

**T. C.
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ**

**TİMPANOMASTOİDEKTOMİLERDE VİDEOLARİNGOSKOPİ İLE KAS
GEVŞETİCİSİZ ENTÜBASYONUN HEMODİNAMİ ve ENTÜBASYON
KOŞULLARINA ETKİSİ**

UZMANLIK TEZİ

**DR. ÖKKEŞ HAKAN MİNİKSAR
ANESTEZİYOLOJİ ve REANİMASYON ANABİLİM DALI**

**TEZ DANIŞMANI
YRD. DOÇ. DR. YUSUF ZİYA ÇOLAK**

MALATYA- 2017

İÇİNDEKİLER

TABLolar LİSTESİ.....	iii
ŞEKİLLER LİSTESİ	iv
RESİMLER LİSTESİ	v
GRAFİKLER LİSTESİ.....	vi
TEŞEKKÜR.....	vii
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ.....	viii
1. GİRİŞ ve AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Endotrakeal Entübasyon.....	3
2.1.1. Entübasyon Endikasyonları	4
2.1.2. Endotrakeal Entübasyon İçin Gerekli Malzemeler	5
2.1.3. Entübasyonun Fizyopatolojik Etkileri ve Komplikasyonları	6
2.1.3.1. Kardiyovasküler Sisteme Etkileri	6
2.1.3.2. Solunum Sistemine Etkileri	7
2.1.3.3. İntrakraniyal Basınç Değişikleri	7
2.1.3.4. İntraoküler Basınç Artışı	8
2.1.3.5. Sindirim Sistemine Etkileri	8
2.1.4. Entübasyon Öncesi Değerlendirme	8
2.1.5. Endotrakeal Entübasyon Yöntemleri.....	10
2.1.6. Trakeal Entübasyonun Komplikasyonları	12
2.2. Laringoskoplar	14
2.3. Videolaringoskoplar	15
2.3.1. Videolaringoskopinin Avantajları	16
2.3.2. McGrath MAC® MAC Videolaringoskop	17
2.3.3. C-Mac (Storz).....	18
2.3.4. GlideScope (Verathon).....	19
2.3.5. Pentax AWS	19
2.3.6. Airtraq® (Prodol Meditec).....	19
2.3.7. King Vision® (King Systems)	20
2.4. Kas Gevşeticisiz Entübasyon	20
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	22

4. BULGULAR.....	26
5. TARTIŞMA.....	31
6. SONUÇ.....	36
7. ÖZET.....	37
8. SUMMARY.....	39
9. KAYNAKLAR.....	41



TABLolar LİSTESİ

Tablo 1: Videolaringoskopların özellikleri	17
Tablo 2: Entübasyon skorum kriterleri.....	24
Tablo 3: Grupların demografik özellikleri ve ASA skorları (ort± SS veya sayı).	26
Tablo 4: Gruplara göre entübasyon deneme sayısı, laringoskopi süresi, entübasyon süresi, Cormack-Lehane sınıflaması ve mallampatinin karşılaştırılması (ort veya sayı).	29
Tablo 5: Gruplara göre entübasyon skorum parametrelerinin karşılaştırılması (sayı).....	29



ŞEKİLLER LİSTESİ

- Şekil 1:** Mallampati sınıflaması..... 9
- Şekil 2:** Cormack-Lehane sınıflaması 10
- Şekil 3:** A: Eğri kaşıklı laringoskop kullanımı B: Düz kaşıklı laringoskop kullanımı... 15



RESİMLER LİSTESİ

Resim 1: Macintosh ve Magill Laringoskoplar.....	14
Resim 2: McGrath® MAC Videolarinoskop	18



GRAFİKLER LİSTESİ

Grafik 1: Grupların Kalp Atım Hızı (KAH) değerleri.....	27
Grafik 2: Grupların Oksijen Satürasyonu (SpO ₂) değerleri	27
Grafik 3: Grupların Sistolik Arter Basıncı (SAB) değerleri.....	28
Grafik 4: Grupların Ortalama Arter Basıncı (OAB) değerleri	28



TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitim süresince, bilgi ve tecrübeleri ile beni yönlendiren tez sorumlusu hocam Dr. Yusuf Ziya ÇOLAK'a, tezimde değerli katkıları olan Dr. Nurçin GÜLHAŐ'a ve Dr. Mahmut DURMUŐ'a, tez çalışmalarım sırasında yardımlarından dolayı asistan arkadaşım Dr. Fatime Zehra ŐENSES ve Kulak Burun Boğaz Cerrahisi branŐındaki hoca ve asistanlara, tüm eğitim hayatım boyunca yanımda olan aileme ve canım eŐim Dr. DilŐad MİNİKSAR'a,

Sevgi, saygı ve teşekkürlerimle..

Ayrıca;

2016/85 numaralı projeme maddi desteğinden dolayı İnönü Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Projeleri Birimi'ne teşekkür ederiz.

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

EKG	: Elektrokardiyografi
IPPV	: Intermittent Positive Pressure Ventilation
FRK	: Fonksiyonel Rezidüel Kapasite
VL	: Videolarinoskopi
TİVA	: Total İntravenöz Anestezi
RA	: Remifentanil asit
VDSS	: Steady state dağılım hacmi
MAC	: Minimum Alveolar Konsantrasyon
ASA	: American Society of Anaesthesiologists
MEPs	: Motor Evoked Potentials
N₂O	: Azot protoksit
SVR	: Sistemik Vasküler Direnç
KAH	: Kalp Atım Hızı
SpO₂	: Oksijen Satürasyonu
OAB	: Ortalama Arter Basıncı
SAB	: Sistolik Arter Basıncı
CLS	: Cormack Lehane Skoru
CO₂	: Karbondioksit
O₂	: Oksijen
Sn	: Saniye
Grup D	: Direkt laringoskopi grubu
Grup V	: Videolarinoskop grubu
dk	: Dakika
cm	: Santimetre

1. GİRİŞ ve AMAÇ

Anestezi indüksiyonu sırasında kas gevşetici kullanımı endotrakeal entübasyon koşullarını kolaylaştırır. Kısa ve orta süreli operasyonlarda kas gevşetici ajanın dozunu en aza indirmek veya motor nöron hastalığı, ilaç allerjisi gibi kas gevşetici kullanımının sakıncalı olduğu durumlarda; kas gevşeticiler ile antagonistlerinin yan etkilerinden kaçınmak için kas gevşeticisiz entübasyon yapılmaktadır (1).

Modern genel anestezi uygulamalarının amaçlarından biri de kas gevşetici ajanın kullanılmaması durumunda, uygun entübasyon koşulları oluşturarak ve hemodinamik yanıtı en aza indirmektir (2). Yapılan birçok araştırmada propofol ile birlikte remifentanil kullanımında kas gevşetici kullanmaksızın; uygun entübasyon, iyi bir hemodinamik stabilite ve erken derlenme koşullarını sağladığı bildirilmiştir (3).

Laringoskopi ve endotrakeal entübasyon, larinks ve trakeanın mekanik uyarımına bağlı refleks sempatik bir yanıt oluşturarak plazma katekolamin konsantrasyonlarında artış, taşikardi, hipertansiyon, aritmiler ve özellikle kalp rezervi kısıtlı hastalarda miyokardial iskemiye sebep olabilir. Hastaların özellikleri, indüksiyonda opioid kullanımı ve kullanılan entübasyon cihazının tipi gibi çeşitli faktörler de hemodinamik yanıtta değişikliğe neden olabilir (4).

McGrath® MAC Videolaringoskop (McGrath® MAC, Aircraft Medical Ltd, Edinburgh, UK) yeni bir entübasyon cihazıdır. Macintosh laringoskop ile glottisi görmek için ağız ve farinks eksenlerinin uyumu gerekmektedir ancak McGrath® MAC videolaringoskop ile bu manüplasyon gerekmez (4). Yapılan çalışmalarda videolaringoskopi ile entübasyona bağlı daha zayıf hemodinamik stres yanıt gözlenmektedir (5). Ayrıca entübasyon esnasında videolaringoskopiye bağlı yumuşak damak yaralanması ve kanama gibi komplikasyonlar da anlamlı olarak daha düşüktür (6).

Ancak McGrath® MAC Videolaringoskopun, kas gevşeticisiz endotrakeal entübasyonda havayolu yapılarının görüntüsü ve entübasyona hemodinamik etkileri ile ilgili yeterince araştırma yapılmamıştır.

Çalışmamızda timpanoplasti ve mastoidektomi cerrahisi geçirecek, propofol ve remifentanil ile kas gevşeticisiz entübasyon uyguladığımız olgularda;

videolaringoskopa elde edilen endoskopik görüntü skorlarını, entübasyon başarısı ve süresini, entübasyon sonrası hemodinamik yanıt üzerine olan etkileri direkt laringoskopa karşılaştırmayı amaçladık.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. Endotrakeal Entübasyon

Endotrakeal entübasyon, solunum yolunu güvenlik altına almak veya solunumu kontrol etmek amacıyla trakea içine bir tüp yerleştirilmesidir. Günümüzde genel anestezi uygulamalarının büyük bir kısmında rutin olarak kullanılan oral endotrakeal entübasyonun geçmişi genel anestezinin kendisinden daha eskidir. İlk kez 1792'de Curry tarafından taktik yöntemle entübasyon yapılmıştır. Bir laringoskop yardımı ile entübasyon ilk kez Kirstein tarafından (1895) ve anestezi vermek amacı ile de Magill tarafından (1920) yapılmıştır.

Laringoskopinin gelişmesi ve entübasyona yardımcı olarak kullanılması ile entübasyon yaygınlaşmıştır. Entübasyon işlemi, hava yolunun açık tutulması, hava yolu ve solunumun kontrol edilmesi, solunum eforunun azaltılması, aspirasyonun önlenmesi, anesteziğin ve diğer aygıtların sahadan uzaklaştırılması ile cerrahi rahatlık sağlanması, herhangi bir sorun olduğunda resüsitasyon kolaylığı ve ölü boşluk volümünün azalması gibi faydalar sağlarken; işlemin zaman alması ve özellikle güçlük çıktığında özel beceri gerektirmesi, daha derin anestezi gerektirmesi ve bazı komplikasyonlara neden olabilmesi gibi sakıncalar taşır.

Endotrakeal entübasyon sırasında oluşan mekanik ve ağırlı uyaranlar otonom sisteme ait liflerle taşınır. Talamusa çıkarken bu yollar bazal ganglionlar ve mezensefalona dallar verirler. Kortekse giderek postsantral girusta sonlanan afferent lifler yukarı taşınırken mezensefalonda, bazal ganglionlar, hipotalamus, talamus seviyesinde verdiği dallar sonucunda bazı etki ve reaksiyonların meydana gelmesine sebep olurlar. Laringoskopi ve endotrakeal entübasyona alınan kardiyovasküler yanıt, bu işlem sırasında laringeal ve trakeal dokuların uyarılmasının, sempatik ve sempatoadrenal aktivitede yaptığı refleks bir artış sonucu ortaya çıkmaktadır. Bazen de laringoskopi ve entübasyon vazovagal yanıtı neden olarak bradikardi ve hipotansiyona yol açabilir (7).

Entübasyonun kalitesi kullanılan indüksiyon ajanlarına ve uygulanan dozlara bağlı olduğu kadar entübasyon yapmanın mümkün olacağı koşullara da bağlıdır. Bu nedenle hastanın iyi hazırlanması ve kullanılacak araç ve gereçlerin önceden kontrolü, komplikasyonsuz bir entübasyon için önemlidir (8).

Entübasyon sırasında laringoskopi, vokal kord pozisyonu, ıkınma-öksürme, ekstremitte hareketi, maske ile ventilasyon ve çene gevşemesi özelliklerine göre değerlendirme skalası oluşturulmuştur. Endotrakeal entübasyon işlemi bazen güç hatta imkânsız olabilmektedir. Macintosh blade ile multiple entübasyon denemeleri, özellikle acil durumlarda, hipoksi, aspirasyon ve kardiyak arrest için artmış risk ile ilişkilendirilmiştir (9). Havayolunun açık tutulmasındaki güçlüğün derecesi ile beyin hasarı ve ölüm riski arasında paralel bir korelasyon mevcut olup doğrudan anesteziye bağlı ölümlerin %30'unda temel nedeni oluşturmaktadır.

