



T.C
GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ

PEDİATRİK ELEKTİF CERRAHİLERDE
VİDEOLARİNGOSKOPİ İLE DİREK
LARİNGOSKOPİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

UZMANLIK TEZİ

Dr. Tuncer YAVUZ

ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI

TEZ DANIŞMANI

Prof. Dr. Lütfiye PİRBUDAK

Aralık - 2022

T.C.
GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI

TEZİN ADI

PEDIATRİK ELEKTİF CERRAHİLERDE VİDEOLARİNGOSKOPİ İLE DİREK
LARİNGOSKOPİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Dr. Tuncer YAVUZ

ARALIK 2022

Tıp Fakültesi Dekanlığı Onayı

Prof. Dr. Can DEMİREL

Tıp Fakültesi Dekanı

Bu tez çalışmasının “Tıpta Uzmanlık” derecesine uygun ve yeterli bir çalışma olduğunu onaylıyorum.

Prof. Dr. Lütfiye PİRBUDAK

Anesteziyoloji ve Reanimasyon A.D Başkanı

Bu tez tarafımdan okunmuş ve her yönü ile “Tıpta Uzmanlık” tezi olarak uygun ve yeterli bulunmuştur.

Prof. Dr. Lütfiye PİRBUDAK

Tez Danışmanı

TEZ JÜRİSİ:

1 - Prof. Dr. Lütfiye PİRBUDAK (Tez yöneticisi)

2 – Doç. Dr. Elzem ŞEN

3 - Dr. Öğr. Üy. Yunus BAYDİLEK

I. ÖNSÖZ

Gaziantep Üniversitesi Anesteziyoloji Anabilim Dalı'ndaki uzmanlık eğitimim süresince daima ilgi ve desteklerini gördüğüm, yetişmemde emekleri geçen değerli hocalarım; başta tezimin hazırlanması ve eğitimimdeki değerli katkılarıyla, engin bilgi ve deneyimiyle her zaman yanımda olan, her konuda beni destekleyen, tezimi yürütmekte sabır ve hoşgörü ile bana yardımcı olan Anabilim Dalı Başkanımız Prof. Dr. Lütfiye Pirbudak olmak üzere, Prof. Dr. Sıtkı Göksu'ya, Prof. Dr. Süleyman Ganidağlı'ya, Prof. Dr. Mehmet Cesur'a, Prof. Dr. Ayşe Arslan'a, Doç. Dr. Rauf Gül'e, Doç. Dr. Berna Kaya Uğur'a, Doç. Dr. Elzem Şen'e teşekkür eder, saygılarımı sunarım.

Asistanlığın tüm zorluklarına rağmen beraber çalışmaktan mutluluk duyduğum, asistan arkadaşlarıma, anestezi teknikeri ve diğer sağlık çalışanı arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunarım.

Bu yoğun süreçte her zaman bana destek olan hayatta koşulsuz sevgi ve desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen, her zaman yanımda olan aileme;

Sonsuz teşekkürler ve saygılarımla...

Dr. Tuncer YAVUZ

Gaziantep 2022

II. İÇİNDEKİLER

I. ÖNSÖZ	3
III. KISALTMALAR	6
IV. ABSTRACT	8
V. TABLO LİSTESİ	9
1. GİRİŞ VE AMAÇ	12
2. GENEL BİLGİLER	13
2.1. Pediatrik Anestezinin Tarihsel Gelişimi	13
2.2. Havayolu Anatomisi	13
2.2.1. Ağız	14
2.2.2. Burun	14
2.2.3. Farinks	15
2.2.4. Larenks	15
2.2.5. Trakea	16
2.3. İnfant ve Erişkin Arasındaki Anatomik ve Fizyolojik Farklılıklar	16
2.4. Preoperatif Değerlendirme ve Hazırlık	18
2.4.1. Anamnez	19
2.4.2. Fizik Muayene	19
2.4.3. Preoperatif Açlık	20
2.5. Premedikasyon	20
2.6. Monitörizasyon	21
2.6.1. Nabız	21
2.6.2. Elektrokardiyografi	21
2.6.3. Kan Basıncı	21
2.6.4. Pulse Oksimetre	21
2.6.5. Kapnografi	21
2.6.6. Isı	22

2.7.	Anestezi İndüksiyonu	22
2.7.1.	IV İndüksiyon	22
2.7.2.	İnhalasyon İndüksiyonu	22
2.7.3.	Anestezi İdamesi	22
2.8.	Endotrakeal Entübasyon	22
2.9.	Hava Yolu Açıklığının ve Entübasyon Şartlarının Değerlendirilmesi	25
2.9.1.	Ağız Açıklığı	25
2.9.2.	Mallampati (Orofaringeal Görünüm) Sınıflaması:	25
2.9.3.	Laringoskopik Derecelendirme	26
2.9.4.	Wilson Risk Toplamı	26
2.9.5.	Tiromental Mesafe	27
2.9.6.	Sternomental Mesafe	27
2.9.7.	İnterinsizör Mesafe	28
2.9.8.	Mandibular - hiyoid mesafe:	28
2.9.9.	Boyun Çevresi:	28
2.10.	Zor Havayolu	28
2.11.	Vokal Kordların Görülmesini Sağlayan ve Entübasyonu Olanaklı Kılan Aletler	32
2.11.1.	Macintosh Laringoskopi	32
2.11.2.	Mc Coy Laringoskop	32
2.11.3.	Videolarinoskopi	33
3.	Gereçler ve Yöntem	35
4.	Bulgular	39
5.	Tartışma	55
	KAYNAKLAR	62

KISALTMALAR

ASA: American Society of Anesthesiologists (Amerikan Anesteziyoloji Derneği)

KAH: Kalp atım hızı

SAB: Sistolik kan basıncı

DAB: Diyastolik kan basıncı

OAB: Ortalama arter basıncı

ETT: Endotrakeal tüp

VKİ: Vücut kitle indeksi

Ort: Ortalama

VL: Video laringoskop

DL: Direkt laringoskop

Grup 1: C-MAC D-Blade kullanılan grup

Grup 2: Macintosh bleyd kullanılan grup

MV: Maske Ventilasyonu

CO₂: Karbondioksit

ETCO₂ : End-tidal Karbondioksit

MH: Malign Hipertermi

IV: İntra venöz

LMA: Laringeal Maske

ÖZET

PEDİATRİK ELEKTİF CERRAHİLERDE VİDEOLARİNGOSKOPİ İLE DİREK LARİNGOSKOPİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Çalışmamızda zor havayolu olması beklenmeyen 10-40 kg arası pediatrik elektif cerrahilerde videolarİngoskopinin direk laringoskopiye göre entübasyon süresi, anterior laringeal bası, entübasyon girişim sayısı ve hemodinamik değişiklikler açısından avantajlı olup olmadığını göstermeyi amaçladık.

Çalışmaya genel anestezi altında operasyon planlanan 0-18 yaş arası ASA I-II-III risk skoruna sahip 100 hasta dahil edildi. Hastaların yaşı, cinsiyeti, boyu, kilosu, VKİ (vücut kitle indeksi), Mallampati skoru, ASA skoru, cerrahi tipi kaydedildi. Hastalar randomizasyon yöntemi ile iki gruba ayrıldı. 50 hasta video laringoskopi ile 50 hasta ise direk laringoskopi ile entübe edildi. Hastaların entübe edilmeden önce ve sonra nabız sayıları, sistolik kan basınçları(SAB), diyastolik kan basınçları(DAB), ortalama kan basınçları(OAB), SPO2 değerleri kaydedildi. Hastalarda entübasyon süresi, anterior laringeal bası, entübasyon girişim sayısı, ilk denemede entübasyon başarısı, entübasyon başarısı, komplikasyonlar ve Cormack Lehane skoru bakıldı.

Videolarİngoskopi grubundaki hastaların entübasyon süreleri istatistiksel olarak anlamlı yüksek, anterior laringeal bası ihtiyacı ve ilk denemedeki entübasyon başarı oranı ise istatistiksel olarak anlamlı düşük bulundu. Grup içi değerlendirmede her iki grupta da nabız, SAB, DAB ve OAB entübasyon sonrasında entübasyon öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulundu ancak SPO2 değerinde anlamlı fark görülmedi. Gruplar arası değerlendirmede ise videolarİngoskopi grubunda direk laringoskopi grubuna göre nabız değişimi, DAB değişimi ve OAB değişimi istatistiksel olarak anlamlı yüksekti ancak SAB ve SPO2 değişiminde anlamlı fark görülemedi.

Sonuç olarak pediatrik hastalarda videolarİngoskopide daha az anterior laringeal basıya ihtiyaç duyulurken entübasyon için daha fazla süre ve girişim sayısı gerekmektedir. Normal havayoluna sahip pediatrik vakalarda videolarİngoskopinin bir avantaj sağlamadığı gösterilmiştir.

III. ABSTRACT

COMPARISON OF VIDEOLARINGOSCOPY AND DIRECT LARINGOSCOPY IN PEDIATRIC ELECTIVE SURGERY

In this study, it is aimed to demonstrate whether videoryngoscopy is advantageous compared to direct laryngoscopy in terms of intubation time, anterior laryngeal compression, number of intubation attempts and hemodynamic changes in pediatric elective surgeries weighing 10-40 kg, which are not expected to have a difficult airway.

100 patients between 0-18 years who were planned to be operated under general anesthesia and having ASA I-II-III risk score were included in the study. Patients' age, gender, height, weight, BMI (body mass index), Mallampati score, ASA score, and type of surgery were recorded. The patients were divided into two groups by randomization method. 50 patients were intubated by video laryngoscopy and 50 patients by direct laryngoscopy. Heart rate, systolic blood pressure (SAB), diastolic blood pressure (DAB), mean blood pressure (MAP), SPO2 values were recorded before and after intubating the patients. Intubation time, anterior laryngeal compression, number of intubation attempts, intubation success at first attempt, intubation success, complications and Cormack Lehane score were measured in patients.

Intubation times of the patients in the videolaryngoscopy group were found to be statistically significantly higher whereas the need for anterior laryngeal compression and the intubation success rate at the first attempt were statistically significantly lower. In the intragroup evaluation, pulse, SAB, DAB and MAP were found to be statistically significantly higher after intubation than before intubation in both groups, but there was no significant difference in SPO2 value. In the evaluation between the groups, pulse change, DAB change and MAP change were statistically higher in the videoryngoscopy group compared to the direct laryngoscopy group, but no significant difference was observed in the change in SAB and SPO2.

In conclusion, while less anterior laryngeal compression is needed in videolaryngoscopy in pediatric patients, more time and number of attempts are required for intubation. It has been shown that videolaryngoscopy does not provide an advantage in pediatric cases with normal airway.

TABLO LİSTESİ

Tablo 1: Çocuklar için önerilen açlık süreleri.....	20
Tablo 2: Çocuklarda premedikasyonda sık kullanılan ajanlar ve dozları	21
Tablo 3: Grupların Kilo, boy ve VKİ değerleri bakımından karşılaştırılması	39
Tablo 4: Grupların yaş ve cinsiyet açısından karşılaştırılması.....	39
Tablo 5: Grupların ASA ve Mallampati değerleri açısından karşılaştırılması.....	40
Tablo 6: Ek hastalıkların gruplara dağılımı	41
Tablo 7: Grupların entübasyon süresi bakımından karşılaştırılması.....	42
Tablo 8: Grupların anterior laringeal bası ihtiyacı açısından karşılaştırılması	42
Tablo 9: Grupların ilk denemedeki entübasyon başarı oranlarının karşılaştırılması .	43
Tablo 10: Grupların 2. Entübasyon denemesindeki başarı oranlarının karşılaştırılması	45
Tablo 11: Grupların cerrahi tipler açısından karşılaştırılması.....	46
Tablo 12: Grupların Cormack Lehane skoru açısından karşılaştırılması.....	47
Tablo 13: Grupların entübasyon öncesi ve sonrası nabız değerleri açısından karşılaştırılması	48
Tablo 14: Grupların entübasyon öncesi ve sonrası sistolik arter basıncı değerleri açısından karşılaştırılması	49
Tablo 15: Grupların entübasyon öncesi ve sonrası diyastolik arter basıncı değerleri açısından karşılaştırılması	51
Tablo 16: Grupların entübasyon öncesi ve sonrası ortalama arter basıncı değerleri açısından karşılaştırılması	52
Tablo 17: Grupların entübasyon öncesi ve sonrası SPO2 değerleri açısından karşılaştırılması	53

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1: Üst solunum yollarının anatomisi	14
Şekil 2: Erişkin ve infantta larinksin şekli. (A) İnfantta dar krikoid kıkırdak tam gelişmediğinden larinks huni biçimindedir. (B) İnfantta en dar bölgenin krikoid halka, erişkinde ise kord vokallerin olduğu görülmektedir.....	17
Şekil 3: İnfantlarda havayolu ödeminin direnç ile ilişkisi	18
Şekil 4: Ağız açıklığı ölçümü.....	25
Şekil 5: Mallampati testi.	25
Şekil 6: Cormack-Lehane testi (laringoskopik görüntü).....	26
Şekil 7: Cormack-Lehane skalası I, II, III. ve IV. Derece	26
Şekil 8: Tiromental mesafe	27
Şekil 9: Sternomental mesafe.....	27
Şekil 10: Beklenmeyen zor havayolu TARD algoritması.....	31
Şekil 11: Macintosh laringoskop.....	32
Şekil 12: Mc Coy Laringoskop	32
Şekil 13: Videolaringoskop.....	33
Şekil 14: Direk laringoskopi ile C-MAC Videolaringoskopinin görüş açıları (68)...	34

GRAFİK LİSTESİ

Grafik 1: Grupların anterior laringeal bası ihtiyacı bakımından karşılaştırılması	43
Grafik 2: Grupların ilk denemedeki entübasyon başarı oranlarının karşılaştırılması	44
Grafik 3: Grupların entübasyon girişim sayısı bakımından karşılaştırılması	46
Grafik 4: Nabız değerlerinin gruplar arasında ve içinde değişiminin Error bar grafiği ile karşılaştırılması	48
Grafik 6: Diyastolik Arter Basınç değerlerinin gruplar arasında ve içinde değişiminin Error bar grafiği ile karşılaştırılması	51
Grafik 7: Ortalama Arter Basınç değerlerinin gruplar arasında ve içinde değişiminin Error bar grafiği ile karşılaştırılması	52
Grafik 8: SPO2 değerlerinin gruplar arasında ve içinde değişiminin Error bar grafiği ile karşılaştırılması	54

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Bütün anestezi uygulamalarında ilk olarak havayolunun güvenliği ve kontrolü sağlanmalıdır. Anestetik maddelerin güvenli bir şekilde verilebilmesi için havayolunun işlevselliği sağlanmalıdır. Havayolunun güvenliğini sağlamak ya da solunum işlevini kontrol altına almak amacıyla trakeaya tüp yerleştirme işlemine endotrakeal entübasyon adı verilir. Entübasyon ile ölü boşluk ve aspirasyon riski azaltılır, havayolu açıklığı sağlanır, hava yolu ve solunum işlevi kontrol altına alınır (1).

Endotrakeal entübasyon işlemi için farklı yöntem ve aletler mevcuttur. Primer yöntem Direk Laringoskopidir (2). Teknolojik ilerlemelerle birlikte videolaringoskopiler ameliyathanede ve acil servislerde sıklıkla kullanılmıştır. Videolaringoskoplar tasarım olarak direk laringoskoplara oldukça benzer olduğundan kullanımları için fazla eğitime ihtiyaç duyulmamaktadır. Videolaringoskopi uygulamalarının ilk denemedeki entübasyon başarısını arttırdığını, entübasyon zamanını kısalttığını ve daha iyi bir glottik görüntü sağladığını belirten çalışmalar bulunmaktadır (3).

Pediyatrik havayolları ile erişkin havayolları arasında bazı farklar bulunmakta olup bu farklılıklara göre kullanılacak tekniğe karar verilir. Çocuk hasta gruplarında normal ve patolojik solunum yollarının bilinmesi ve yönetilebilmesi için, havayollarının normal anatomik gelişiminin ve fizyolojik işlevlerinin bilinmesi gereklidir (4)

Direk laringoskopi işlemi anatomik sebeplerle küçük çocuklarda daha zor olabilir. İnfantlarda ve küçük çocuklarda entübasyon esnasında laringeal girişi gösterebilmek amacıyla Miller laringoskop bleydi tercih edilir. İnfantlarda entübasyon için C-MAC videolaringoskop sistemi tarafından Miller bleyd tasarlanmıştır. Bleydin üst kısmına bir kamera sistemi ile ışık kaynağı yerleştirilmiştir. Kamera bir tel yardımı ile video monitörüne bağlanır. Pediyatrik hastaların havayolu yönetiminde entübasyon işlemleri için giderek videolaringoskopinin kullanımı artmaktadır (5).

Videolaringoskopi kullanımının avantajlarını ve dezavantajlarını tespit etmek amacıyla birçok çalışma yapılmış olup halen de yapılmaya devam edilmektedir. Çoğunlukla bu çalışmalarda Macintosh laringoskoplar ile videolaringoskopiler karşılaştırılmaktadırlar.

Bu çalışmada; laringoskopide Endolarenks video laringoskop ve Macintosh bleyd kullanılan hastaların entübasyon koşullarını karşılaştırmayı amaçladık.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Pediatrik Anestezi Tarihsel Gelişimi

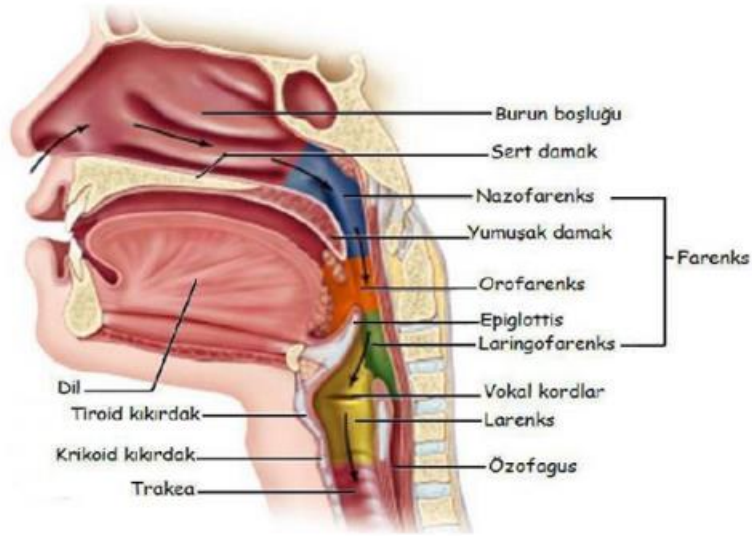
İbn-i Sina (980-1037) ilk olarak orotrakeal entübasyonu tanımlamıştır.

Laringoskop kullanarak entübasyon Kristein tarafından (1895) ilk olarak yapılmıştır ve anestezi vermek maksadıyla da Magill (1920) tarafından uygulanmıştır (6).

Pediatrik hastalarda entübasyon uygulaması 1940 yılından önce pek yapılmıyordu. 1940 yılından sonra pediatrik anestezi ekipmanlarının yapılmasıyla birlikte pediatrik hastalarda endotrakeal entübasyon işlemlerinde gelişme gözlenmiştir (7). Pediatrik hasta grubuna anestezi uzmanlarının büyük ilgisi, bu hasta grubuna uygun laringoskopların geliştirilmesine ön ayak olmuştur. 1936 senesinde Gillespie tarafından Shadwell laringoskopu icat edilmiştir ve 1939 senesinde bu icadı tanımlamıştır. Bu laringoskop Chevalier Jackson laringoskopunun değişik bir şeklidir (8).

2.2. Havayolu Anatomisi

Havayolu ağızdan ve burun deliklerinden başlayarak alveollere kadar devam eden bir yoldur. Üst havayolu olarak tanımlanan kısımda larinks, farinks, burun ve ağız yer almaktadır. Havayollarının iki girişinden ilki burun olup devamında nazofarenks gelmektedir. İkincisi ise ağız olup orofarinks ile devam etmektedir. Bu iki kısmı ön tarafta damak birbirinden ayırırken arka tarafta ise farinksde birleşirler. Alt havayolları ise trakea ve bronşial ağaçtan meydana gelmektedir. Havayollarının bir bölümü gastrointestinal sistem ile ortaktır. Akciğerlerin ve alt havayollarının ağızdan alınan veya regürjite edilen maddelerden korunması için bir çok mekanizma mevcuttur (9). (Şekil 1)



Şekil 1: Üst solunum yollarının anatomisi (10)

2.2.1. Ağız

Vestibulum oris ile cavitas oris propria olarak adlandırılan iki kısımdan meydana gelir. Vestibulum oris; yanakların, dudakların, dişler ve dişetlerinin sınırlarını çizdiği bölümdür. Cavitas oris propria ise içerisinde dilin olduğu kısımdır. Ağız boşluğu ile burun boşluğunu birbirinden ayıran damak, sert ve yumuşak damak diye iki kısma ayrılır. Sert damak; damağın 2/3 lük ön kısmı olup, palatin kemik ile maksiller kemikten oluşmuştur. Yumuşak damak ise damağın 1/3 lük arka kısmını oluşturur. Yumuşak damağın serbest kısmının ortasından aşağıya doğru uzanan bölüme “uvula” adı verilir. Uvula’dan yan taraflara uzanan iki kemer mevcuttur. Bu kemerlerden önde olanı arcus palatoglossus olarak adlandırılır ve yumuşak damak ile dili, arkada olan ise arcus palatopharyngeus olarak adlandırılır ve yumuşak damak ile farinksî bağlar. Tonsilla palatina ise bu iki kemer arasında bulunan çukurlukta bulunur. Sert damağın periosteumu arka kısma doğru yumuşak damağın içine uzanır. Bu şekil de yumuşak damağın iskeletini oluşturur ve yumuşak damağın kasları bu kısma tutunur. Yutkunma ile fonasyon sırasında nazofarinks ile orofarinksin bağlantısının kesilmesini bu kaslar sağlar ve bu kasların çalışmadığı durumlarda nazal konuşma ve burundan gıdanın regürjitasyonu oluşur (11) (12).

2.2.2. Burun

Septum nasi burun boşluğunu iki kısma ayırır. Dış ortam ile nares adı verilen delikler ile, farinks ile de choanae adı verilen geçit ile bağlantı kurar. Palatin kemik ile maksiller kemik burnun taban kısmını oluşturur. Vomer, etmoid kemik ve nasal

septum ise burnun iç duvarını oluşturur. Burnun dış duvarında konka ile maksiller ve palatin kemik bulunur. Konka ise concha nasalis superior, concha nasalis medius ve concha nasalis inferior olarak adlandırılan 3 kısımdan oluşur. Burun boşluğu ile bu yapılar arasında bulunan kısımlara sırası ile meatus nasi superior, meatus nasi medius ve meatus nasi inferior ismi verilir ve buralara nazolakrimal kanal ile paranasal sinüsler açılır (13).

Hava burun boşluğunda ısıtılır, nemlendirilir ve filtre edilir. Burun boşluğunun konuşmanın rezonansı ve kokunun algılanması için de çok büyük önemi vardır. Konkalar vasküler ağı gelişmiş bir yapıda oldukları için kanama ve travmaya sık maruz kalırlar. Nazotrakeal entübasyon concha nasalis inferior'un alt kısmından arka tarafa doğru burun tabanına paralel şekilde yapılmalıdır. Anatomik olarak kafa içi yapılara olan yakınlığı nedeniyle nazotrakeal entübasyonlar sırasında dikkatli olmak gerekir. Özellikle de maksillofasiyal yaralanmaları olan hastalar için geçerlidir (14) (15).

2.2.3. Farinks

Farinks hem solunum sistemi tarafından hem de gastrointestinal sistem tarafından kullanılan bir yapıdır. Farinks mukoza ile kaplı olup aşağıya doğru giderek daralan musküler bir yapı özelliğindedir. 12-15 cm uzunluğundadır. Kafatası tabanından ön tarafta krikoid kıkırdak hizasına ve arka tarafta ise altıncı servikal vertebranın alt kısmına kadar devam eder. Fibromusküler yapısı nedeniyle yiyeceklerin yutulmasına, havanın iletilmesine ve sesin oluşması gibi önemli fonksiyonların oluşmasına yardım eder (16). Üç kısımda incelenir; laringofarenks, nazofarenks ve orofarenks (17).

2.2.4. Larenks

Larenks bir kemik yapı ve 11 kıkırdak yapıdan meydana gelir. Bu kıkırdaklar ligamanlar ile kafa tabanına bağlanır. Ağız mukozası larenks ve ardından trakeada da görülmektedir. Squamöz, çok katlı ve psödo çok katlı siliyer epiteleden meydana gelir bu mukoza. Vokal kordalar da ise çok katlı epitel bulunmaktadır. Submukoza ve mukoza da lenfatik damarlar ve serö-müköz salgı bezleri yoğun bir şekilde bulunmaktadır. Bunların sayesinde laringeal katlantılarda kayganlık oluşur. Nervus vagusun dalı olan rekürren laringeal sinir ve superior laringeal sinir ile larenksin motor ve duysal innervasyonu sağlanır. Superior ve inferior tiroid arterlerden gelen

larengeal dallar sayesinde larenksin kanlanması gerçekleşir. Arter ile rekürren larengeal sinir birbirlerine çok yakın yerde bulduklarından dolayı tiroidektomi ameliyatlarında kanama kontrolü sırasında vokal kord paralizisi meydana gelebilmektedir.

Epiglottis, erişkinlere kıyasla infantlarda daha dardır. Erişkinlerde daha geniş ve düz bir yapıya sahiptir. İnfantlarda emzirme sırasında epiglottis uvulaya yaklaşır ve sıvı ile havanın teması kesilir. Böylece hem solunum işlevi hem de yutkunma işlevi beraberce yapılabilir. Ancak laringoskop ile epiglottisi kaldırmak daha zor hale gelir (4).

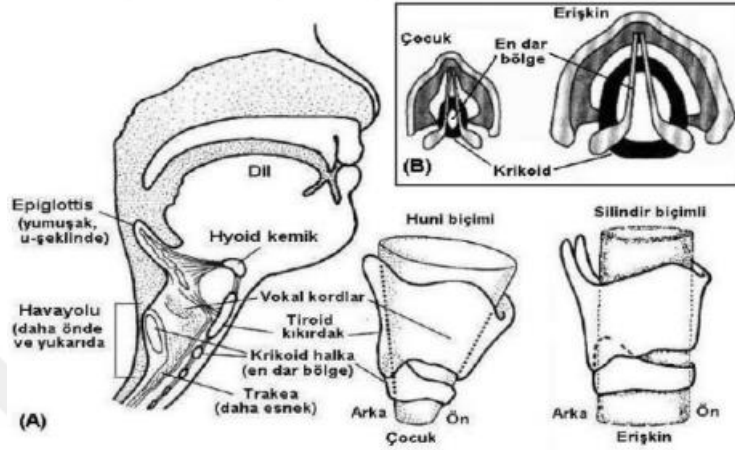
2.2.5. Trakea

C6 vertebra seviyesinden başlayıp T5 vertebra seviyesinde sağ ve sol ana bronşa ayrılır. 10-15 cm boyunda ve 16-20 adet at nalı şeklinde kıkırdak halkadan meydana gelir. Trakeada birkaç reseptör bulunmaktadır. Bunlar mekanik ve kimyasal uyarılara karşı duyarlıdır. Trakeal kaslar içinde bulunan gerim reseptörleri solunum hızını ve derinliğini ayarlar. Diğer reseptörler ise trakeanın tüm çevresinde bulunan hızlı adaptasyon yetenekleri olan iritan reseptörlerdir. Öksürük ve bronkokonstrüksiyona neden olurlar. (1)

2.3. İnfant ve Erişkin Arasındaki Anatomik ve Fizyolojik Farklılıklar

- İnfantlar daha büyük dil yapısına sahip oldukları için bu durum havayolu obstrüksiyonu ihtimalini artırır (18) (19).
- Larenks vertebral seviyede daha yukarıda bulunmaktadır.
- Larenks prematüre doğan bebeklerde C3 vertebral seviyede, miadında doğan bebeklerde ise C3-4 vertebral seviyede ve konum olarak daha ön taraftadır. (Erişkin insanlarda ise C5-6). Eğimli bleydlere nazaran düz bleyd kullanmak daha avantajlıdır. Larenksin yukarı yerleşimli olması, infantlarda daha iyi solunum yapmaya olanak sağlar. Bebeklerin emme esnasında daha rahat solunum yapmalarına yardımcı olur (19) (20).
- Larenks infantlarda huni biçiminde olup ve larenksin en dar bölgesi krikoid kıkırdaktır (erişkin insanlarda ise en dar yer glottik açıklık kısmıdır). Küçük çocuklarda ve infantlarda bir endotrakeal tüp (ETT) vokal kordları rahatlıkla geçse de krikoid kıkırdak düzeyindeki darlık nedeniyle subglottik kısımda sıkışıp ve bu bölgede ödem oluşturabilir. Yeni doğanlarda 1 mm lik ödem

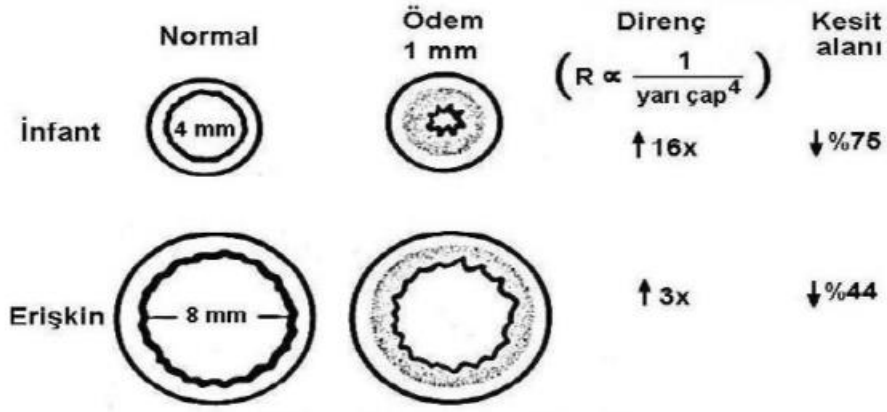
trakea da yaklaşık %60'lık bir daralmaya yol açabilmektedir. Bundan dolayı on yaşından küçük olan pediatrik hastalarda endotrakeal tüplerin kafsız olanları kullanılmaktadır (Şekil 2) (19) (20) (21).