2.1.1. Entübasyon Endikasyonları (7)

Anestezi Uygulaması Sırasında

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

1. Baş-boyun ameliyatları: Hava yolunun cerrahi ekiple paylaşılması ve anestezi uzmanının hava yoluna uzak kalması entübasyon gerektirir.

2. Kas gevşetici verilmesi ve Intermittent Positive Pressure Ventilation (IPPV) uygulaması gereken durumlar.

3. Hava yolunun kontrolünü güçleştiren pozisyonlarda yapılacak girişimler: Pron, yan ve oturur pozisyonlarda hava yolunun ve ventilasyonun kontrolü garanti edilemez. Aşırı baş aşağı ve litotomi pozisyonunda diyaframın yukarı itilmesi ile ventilasyon güçlüğü ve aspirasyon riski olabilir.

4. Torasik ve abdominal girişimler: İntratorasik girişimlerde gelişen pnömotoraks başlı başına entübasyon gerektiren bir durumdur. Abdominal girişimlerde de kas gevşemesi ve solunum kontrolü gerekir.

5. Refleks laringospazm gelişebilecek sistoskopi, hemoroidektomi gibi girişimler.

6. Özellikle yenidoğan grubu olmak üzere pediatrik hastalar.

7. Mide içeriği, kan, mukus veya sekresyon aspirasyonu riski olan hastalar.

8. Hipotermik ve hipotansif yöntemler uygulandığında.
9. Genel durumu düşük hastalar.
10. Maske ile ventilasyonda anatomik nedenle veya girişimin uzunluğu nedeniyle güçlük oluşabilecek hastalar.
11. Hava yoluna dışarıdan bası yapan oluşumlar, vokal kord paralizi, bu bölgedeki oluşumlar.

Anestezi Uygulaması Dışında

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

2.1.2. Endotrakeal Entübasyon İçin Gerekli Malzemeler (7)

Endotrakeal entübasyon tek kişilik bir işlem değildir, entübasyon sırasında yeterli sayıda yardımcı bulunmalıdır. Gerekli malzemeler operasyon odasında ve acil müdahale edilmesi gerektiğinde kullanılacak malzemeler ulaşımı kolay bir dolapta bulunmalıdır. Anestezi makinasının kalibrasyonu her gün yapıldığı gibi, her hastaya anestezi uygulamasını yapmadan önce de makine kaçak kontrolü yapılmalıdır. Laringoskopun ışığının yanıp yanmadığı, yeterli olduğu kontrol edilmelidir.

Rutin Malzemeler

- Oksijen kaynağı
- Balon valv maske sistemi
- Aspiratör cihazı ve aspirasyon sondası
- Airway
- Magill forseps
- Stile

- Laringoskop ve uygun boyda bleydler
- Endotrakeal tüp (çeşitli boyutlarda)
- Kafi şişirmek için enjektör
- Tespit için flaster
- İlaçlar (sedatif-hipnotik ilaçlar, nöromusküler blokörler, kardipulmoner resüsitasyon ilaçları)

Zor entübasyon için ek malzemeler

- Eschmann stile
- Laringeal maske (LMA) veya özefageal kombitüp
- Perkütan trakeotomi katateri (13-16 gauge)
- Bistüri
- Retrograd entübasyon için klavuz teli
- Fiberoptik bronkoskop
- Özel laringoskoplar (videolarinoskop gibi)

2.1.3. Entübasyonun Fizyopatolojik Etkileri ve Komplikasyonları (7)

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

2.1.3.1. Kardiyovasküler Sisteme Etkileri

Yüzeysel genel anestezi altında yapılan trakeal entübasyon sırasında öksürme, kıvrınma, hipoksi ve hiperkapni olmasa da laringoskopi ve tüpün trakea içine yerleştirilmesi sırasında taşikardi ve kan basıncında yükselme olmaktadır. Anestezinin derinleştirilmesi bu etkileri azaltmakta veya tamamen ortadan kaldırmaktadır. Kalp hızındaki artış yaklaşık 20 atım/dk, kan basıncında yükselme; sistolik basınçta 50 mmHg, diastolik basınçta 30 mmHg dolayında olup, bu değişiklikler laringoskopi ile başlamakta, 1-2 dk içinde maksimuma ulaşmakta ve 5 dk sonra da çoğunlukla laringoskopi öncesi değerlere inmektedir. Taşikardi dışında, ekstrasistol ve prematüre

ventriküler atımlar görülebilmektedir. Bu etkiler normal, sağlıklı kişide sorun yaratmazken, hipertansif ve iskemik kalp hastalığı olan kişilerde tehlikeli olabilir.

Laringoskopi ve entübasyona alınan kardiyovasküler yanıt, bu işlem sırasında laringeal ve trakeal dokuların uyarılmasına bağlı olarak sempatik ve sempatoadrenal aktivitede refleks bir artış sonucu ortaya çıkmaktadır. Bu istenmeyen etkileri ortadan kaldırmak için; derin anestezi uygulaması, topikal anestezi (direkt veya trakeal sprey, lidokain inhalasyon veya gargarası), işlemden birkaç dakika önce intravenöz lidokain, sempatoadrenal yanıtı önleyen vazodilatatörler, α ve β adrenerjik blokerler, prekürarizasyon, alfentanil ve fentanil gibi ilaçların verilmesine benzer önlemler alınabilir.

Bu sıkıntıları azaltma girişimleri alternatif yöntemlerin araştırılmasına neden olmuştur. Bu teknik ve cihazlar arasında videolaringoskopi ile entübasyonda daha az hemodinamik yanıt elde edildiği çalışmalarla ortaya koyulmuştur.

2.1.3.2. Solunum Sistemine 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. Özellikle indüksiyondan önce oksijen verilmeyen hastalarda kısa sürede PaO₂ düşmektedir. Apne süresince PaCO₂'de yükselme olmaktadır. Ancak normal ve preoksijenasyon sırasında hiperventile edilmiş kişilerde bu sorun ortaya çıkmamaktadır.

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

2.1.3.3. İntrakraniyal Basınç Değişikleri

Laringoskopi ve entübasyon işlemi direkt etki ile veya hipoksi, solunum yollarında obstrüksiyon, süksinilkolin kullanımı, inhalasyon anestezikleri, ketamin kullanımı, arteriyel ve venöz basınçlarda artma gibi dolaylı nedenlerle intrakraniyal basıncı arttırır. Bu durum özellikle, venöz basıncın çok yükselip, arteriyel basıncın daha az yükseldiği durumlarda, beynin kanlanması bozarak tehlikeli olabilir. İntrakraniyal basınç artışı, tümör veya yer kaplayan bir kitle nedeniyle intrakraniyal basıncı önceden

yüksek olanlarda daha fazla olmaktadır. Bu durumda zaten yetersiz olan kan akımı iyice bozulur. İntrakraniyal basınç artışını en aza indirmek için, anesteziyi derinleştirmek, nondepolarizan kas gevşeticileri kullanmak ve yeterli gevşeme sağlanıncaya kadar beklemek gerekir.

2.1.3.4. İntraoküler Basınç Artışı

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

2.1.3.5. Sindirim Sistemine Etkileri

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

2.1.4. Entübasyon Öncesi Değerlendirme

Endotrakeal entübasyon öncesi hastanın havayolu preoperatif değerlendirilir. Amaç zor entübasyon veya zor ventilasyon ile karşılaşılacak hastaların önceden tespiti ve önlemleri almaktır. Entübasyon öncesi yapılan fizik muayene ve anamnez karşılaşabileceğimiz sürprizleri ve komplikasyon riskini azaltır. Zor entübasyon öyküsü, morbid obezite, obstrüktif uyku apnesi sendromu, prognati, retrognati gibi fiziksel anomaliler, zor havayoluna neden olabilecek doğumsal anomaliler (Down Sendromu, Pierre Robin Sendromu, Klippel Field Sendromu vb.), belirgin diş anomalileri, yüz ve boyunda ödem, yanık, travma, radyasyon sonrası fibrozis varlığı dikkat edilmesi gereken noktalar. Vücut kitle indeksinin 30 kg/m^2 ve üzerinde olması, mandibula protrüzyonu, kısa ve kalın boyun, sakal varlığı, horlama öyküsü ve 55 yaşın üzerinde olma zor maske ventilasyonunda bağımsız risk faktörleridir (10).

Üst kesici dişleri önde olanlarda laringoskopi zor olabilir ve işlem sırasında dişler zarar görebilir. Sallanan diş varsa laringoskopi sırasında aspirasyon riski düşünülerek bu dişin çıkarılması gerekir. Kesici dişler arasındaki mesafe ve ağız açıklığı da entübasyon sırasında önemlidir.

Ağız boşluğunun yapısı ve dilin büyüklüğü de laringoskopi işleminin zorluğu hakkında fikir verebilir. Mallampati ve arkadaşları zor entübasyonun tahmini için bir sınıflama şeması geliştirmiştir. Mallampati testinin orijinalinde 3 sınıf olmasına rağmen Samsoun ve Young tarafından 4. bir sınıf daha eklenmiş ve bu haliyle kullanılmıştır. Mallampati değerlendirilirken hasta oturur pozisyonda, baş tam ekstansiyonda, ağız açık ve dil maksimum dışarıda olmalıdır. Hasta bu arada ses çıkarmamalıdır, çünkü yumuşak damak kontrakte olup yükseleceğinden görüntü değişir.

Mallampati Skorlaması:

Sınıf I: Yumuşak damak, uvula, boğaz, anterior posterior pililer rahat olarak görülüyor

Sınıf II: Uvula, boğaz ve yumuşak damak görülüyor

Sınıf III: Yumuşak damak ve uvula kökü görülüyor

Sınıf IV: Sadece sert damak görülür, yumuşak damak hiç görülmez

Tip I'den Tip IV'e gidildikçe entübasyon zorluğu artar (11).



Şekil 1: Mallampati sınıflaması

Laringoskop ağız içine yerleştirildikten sonra epiglot ve kord vokallerin görülme derecesine göre sınıflandırılır.

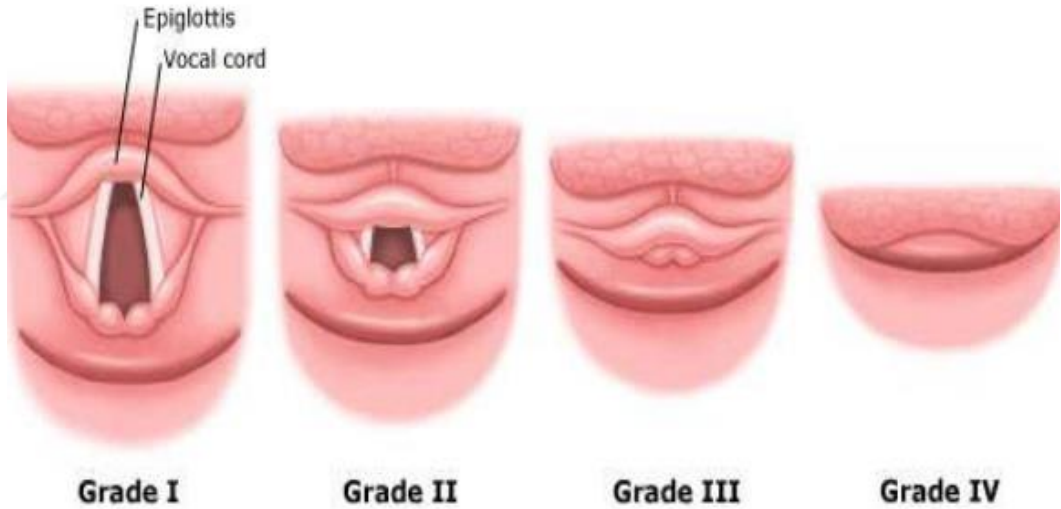
*** Wilson'a göre;**

- I. derece. Kordların tamamı görünüyor.
- II. derece. Kordların yarısı görünüyor.
- III. derece. Sadece aritenoidler görünüyor.
- IV. derece. Sadece epiglot görünüyor.
- V. derece. Epiglot bile görünmüyor.