Şekil 2: Erişkin ve infantta larinksin şekli. (A) İnfantta dar krikoid kıkırdak tam gelişmediğinden larinks huni biçimindedir. (B) İnfantta en dar bölgenin krikoid halka, erişkinde ise kord vokallerin olduğu görülmektedir

- Epiglottis kısa, sert ve U şeklindedir. Larenksin üzerine 45 derecelik açılma ile çıkıntı yapar. Epiglottis ve larenksin bu yüksek pozisyonu infanta aynı anda hem soluma hem de yutma olanağı sunar (22) (20).
- Erişkinde trakeanın yönü düz bir şekilde aşağıya doğru inerken infantlarda aşağıya ve arkaya doğrudur. Bu yüzden krikoidde bası uygulamak infantlarda daha etkili olur.
- Trakeanın boyu yenidoğanlarda nispeten daha kısadır. Bu nedenle endobronşiyal entübasyon yapmamak için tüpün uç kısmının vokal kordlardan 1 cm'den daha fazla ilerletilmemesine dikkat edilmelidir. (22) (20).
- Erişkin insanlarda orta hat ile sağ ana bronş daha dar açı yaparken, çocuklarda sağ ve sol ana bronşlar orta hattan eşit açı ile ayrılırlar (22) (20).
- İnfantlardaki aritenoid kıkırdaklar erişkinlere göre daha belirgindir, tiroid kıkırdak ise geniş kısa ve çentik yoktur (22) (20) (21).

- Havayolunun çapının dar olmasından dolayı küçük daralmalar havayolu direncini çapın 4. kuvveti kadar artırır (Şekil 3) (21) (23).



Şekil 3: İnfantlarda havayolu ödeminin direnç ile ilişkisi

- Küçük çocuklar, bebek ve yenidoğanlarda ki yaş ile ilişkili bu anatomik değişiklikler DL'yi erişkinlere oranla daha zor hale getirirler. Yüz karşıya ve düz olacak şekilde kafaya pozisyon verildiğinde daha rahat glottik görüntü elde edilir. Boyunun üzerinde başın ekstansiyonu larinksin ön tarafa doğru yer değiştirmesine neden olur ve larinks görüntüsü zorlaşır.
- Nispeten büyük dil, büyük tonsil ve adenoidler özellikle de ağzın kapalı olduğu balon-maske ventilasyonu (MV) sırasında havayolu obstrüksiyonunu artırır.
- Balon -MV esnasında gastrik dilatasyon ve buna bağlı olarak diyaframın yukarı doğru hareketi gerçekleşebilir ve ventilasyon ve oksijenizasyonu daha zor hale getirebilir.

2.4. Preoperatif Değerlendirme ve Hazırlık

Ameliyat hazırlığı, ameliyat kararının alınmasından hemen sonra başlar. Bu durumla karşılaşan çocuklar yaşlarına, cerrahi tecrübelerine ve gelişimlerine göre değişik derecede anksiyete yaşarlar. Bundan dolayı pediatrik hasta grubunda sedasyon oldukça önem taşımaktadır. Eğer çocukla iletişim kurulabiliyorsa ona anlayabileceği sözlerle ne ola olacağını açıklayarak cerrahi ve anestezi ile ilgili şüphelerini ortadan kaldırmak önemlidir (24).

Ameliyat öncesinde çocuk hastaların değerlendirilmesinde ve havayolu yönetiminde birinci adım ayrıntılı bir anamnez ile fizik muayenedir (25).

2.4.1. Anamnez

Hastanın öyküsü, ebeveynlerinden ve çocuk büyük ise kendisinden alınmalıdır. Çocuk hastanın mevcut hastalığı ile ilgili özgeçmişi, anesteziistin isteyeceği laboratuvar testlerine karar verilmesinde, hastaya uygun anestezi yöntemi ile premedikasyon yönteminin seçilmesinde ve postoperatif ağrı tedavisinin düzenlenmesinde oldukça önemlidir. Özgeçmiş sorgulanırken hastanın yaşı, kilosu, normal kilo alıp almadığı, doğumdan sonraki gelişimi, egzersiz toleransı, alerji özgeçmişi, son bir ayda yapılan aşılar, ek hastalıklar, kullandığı ilaçlar, yakın akrabalarda görülen anesteziye bağlı sorunlar mutlaka sorgulanmalıdır (24). Bir yaşının içerisinde ki büyüme ve gelişmesinde, intrauterin gelişme ve doğum öyküsü çok önemlidir (26) (27). Bu nedenle hasta değerlendirilirken perinatal anamnez de sorgulanmalıdır (28) (29). Uyku apnesi araştırılırken çocuğun horlamasının olup olmadığı sorgulanmalıdır. Solunum yolu obstrüksiyonu ihtimali unutulmamalıdır (25).

2.4.2. Fizik Muayene

Küçük çocukların ve infantların fizik muayenesini yapmak zordur. Daha çok inspeksiyona ağırlık verilip, çocuk hastanın anne-babasının kucağında muayene edilmesi tercih edilebilir. İnspeksiyon ile hastanın zor hava yolu olup olmadığına dair fikir edinilebilir. Yüz görünüşündeki anomaliler zor hava yoluna işaret edebilir. Talimatla ağızını açabilecek olan çocuk hastalarda damak, dil, ağız açıklığı ve tonsillerin büyüklüğü değerlendirilir (30). Çocuğun eksik veya sallanan dişinin olup olmadığı hakkında ebeveynlerden bilgi alınmalıdır. Eğer sallanan diş varsa anestezi indüksiyonu sonrasında laringoskopi öncesinde aspirasyonu önlemek amacıyla çekilmelidir (31) (25). Hipoplastik mandibula ve mikrognatinin olup olmadığı değerlendirilir (32). Başın fleksiyon ve ekstansiyon pozisyonları değerlendirilir. Erişkinde kullanılan havayolu değerlendirme test ve teknikleri pediatrik hastalar için uygun olmayabilir (33). Düzenli bir şekilde sağlık kontrolleri yapılan bir çocuk hasta da detaylı olarak alınan anamnezde ve yapılan fizik muayenede anormal bir durum tespit edilmediği sürece ayrıntılı preoperatif testlere ihtiyaç duyulmaz. Orta büyüklükte ki işlemlerde ise tam kan sayımı ile idrar tetkiki gerekebilir. Daha büyük

ve komplike olgularda ise kan volümü, kardiyak output, solunum fonksiyon testleri, kan gazı, endokrinolojik testler ve ileri radyolojik değerlendirmeler gerekebilir (34).

2.4.3. Preoperatif Açlık

Küçük çocuklar ve infantların metabolik hızları yüksek olup yüzey alanı/vücut ağırlık oranları erişkinlere göre daha fazla olduğundan dehidrate olmaları daha kolaydır (35). Anne sütü için 4 saat, formül mamalar için ise 6 saat açlık güvenli olarak bildirilmiştir. İnek sütü ve normal öğünler için ise 6 saatlik açlık önerilmektedir. Anestezi indüksiyonundan 2-3 saat önce partikülsüz berrak sıvıların alınabileceği belirtilmiştir. Ameliyat öncesinde önerilen açlık süreleri Tablo 1 de belirtilmiştir (36) (37) (38) (39).

Tablo 1: Çocuklar için önerilen açlık süreleri

Oral Premedikasyon	1 saat önce
Berrak Sıvı	2 saat önce
Sakız ve şeker	2 saat önce
Anne Sütü	4 saat önce
İnek sütü	6 saat önce
Formül mama	6 saat önce
Katı gıda	6 Saat önce

2.5. Premedikasyon

Çocuk hastaların ailelerinden kolay bir şekilde ayrılmalarını ve anestezinin indüksiyonunu daha rahat bir şekilde yapmayı sağlar. 6-9 aydan daha küçük çocuklarda henüz yabancılara karşı bir korku gelişmediği için premedikasyon bu yaş grubunda gereksizdir (31). Kontrol edilemeyen ve aileden ayrılma anksiyetesi yaşayan hastalara midazolam (0,5-1 mg/kg peroral (PO)) gibi bir sedatize edici bir ajan uygulanabilir. PO yöntemle etkinin oluşması yaklaşık 24-45 dakika sürebilir. Oral ketamin (4-6 mg/kg) düşük dozlarda midazolama ek olarak uygulanabilir (Tablo 2) (24) (40).

Tablo 2: Çocuklarda premedikasyonda sık kullanılan ajanlar ve dozları

Medikasyon	Oral	İntravenöz	Transmukozal
Midazolam	0.5-1	0.1	0.2-0.3(nazal)
Morfin		0.05-0.1	
Fentanil		0.5-1	10(transmukozal)
Ketamin	5-10	1-2	5-10
Klonidin	2.5-5	1-2	

2.6. Monitörizasyon

American Society of Anesthesiologists (ASA) tarafından standartları belirtilmiştir. İnfant ve çocuklar ile erişkinler arasında birkaç farklılık dışında uygulamalar aynıdır.

2.6.1. Nabız

Kardiyak debi nabız değişikliklerine oldukça duyarlıdır çünkü yenidoğan ve infantlarda sol ventrikül iyi gelişmemiştir. Bu sebeple kardiyak output bradikardi durumunda hızlıca düşer (41) (42).

2.6.2. Elektrokardiyografi

Steril alandan uzak tutmak amacıyla daha küçük EKG elektrotları tercih edilebilir. Hipoksi, alkaloz, asidoz, hipovolemi, hiper-hipokalemi oluşmadıkça önemli aritmiler ortaya çıkmaz.

2.6.3. Kan Basıncı

Anestezi ilaçları kan basıncını erişkinlere göre çocuklarda daha çok düşürürler. Anestezik ilaçların periferik vasküler direnç ve myokard kontraktilitesine etkisi erişkinlere oranla daha fazladır.

2.6.4. Pulse Oksimetre

Sürekli oksijenizasyon monitörizasyonunu gösteren en önemli non-invazif metottur (41). Yenidoğanlarda preduktal oksijen saturasyonunu ölçmek amacıyla prob sağ el veya sağ kulak memesine yerleştirilmelidir.

2.6.5. Kapnografi

Ekspiryum sonu CO₂'nin en yüksek olduğu noktaya ETCO₂ (end-tidal CO₂) adı verilir. Tıpkı erişkinlerdeki gibi ventilasyonun değerlendirilmesinde ve ETT'nin doğru yerde olup olmadığının belirlenmesinde ve malign hiperterminin (MH) erken saptanmasında kullanılır (24).

2.6.6. Isı

Çocuk hastalarda iyatrojenik hipotermi, hipertermi riskleri ve yüksek MH riski sebebiyle vücut sıcaklığı sıkı takip edilmelidir (25).

2.7. Anestezi İndüksiyonu

İnhalasyon veya intravenöz yöntem kullanılır. Çocukta İV kateter varsa veya venöz kateter açılmasına müsaade ediyorsa İV indüksiyon uygulanır.

2.7.1. İV İndüksiyon

Propofol (2-3 mg/kg) ya da tiyopental (yenidoğan dozu 3 mg/kg, bebek ve çocuklardaki dozu ise 5-6 mg/kg) kullanılır. (24) Tiyopental İV uygulamalarda daha az ağrı oluşturur ve daha düşük maliyetlidir. Propofolün İV kullanımı ağırlıdır ama daha hızlı yıkılır ve vücuttan atılır (25). İV anestezi ilacın ardından non - depolarizan bir kas gevşetici ya da süksinilkolin yapılır. Eğer süksinil kolin uygulanacaksa öncesinde İV olarak atropin yapılması önerilmektedir (24).

2.7.2. İnhalasyon İndüksiyonu

Çoğunlukla kokusuz bir ajan olan nitroz oksit (N₂O) (%70) ve oksijen (O₂) (%30) karışımına %0,5'lik artışlarla sevofluran ilave edilir. Desfluran ve izofluranın kokusu daha keskindir ve indüksiyon esnasında daha çok öksürme, nefes tutma ve laringospazm gibi sorunlara sebep olabilirler. Daha hızlı indüksiyon için sevofluran (%60 N₂O ile %7-8 sevofluran) ile tek nefeste indüksiyon yöntemi de bazı klinisyenlerce kullanılır. Anestezi yeterince derinleştirildikten sonra İV kateter takılıp bir kas gevşetici ajan İV olarak yapılabilir (24).

2.7.3. Anestezi İdamesi

İdamede erişkinlerle aynı ilaçlar tercih edilir. Hem inhalasyon ile hem de NON-volatil anestezi ajanlarla idame gerçekleştirilebilir. En çok kullanılan yöntem O₂-N₂O karışımına düşük yoğunlukta etkili olan volatil anestezi ajan ilavesidir (43).

2.8. Endotrakeal Entübasyon

Solunumu kontrol etmek ve havayolunun güvenliğini sağlamak amacıyla trakea içerisine tüp yerleştirilmesi işlemine endotrakeal entübasyon denir. Erişkinlere göre bebek çocuk hastalarda solunumun mekaniği daha farklı olduğundan gastrik distansiyon ve üst havayolu obstrüksiyon riski yüksektir. Eğer ventile edememe şüphesi varsa hastanın spontan solunumu korunmaya çalışılmalıdır (44) (35).

Endotrakeal Entübasyonun Endikasyonları;

- Kas gevşetici verilmesi
- Torasik ve abdominal girişimler
- Baş boyun ameliyatları
- Özellikle yenidoğanlar olmak üzere çocuk hastalar
- Refleks laringospazm gelişebilecek sistoskopi veya hemoroidektomi gibi işlemler
- Maske ile ventilasyonda işlemin uzunluğu sebebiyle zorluk oluşabilecek hastalar
- Mide içeriği, kan, mukus veya sekresyon gibi aspirasyon için riski oluşturacak hastalar
- Havayolunun kontrolünü zorlaştıracak pozisyonlar (Yüzü koyun, yan ve oturur pozisyonlarda havayolunun ve ventilasyonun güvenliği sağlanamayabilir. Aşırı baş aşağı ve litotomi pozisyonlarında diyaframın yukarı itilmesi sonucunda ventilasyonda zorluk ve aspirasyon riski oluşabilir.
- Genel durumu kötü olan vakalar (45).

Endotrakeal Entübasyonun Komplikasyonları

Entübasyon yapılırken;

- Dişlerde, dudakta, larinksde ve burunda direkt travma
- Göze travma
- Mediastinal amfizem
- Servikal vertebra kırık-çıkığı
- Retrofaringeal apse ve travma
- Gastrik içerik ya da yabancı cisim aspirasyonu
- Tüpün özofagusa gönderilmesi
- Çenede subluksasyon (45)

Entübasyon Süresince;

- Trakea ve bronş rüptürü
- Tüpün daralması ya da tıkanması
- Mide içeriği aspirasyonu
- Tüpün hastada rahatsızlık oluşturması

- Tüpün yerinin değişmesi
- Yumuşak dokuda ülserasyon, kanama, ödem, enfeksiyon
- Beslenme de güçlük oluşması (45)

Ekstübasyon Esnasında;

- Ekstübasyonda güçlük yaşanması
- Glottis hasarı
- Trakeal kollaps
- Havayolunda obstrüksiyon meydana gelmesi (larenks de spazm yada ödem)
- Bronkospazm gelişmesi
- Mide içeriğinin ya da yabancı cisim aspirasyonu
- Kardiyak arrest (45)

Postoperatif dönemde

Erken (0-72 saat) dönem komplikasyonları

- Boğaz ağrısı
- Glottis ödemi
- Enfeksiyon
- Vokal kordda paralizi gelişmesi
- Lingual sinirde hasar oluşması

Geç komplikasyonlar;

- Larinksde ülser ve granülom meydana gelmesi
- Laringotrakeal membran ve web
- Larinkste fibrozis oluşumu
- Trakeda fibrozis ve stenoiz gelişimi
- Trakeal dilatasyon
- Disfaji (45)

2.9. Hava Yolu Açıklığının ve Entübasyon Şartlarının Değerlendirilmesi

2.9.1. Ağız Açıklığı

Hastanın ağız açıklığının 3 cm'den daha fazla olması entübasyonun kolay olabileceğine işaret edebilir (Şekil 4) (46).



Şekil 4: Ağız açıklığı ölçümü

2.9.2. Mallampati (Orofaringeal Görünüm) Sınıflaması:

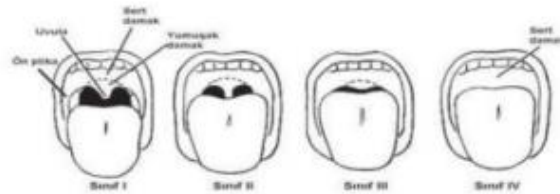
Zor entübasyonu veya laringoskopiye değerlendirmekte kullanılan bir sınıflamadır. Hastanın başı nötral pozisyona getirilir ve hasta ağızını açar ve yapabildiği kadar dilini dışarıya çıkarır. 1987 yılında Samssoon ve Young'ın yaptığı değişiklikler ile güncel halini almıştır ve görülebilen faringeal yapıların skorlanmasına dayanan bir testtir (Şekil 5) (47).

Mallampati I: Yumuşak damak, uvula, boğaz, anterior posterior pililer görülür.

Mallampati II: Yumuşak damak, boğaz ve uvula görülür.

Mallampati III: Yumuşak damak ve uvula tabanı görülür.

Mallampati IV: Sadece sert damak görülür, yumuşak damak hiç görülmez.



Şekil 5: Mallampati testi.

2.9.3. Laringoskopik Derecelendirme

Laringoskop ağız içine yerleştirildikten sonra vokal kordların ve epiglottun görünümüne göre skorlama yapılır (Şekil 6, 7) (48) (45).

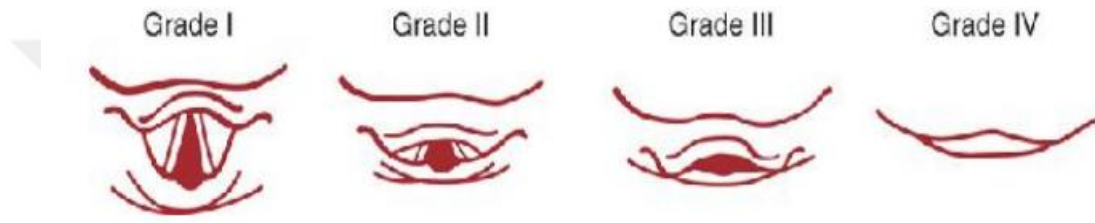
Cormack ve Lehane'e göre;

I derece: Glottisin tamamı görünüyor

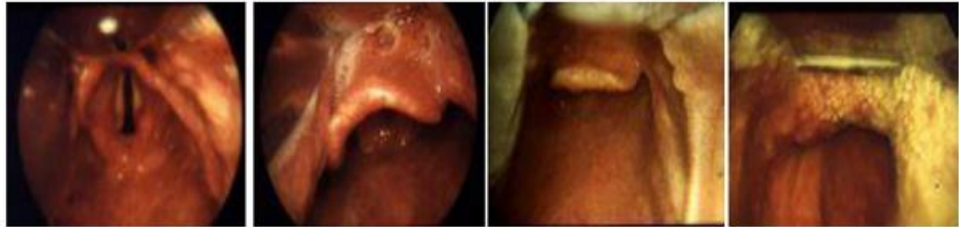
II. derece: Glottis kısmen görünüyor

III. derece: Sadece epiglot görünüyor

IV. derece: Epiglot da görünmüyor



Şekil 6: Cormack-Lehane testi (laringoskopik görüntü)



Şekil 7: Cormack-Lehane skalası I., II., III. ve IV. Derece

Başarılı entübasyonun en önemli göstergesi, tüpün vokal kordlar arasından geçerek trakeaya girdiğinin görülmesidir. Grade III ve IV laringoskopilerde işlem kör olarak yapılmış sayılır ve teorik olarak %50 özefagus entübasyon riski vardır (Samsoun ve Young).

2.9.4. Wilson Risk Toplamı

Wilson ve arkadaşları beş parametreyi değerlendirerek zor hava yolunu zor hava yolunun risk puanlamasını oluşturmuşlardır. Bu parametreler; vücut ağırlığı,

boyun ve çene hareketi, baş hareketi, alt çenenin geride olması ve öne doğru çıkık dişlerdir. Her biri 0-2 arasında puanlanır ve ≥ 3 zor hava yolunu işaret edebilir (45).

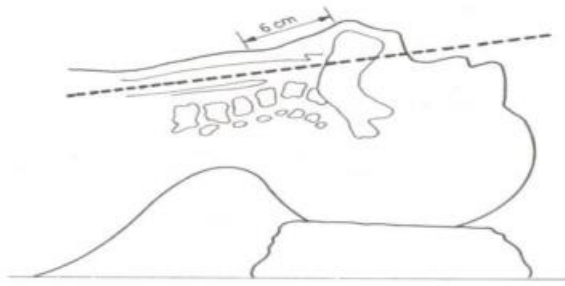
2.9.5. Tiromental Mesafe

Baş tam ekstansiyondayken çenenin uç kısmı ile tiroid çentik arasındaki uzaklıktır (Şekil 8) (49).

Tiromental mesafe $> 6,5$ cm normal

Tiromental mesafe = 6-6,5 cm zorluk olabilir

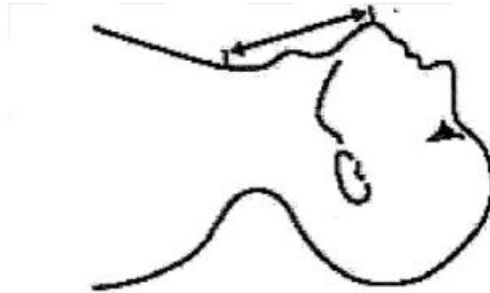
Tiromental mesafe < 6 cm zor laringoskopi ve/ veya entübasyon



Şekil 8: Tiromental mesafe

2.9.6. Sternomental Mesafe

Yatar pozisyonda, baş tam ekstansiyonda ve ağız kapalı iken mandibula ucu ile sternum arasındaki mesafe ölçülür. 12 cm veya daha küçük ölçülmesi zor entübasyonu işaret edebilir (50) (22).



Şekil 9: Sternomental mesafe

2.9.7. İnterinsizör Mesafe

Ağız tam açık iken ölçülen üst ve alt kesici dişler arasındaki mesafedir. Normal değeri en az 4,6 cm'dir. 3,8 cm'den daha az ölçülmesi zor havayoluna işaret eder (49).

2.9.8. Mandibular - hiyoid mesafe:

Mentum ile hiyoid kemiğin birbirine uzaklığı 4 cm veya 3 parmak kalınlığı kadar olmalıdır. Mesafe kısaldıkça laringoskopinin zorlaştığı gösterilmiştir (51).

2.9.9. Boyun Çevresi:

Kısa ve kalın boyunlu olmak zor entübasyon belirteçlerindedir. Özellikle obez insanlarda boyunun kalın olması zor entübasyon ihtimalini arttırmaktadır (52) (53).

2.10. Zor Havayolu

Zor Havayolu' nun standart bir tanımı bulunmamaktadır. ASA (American Society of Anesthesiologists-Amerika Anestezistler Birliği) zor havayolunun tanımını "Deneyimli bir anestezistin yüz maskesi ile ventilasyonda ve/ veya trakeal entübasyonda güçlükle karşılaştığı klinik durum" şeklinde yapmaktadır. Zor havayolunda iki basamaklı bir zorluktan bahsedilir; zor endotrakeal entübasyon ve zor maske ventilasyonu (54) (55).

ASA' nın zor maske ventilasyonu tanımı şu şekildedir; önce ki periferik oksijen saturasyonu (SpO₂)>%90 olan bir hastaya %100 O₂ ile maske ventilasyonu yapıldığında maskenin oturtulamaması, aşırı gaz kaçağı veya gaz giriş çıkışında direnç oluşması gibi sebeplerden biri ya da birkaçına bağlı olarak güçlük yaşanması ve SpO₂>%90'ın sürdürülememesi durumu zor maske ventilasyonudur (54) (55).

Zor endotrakeal entübasyon ise iki kısımda incelenir; zor entübasyon ve zor laringoskopi

Standart kavisi olan laringoskop bladeleri ile glottisin görülmesinin mümkün olmadığı duruma zor laringoskopi denir (56).

Trakeda patoloji olsun ya da olmasın standart laringoskopi ile üçten daha fazla deneme yapılması veya on dakikadan daha uzun süren entübasyon işlemine zor entübasyon denilir (54). Birkaç denemeden sonra endotrakeal tüpün tarkeya yerleştirilememesi veya yanlış yerleştirilmesi ise başarısız entübasyon olarak değerlendirilir (54) (55).

Zor havayolu öngörülebilir ve öngörülemez olarak iki sınıfa ayrılabilir. Tecrübeli bir anesteziistin yaptığı detaylı bir değerlendirme sonrasında havayolunda güçlükle karşılaşılmasının beklendiği duruma öngörülebilir zor havayolu denir. Tecrübeli bir anesteziistin yaptığı detaylı değerlendirme sonrasında havayolunda herhangi bir güçlükle karşılaşılmasının beklenmediği halde havayolu yönetimi sırasında bir veya birden çok aşamada başarısız olunması durumuna öngörülemez zor havayolu denir (54) (55).