*** Cormack ve Lehan'e göre;**

- I. derece Glottis tamamı görünüyor.
- II. derece Glottis kısmen görünüyor.
- III. derece Sadece epiglot görünüyor.
- IV. derece Epiglot da görünmüyor.

Grade III ve IV'de entübasyon kör olarak yapılır ve % 50 özafagusa girme şansı vardır.



Şekil 2: Cormack-Lehane sınıflaması

2.1.5. Endotrakeal Entübasyon Yöntemleri

Entübasyon işleminin rutin şekli genel anestezi altında, kas gevşeticisiz olabildiği gibi tercihen kas gevşemesi sağlandıktan sonra oral yolla ve laringoskopi ile glottisin görülerek, tüpün trakea içine yerleştirilmesidir. Entübasyon sırasında anestezi refleksi supresyon sağlamaya yetecek derinlikte ve kas gevşemesi tam olmalıdır. Entübasyon anesteziyle fakat kas gevşetici kullanmaksızın gerçekleştirilecekse,

laringospazm gibi istenmeyen refleksleri önlemeye yetecek anestezi derinliğine ulaşılmalıdır (12). Entübasyon denemeleri hastanın hipoksik kalmasına neden olmamalıdır. 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 (Fonksiyonel Rezidüel Kapasite (FRK)'nin % 69'dan fazlasını oluşturur) oksijenle yer değiştirerek apnenin başlaması sonrası alveo-kapiller kana difüzyon için yedek bir oksijen deposu sağlar. Preoksijenasyon; 5 dakika süreyle % 100 oksijen solutulması, 30 sn'lik süre boyunca % 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 (13).

Yeterli anestezi ve gevşeme sağlandığında, herhangi bir kontrendikasyon yoksa direkt laringoskopi orofaringeal ve laringeal aksın uygun diziliminin sağlandığı koklama pozisyonu olarak adlandırılan; atlantookspital eklem üzerinde servikotorasik bileşke fleksiyonda, baş ekstansiyonda iken yapılır. Başın altına 8-10 cm yüksekliğinde bir yükselti koyulabilir. Laringoskop sapı sol elle tutulurken hastanın başı sağ elle ekstansiyona getirilir. Laringoskop bleydi ağzın sağ tarafından sokulur, dil sol tarafa ekarte edilerek ilerlenir. Uvula ve epiglottis görüldükten sonra eğimli bleyd (Macintosh) kullanılıyorsa vallekula'ya sokulur. Vokal kordları açığa çıkarmak için laringoskop yukarıya doğru kaldırılır. Dişlerle bleyd arasında dudakların sıkışmasından ve dişler üzerine kuvvet uygulanmasından kaçınılmalıdır. Sağ elle tutulan endotrakeal tüp ağzın sağ köşesinden sokularak tüpün kafi kord vokalleri geçene kadar ilerletilir, bleyd ağız içinden çıkarılır ve tüpün kafi trakea mukozasına yansıyan basıncı azaltmak için trakeayı kapatacak en az hava volümü ile şişirilir.

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 bası uygulanır (BURP manevrası; backward, upward, rightward, pressure).

Entübasyon sonrası, akciğerler oskulte edilerek tüpün akciğerde olduğu, her iki hemitoraksın eşit havalandığı doğrulanmalı ve daha sonra tüp tespit edilmelidir. Endotrakeal entübasyonun en ciddi komplikasyonlarından biri fark edilmeyen özefagus entübasyonudur. Vokal kordlardan geçildiğinin görülmesi, nefes verme sırasında tüp

içinde yoğunlaşma olması, göğüs hareketinin gözlenmesi yararlıdır. Kapnografta sürekli olarak CO₂'e rastlanması tüpün trakeada yerleştiğini doğrulamanın en iyi yolu olsa da, endobronşial entübasyonu ekarte ettirmez. 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. Her iki hemitoraks dinlenerek tüp havalanmanın eşit olduğu seviyeye kadar çekilmeli ve orada tespit edilmelidir. Endotrakeal tüp ilerlerse genellikle sağ ana bronşa girer ve sadece tek akciğerin ventilasyonu sonucu diğer akciğerde atelettazi meydana gelir (8).

2.1.6. Trakeal Entübasyonun Komplikasyonları (8)

Entübasyon Yapılırken

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

Entübasyon Süresince

- Tüpün daralması veya tıkanması
- Dışarıdan (ısırilma, ucunun trakea duvarına dayanması)
- Tüpün kendinden (kırılma, balonun herniye olması)
- Tüpün içinden (sekresyon, kan doku parçası)
- Tüpün hastayı rahatsız etmesi
- Trakea ve bronş rüptürü

- Mide içeriğinin aspirasyonu
- Tüpün yer değiştirmesi
- Yumuşak dokuda ülserasyon, kanama, ödem, enfeksiyon
- Beslenme güçlüğü

Ekstübasyon sırasında

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

Postoperatif dönemde

- Erken (0–72 saat) komplikasyonlar

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

- Disfaji

2.2. Laringoskoplar

Bir laringoskop, larenksin incelenmesi ve trakeanın entübasyonunu kolaylaştırmak için kullanılan bir alettir.

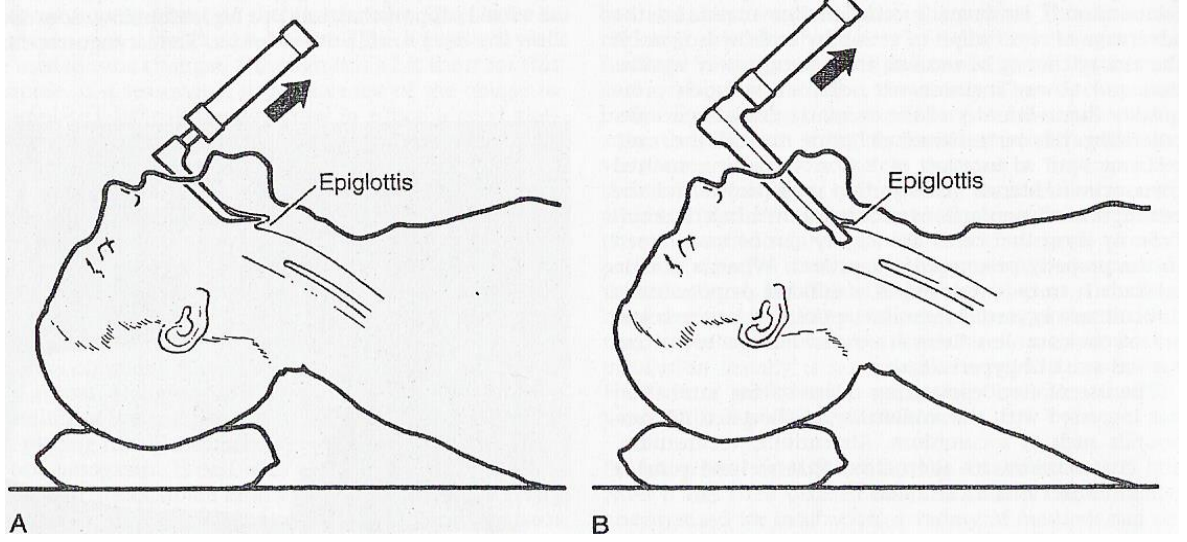
Standart rijid laringoskop, içinde pil bulunan bir sap ve çıkarılabilir bir ampülü olan bir kaşıktan meydana gelir. Kaşıklar boyutlarına göre 0 ile 4 arasında numaralandırılırlar. Erişkinlerde en sık 3 numaralı kaşık kullanılır. Daha küçük boyutlar ise pediyatrik hastalarda kullanılırlar (14).

Düz kaşıklı laringoskoplar genellikle “Magill”, eğri kaşıklı olanlar da “Macintosh” tipi olarak bilinir (Resim 1). Erişkinlerde, aksine bir endikasyon yoksa genellikle eğri kaşıklı, küçük çocuk ve bebeklerde ise düz kaşıklı laringoskoplar tercih edilmektedir.



Resim 1: Macintosh ve Magill Laringoskoplar

Entübasyon esnasında laringoskop ağzın sağ tarafından dili sola itecek şekilde, ağız içine sokulur ve vallekulaya kadar itildikten sonra, yukarıya ve öne doğru kaldırılır. Bu şekilde epiglot ve ağız tabanındaki yapılar görüş alanından uzaklaştırılmış olur. Düz kaşıklı bir laringoskop kullanılıyorsa, epiglot görüldükten sonra, kaşık epiglotuda altına alacak şekilde ilerletilir (Şekil 3) (7).



Şekil 3: A: Eğri kaşıklı laringoskop kullanımı B: Düz kaşıklı laringoskop kullanımı

2.3. Videolaringoskoplar

Videolaringoskopi (VL) yöntemi anatomik yapıların gelişmiş görüntülenmesi, geniş ve net video ekranı, eğitici ve öğrenci arasındaki çabuk etkileşim olanağı ve olağanüstü bir öğrenim aracı olması gibi özellikleri nedeniyle dikkat çekmektedir (15). Videolaringoskoplar yüksek çözünürlüklü mikro kamera ve küçük taşınabilir düz ekran monitörler kullanılarak trakeal entübasyonda laringoskopi başarısını artırmak üzere geliştirilmiş yeni cihazlardır. Farklı boylardaki bleydleri ve farklı büyüklükteki monitörleri ile her durumda pratik çözümler hedeflenmektedir. Geliştirilmiş aydınlatma sistemleri ile daha iyi bir glottik görüntü sağlamaktadırlar (16). Videolaringoskoplarda mikro kamera sayesinde görüntü ses tellerinin sadece birkaç santimetre uzağından indirekt olarak elde edilerek monitöre aktarılır. Dolayısıyla ekranda ses tellerinin büyütülmüş net bir görüntüsü elde edilir ki bu endotrakeal entübasyon işlemini kolaylaştırır, başarı şansını artırır ve işlem süresini kısaltır (17). Hastanın boynunun katlanarak geriye hareket ettirilmesi gerekmez. Bu durum boyun yaralanması şüphesi olan hastalarda kritik bir önem taşır. Dil görüntüyü engellemeyeceği için zor kullanarak yukarı kaldırılması gerekmez. Bu durum hastanın yumuşak dokularının ve dişlerinin zarar görmesini engeller. Uygulayıcının da eğilerek hastanın ağızından ses tellerini görmesine gerek kalmaz ki bu durum özellikle sağlık personeli ile ilgili enfeksiyon riski açısından önemlidir. Başarısız direk laringoskopi sonrası videolaringoskop kullanarak % 94 ile % 99 oranında başarılı entübasyon sağladığı görülmüştür (18). VL uygulanırken

bir endotrakeal stile tp önerilmektedir. Geleneksel laringoskopinin yerini alıp almayacağı tartışmalıdır.

2.3.1. Videolaringoskopinin Avantajları (19)

- Vokal kordların daha iyi görülmesi
- Oral, farengeal ve laringeal aksların aynı düzleme getirilmesinin gerekmemesi
- Servikal vertabraların daha az hareket etmesi
- Hastane öncesinde ilk tercih olması
- Yüksek znrlkte görüntü
- Sekresyon ve kan durumunda fiberskoplara göre görüntünün daha az bozulması
- Direkt laringoskopi ve hava yolu anatomisi eğitimine katkı
- Video görüntü eşliğinde endotrakeal tüp değiştirme

Dünya piyasasında kullanılan mevcut bazı videolaringoskoplara ve bunların teknik zellikleri:

Entübasyon tüpü kanalı olmayanlar

1. C-MAC[®] (Storz)
2. Glidescope[®] (Verathon)
3. McGrathMAC[®] (Aircraft Medical)

Entübasyon tüpü kanalı olanlar

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

Tablo 1: Videolarinoskopların özellikleri

Videolarinoskop	Blade şekli	Monitör	Taşımaabilirlik	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	Açıldırılmış	Ayrı 7 inç LCD	Hayır	Tekrar kullanılabilir	2-5	Evet
Glidescope Cobalt	Açıldırılmış	Ayrı 7 inç LCD	Hayır	Tek kullanımlık	1-4	Evet
Glidescope Ranger	Açıldırılmış	Ayrı 3,5 inç LCD	Evet	Tek kullanımlık veya re-usable	3-4 veya 1-4	Evet
McGrath MAC [®] MAC	Açıldırılmış	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
Airtraq	Anatomik şekilli tüp kanallı	External monitör	Videolarinoskop olarak Hayır	Tekrar kullanılabilir	4 boy mevcut	Evet

2.3.2. McGrath MAC[®] MAC Videolarinoskop

McGrath Series 5 videolarinoskop (Aircraft Medical Ltd, Edinburgh, UK) ucunda küçük kendinden kamerası olan, normal ve zor havayolu yönetiminde başarıyla kullanılabilen videolarinoskoptur (20,21). Videolarinoskopun sap kısmına monte 2,5 inç LCD ekran ile kord vokallerin ve çevre havayolu anatomisinin görüntülenmesini sağlar. Steril, transparan, akrilik, ucunda 60 derecelik açısı olan tek kullanımlık bledlerle kullanılması kontaminasyon riskini azaltır ve hızlı bir şekilde diğer vakalar için hazır olmasını sağlar (22). Firmanın yeni piyasaya sürdüğü McGrath MAC modeli ise zor entübasyondan ziyade standart laringoskopların yerine günlük kullanımda kullanılması planlanmıştır. 200 gram ağırlığa sahip olan cihaz, 3.6 V lityum batarya güç kaynağı olarak kullanılmış, bu batarya ile 250 dakikalık kullanım imkânı sağlanmıştır. Dakika olarak batarya ömrünü gösterme özelliği de bu modele eklenmiştir (Resim 2) (18).