Havayolunu etkileyen klinik durumlar;

Fizyolojik nedenler:

Kısa-kalın boyun

Küçük geride mandibula

Öne çıkan üst dişler

Küçük ağız

Yüksek damak

Büyük dil

Doğumsal nedenler:

Koanal atrezi

Mukopolisakkaridozlar

Pierre-Robin Sendromu

Goldenhar's Sendromu

Down Sendromu

Doğumsal guatr

Kazanılmış nedenler:

Enfeksiyonlar: krup, supraglottis, apse (intraoral, retrofarengeal),

Artritler: Romatoid artrit, Ankilozan spondilit

Tümörler: Kistik higroma, lipom, adenom, guatr, malign tümörler

Travma: Fasiyal travma, servikal travma, larengeal/trakeal travma

Obesite

Akromegali

Yanıklar

Diyabet

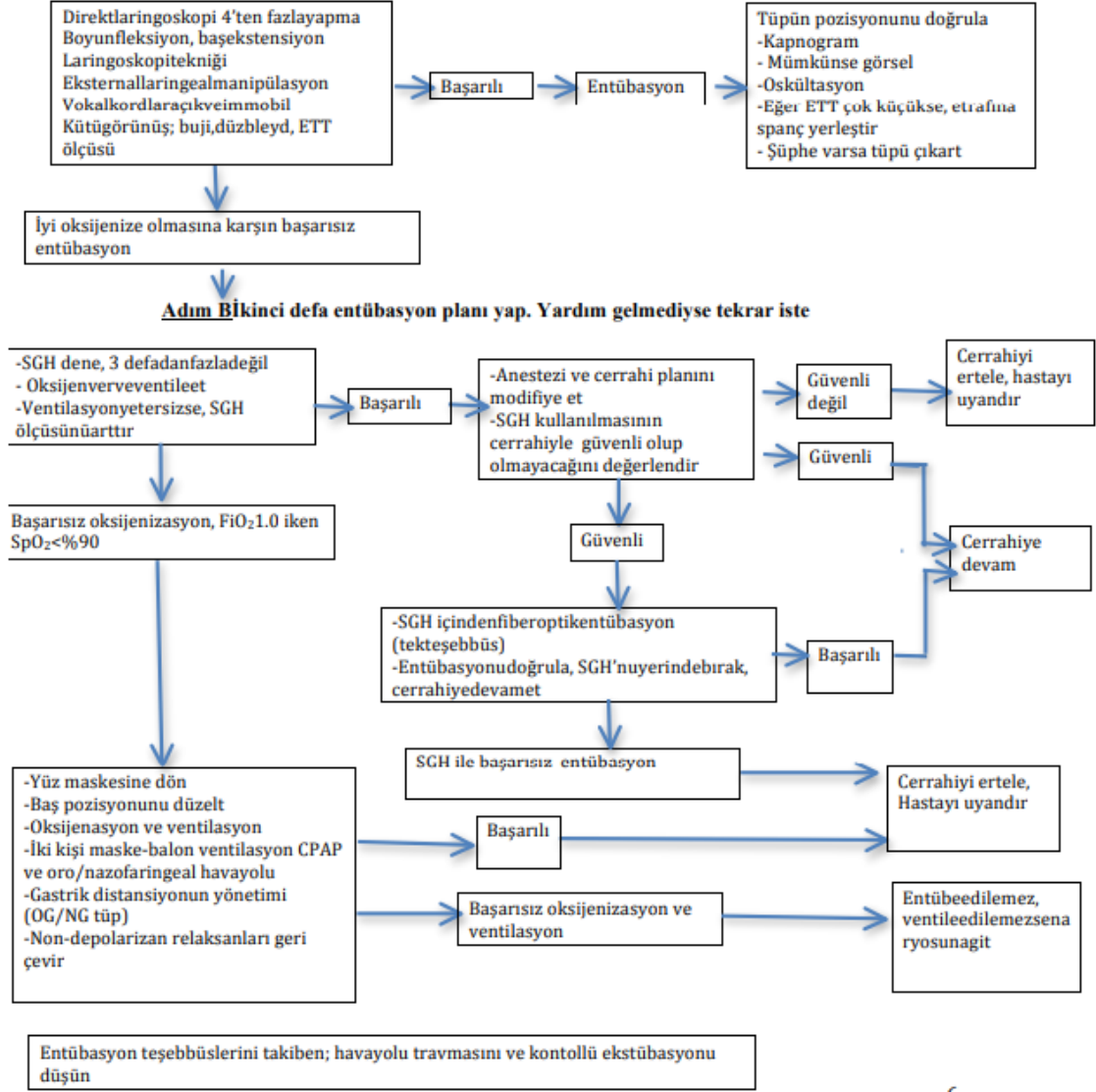
Gebelik (54) (34)



Beklenmeyen zor trakeal entübasyon- 1-8 yaş arası çocuklarda rutin anestezi indüksiyonu esnasında

Zor direkt laringoskopi → %100 O₂ ver, anesteziye devam → Yardım iste

Adım A Maske ventilasyonu yeterliyse, entübasyon planlaması yap



Şekil 10: Beklenmeyen zor havayolu TARD algoritması (57)

2.11. Vokal Kordların Görülmesini Sağlayan ve Entübasyonu Olanaklı Kılan Aletler

2.11.1. Macintosh Laringoskopi



Şekil 11: Macintosh laringoskop

2.11.2. Mc Coy Laringoskop



Şekil 12: Mc Coy Laringoskop

2.11.3. Videolarinoskopi



Şekil 13: Videolarinoskop (58)

VİDEOLARİNGOSKOP:

Videolarinoskoplar endotrakeal entübasyonda laringoskopideki başarıyı arttırmak için tasarlanmış cihazlardır. Çözünürlüğü yüksek mikro kamera ve küçük taşınabilir düz ekran monitörler kullanılarak geliştirilmişlerdir. Teknolojinin gelişmesiyle birlikte entübasyon işlemlerini ekranlardan daha geniş açıyla görerek yapılmasına olanak veren video laringoskoplar ile entübasyonların daha güvenli ve daha hızlı şekilde yapılması düşünülmektedir (59) (60) . Mikro kamera ile ses tellerinin birkaç santimetre yakınından indirek olarak elde edilen görüntü ekrana aktarılır. Böylece ekranda vokal kordların büyütülmüş ve net bir görüntüsü oluşturulur. Bu görüntü endotrakeal entübasyon işleminin kolaylaşmasını, başarı şansının artmasını ve işlem süresinin kısılmasını sağlar (61). Başarısız direk laringoskopi sonrasında videolarinoskopi kullanılarak yapılan entübasyonlarda %94 ile %99 oranlarında başarı elde edilmiştir (62) (63) (64) .Yüksek kavisli veya açılı bleydler kullanılarak servikal vertebrada manipülasyona gerek kalmadan laringoskopik görüntü iyileştirilebilmektedir (59) (61).

Videlaringoskopinin bazı önemli endikasyonları şunlardır (61) :

- Servikal vertebra immobilizasyonu
- Eğitim, öğretim
- Havayolu patolojisi, zor havayolu (travma,tümör,obezite)
- Belgeleme

- Nazal entübasyon

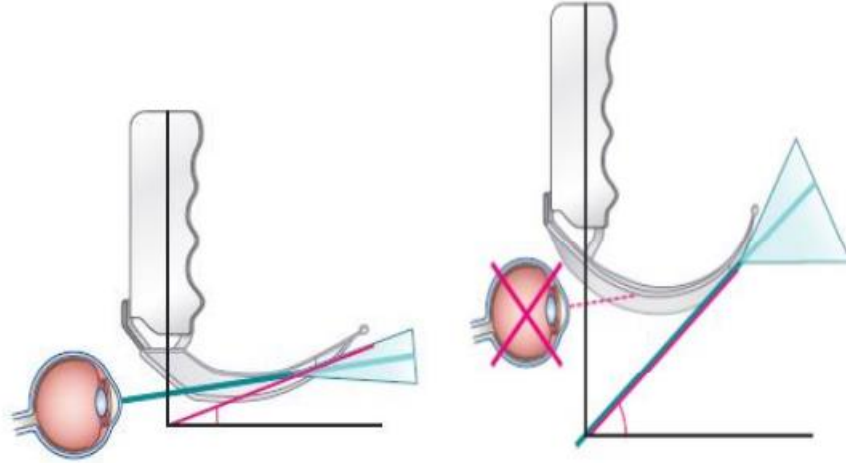
C-MAC Video Laringoskoplar:

C-MAC VL 2003' de Almanya da üretilmiş olup klinikte kullanıma sunulmuştur. Entegre bir sistemi mevcut olup Macintosh laringoskop şeklinde yapılmıştır. Hastane içinde ve hastane dışına her yere rahatlıkla götürülebilen, kullanılabilen açılanabilen ve rijit bleydleri olan aletlerdir (65) (66).

C-MAC ile elde edilen glottik görüntünün daha iyi olduğu ve entübasyondaki başarıyı arttırdığı gösterilmiştir (67) (68). C-MAC D-Blade, uç kısmı bariz biçimde yukarı bakacak şekilde belirgin kavisli sahip bir videolarinoskoptur. Servikal omurga immobilizasyonu, morbid obezite, yoğun bakım ünitesi ve kısıtlı ağız açıklığı olan hastalar gibi öngörülen zor havayolu durumlarında entübasyon için başarıyla kullanılmıştır (69).

C-MAC D-Blade ile yapılan laringoskopilerde tüp içine yerleştirilen stile veya buji ile entübasyon süresinin ve entübasyon sayısının olumlu şekilde azaldığı tahmin edilmektedir (70).

Direk laringoskopi yapılarak vokal kordun görülemediği zor entübasyon vakalarında; C-MAC D-Blade'in açısı sayesinde vokal kord görüntüsü elde edilebilmektedir (71) (65).



Şekil 14: Direkt laringoskopi ile C-MAC Videolarinoskopinin görüş açıları (71)

3. Gereçler ve Yöntem

Bu prospektif randomize çalışma Gaziantep Üniversitesi Tıp fakültesi Etik Kurulu' nun 06.04.2022 tarih ve 2022/100 numaralı kararı ile onay alınarak hastanemizin Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı'nda gerçekleştirilmiştir. Hastaların ebeveynleri çalışma hakkında bilgilendirilerek yazılı onamları alınmıştır. Çalışmaya 01.04.2022- 01.08.2022 tarihleri arasında herhangi bir branşta elektif cerrahi geçiren, 18 yaş altı, 10-40 kg arası, American Society of Anaesthesiologists (ASA) I-II-III risk grubunda 100 pediatrik hasta dahil edildi. Çalışmaya dahil edilen hastalar randomizasyon yöntemi ile Grup 1 (n:50) Macintosh ile entübe edilecek hastalar ve Grup 2 (n:50) Endolarenks (C-MAC) videolaringoskopi ile entübe edilecek hastalar olacak şekilde iki gruba ayrıldı. Her iki grupta da çalışmaya dahil ettiğimiz hastalara uygulanacak olan entübasyon dışındaki tüm prosedür ve işlemler aynı şekilde uygulandı.

10 kg'ın altı 40 kg'ın üstünde olan pediatrik hastalar, yetişkin hastalar, konjenital hava yolu deformitesi olan hastalar, bilinen veya tahmin edilen zor entübasyon durumu olan hastalar, acil operasyona alınan hastalar, ASA III üzeri olan hastalar ile ailesinden onam alınamayan hastalar çalışma dışı bırakıldı.

Bütün hastalara 0,3 mg/kg midazolam ile oral premedikasyon yapıldı ve aynı marka endotrakeal tüp kullanıldı.

Çocuklar preoperatif değerlendirilirken cinsiyet, yaş, vücut ağırlığı, boy ve vücut kitle indeksi (VKİ) not edildi. Çocukların kendilerini güvende hissetmeleri amacıyla ameliyat salonuna alınan kadar ameliyathane bekleme salonunda ailelerinin yanında olmasına dikkat edildi.

Entübasyon süresi uzayan (10 dakikadan uzun), 3 denemeden sonra gerçekleştirilemeyen entübasyon girişimleri başarısız olarak kabul edildi ve başka yöntemler denendi. Entübasyon işlemi esnasında, periferik oksijen saturasyonu (SpO₂) %94 ün altına düştüğünde işlem başarısız sayıldı, hasta %100 O₂ ile ventile edildi ve başka yöntemlere geçildi. Zor havayolu olduğu düşünülen hastalar çalışmaya dahil edilmedi. Zor havayolunu öngörmeye yönelik bazı değerlendirmeler yapıldı. Basit talimatlara uyan çocuk hastalarda oturur pozisyonda tamamiyle ağızını açarak ve dilini öne çıkarması istenerek Mallampati skoruna bakıldı. Ağızını açamayan çocuk hastalarda ise abeslang yardımıyla ağızları açılarak ve dili öne

çıkarılarak orofaringeal yapılarının değerlendirilmesi ile Mallampati skoruna bakıldı. 1 ile 4 arasında skorlama yapıldı. Ağız açıklığı sağlanabildiği kadarıyla hipertrofik tonsiller ve eksik dişler açısından da orofaringeal değerlendirme yapıldı. İnspeksiyon ile çocuk hastaların alt çenelerinin hareketine ve ilerlemesi değerlendirildi. Hastaların boyun hareket kısıtlılığı ve fleksiyon-ekstansiyon kabiliyeti inspeksiyonla değerlendirildi.

Havayolu değerlendirmesi tamamlandıktan sonra çocuk hastalar ameliyathane salonuna alındı. Hastalar ameliyathane odasına alındıktan sonra üç derivasyonlu elektrokardiyogram, non invazif tansiyon ölçümü ve oksijen saturasyonu şeklinde standart monitörizasyon yapıldı ve vaka sonuna kadar takip edildi.

Monitörizasyonu takiben anestezi indüksiyonuna geçildi. Damar yolu erişimi olmayan ya da damar yolu açılmasına müsaade etmeyen çocuk hastalarda, hastanın yüzüne uygun bir maske ile %8 Sevofluran, %100 oksijen inhalasyon indüksiyonu sonrasında uygun çaplı bir intravenöz kanül ile damar yolu açıldı. Anestezi indüksiyonu için 1 mg/kg lidokain, 2 mg/kg propofol ve fentanyl (1 mcg/kg) iv olarak uygulandı. Hastaların ventile edilebildiği görüldükten sonra 0,5 mg/kg rokuronyum iv olarak uygulandı. Rokuronyum uygulamasından 2 dakika sonra laringoskopiye geçildi. Randomizasyon yöntemi ile hastaların yarısı videolarinoskopi ile diğer yarısı ise Macintosh laringoskoplara ile entübe edildi. Vokal kordların görünümü ve entübasyon zorluğunun değerlendirilmesinde Modifiye Cormack Lehane skorlama sistemi kullanıldı.

ETT numarası yaş/4 + 4 formülü ile hesaplanırken 0,5 numara büyük ve küçük tüpler de hazır halde bulunduruldu. Entübasyon işlemi aynı kişi tarafından (tezin sahibi) uygulandı.

Direk laringoskopi yapılan grupta entübasyon işlemi tez asistanı tarafından Macintosh Blade ile yapıldı. Blade sol elle tutuldu. Hastanın ağzı sağ elle hafifçe açılarak blade orofarenkse orta hattan yerleştirildi. Glottik görüntünün değerlendirilmesi Cormack Lehane skoru ile yapıldı.

Videolarinoskopi kullanılan grupta ise videolarinoskopinin ışığı ve ekran görüntüsü kontrol edildi. Videolarinoskop sol el ile tutulup hastanın ağzı sağ elle hafifçe açılarak blade orta hattan orofarenkse doğru yerleştirildi ve dilin üzerinden kaydırıldı. Glottik görüntü Cormack Lehane skoru kullanılarak not edildi.

Her iki grupta da entübasyon süresi laringoskopların ağız boşluğuna girdiği andan, kapnografide EtCO₂ trasesi oluşuncaya kadar geçen süre olarak kabul edildi.

Entübasyon süresinin 120 sn'i geçmesi ya da SPO₂ <95 olması durumunda hastanın yeniden havalandırılması planlandı. Entübasyondan sonra steteskop yardımıyla akciğerlerin oskültasyonu yapıldı ve eşit havalandıkları teyit edildi. Endotrakeal tüpün kafi şişirildi.

Hastaların entübasyon ile ilgili parametreleri değerlendirildi. Entübasyon işlemi esnasında anterior laringeal bası ihtiyacı kaydedildi. Endotrakeal entübasyonun başarılı olup olmadığı ve kaçınıcı denemede başarılı olduğu kaydedildi. Üçüncü denemeden sonra başarısız olunan vakalarda entübasyon işlemi başarısız olarak kabul edildi ve alternatif olarak Laringeal Maske Airway (LMA) uygulaması planlandı. Entübasyon işlemi sırasında oluşan komplikasyonlar (kanama, laserasyon, diş hasarı...) kaydedildi.

Hastaların hemodinamik parametreleri preoperatif ve entübasyon sonrası 1. Dakikada KAH, SAB, DAB, OAB, SPO₂ değerleri olarak kaydedildi.

İstatistiksel yöntem:

Verilerin normal dağılıma uygunluğu Shaphiro wilk testi ile test edilmiş, normal dağılıma sahip değişkenlerin iki bağımsız grupta karşılaştırılmasında Student t testi, 2 farklı zamanda karşılaştırılmasında ise Eşleştirilmiş t testi kullanılmıştır. Kategorik değişkenler arasındaki ilişkilerin test edilmesinde ki-kare testi kullanılmıştır. Ki-kare testine göre anlamlı bulunan değişkenlerin alt gruplarda karşılaştırılması Bonferroni testi ile yapılmıştır. Tanımlayıcı istatistik olarak sayısal değişkenler için ortalama±standart sapma, kategorik değişkenler için ise sayı ve % değerleri verilmiştir. İstatistiksel analizler için SPSS for Windows version 22.0 paket programı kullanılmış ve P<0.05 istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

Güç Analizi:

2 grup arasında anterior larengial bası oranları bakımından %22 lik bir farkın anlamlı bulunması için gerekli minimum katılımcı sayısı her grupta 43 olarak belirlenmiştir ($\alpha=0.05$, $1-\beta=0.80$). Güç analizi G-power 3.9.1 yazılımı kullanılarak yapılmıştır.

Verilerin normal dağılıma uygunluğu Shaphiro-wilk testi ile test edilecektir. Sayısal değişkenlerin 2 grupta karşılaştırılmasında Student t ve Mann Whitney u testleri

kullanılacaktır. Kategorik değişkenler arasındaki ilişkiler Ki-kare testi ile test edilecektir. Analizlerde SPSS for Windows 22 versiyonu kullanılacak, p değerinin 0,05'den küçük olması istatistiksel olarak anlamlı kabul edilecektir.



4. Bulgular

Çalışmaya Grup 1(direk laringoskopi) 50 hasta, grup 2 (video laringoskopi) 50 hasta olmak üzere toplam 100 hasta katıldı. Yaş, kilo, boy, cinsiyet ve VKİ bakımından karşılaştırıldı. Her iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gösterilememiştir. Hastaların demografik verileri Tablo 3 ve 4' de gösterilmiştir. Student t testi kullanılmıştır.

Tablo 3: Grupların Kilo, boy ve VKİ değerleri bakımından karşılaştırılması

Değişkenler	Direk Laringoskopi (Grup 1) (n=50)	Video Laringoskopi (Grup 2) (n=50)	P
	Kilo (Kg)	19,88 ± 7,12	
Boy (cm)	114,52 ± 20,69	113,56 ± 21,46	0,820
VKI (kg/m ²)	15,4 ± 4,76	16,9 ± 3,8	0,085

(P<0,05 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı) **VKI:** Vücut Kitle İndeksi

Tablo 4: Grupların yaş ve cinsiyet açısından karşılaştırılması

	Grup				P
	Direk Laringoskopi (Grup 1) (n=50)		Video Laringoskopi (Grup 2) (n=50)		
	Ortalama±SS	Medyan (min-max)	Ortalama±SS	Medyan (min-max)	
Yaş	5,8±3,2	5(1-13)	6,2±3,3	6,3(1,5-16)	0,915
Cinsiyet					0,523
Kız	18	36.0	15	30.0	
Erkek	32	64.0	35	70.0	

(P<0,05 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı)

Grupların ASA ve Mallampati değerleri Tablo 5’ de gösterilmiştir. ASA skoru 3 olanların oranı direkt laringoskopi grubunda anlamlı yüksek bulundu ($p=0,014$). ASA skoru 1 ve 2 olanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilemedi. Grup 1 ve 2 arasında Mallampati skorları arasında anlamlı bir fark bulunamadı.

Tablo 5: Grupların ASA ve Mallampati değerleri açısından karşılaştırılması

	Grup				P
	Direk Laringoskopi (Grup 1) (n=50)		Video Laringoskopi (Grup 2) (n=50)		
	Ortalama±SS	Medyan (min- max)	Ortalama±SS	Medyan (min-max)	
ASA					0,029
1	35	70.0	43	86.0	
2	7	14.0	6	12.0	
3	8	16.0	1	2.0	
Mallampati					0,059
1	37	74.0	44	88.0	
2	13	26.0	5	10.0	
3	0	0.0	1	2.0	

($P<0,05$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı)

Gruplar arasında ki ek hastalık dağılımı Tablo 6’ da verilmiştir. Grup 1 ve 2 hastalarının ek hastalıkları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Tablo 6: Ek hastalıkların gruplara dağılımı

	Direk Laringoskopi (Grup 1)		Video Laringoskopi (Grup 2)	
	n	%	n	%
Ek Hastalıklar				
Hidrosefali	0	0.0	2	28.6
Testiküler feminizasyon	0	0.0	1	14.3
Kistik Fibrozis	0	0.0	1	14.3
Anemi	0	0.0	1	14.3
Hipotiroidi	0	0.0	1	14.3
Glikoz 6 fosfat dehidrojenaz eksikliği	0	0.0	1	14.3
Glokom	1	7.1	0	0.0
Cerebral palsi	1	7.1	0	0.0
Bronşiektazi	1	7.1	0	0.0
Talasemi majör	2	14.3	0	0.0
Pectus ekscavatum	1	7.1	0	0.0
Astım	2	14.3	0	0.0
Hemolitik üremik sendrom	1	7.1	0	0.0
Anal atrezi	1	7.1	0	0.0
Konjenital adrenal hipoplazi	1	7.1	0	0.0
Akut lenfoblastik lösemi	1	7.1	0	0.0
Lökosit adezyon defekti	1	7.1	0	0.0
Tek böbrek	1	7.1	0	0.0

(P<0,05 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı)

Grupların entübasyon süreleri Tablo 7’ de gösterilmiştir. Grup 2 de ortalama entübasyon süresi Grup 1’e kıyasla istatistiksel olarak anlamlı yüksekti (p=0,001).

Tablo 7: Grupların entübasyon süresi bakımından karşılaştırılması

	Grup				P
	Direk Laringoskopi (Grup 1) (n=50)		Video Laringoskopi (Grup 2) (n=50)		
	Ortalama±SS	Medyan (min- max)	Ortalama±SS	Medyan (min- max)	
Entübasyon süresi	20,7±5,1	20,5(14- 36)	29,1±5,7	28,5(18- 45)	0,001

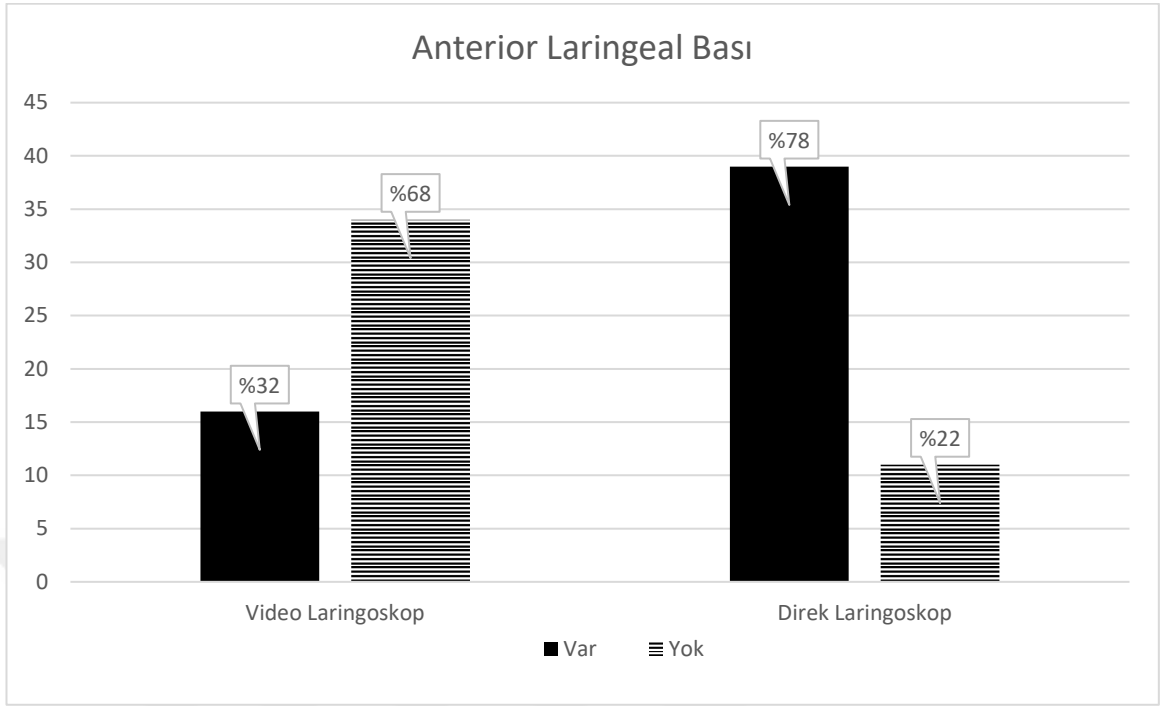
(P<0,05 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı)

Grupların anterior laringeal bası oranları tablo 8’ de verilmiştir. Grup 2 de anterior laringeal bası oranı Grup 1’e oranla istatistiksel olarak anlamlı düşük bulunmuştur.

Tablo 8: Grupların anterior laringeal bası ihtiyacı açısından karşılaştırılması

	Grup				P
	Direk Laringoskopi (Grup 1) (n=50)		Video Laringoskopi (Grup 2) (n=50)		
	Ortalama±SS	Medyan (min- max)	Ortalama±SS	Medyan (min- max)	
Anterior Laringeal Bası					0,001
Var	39	78.0	16	32.0	
Yok	11	22.0	34	68.0	

(P<0,05 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı)



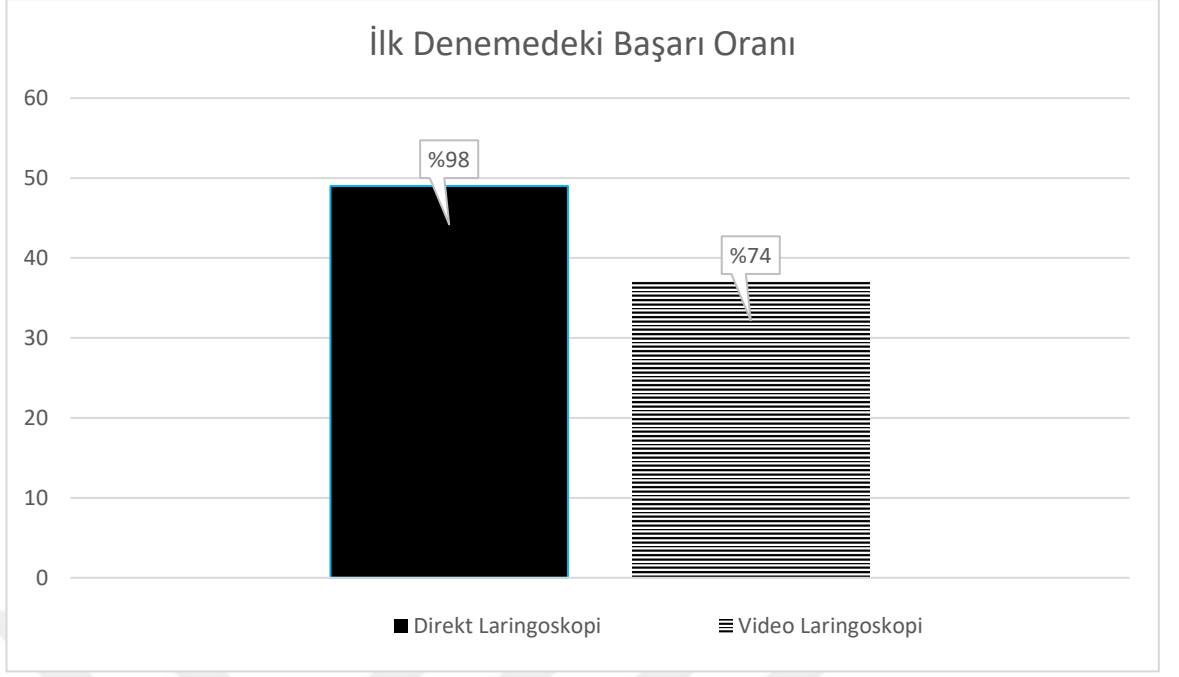
Grafik 1: Grupların anterior laringeal bası ihtiyacı bakımından karşılaştırılması

Grupların ilk denemedeki entübasyon başarı oranı Tablo 9’ da verilmiştir. Grup 2 de ilk denemedeki entübasyon başarı oranı Grup 1’e oranla istatistiksel olarak anlamlı düşük bulunmuştur.