Resim 2: McGrath MAC® MAC Videolaringoskop

2.3.3. 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. Pediatrik 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. Kamera ve 2 LED lambadan oluşan kamera uç kısmı laringoskop bladine yerleştirilmiştir. Elektronik modül laringoskopun blade ile bütün olan ve elle tutulan handle kısmına sokulup takılabilecek şekilde yerleştirilmiştir. Kamera uç kısmı 25 derecelik bir açıyla, Blade uç kısmını da görece şekilde yerleştirilmiştir. Kameranın blade uç kısmını görmesi, kullanıcı oryantasyonu açısından çok önemlidir. Kameranın ayrı bir ışık kaynağına ihtiyaç duyması ve görüntünün ayrı bir monitöre kablo ile aktarılması cihazın gerçek anlamda mobil olmasını engellemektedir. Storz firmasının son dönemde üzerinde monitör olan bir modelin (C-Mac PM) ve tek kullanımlık uçların üretimine başladığı bilinmektedir. C-Mac’in birçok çalışmada daha iyi glottik görüntü sağladığı, entübasyon başarısını arttırdığı gösterilmiştir (18,23,24).

2.3.4. GlideScope (Verathon)

2001 yılında Kanada’da üretilen ve klinik kullanıma sunulan GlideScope, yüksek dirençli plastikten üretilmiş ve uç kısmı yukarı doğru 60 derecelik açı yapan Blade tasarımına sahiptir. Bu tasarım sayesinde kamera daha geniş bir görüş açısına sahiptir dolayısıyla özellikle glottik açıklığın daha önde olduğu zor hava yolu durumunda iyi bir görüş açısı sağlar. Ancak Blade uç kısmının görüş açısında olmaması kullanıcı oryantasyonunu zorlaştırabilmektedir. Bunun yanında iyi bir görüntü alınmasına rağmen endotrakeal tüpün görüntüye sokulması ve vokal kordlara yönlendirilmesi güç olabilmektedir. Bu nedenle özel tasarım bir stilenin kullanılması firma tarafından önerilmektedir. 4 farklı Blade boyu vardır. Cobalt modeli ile tek kullanımlık Blade seçeneği de sunmaktadır. Bunun yanında daha küçük bir monitöre sahip Ranger modeli de hastane öncesi kullanım için üretilmiştir (18).

2.3.5. Pentax AWS

Handle uç kısmının üzerine entegre her yöne dönebilen monitöre sahip bu VL’nin en temel farklılıklarından biri endotrakeal tüpün işlemiden önce cihazın üstüne yüklenmesidir. Bu tüpün ekrandan görülememesi sorununu ortadan kaldırır. Ancak bu nedenle zor havayolu durumunda tüpün yukarı doğru yönlendirilmesi bazen güç olabilir. Bu tip durumlarda bazen elastik bir buji kullanımı gerekli olabilmektedir. 2 AA pille çalışması, 2,4 inç ekrana sahip olması, aspirasyon için kanalının bulunması avantajlarıdır. Tek kullanımlık bladelere kullanılacak şekilde tasarlanmıştır. Ekran üzerinde tüpün istikametinin yönlendirilmesi için işaretler mevcuttur. Cihazın kaba ve uzun olması özellikle göğüs ön arka çapı geniş hastalarda kullanımı zorlaştırabilmektedir (18,25).

2.3.6. Airtraq® (Prodol Meditec)

Diğer bahsedilen VL’den farklı olarak bu cihaz görüntüyü optik mercekler aracılığı ile taşımaktadır. Endotrakeal tüpün önceden yüklü olduğu sistemin monitörünün olmaması kullanıcının tek gözü ile bakma zorunluluğu ve buğulanmayı önlemek için 30-45 saniye ısınma süresi gerektirmesi cihazın kullanımını kısıtlamaktadır. Tüm cihaz tek kullanımlık olarak tasarlanmıştır. Yukarıda bahsedilen ‘chip on the tip’ VL piyasaya çıkması ile cihaz popülerliğini yitirmiştir. Optik sistemden elde edilen görüntüyü kablolu/kablosuz olarak harici monitöre aktaracak sistemleri üretmiş olmalarına rağmen bu görüntünün diğer cihazlar gibi geniş panoramik

olmaması kullanımını kısıtlamaktadır. Diğer taraftan diğer kanallı sistemler gibi zor havayolu durumunda tüpün yönlendirilememesi sorunu bu cihaz için de geçerlidir (18).

2.3.7. King Vision® (King Systems)

Piyasaya yakın zamanda sürülen cihazın temel çıkış noktası ekonomik olmasıdır. Tek kullanımlık bladelere sahiptir ve OLED monitör hadle orta üst kısmına yerleştirilmiştir. Tek kullanımlık olan bladi kısmi kamera ve LED lambaları da içine almaktadır. Bu da cihazın blade maliyetini arttırmaktadır. Kanallı ve standart 2 tip blade tasarımı mevcuttur. Sadece Macintosh 3 standart bladi vardır (18).

2.4. Kas Gevşeticisiz Entübasyon

Anestezi esnasında bir kas gevşetici verilmesinin ana endikasyonu laringoskopi ve trakeal entübasyonu kolaylaştırmaktır. Kas gevşetici vokal kordları paralize eder ve entübasyon sonrası öksürük ve ıkınmayı sınırlar. Ancak propofol kullanıma girdikten sonra kısa süreli cerrahi girişimler için uygun entübasyon koşulları kas gevşetici olmadan da elde edilmiştir ve böylece postoperatif rezidüel paralizi riski ortadan kalkmıştır. Günümüzde kısa etkili opioid ajanlarla propofol kombinasyonu başarılı şekilde kullanılmaktadır (26,27,28).

Daha önceleri trakeal entübasyon genellikle eter ile derin inhalasyon anestezisi altında gerçekleştirilmekteydi. Bu tekniğin kullanımı halotan ile devam etmiş ve daha sonra özellikle pediatri pratiğinde sevofluran ile hala devam etmektedir (29).

Bu teknik myopati gibi kas gevşetici ajanların kontrendike olduğu durumlarda, kas gevşetici ajanların uzamış etkisinden dolayı tercih edilmeyen kısa süreli cerrahi prosedürlerde, plasma kolin esteraz eksikliği gibi süksinilkolinin kullanımının kontrendike olduğu durumlarda başarıyla kullanılmaktadır. Kısa süreli operasyonların anestezisi indüksiyonunda, kas gevşetici ajan kullanmaksızın TIVA (Total İntravenöz Anestezi) uygulanması çoğu anesteziist tarafından tercih edilmektedir. Yapılan birçok araştırma iyi bir premedikasyon, uygun bir anatomi varlığında nöromusküler bloker kullanmadan entübasyon yapmanın mümkün olabileceğini ortaya koymaktadır (3,29,30).

Kısa süreli operasyonların anestezisi indüksiyonunda, hipnotiklerle birlikte kısa etkili bir kas gevşetici olan süksinilkolin en sık kullanılan ajandır. Ancak süksinilkolin kullanımı sonrası uzamış paralizi, postoperatif miyalji, malign hipertermi,

hiperpotasemi, kardiyak aritmiler, intraoküler, intrakraniyal basınç artışı gibi yan etkiler görülebilir.

Kas gevşeticisiz trakeal entübasyon için kısa etkili opioid remifentanil ve propofol öncelikli olarak kullanılmaktadır. Stevens ve ark. bu konuyla ilgili olarak yaptıkları çalışmalarında, kas gevşeticisiz entübasyon amacıyla, 2 mg.kg-1 propofol ile birlikte kullandıkları 1, 2, 3 ve 4 µg.kg-1 dozun da remifentanili karşılaştırdıkları çalışmalarında, sırasıyla %30, %50, %80 ve %80 hastada mükemmel entübasyon koşulları elde ettiklerini bildirmişler ve entübasyon koşullarının 3 ve 4 µg.kg-1 dozun da remifentanil kullandıkları gruplar da, diğer gruplara göre anlamlı olarak daha iyi olduğunu bildirmişlerdir. Bununla birlikte, hastalara atropin premedikasyonunun uygulanmadığı bu çalışmada, çalışmacılar 2 mg.kg-1 propofol ile birlikte kullanılan 3 µg.kg-1 dozunda remifentanil kombinasyonunu tercih ettiklerini bildirmişlerdir (2).

Uzun süredir kullanılan bu teknikte inhalasyon ajanları, lidokain, fentanil, alfentanil ve remifentanil başarıyla kullanılmaktadır.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma, İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu onayı (2015/127) alındıktan sonra gerçekleştirildi. Hastalar çalışmaya başlamadan önce bilgilendirilerek, yazılı ve sözlü onamları alındı. Elektif timpanoplasti ve masteidektomi cerrahisi planlanan 18-65 yaş arası, fiziksel durumu ASA (American Society of Anaesthesiologists) I-II ve Mallampati skoru I-II olan toplam 63 olgu çalışma kapsamına alındı. Bir hastada zor havayoluyla karşılaşılması üzerine çalışmadan çıkarıldı.

Bazal kalp atım hızı (KAH) $60 < \text{atım dk-1}$ ve sistolik arter basıncı (SAB) < 100 mmHg olanlar, ağır kardiyovasküler ve pulmoner sistem hastalığı olanlar, nöromusküler hastalığı ve gebeliği bulunanlar, nöromusküler kavşağı etkileyen ilaç kullanan hastalar, opioid ve propofol kontrendikasyonu olanlar, gastroözefajial reflüsü ve gecikmiş mide boşalması olan hastalar çalışma dışı bırakıldı.

Hastalar operasyon odasına alındıktan sonra supin yatırılarak standart DII derivasyonunda elektrokardiyografi (EKG), kalp atım hızı (KAH), noninvaziv sistolik arter basıncı (SAB), diyastolik arter basıncı (DAB), ortalama arter basıncı (OAB) ve periferik oksijen saturasyonu (SpO_2) monitörizasyonu yapıldı. Hastanın KAH, SAB, DAB, OAB ölçülüp, bazal değerler olarak kaydedildi.

Hastalar rastgele, zarf yöntemine göre 30'arlık iki gruba ayrıldı :

- Grup D; Direkt laringoskop ile entübasyon yapılacak grup.
- Grup V; Videolaringoskop ile entübasyon yapılacak grup.