Tablo 9: Grupların ilk denemedeki entübasyon başarı oranlarının karşılaştırılması

	Grup				P
	Direk Laringoskopi (Grup 1) (n=50)		Video Laringoskopi (Grup 2) (n=50)		
	Ortalama±SS	Medyan (min- max)	Ortalama±SS	Medyan (min- max)	
İlk Deneme					0,001*
Evet	49	98.0	37	74.0	
Hayır	1	2.0	13	26.0	

(P<0,05 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı)



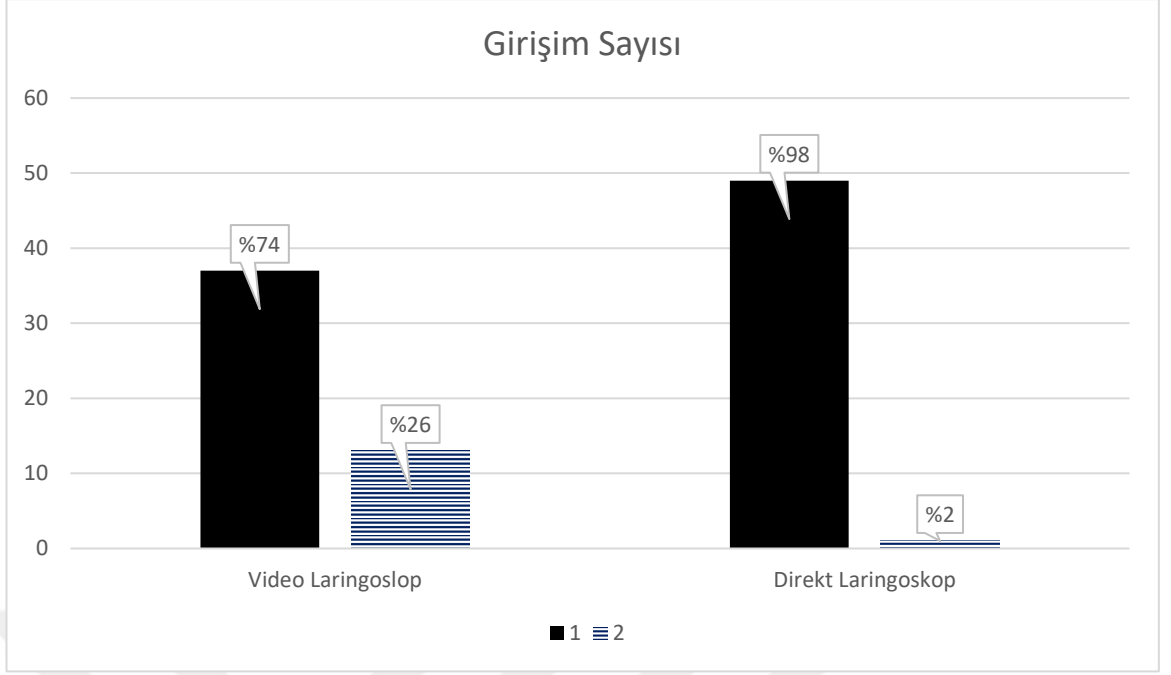
Grafik 2: Grupların ilk denemedeki entübasyon başarı oranlarının karşılaştırılması

Grupların 2. Denemedeki entübasyon başarı oranları Tablo 10' da verilmiştir. Grup 2 de 2. Denemedeki girişim sayısı grup 1 e göre anlamlı yüksek bulunmuştur.

Tablo 10: Grupların 2. Entübasyon denemesindeki başarı oranlarının karşılaştırılması

	Grup				P
	Direk Laringoskopi (Grup 1) (n=50)		Video Laringoskopi (Grup 2) (n=50)		
	Ortalama±SS	Medyan (min- max)	Ortalama±SS	Medyan (min- max)	
Girişim sayısı					0.001
1	49	98.0	37	74.0	
2	1	2.0	13	26.0	

(P<0,05 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı)



Grafik 3: Grupların entübasyon girişim sayısı bakımından karşılaştırılması

Grupların cerrahi sınıflaması Tablo 11’ de verilmiştir. Grup 1 ve grup 2 de ki hastaların cerrahi tipleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gösterilmemiştir.

Tablo 11: Grupların cerrahi tipler açısından karşılaştırılması

	Grup				P
	Direk Laringoskopi (Grup 1) (n=50)		Video Laringoskopi (Grup 2) (n=50)		
	Ortalama±SS	Medyan (min- max)	Ortalama±SS	Medyan (min- max)	
Cerrahi tipi					0,803
Çocuk cerrahisi	19	38.0	15	30.0	
KBB	20	40.0	25	50.0	
Üroloj	2	4.0	3	6.0	
Ortopedi	6	12.0	4	8.0	
Göz	3	6.0	3	6.0	

(P<0,05 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı)

Grupların Cormack-Lehane sınıflaması Tablo' 12 de verilmiştir. Cormack Lehane skoru 3 olanların oranı direk laringoskopi Grubunda anlamlı yüksek bulundu (P=0,003).

Tablo 12: Grupların Cormack Lehane skoru açısından karşılaştırılması

	Grup				P
	Direk Laringoskopi (Grup 1) (n=50)		Video Laringoskopi (Grup 2) (n=50)		
	Ortalama±SS	Medyan (min- max)	Ortalama±SS	Medyan (min- max)	
Cormack Lehane					
1	33	66.0	39	78.0	
2	9	18.0	11	22.0	
3	8	16.0	0	0.0	0,003

(P<0,05 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı)

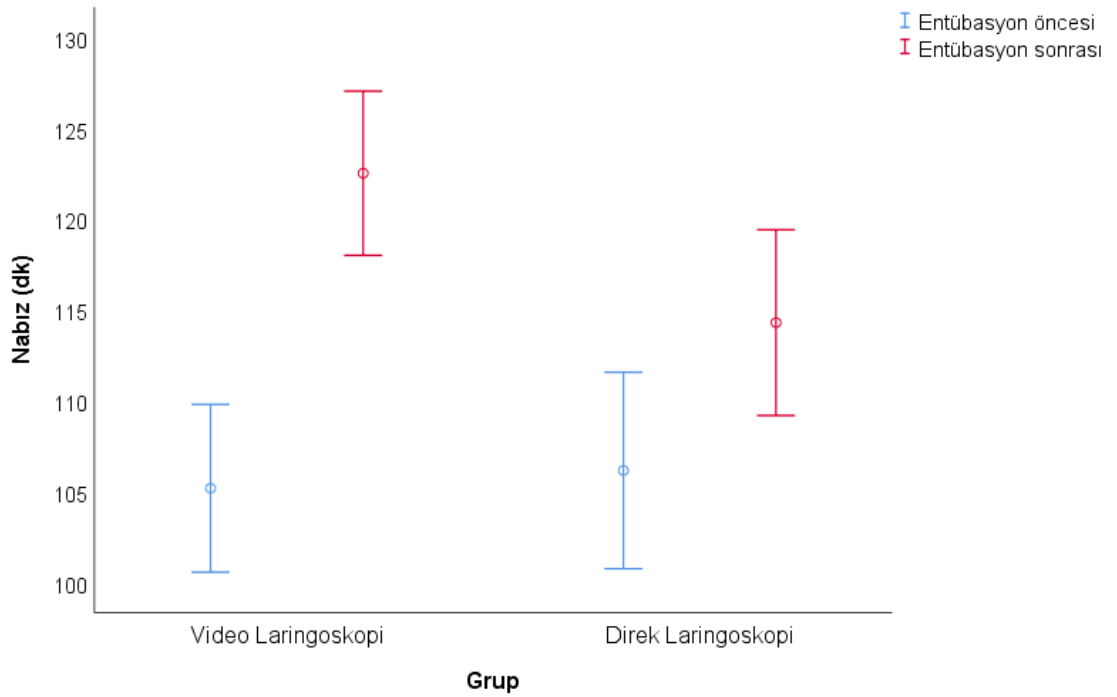
Hemodinamik parametrelerin gruplar arasında ve içinde karşılaştırılması

Grupların nabız değerleri Tablo' 13 de verilmiştir. Grup 1 ve Grup 2 de entübasyon öncesi ve sonrası nabız sayısında istatistiksel olarak anlamlı artış gösterilmiştir. Grup 2 ve Grup 1 arasında entübasyon öncesi nabız sayısında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gösterilmedi. Grup 2 de Grup 1 e göre entübasyon sonrası nabız sayısındaki artış ve ortalama fark istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulunmuştur.

Tablo 13: Grupların entübasyon öncesi ve sonrası nabız değerleri açısından karşılaştırılması

Değişkenler	Direk Laringoskopi (Grup 1) (n=50)	Video Laringoskopi (Grup 2) (n=50)	P
Nabız (atım/dk)			
Entübasyon öncesi	106,16 ± 19,03	105,18 ± 16,25	0,782
Entübasyon sonrası	114,3 ± 17,99	122,52 ± 15,9	0,017
Ortalama fark (%95 GA)	8,14 [3,77 -12,51]	17,34 [12,7 -21,98]	0,005
P	0,001	0,001	

(P<0,05 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı)



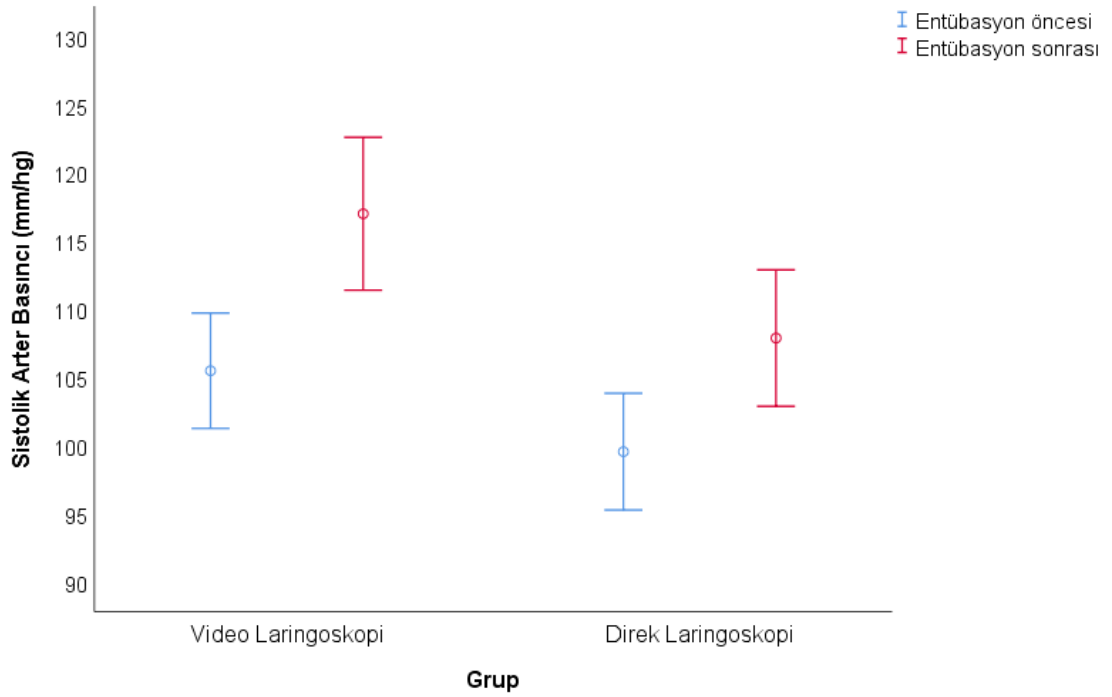
Grafik 4: Nabız değerlerinin gruplar arasında ve içinde değişiminin Error bar grafiği ile karşılaştırılması

Grupların sistolik arter basınç değerleri Tablo 14' de verilmiştir. Grup 1 ve Grup 2 de entübasyon sonrası sistolik arter basıncı, entübasyon öncesi sistolik arter basıncına göre istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulunmuştur. Grup 1 ve Grup 2 de ki entübasyon öncesi ve entübasyon sonrası sistolik arter basınçlarının ortalama farkı arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır.

Tablo 14: Grupların entübasyon öncesi ve sonrası sistolik arter basıncı değerleri açısından karşılaştırılması

Değişkenler	Direk Laringoskopi (Grup 1) (n=50)	Video Laringoskopi (Grup 2) (n=50)	P
Sistolik arter basıncı (mmHg)			
Entübasyon öncesi	99,52 ± 15,07	105,46 ± 14,9	0,050
Entübasyon sonrası	107,86 ± 17,61	116,98 ± 19,74	0,017
Ortalama fark (%95 GA)	8,34 [3,39 -13,29]	11,52 [7,8 -15,24]	0,305
P	0,001	0,001	

(P<0,05 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı)



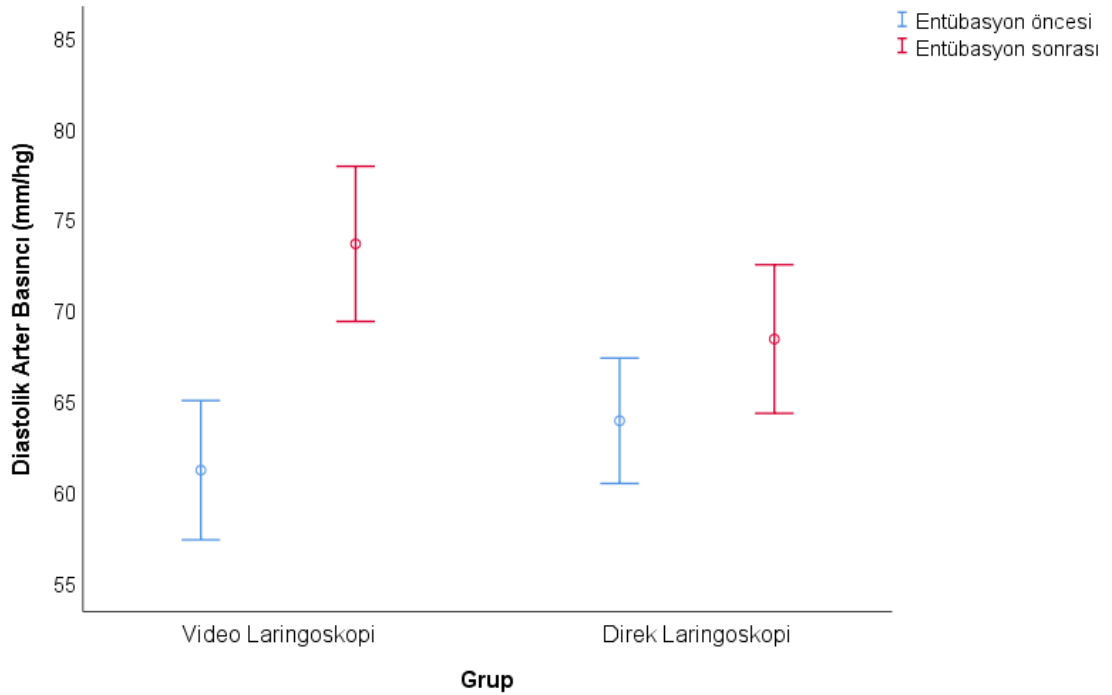
Grafik 5: Sistolik Arter Basınç değerlerinin gruplar arasında ve içinde değişiminin Error bar grafiği ile karşılaştırılması

Grupların diyastolik basınç değerleri Tablo 15’ de verilmiştir. Grup 2 de entübasyon sonrası diyastolik arter basıncı, entübasyon öncesi diyastolik arter basıncına göre istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulunmuştur. Grup 1 de de entübasyon sonrası diyastolik arter basıncı, entübasyon öncesi diyastolik arter basıncına göre istatistiksel olarak farklı bulunmamıştır. Grup 1 ve grup 2 de entübasyon öncesi ve entübasyon sonrası diyastolik arter basınçları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır. Grup 2 de ki entübasyon öncesi ve entübasyon sonrası diyastolik arter basınçlarının ortalama farkı Grup 1 e göre istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulunmuştur.