Daha sonra hastalara el sırtından 20-gauge intravenöz kateter ile damar yolu açılarak % 100 O_2 ile 3 dakika preoksijenasyon uygulandı. İndüksiyonda her iki grup için de intravenöz (iv) 1 mg/kg lidokain ve 3 $\mu\text{g/kg}$ remifentanil 60 saniye sürede verilerek 90 saniye beklenildi ve daha sonra propofol 2.5 mg/kg'dan 30 saniyede verildi. Tüm entübasyonlar 3 yıllık anestezi eğitimi almış, Macintosh laringoskop kullanımında tecrübeli ve çalışma harici en az 20 defa McGrath MAC[®] MAC videolaringoskop ile entübasyon gerçekleştirmiş tek bir anestezi uzmanı tarafından gerçekleştirildi. Her iki grupta propofol sonrası 60 sn maske ile ventilasyonları sağlandıktan sonra, Grup D'de önceden parçaları laringoskop sapına takılarak blade ışığının yanıp yanmadığı kontrol edilen Macintosh (doğrudan, klasik) laringoskop ile

entübasyon uygulandı. Macintosh laringoskop sol elle tutulurken sağ elle hastanın ağzı hafifçe açıldı. Blade ağzın sağ tarafından girilip orofarinkse yerleştirilerek dil sola alındı. Bleydin ucu vallekulaya yerleştirilip, vokal kordların ve entübasyon zorluğunun değerlendirilmesinde kullanılan Cormack-Lehane Skoru (CLS) kaydedildi. Skorlar I ile IV derece olarak kaydedildi.

Grup V'de ise önceden kontrol edilmiş McGrath MAC[®] Series 5 videolarinoskop ile entübasyon uygulandı. McGrath MAC[®] Series 5 videolarinoskop sol elle tutulurken sağ elle hastanın ağzı hafifçe açıldı. Blade orta hattan orofarinkse yerleştirilerek dil sola alındı. Bleydin ucu vallekulaya yerleştirilip, CLS kaydedildi. Stile yerleştirilmiş endotrakeal tüp ağzın sağ tarafından girilip vokal kordların arasından ilerletildi. Endotrakeal entübasyon için kadınlarda 7.5 F ve erkeklerde 8.5 F endotrakeal tüp kullanıldı. Endotrakeal entübasyon ekrandan görmek suretiyle gerçekleştirildi.

Bu çift kör çalışmada preoperatif hasta özelliklerini ve havayolu değerlendirmesini yapan ve tüm verileri kaydeden kişi çalışmadan bağımsız bir gözlemciydi. Sadece entübasyon işlemi gerçekleştirildiği sırada ameliyat odasından dışarı çıktı. Entübasyon işlemi indüksiyondan sonra gerçekleştirildiği için olgu hangi çalışma grubuna dahil olduğunu bilmiyordu.

Her iki grupta da %1.5-2 sevofloran ve %50 O₂ + %50 hava ve 0.25 µg/kg/dk remifentanil infüzyonu ile anestezi idamesi sağlandı.

Perioperatif kardiyovasküler ve hemodinamik yanıt olarak; tüm hastaların indüksiyon öncesi (bazal), indüksiyon sonrası, entübasyon sonrası 1. dakika, 3. dakika ve 5. dakika sonra her 5 dakikada bir olacak şekilde KAH, OAB, SAB ve SpO₂ değerleri kaydedildi. Olguların entübasyon koşulları Helbo-Hansen Raulo entübasyon skorlama kriterlerine göre değerlendirildi (Tablo 2).

Tablo 2: Entübasyon skorum kriterleri

Skor	1	2	3	4
Çene gevşekliği	Tam	Hafif kısıtlı	Kısıtlı	Rijid
Laringoskopi	Kolay	İyi	Güç	İmkansız
Vokal kordlar	Açık	Hareketli	Yarı kapalı	Tam kapalı
Öksürme, ıkınma	Yok	Hafif	İlımlı	Ciddi
Hareket	Yok	Hafif	İlımlı	Ciddi

(3-4: Mükemmel, 5-8: İyi, 9-12: Zayıf, 13-16: Kötü)

Hastada maske ile ventilasyonun sonlandırılmasından vokal kordların görülmesine kadar olan süre '**laringoskopi süresi**', entübasyon sonucunda ETCO₂ değerinin görülmesine kadar geçen süre '**entübasyon süresi**' olarak kabul edilip kaydedildi. Entübasyonun kaçınıcı denemede gerçekleştiği (üçüncü denemeden sonra başarısız olunan olgular çalışma dışı bırakıldı), entübasyon esnasında oluşan komplikasyonlar (kanama, laserasyon, diş hasarı vb) ve tüpün balonunun şişirmeye yanıtı değerlendirilip kaydedildi. Her iki grupta da entübasyon tüplerinin kafları hava kaçağı olmayacak şekilde hava ile şişirildi.

OAB ve kalp hızında bazal değerlere göre %20 değişiklik durumunda 10 mg efedrin, kalp hızı 50 atım /dk olduğunda atropin uygulandı. Operasyon sonunda tüm anestezi ajanlar kesildi ve hastalar %100 oksijen ile ventile edildi. Olguların tümü operasyon sonunda ekstübe edilerek postoperatif bakım ünitesine alındı. Postoperatif bakım ünitesinden ayrılmadan önce bulantı-kusma, boğaz ağrısı, laringospazm ve ses kısıklığı gibi yan etkiler kaydedildi. Burada en az 30 dk takip edildikten sonra ilgili kliniklere gönderildiler.

Anestezinin sonlandırılmasından itibaren; spontan solunum başlaması, gözlerin açılması, trakeal ekstübasyon, komutlara uyma, zaman-kişi-yer oryantasyonuna kadar geçen süreler '**uyanma dönemi**' olarak kabul edildi ve kaydedildi.

Hastalar ekstübasyondan itibaren 1. 10. 30. dakikalarda **Modifiye Aldrete Derlenme Skorumasına** göre bilinç, aktivite, solunum, dolaşım, periferik oksijen

satürasyonuna göre değerlendirildi. Ayrıca bulantı-kusma, boğaz ağrısı, laringospazm ve ses kısıklığı gibi yan etkiler kaydedildi.

Verilerin İstatistiksel Analizi ve Yorumlanması

Yapılan güç (power) analizinde $\alpha=0,05$ $1-\beta(\text{güç})=0,80$ alındığında hastaların entübasyon sürelerindeki ortalama değişimin 11 saniye olması için her grupta en az 28 olgunun çalışmaya alınması gerektiği belirlendi.

İstatistiksel analizler 'SPSS paket programı 22.0 For Windows' kullanılarak yapıldı. Veriler medyan (min-maks), ortalama (standart sapma) ve sayı (yüzde) ile verildi. Normal dağılıma uygunluk Shapiro-Wilk testi ile yapıldı. İstatistik analizlerde Mann-Whitney U testi; Bağımsız örneklerde t testi, Pearson ki-kare testi, Yatesin Düzeltmeli Ki-Kare testi, Fisher Kesin Ki-Kare testi uygun olan yerlerde kullanıldı. Tüm analizler için $p < 0.05$ değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

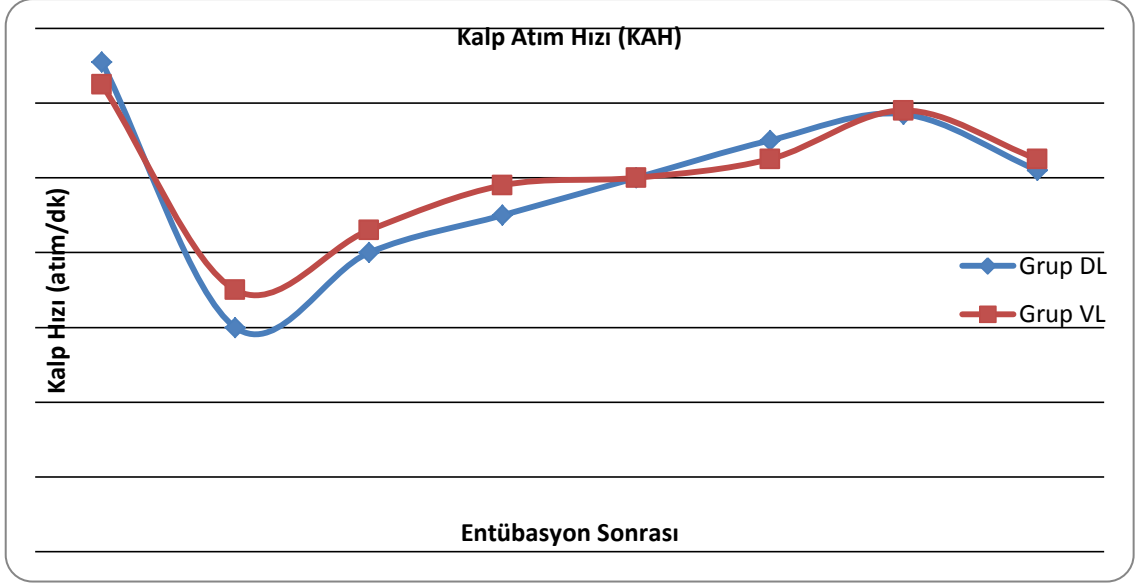
4. BULGULAR

Çalışmaya her grupta 31 hasta olmak üzere toplam 62 hasta alındı. Bir hasta zor havayolu gözlemlenmesi nedeniyle çalışma dışı bırakıldı. Hastaların demografik özellikleri ve ASA sınıfı gruplar arası benzerdi ($p > 0.05$). Hastaların demografik özellikleri ve ASA skorları Tablo-3'de verildi.

Tablo 3: Grupların demografik özellikleri ve ASA skorları (Ort± SS veya sayı).

	Grup D (Direkt Laringoskopi) n=31	Grup V (Video Laringoskopi) n=31	P
Yaş (yıl)	34.32±11.68	32.45±10.60	>0.05
Cinsiyet (K/E)	14/17	17/14	>0.05
Boy (cm)	167.25±8.96	169.74±9.67	>0.05
Vücut Ağırlığı (kg)	66.19±10.33	67.25±11.46	>0.05
ASA (I/II)	26/5	26/5	>0.05

KAH açısından her iki grup karşılaştırıldığında, istatistiksel olarak fark bulunmadı ($p>0.05$) (Grafik 1).



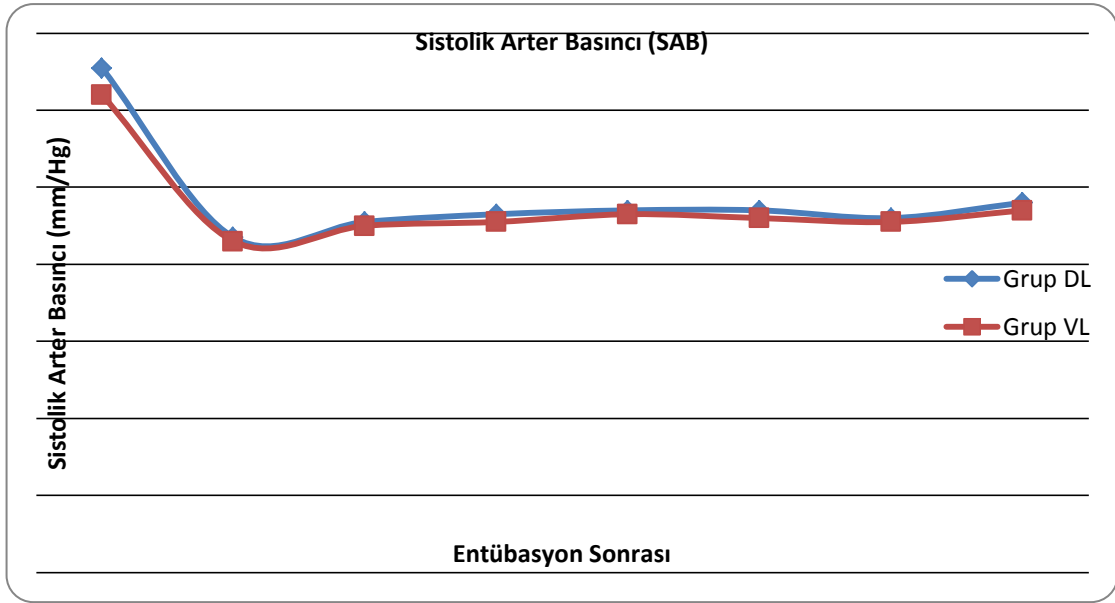
Grafik 1. Grupların Kalp Atım Hızı (KAH) değerleri.

SpO₂ açısından bazal, induksiyon sonrası, entübasyon sonrası, 3., 5., 10., 15. ve 20. dakika değerleri benzerdi ($p>0.05$) (Grafik 2).



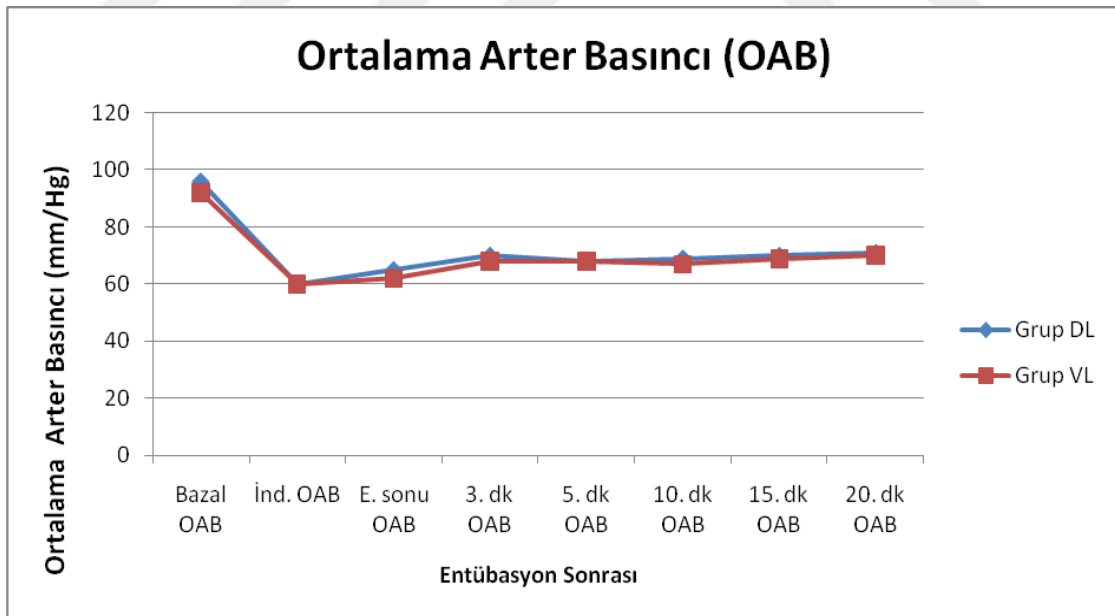
Grafik 2. Grupların Oksijen Satürasyonu (SPO₂) değerleri

SAB açısından iki grup karşılaştırıldığında, bazal, induksiyon sonrası, entübasyon sonrası, 3., 5, 10., 15. ve 20. dakikalarda istatistiksel olarak fark görülmedi ($p>0.05$), (Grafik 3). Kan basıncı değerleri induksiyon sonrası en fazla düşüş göstermiş fakat entübasyon sonrası artmış ancak bazal değeri hiç geçmemiştir.



Grafik 3. Grupların Sistolik Arter Basıncı (SAB) değerleri

OAB açısından iki grup karşılaştırıldığında, bazal, induksiyon sonrası, entübasyon sonrası, 3., 5, 10., 15. ve 20. dakikalarda istatistiksel olarak fark görülmedi ($p>0.05$) (Grafik 4).



Grafik 4. Grupların Ortalama Arter Basıncı (OAB) değerleri

Entübasyon deneme sayısı, Cormack-Lehane sınıflaması, laringoskopi süresi ve Mallampati açısından gruplar arası istatistiksel olarak fark görülmezken ($p>0.05$),

entübasyon süresi grup V’de istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p<0.05$) (Tablo 4).

Tablo 4: Gruplara göre entübasyon deneme sayısı, laringoskopi süresi, entübasyon süresi, Cormack-Lehane sınıflaması ve mallampatinin karşılaştırılması (Ort veya sayı).

	Grup D (n=31)	Grup V (n=31)	P
Entübasyon deneme sayısı (I/II/III/Diğer)(n)	30/1/0/0	30/1/0/0	>0.05
Laringoskopi süresi (sn)	4.87	5.29	>0.05
Entübasyon süresi (sn)	22.19	29.19	<0.05
Cormack-Lehane Skoru((I/II/III/IV)(n)	24/6/1/0	27/4/0/0	>0.05
Mallampati skoru (I/II/III/IV)(n)	22/8/1/0	25/5/1/0	>0.05

Entübasyon skorlama parametrelerinden ıkınma ve hareketlenme, çene gevşekliği, laringoskopi kolaylık derecesi ve vokal kord açıklığı açısından gruplar arası istatistiksel olarak fark görülmedi ($p>0.05$) (Tablo 5).

Tablo 5. Gruplara göre entübasyon skorlaması parametrelerinin karşılaştırılması (sayı)

	Grup D (n=31)	Grup V (n=31)	P
ıkınma (I/II/III/IV)(n)	20/6/3/2	24/3/2/2	>0.05
Hareketlenme (I/II/III/IV)(n)	19/7/3/2	24/5/1/1	>0.05
Çene gevşekliği (I/II/III/IV)(n)	28/2/1/0	28/3/0/0	>0.05
Laringoskopi kolaylık derecesi (I/II/III/IV)(n)	24/6/1/0	28/3/0/0	>0.05
Vokal kord açıklığı (I/II/III/IV)(n)	26/4/1/0	31/0/0/0	>0.05

Entübasyon sonrası endotrakeal tüpün balonunun şişirilmesine Grup D’de 7 hastada, Grup V’de 6 hastada yanıt oluştu. Bu parametre açısından gruplar arası istatistiksel olarak fark görülmedi ($p>0.05$).

Ekstübasyon sonrası bulantı–kusma, boğaz ağrısı ve ses kısıklığı açısından gruplar arası istatistiksel olarak fark görülmedi ($p>0.05$).

Çalışma sırasında hastalarda herhangi bir solunumsal veya hemodinamik komplikasyon görülmedi ve ek müdahale ihtiyacı olmadı.



5. TARTIŞMA

Çalışmamızda kas gevşeticisiz entübasyon için McGRATH® MAC videolarinoskop kullandığımızda Macintosh direkt laringoskopa göre entübasyon süresinin anlamlı uzun ancak erken dönemde hemodinamik değişikliklerin benzer olduğu tespit edildi.

Kulak cerrahisi geçirecek hastalarda özellikle fasial sinirin ortaya çıkarılması ve korunması açısından kas gevşetici kullanımı önerilmez. Çünkü otolojik cerrahi girişimler %0.6-3 sıklıkta fasial sinir paralizisi ile ilişkilendirilmektedir. Bu nedenle indüksiyon için kas gevşetici kullanılan hastalarda dahi entübasyon dozundan sonra kas gevşetici verilmemesi gerekmele birlikte, kısa etkili opioid verilerek belirli derinlikte stabil tutulmaya çalışılır (2). Bu nedenle çalışmamızda kas gevşeticisiz entübasyon tekniğini kullandık.

Kas gevşetici ajanın kullanılmaması gereken durumlarda, uygun entübasyon koşulları oluşturarak ve hemodinamik yanıtı en az şekilde etkileyerek endotrakeal entübasyon gerçekleştirilmelidir (2). Yapılan birçok araştırmada propofol ile birlikte remifentanil kullanımının kas gevşetici ajan kullanmaksızın uygun entübasyon koşulları elde ederek iyi bir hemodinamik stabilite ve erken derlenme koşulları sağladığı bildirilmiştir. Bu nedenle çalışmamızda propofol ve remifentanil birlikte kullanıldı (3). Stevens ve ark. 2 mg.kg-1 propofol ile birlikte kullandıkları 1, 2, 3 ve 4 µg.kg-1 dozun da remifentanili karşılaştırdıkları çalışmalarında, sırasıyla %30, %50, %80 ve %80 hastada mükemmel entübasyon koşulları elde ettiklerini bildirmişlerdir ve 3 µg.kg-1 remifentanil dozunu uygun bir doz olarak önermişlerdir (2). Biz de olgularımızda 3 µg.kg-1 remifentanil dozunu kullandık.

Videolarinoskopun Macintosh blade'li laringoskoplara göre entübasyon koşulları açısından çok daha başarılı olduğu birçok çalışma ile ortaya koyulmuştur. Van Zundert ve ark. elektif cerrahiye alınacak 450 hastayı 150'şerli 3 gruba ayırıp DL ile görüntünün yanı sıra 3 VL çeşidini (GlideScope Ranger, Storz V- Mac ve Mc Grath series-5) karşılaştırmışlardır. Hepsinde de görüntü skorlarını DL'ye göre daha iyi bulmuşlardır. Entübasyon süreleri karşılaştırıldığında GlideScope ranger ile 34 sn, Storz V- Mac ile 18 sn ve Mc Grath series-5 ile de 38 sn olarak tespit edilmiştir. Buradan anlaşılacağı gibi Storz V-Mac'da entübasyon süresi diğerlerine göre kısa ve entübasyonun daha kolay olduğu görülmüştür (31). Videolarinoskopi ile iyileştirilmiş glottik

görüntülemeye rağmen endotrakeal tüpü ilerletmede zorluk entübasyon süresinin uzamasına neden olmaktadır. Gruplar arasında entübasyon süresi farkının sebebi olarak; sert stile kullanımı, kamera lensinde sekresyon ve sislenme nedeniyle görüntü kaybı, derinlik algısı kaybıyla iki boyutlu görünüm, larinksin girişinin görülmesi için yapılan manevraların sonucu olduğu düşünülebilir (32). Videolaringoskop kullanırken dikkat edilmesi gereken bir durum da, farinks arkasında kör nokta olduğu için trakeal tüpün ucunun blade-ucu-kamera açısında larinks girişine girene kadar görülmemesidir (33). Bu durum da entübasyon süresinin uzamasına sebep olmuş olabilir. Choi ve ark. 3233 hasta üzerinde acil serviste yaptıkları çalışmada direkt laringoskopi ile GlideScope arasında entübasyon başarısı açısından fark bulunmamış ancak zor havayolu bulunan hastalarda videolaringoskop kullanımının daha başarılı sonuçlarla ilişkili olduğunu belirtmişlerdir (34). Jungbauer ve ark. Mallampati III ve IV olan hastalarda direkt laringoskop ve Storz videolaringoskopu karşılaştırmışlar. Storz videolaringoskop ile daha iyi vokal kord görüntülemesi ve entübasyon başarı oranı elde etmişlerdir (35). Yaptığımız çalışmada zor havayolu belirteçleri bulunmayan hastaları seçtik ve iki grup arasında entübasyon başarısı açısından fark bulamadık. Fakat preoperatif muayenesinde Mallampati skoru II olarak tespit edilen bir hastamızda zor havayolu ile karşılaşıldı. DL ile entübe edilemeyen hasta VL ile başarılı bir şekilde entübe edildi. Bu hasta çalışma dışı bırakıldı.

Özkan ve ark. yaptıkları çalışmada glottik görüntülemenin CL skorlaması ile değerlendirilmesi konusunda, videolaringoskopun Macintosh blade'li laringoskopa göre çok daha başarılı olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca VL'nin entübasyon için iyi koşullar ve iyi glottik görüntü sağladığı, ancak bunun kolay ve başarılı trakeal tüp yerleştirilmesini garanti edemeyeceği de belirtilmektedir (36). Biz de çalışmamızda entübasyon parametrelerinden laringoskopi kolaylık derecesi ve CL skorlarında istatistiksel olarak anlamlı olmasa da VL grubunda daha iyi skorlar elde ettik fakat bu durum Özkan ve ark. belirttiği gibi kolayca trakeal tüp yerleştirilmesini garanti etmedi ve entübasyon süresinin kısalmasına katkı sağlamadı. Vaka sayısının artırılmasıyla bu durumun istatistiksel olarak anlamlı bulunabileceğini düşünmekteyiz. Ayrıca çalışmamızda entübasyon girişim sayısı ve laringoskopi süresi her iki grupta eşit olup, entübasyon süresi (Grup V: 29.19 sn/ Grup D: 22.19 sn) videolaringoskopi grubunda anlamlı derecede uzundu. Laringoskopi süresinin her iki grupta benzer olup, entübasyon süresinin videolaringoskopi grubunda uzun olması bu grupta vokal kordlar görüntülendikten sonra endotrakeal tüpün yönlendirilmesindeki zorluklardan

kaynaklanmış olabilir. Entübasyon süresinin uzun olması ve stile kullanımı larinks ve trakeada daha fazla stimulusa neden olarak kas gevşeticisiz entübasyonda videolarinoskopun sağladığı avantajların ortaya çıkmasını engellemiş olabilir.

Macintosh ve Miller bleydleri ile direk laringoskopi, glottisin doğrudan görünümünü kolaylaştırmak için oral, faringeal ve laringeal yapıların aynı hizaya getirilmesini zorunlu kılar. Videolarinoskopi ile entübasyonda ise hastanın boynunun katlanarak geriye hareket ettirilmesine gerek kalmadan, glottisi açığa çıkarmak için gereken kaldırma kuvvetini azaltarak, havayolu anatomisi ile vokal kordların daha net görülmesini sağlamaktadır. Videolarinoskop ile yapılan laringoskopinin faringeal yapılarda daha az mekanik stimülasyon oluşturup daha az sempatik ve sempatoadrenal yanıt elde ederek, hemodinamik yanıtta bir azalma ile ilişkili olacağı ortaya koyulmuştur. Entübasyona hemodinamik yanıtın büyüklüğü, laringoskopi kuvveti ve süresi arttığında daha fazladır. Bu değişiklikler genellikle beş dakika içinde kontrol seviyelerine dönerken geçici olmakla birlikte, kardiyak hastalarda miyokard iskemisine neden olabilirler. Nishikawa ve ark., VL ile DL'nin hemodinami ve bispectral index (BIS) değişimi açısından değerlendirdikleri çalışmada, DL grubunda laringoskopi sonrasında hem sistolik kan basıncında hem de kalp hızında anlamlı artışlar görülürken, VL grubunda her iki parametrede de artış olmadığını tespit etmişlerdir (37). Amini S ve ark. yaptıkları çalışmada, GlideScope videolarinoskop ve direkt laringoskop ile yapılan endotrakeal entübasyondan sonraki hemodinamik değişikliklerin benzer olduğunu ortaya koymuşlar ve boğaz ağrısı, mukozal yaralanma gibi minör komplikasyonlar açısından anlamlı farklılık görülmediğini belirtmişlerdir (38). Gölboyu BE ve ark. McGrath 5 videolarinoskop ile Macintosh laringoskopun, entübasyon başarısı ve hemodinamik yanıt üzerine etkilerini karşılaştırmayı amaçladıkları çalışmada ise, McGrath 5 videolarinoskop ile Macintosh larinkoskopa göre daha iyi glottik görüş sağladığı, başarılı entübasyon için daha az kolaylaştırıcı manevra kullanıldığı, entübasyonla ilişkili daha az komplikasyon görüldüğü ve hemodinamik yönden iki grup arasında anlamlı farklılığın olmadığını tespit etmişlerdir (39). Siddique ve ark. tüm entübasyonlarda stile kullanarak direkt laringoskopi, GlideScope, Trachlight cihazlarını karşılaştırdıkları çalışmada; hemodinamik yanıtta farklılık görmediklerini ve direkt laringoskopi grubunda entübasyon sürelerini diğer tekniklerden anlamlı derecede düşük olduğunu bildirdiler (40). Amro FA ve ark. normotansif ve hipertansif hastalarda Macintosh ve farklı videolarinoskoplar ile yaptıkları hemodinamik yanıt çalışmada,

normotansif hastalarda CO (Kardiak Output) değişkenleri (CI ve SVI) ve hemodinamik değişkenler (KAH, SBP ve DBP) açısından fark olmadığı, hipertansif hastalarda ise Macintosh grubunda SBP ve DBP, entübasyondan 1. 2. ve 3. dakika sonra videolarinoskopi grubuna göre anlamlı derecede yüksek olduğu ancak iki grup arasında CI, SVI ve KAH'da anlamlı bir farklılık olmadığı ortaya koyulmuştur (41). Bu durumu, hipertansif hastaların normotansif hastalarla karşılaştırıldığında abartılmış hemodinamik stres yanıtına sahip olmaları ve ayrıca muhtemelen artmış katekolamin seviyeleri ve periferik damarların katekolaminlere artmış duyarlılığı ile ilişkili olması ile açıklamışlar. Ayrıca her iki grup arasında faringolaryngeal yaralanma (hava yolu yaralanması, boğaz ağrısı, ses kısıklığı) parametrelerinde anlamlı bir farklılık gözlenmediği belirtilmiştir.

Ayrıca çeşitli çalışmalarda videolarinoskopinin beklenmedik kan basıncı ve kalp hızı artışları yaptığı belirtilmiştir. McGrath-5 videolarinoskopun kullanıldığı klinik bir çalışmada bazal ölçümlerle karşılaştırıldığında entübasyon sonrası sistolik arter basıncında ve kalp hızında anlamlı artışlar tespit edilmiştir. Ve bu artışların her ikisi de üç dakika içinde başlangıç değerlerine geri dönmüştür (42). Yine Xue ve ark. elektif plastik cerrahi planlanan 57 hastada, VL ve Macintosh blade'li direkt laringoskopi ile orotrakeal entübasyona hemodinamik yanıtı araştırmışlar ve iki grup arasında anlamlı farklılık bulamamışlardır. Ancak VL grubu'nda entübasyon sonrası kalp hızı, bazal değerin %20'den fazla üzerine çıkmış ve 4 dakika boyunca devam etmiştir. Macintosh Grubu'nda da taşikardi yanıtı olmuş fakat 1 dakikada sona ermiştir. Aynı çalışmada zor entübasyonlarda alternatif olduğu düşünülen VL için, zorluk derecesi daha yüksek olan entübasyonlarda hemodinamik yanıtın ve bu yanıtın ne kadar sürdüğünün araştırılmasının daha farklı sonuçlar gösterebileceği vurgulanmıştır (43).

Bizim çalışmamızda erken hemodinamik yanıtların her iki grupta benzer çıkması hastalarımızın 18–65 yaş arası ASA I – II hastalar olması olabilir. Ayrıca çalışmamızda kullandığımız 3 µg.kg-1 remifentanil dozu her iki grupta da hemodinamik yanıtları baskılamış olabilir. Entübasyon sonrası erken dönem boyunca her iki grupta da hemodinamik değerler (KAH, SAB, OAB) bazal değerlerin üzerine çıkmaması bu durumu açıklayabilir.

Çalışmamızda iki grup arasında, boğaz ağrısı ve mukozal yaralanma gibi minör komplikasyonlar ile ilişkili istatistiksel farklılık yoktu. Ayrıca cihaza bağlı diş hasarı ve palatal perforasyon gibi majör komplikasyonlar da görülmedi. Deneyimli anesteziistlere rağmen videolarinoskopiye bağlı palatal perforasyon az sayıda olguda karşılaşılmıştır.

Williams ve ark. McGrath videolaringoskopun kullanımına bağlı stileli bir trakeal tüpten palatal perforasyon bildirmişlerdir (44). Jones ve ark. genel anestezi altında nazal entübasyon planlanan 70 hastada GlideScope videolaringoskop ile Macintosh blade'li larigoskopu karşılaştırmışlar, orta ve ciddi derecede postoperatif boğaz ağrısını, videolaringoskop grubunda daha az bulmuşlardır (45). Biz de çalışmamızda her iki grupta benzer komplikasyon oranları tespit ettik. Ancak uygulama esnasında videolaringoskop blade'in ağız içine orta hattan girmesi, çene ve yumuşak damak üzerine daha az güç uygulanması nedeni ile özellikle zor entübasyon durumlarında bir avantaj olabileceğini düşünmekteyiz.



6. SONUÇ

Genel anestezi sırasında yapılan trakeal entübasyon ve laringoskopiye karşı gelişebilecek hemodinamik yanıtlar hala bir endişe olmaya devam etmektedir. Videolaringoskopların direkt laringoskopiye göre hemodinamik stabilite üzerine etkisiyle ilgili çelişkili raporlar vardır. Videolaringoskopun kas gevşeticisiz entübasyon uygulanan hastalarda hemodinami ve entübasyon koşulları üzerine etkisi yeterince bilinmemektedir.

Timpanomastoidektomilerde McGrath® MAC videolaringoskop ile direkt laringoskopinin kas gevşeticisiz entübasyona, hemodinamik ve entübasyon koşulları yönünden etkilerini karşılaştırdığımız çalışmamızda; McGrath® MAC videolaringoskop ile Macintosh direkt laringoskop entübasyon sonrası erken dönemde hemodinamik yönden benzer etkilerinin olduğu görüldü, McGrath® MAC videolaringoskop daha iyi bir glottik görüş sağladı, ancak entübasyon süresini anlamlı olarak uzattı.

7. ÖZET

Amaç: Çalışmamızda timpanoplasti ve mastoidektomi cerrahisi geçirecek, propofol ve remifentanil ile kas gevşeticisiz entübasyon uyguladığımız olgularda; videolaringoskopi ile elde edilen endoskopik görüntü skorlarını, entübasyon başarısı ve süresini, entübasyon sonrası hemodinamik yanıt üzerine olan etkileri direkt laringoskopi ile karşılaştırmayı amaçladık.

Gereç ve Yöntem: Elektif timpanoplasti ve mastoidektomi cerrahisi planlanan 18-65 yaş arası, fiziksel durumu ASA I-II ve Mallampati skoru I-II olan toplam 63 olgu çalışma kapsamına alındı.

Hastalar rastgele, zarf yöntemine göre 30'arlık iki gruba ayrıldı :

- Grup D; Direkt laringoskopi ile entübasyon yapılacak grup.
- Grup V; Videolaringoskopi ile entübasyon yapılacak grup.

Operasyon odasına alındıktan sonra hastalara EKG, noninvaziv kan basıncı, SpO₂ monitörizasyonu yapıldı. Yüz maskesi ile en az 3 dk %100 O₂ ile preoksijenizasyon uygulandı. Anestezi induksiyonu 1 mg/kg lidokain ve 3 µg/kg remifentanil 60 saniye surede verilerek 90 saniye beklenildi ve daha sonra propofol 2.5 mg/kg'dan 30 saniyede verildi. Anestezi %50 oksijen ve %50 azot protoksit içinde sevofluran ile idame ettirildi.

Olguların anestezi induksiyonu öncesi (bazal), induksiyon sonrasında ve entübasyon sonrası 1. 3. 5. 10. ve 20. dakikalarda SAB, OAB, KAH ve SpO₂ değerleri kaydedildi. Olguların entübasyon koşulları Helbo-Hansen Raulo entübasyon skora göre değerlendirildi. Cormack-Lehane ve Mallampati Skorları, entübasyon deneme sayıları, laringoskopi ve entübasyon zamanı kaydedildi. Entübasyona bağlı gelişen komplikasyonlar (oral mukozal kanama, özefageal entübasyon, desatürasyon) ve ekstübasyon sonrası ses kısıklığı, boğaz ağrısı varlığı not edildi.

Bulgular: Çalışmaya 63 olgu alındı. Bir hasta zor havayolu gözlemlenmesi nedeniyle çalışma dışı bırakıldı. 62 olgu değerlendirmeye alındı. Gruplar arası değerlendirmede KAH'da, Grup D ve Grup V arasında istatistiksel olarak anlamlı fark görülmedi. Grup D ve Grup V arasında SAB ve OAB'da entübasyon sonrası 1. 3. 5. 10. ve 20. dakikalarda istatistiksel olarak anlamlı fark görülmedi. Kan basıncı değerleri induksiyon sonrası en fazla düşüş göstermiş fakat entübasyon sonrası artmış ancak bazal

değeri hiç geçmemiştir. Entübasyon süresi açısından Grup D (22.19 sn) ile Grup V (29.19 sn) arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardı.

Sonuç: Sonuç olarak; kas gevşeticisiz entübasyonda McGrath[®] MAC videolaringoskop Macintosh direkt laringoskop ile karşılaştırıldığında, daha iyi entübasyon koşulları oluştururken, trakeal entübasyona bağlı hemodinamik yanıtta benzer değişiklikler tespit edildi.

Anahtar Kelimeler: Kas gevşeticisiz entübasyon, Laringoskopi, Hemodinamikler, Videolaringoskopi



8. SUMMARY

Aim: In our study, we aimed to compare the effects of hemodynamic response after intubation with direct laryngoscopy that tympanoplasty and mastoidectomy undergoing surgery, endoscopic image scores obtained with videolaryngoscopy in cases of intubation without muscle relaxant, which we have been using with propofol and remifentanil, the success and duration of intubation,

Materials and Methods: Elective tympanoplasty and mastoidectomy surgeon planned to age between 18-65, a total of 63 subjects with ASA I-II and Mallampati score I-II were included in the study.

Patients were randomly divided, according to the envelope method into two groups of 30:

- Group D; Group to be intubated with direct laryngoscope
- Group V; Group to be intubated with videolaryngoscope

The patients were monitored with ECG, noninvasive arterial pressure, SpO₂ after they were taken to the operating room. Preoxygenation was performed with face mask for at least 3 minutes with 100 % O₂. Anesthesia induction was given for 90 seconds with 1 mg / kg lidocaine and 3 µg / kg remifentanil for 60 seconds and then propofol was administered at 2.5 mg / kg for 30 seconds. Anesthesia was maintained with sevoflurane and 50% oxygen and 50% nitrous oxide.

Systolic arterial pressure (SAP), mean arterial pressure (MAP), heart rate (HR) and SpO₂ were recorded at baseline, after anesthesia induction and at 1, 3, 5, 10 and 20 minutes after intubation. The entubation conditions of the cases were evaluated according to the Helbo-Hansen Raulo intubation scoring criteria. Cormack-Lehane and Mallampati Scores, number of intubation attempts, laryngeal compression, intubation time were recorded. The incidence of complications due to intubation (oral mucosal bleeding, oesophageal intubation, desaturation), after extubation hoarseness and sore throat were recorded.

Results: 63 cases were included in the study. One patient was excluded due to difficult airway observation. 62 cases were evaluated. There was no statistically significant difference between groups D and V in HR. There was no statistically

significant difference between Group D and Group V in SAB and OAB after 1, 3, 5, 10 and 20 minutes after intubation. Blood pressure values showed the greatest decrease after induction but increased after intubation but no baseline value. There was a statistically significant difference between groups D (22.19 sec) and Group V (29.19 sec) with respect to the duration of intubation.

Conclusion: As a result; When McGRATH® MAC videolaryngoscope compared to Macintosh direct laryngoscop in without muscle relaxant intubation, provide better intubation conditions, similar changes detected in hemodynamic response due to tracheal intubation.

Key words: Intubation without muscle relaxant, Laryngoscopy, Hemodynamics, Videolaryngoscopy

9. KAYNAKLAR

1. Demirkaya M, Kelsaka E, Sarihasan B, Bek Y, Üstün E. The optimal dose of remifentanil for acceptable intubating conditions during propofol induction without neuromuscular blockade. *Journal Clinical Anesthesia*. 2012 Aug; 24(5): 392-7
2. Stevens JB, Wheatley L. Tracheal intubation in ambulatory surgery patients: using remifentanil and propofol without muscle relaxants. *Anesthesia Analgesia*. 1998 Jan; 86(1): 45-9.
3. Erbay H, Serin S, Sungurtekin H, Hancı V, Gönüllü M. Comparison of Propofol with Two Different Remifentanil Doses Combinations in the Tracheal Intubation without Muscle Relaxant. *Türkiye Klinikleri Journal Anestezi Reanimasyon*. 2009; 7(2): 75-81
4. Yokose M, Mihara T, Kuwahara S, Goto T. Effect of the Mc GRATH MAC[®] Video Laryngoscope on Hemodynamic Responses during Tracheal Intubation: A Retrospective Study, *PLoS One*. 2016; 11(5): e0155566.
5. 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. *Journal Neurosurgical Anesthesia*. 2009; 21: 292-296.
6. Barak M, Philipchuck P, Abecassis P, Katz Y. A comparison of the Truview[®] blade with the Macintosh blade in adult patients. *Anaesthesia*. 2007; 62, 827-831
7. KAYHAN Z. Endotrakeal Entübasyon. *Klinik Anestezi*, 3. Baskı. Logos Yayıncılık, İstanbul. 2004; 243-73
8. Morgan GE, Mikhail MS, Murray MJ, editors. Airway management. In: *Clinical Anesthesiology 5th ed. International Edition: Lange Medical Books*. 2015; 309-341.
9. Mort TC. Emergency tracheal intubation: complications associated with repeated laryngoscopic attempts. *Anesthesia Analgesia*. 2004 Aug; 99(2): 607-13
10. Kheterpal S, Han R, Tremper K, Shanks A, Tait AR, O'Reilly M, Ludwig TA. Incidence and Predictors of Difficult and Impossible Mask Ventilation. *Anesthesiology*. 2006; 105: 885-9.

11. Toker K, Zor Havayolu. Keçik Y (Ed.). Temel Anestezi. Ankara, Güneş Tıp Kitabevi. 2012; 909-914.
12. Gal TJ. Airway management. In: Miller RD, ed. Miller's Anesthesia 6th ed. Philadelphia: Elsevier Churchill Livingstone. 2005; 1617-1652.
13. Rosenblatt WH. Airway management. In: Barash PG, Cullen BF, Stoelting RK, editors. Clinical Anesthesia 4th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins. 2001; 595-638.
14. Tomas J.Gal. Airway Management. In Miller RD ed. Anesthesia. 6th ed. Churchill Livingstone Philadelphia. 2005; 1631-4.
15. Merli G. Videolaryngoscopy: is it only a change of view?. *Minerva Anesthesiol.* 2010; 76: 569-571.
16. Apfelbaum JL, Hagberg CA, Caplan RA, et al. 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 Feb; 118(2): 251-70.
17. Hagberg CA. Benumof and Hagberg's Airway Management, Third editions, Ramachandran SK, Klock PA, Reed AP (eds), Houston, Texas. 2013; 201-221.
18. Anjum A. Videolaryngoscopy. *Current Anaesthesia & Critical Care.* 2010; 21: 199-205.
19. Chemsian RV, Bhananker S, Ramaiah R. Videolaryngoscopy: A 'See' Change. *International Journal of Critical Illness and Injury Science.* 2014; 4: 35-41.
20. Jeon WJ, Kim KH, Yeom JH, Bang MR, Hong J, Cho SY. A comparison of the Glidescope to the McGrath videolaryngoscope in patients. *Korean Journal Anesthesiol.* 2011; 61: 19-23.
21. Walker L, Brampton W, Halai M, Hoy C, Lee E, Scott I et al. Randomized controlled trial of intubation with the McGrath Series 5 videolaryngoscope by inexperienced anaesthetists. *British Journal of Anaesthesia.* 2009; 103: 440-5.
22. Noppens RR, Moebus S, Heid F, Schmidtman I, Werner C, Piepho T. Evaluation of the McGrath Series 5 videolaryngoscope after failed direct laryngoscopy. *Anaesthesia.* 2010; 65: 716-20.
23. Cavus E, Kieckhaefer J, Doerges V, et al.: The C-MAC videolaryngoscope: first experiences with a new device for videolaryngoscopy-guided intubation. *Anesthesia Analgesia.* 2010; 110:473-477.

24. Kaplan MB, Hagberg CA, Ward DS, et al.: Comparison of direct and video-assisted views of the larynx during routine intubation. *Journal Clinical Anesthesia*. 2006; 18: 357-362.
25. Aziz MF DD, Fu R, Brambrink AM: Comparative effectiveness of the C-MAC videolaryngoscope versus direct laryngoscopy in the setting of the predicted difficult airway. *Anesthesiology*. 2012; 116:7.
26. Clergue F, Auroy Y, Pequignot F, Jouglu E, Lienhart A, Laxenaire MC. French survey of anesthesia in 1996. *Anesthesiology*. 1999; 91: 1509–20
27. Rimaniol JM, Kersuzan Y, Duvaldestin P. Intubating conditions using cisatracurium after induction of anaesthesia with thiopentone. *Anaesthesia*. 1997; 52: 998–1000
28. Alexander R, Olufolabi AJ, Booth J, El-Moalem HE, Glass PS. Dosing study of remifentanyl and propofol for tracheal intubation without the use of muscle relaxants. *Anaesthesia*. 1999; 54: 1037–40
29. Woods AW, Allam S. Tracheal intubation without the use of neuromuscular blocking agents. *British Journal Anaesthesia*. 2005; 94: 150-58
30. Hackner C, Detsch O, Schneider S, et al. Early recovery after remifentanyl-pronounced compared with propofol-pronounced total intravenous anesthesia for short painful procedures. *British Journal Anaesthesia*. 2003; 91: 580-82
31. Van Zundert A, Maassen R, Lee R, Willems R, Timmerman M, Siemonsma M, Buise M, Wiepking M. A Macintosh laryngoscope blade for videolaryngoscopy reduces stylet use in patients with normal airways. *Anesthesia Analgesia*. 2009 Sep; 109(3): 825-31.
32. Liu ZJ, Yi J, Guo WJ, Ma C, Huang YG. Comparison of McGrath Series 3 and Macintosh Laryngoscopes for Tracheal Intubation in Patients With Normal Airway by Inexperienced Anesthetists: A Randomized Study. 2016 Jan; 95(2): e2514.
33. Cooper RM. Complications associated with the use of the GlideScope videolaryngoscope. *Canadian Journal of Anesthesia*. 2007; 54: 54–7
34. Choi HJ, Kang HG, Lim TH, Chung HS, Cho J, Oh YM, Kim YM. Korean Emergency Airway Management Registry: Endotracheal intubation using a GlideScope videolaryngoscope by emergency physicians: a multicentre analysis of 345 attempts in adult patients. *Emergency Medicine Journal*. 2010; 27: 380-382.

35. Jungbauer A, Schumann M, Brunkhorst V, Börgers A, Groeben H. Expected difficult tracheal intubation: a prospective comparison of direct laryngoscopy and video laryngoscopy in 200 patients. *British Journal Anaesthesia*. 2009 Apr; 102(4): 546-550.
36. Fatih Özkan. Videolaryngoscopy for intubation. *Journal of Experimental and Clinical Medicine*. 2011; 28:39-44
37. 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. *Journal Neurosurgical Anesth*. 2009; 21, 292-296
38. Amini S, Shakib M. Hemodynamic changes following endotracheal intubation in patients under going cesarean section with general anesthesia: application of glidescope® videolaryngoscope versus direct laryngoscope. *Anesthesia Pain Medicine*. 2015 Mar 30; 5(2):e21836.
39. Gölboyu BE, Aksun M, Görgün S, Karaca Baysal P, Ekinçi M, Ahıskalıoğlu A. Comparison of McGrath 5 videolaryngoscope and Macintosh laryngoscope. *Journal of Anesthesia – JARSS*. 2016; 24 (1): 18–23
40. Siddiqui N, Katznelson R, Friedman Z. Heart rate/ blood pressure response and airway morbidity following tracheal intubation with direct laryngoscopy, GlideScope and Trachlight: a randomized control trial. *Eur Journal Anaesthesiol*. 2009 Sep; 26(9): 740-5.
41. Amro Faez Abdelgawad, Qin-fang SHI, Mohamed Abo Halawa, Zhi-lin WU, Zhou-yang WU, Xiang-dong CHEN, Shang-long YAO. Comparison of Cardiac Output and Hemodynamic Responses of Intubation among Different Videolaryngoscopies in Normotensive and Hypertensive Patients. *Journal of Huazhong University of Science and Technology*. 2015; 35(3).
42. Jeon WJ, Kim KH, Yeom JH, Bang MR, Hong JB, Cho SY. A comparison of the Glidescope® to the McGrath® videolaryngoscope in patients. *Korean Journal Anesthesiol*. 2011; 61: 19-23.
43. Xue FS, Zhang GH, Li XY, Sun HT, Li P, Li CW, Liu KP. Comparison of hemodynamic responses to orotracheal intubation with the GlideScope videolaryngoscope and the Macintosh direct laryngoscope. *Journal of Clinical Anesthesia*. 2007; 245-250.

44. Williams D, Ball DR. Palatal perforation associated with McGrath videolaryngoscope. *Anaesthesia*. 2009; 64: 1144
45. Jones PM, Armstrong PM, Cherry RA, Harle CC, Hoogstra J. A comparison of GlideScope videolaryngoscopy to direct laryngoscopy for nasotracheal intubation. *Anesthesia Analgesia*. 2008; 107: 144-148