Tablo 15: Grupların entübasyon öncesi ve sonrası diyastolik arter basıncı değerleri açısından karşılaştırılması

Değişkenler	Direk Laringoskopi (Grup 1) (n=50)	Video Laringoskopi (Grup 2) (n=50)	P
Diyastolik arter basıncı (mmHg)			
Entübasyon öncesi	63,84 ± 12,14	61,12 ± 13,48	0,292
Entübasyon sonrası	68,34 ± 14,38	73,58 ± 15,02	0,078
Ortalama fark (%95 GA)	4,5 [-0,5 -9,5]	12,46 [8,35 -16,57]	0,015
p	0,077	0,001	

(P<0,05 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı)



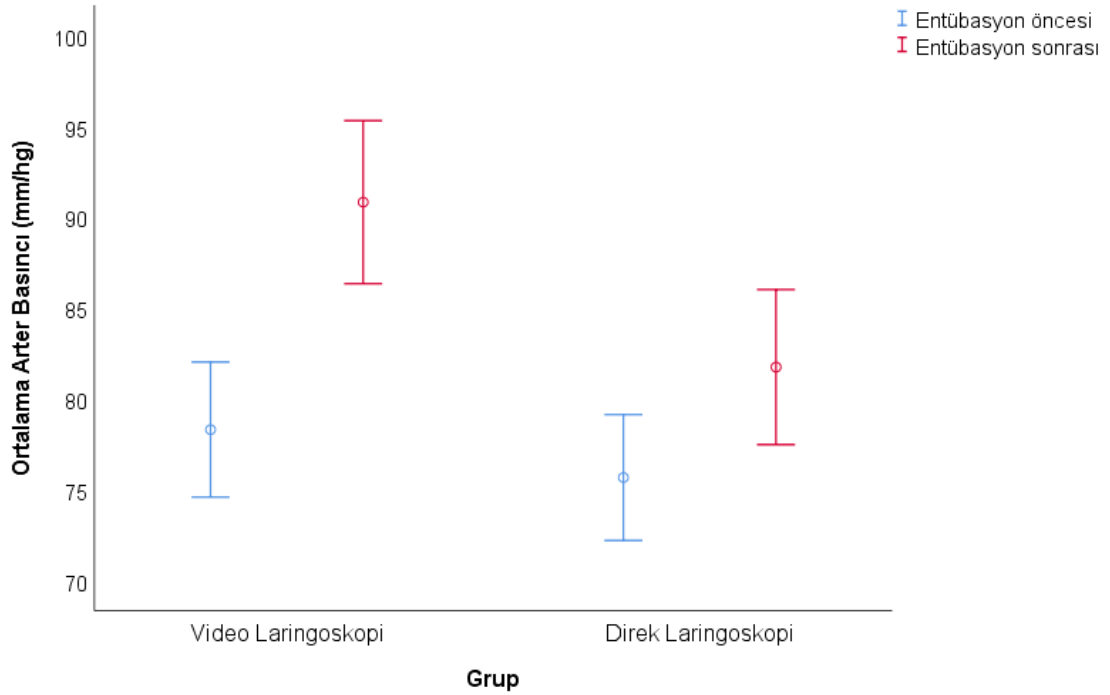
Grafik 6: Diyastolik Arter Basıncı değerlerinin gruplar arasında ve içinde değişiminin Error bar grafiği ile karşılaştırılması

Grupların ortalama arter basıncı değerleri Tablo 16’ da verilmiştir. Grup 1 ve Grup 2 de entübasyon sonrası ortalama arter basıncı, entübasyon öncesi ortalama arter basıncına göre istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulunmuştur. Grup 2 de ki entübasyon öncesi ve entübasyon sonrası ortalama arter basınçlarının ortalama farkı Grup 1’e göre istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulunmuştur

Tablo 16: Grupların entübasyon öncesi ve sonrası ortalama arter basıncı değerleri açısından karşılaştırılması

Değişkenler	Direk Laringoskopi (Grup 1) (n=50)	Video Laringoskopi (Grup 2) (n=50)	P
Ortalama arter basıncı (mmHg)			
Entübasyon öncesi	75,66 ± 12,18	78,3 ± 13,09	0,299
Entübasyon sonrası	81,74 ± 15,02	90,82 ± 15,8	0,004
Ortalama fark (%95 GA)	6,08 [2,36 -9,8]	12,52 [8,13 -16,91]	0,027
P	0,002	0,001	

(P<0,05 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı)



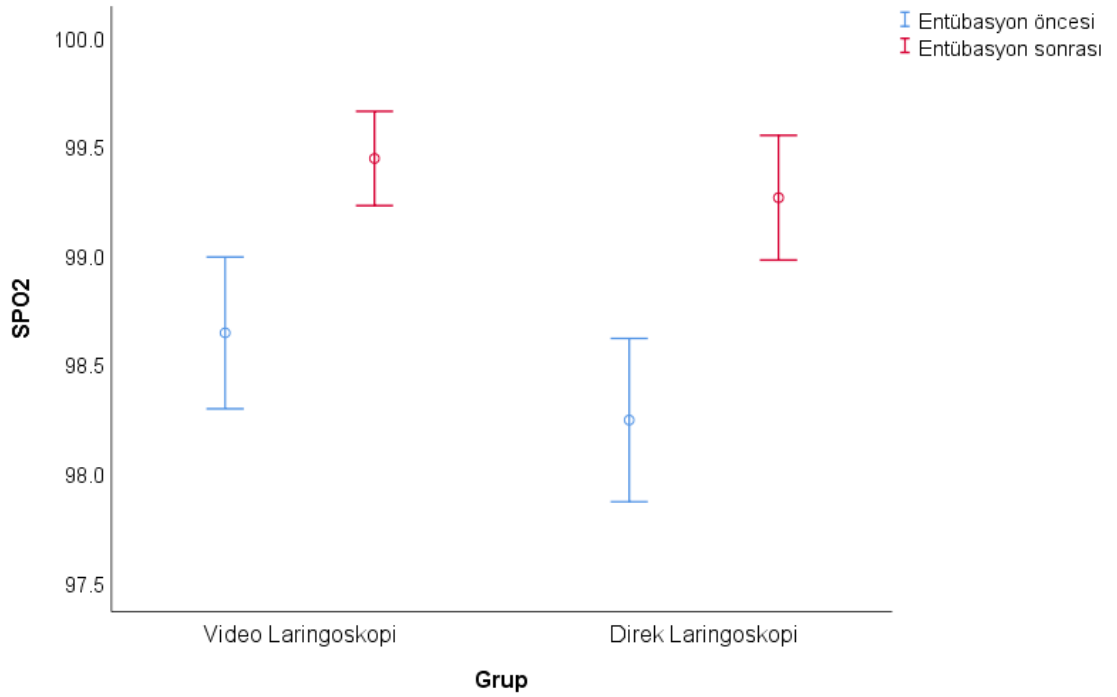
Grafik 7: Ortalama Arter Basıncı değerlerinin gruplar arasında ve içinde değişiminin Error bar grafiği ile karşılaştırılması

Grupların SPO2 değerleri Tablo 17' de verilmiştir. Grup 1 ve Grup 2 de entübasyon sonrası SPO2 değeri, entübasyon öncesi SPO2 değerine göre istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulunmuştur. Grup 1 ve Grup 2 de ki entübasyon öncesi ve entübasyon sonrası SPO2 değerlerinin ortalama farkları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır.

Tablo 17: Grupların entübasyon öncesi ve sonrası SPO2 değerleri açısından karşılaştırılması

Değişkenler	Direk Laringoskopi (Grup 1) (n=50)	Video Laringoskopi (Grup 2) (n=50)	p
SPO2			
Entübasyon öncesi	98,64 ± 1,22	98,24 ± 1,32	0,122
Entübasyon sonrası	99,44 ± 0,76	99,26 ± 1,01	0,445
Ortalama fark (%95 GA)	0,8 [0,52 -1,08]	1,02 [0,66 -1,38]	0,333
P	0,001	0,001	

(P<0,05 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı)



Grafik 8: SPO2 değerlerinin gruplar arasında ve içinde değişiminin Error bar grafiği ile karşılaştırılması

(Gruplar arası karşılaştırmalarda Student t testi, grup içi karşılaştırmalarda Eşleştirilmiş t testi kullanılmıştır).

Bütün olgular çalışmaya alındı. Komplikasyon (kanama, diş kırıkları vb.) yaşanmadı. Başarısız entübasyon ve entübasyon sırasında desatürasyon gelişen vaka olmadı.

5. Tartışma

Pediatric hastaların genel anestezi altında havayolu açıklığının sağlanması hayati bir gerekliliktir. Pediatric hastalarda entübasyon uygulaması havayolu yönetiminde oldukça önemlidir. Başarısız olunan entübasyon işlemlerinde hipoksi meydana gelebilir ve hayati tehlike oluşabilir. Pediatric hastaların solunum yollarındaki anatomik farklılıklardan ötürü erişkinlere kıyasla entübasyon işlemi daha fazla zorluk yaşanmaktadır ve daha fazla zor havayolu ile karşılaşılmaktadır. Pediatric hasta gruplarında akciğerlerdeki oksijen rezervlerinin daha kısıtlı olması sebebiyle çok kısa sürede hipoksi ve devam eden süreçte kardiyak arrest görülebilmektedir. Bu nedenle en kısa sürede pediatric havayollarının güvenliği sağlanmalıdır.

Entübasyon işlemi uygulanırken gelişen komplikasyonları minimize etmek ve işlemi daha pratik şekilde yapabilmek amacıyla farklı entübasyon aletleri tasarlanmıştır. Videolaringoskopilerin birincil amacı standart uygulamalarla zor hatta imkânsız olan entübasyonlarda daha iyi bir performans oluşturmaktır (72). Bu yüzden videolaringoskopilerle ilgili son zamanlarda çok sayıda çalışma yapılmaktadır. Çocuk hasta grubunda da videolaringoskopi ile ilgili çalışmaların sayısında artış mevcuttur.

Çalışmamızda videolaringoskopi grubunda ki hastaların %78' nin Cormack Lehanne skoru Grade 1, %22' sinin ise Cormack Lehanne skoru Grade 2 olarak skorlandırıldı. Direk laringoskopi grubunda ise hastaların % 66'sının Cormack Lehanne skoru Grade 1, %18' nin Grade 2 ve %16' sının Grade 3 olarak değerlendirildi. Grade 1 ve 2 olarak skorlanan hastaların oranı istatistiksel olarak anlamlı bulunmazken Grade 3 olarak skorlanan hastaların oranı istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulundu. Choudhary ve ark yaptıkları çalışmada direk laringoskopi ile Cormack Lehanne skoru yüksek bulunan hastaların videolaringoskopi ile skorlamalarının daha düşük olduğu göstermişlerdir.

Choudhary ve ark (73) yaptıkları çalışmada 85 hastanın entübasyon işlemleri önce Macintosh laringoskopisi ile ardından videolaringoskopi ile yapılmış. Her iki cihazla da elde edilen glottik görüntü ve Cormack Lehanne skoru kaydedilmiş. Direk laringoskopide ki Cormack Lehanne skoru grade 2 olanların oranı %63, grade 3 olanların oranı %17, grade 4 olanların oranı % 5 bulunurken, videolaringoskopideki

Cormack Lehane skoru Grade 1 olanların oranı %54.1, grade 2 olanların oranı %45.9 olarak bulunmuştur. Bizim oranlarımızla Choudhary ve ark' nın bulduğu oranlar benzerdi.

Yaptığımız çalışmada çocuk hastalarda videolaringoskopide entübasyon süresinin Macintosh laringoskopisine göre daha uzun olduğunu tespit ettik. Videolaringoskopi grubunda ki hastaların %74' ünde ilk entübasyon girişiminde başarılı olundu. Hastaların %26'sı ise ikinci entübasyon girişiminde başarıyla entübe edildi. Direk laringoskopi grubunda ise hastaların %98'inde ilk entübasyon girişiminde başarılı olundu. Hastaların %2'si ise ikinci entübasyon girişiminde başarıyla entübe edildi. Her iki grupta da başarısız entübasyona rastlanmadı. İlk denemede ki entübasyon başarı oranı direk laringoskopi grubunda istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulundu. Glottik görüntü çok net olmasına rağmen videolaringoskopi ile endotrakeal tüpün yerleştirilmesi ve ilerletilmesinde başarısız olunabilir. Videolaringoskopi grubunda hastaların ilk seferde entübe edilme başarısındaki düşüklüğün sebebi olarak ekran görüntüsü ile göz ve el koordinasyonunun sağlanamaması, ekranda ilk olarak vokal kordların görünmesi ve buraya odaklanarak entübasyon tüpünün ekran da görülene kadar körleme ilerletilmesine bağlı olabileceği düşünüldü.

Hu ve ark. (74) 2461 pediatrik hastayı içeren 27 çalışmayı analiz etmişler. Videolaringoskopi ile direk laringoskopiye entübasyon süresine, ilk denemedeki başarı oranına, glottik görüntüye, entübasyon zorluk skoruna ve eksternal laringeal manipülasyon oranına göre karşılaştırmışlar. Videolaringoskopi ile entübe edilen hasta grubunda entübasyon süresi istatistiksel olarak anlamlı şekilde uzun bulunmuş. Ancak infant grubunda entübasyon süresinin benzer olduğu gözlenmiş. İlk denemedeki entübasyon başarısı, Cormack Lehane Grade 1 deki glottik görüntü, entübasyon zorluk skoru ve eksternal laringeal manipülasyon parametreleri açısından verilerin benzer olduğunu rapor etmişlerdir.

Mutlak ve ark. (75) normal havayoluna sahip, 10 kg'ın altında olan, elektif şartlarda ameliyat olacak 65 çocuk üzerinde yaptıkları çalışma da TruView infant EVO2, C-MAC videolaringoskopi ve Macintosh laringoskopiyi entübasyon koşulları, entübasyon süresi ve entübasyon öncesi ve sonrası satürasyon değerleri açısından karşılaştırmışlar. 23 çocuk C-MAC videolaringoskopi ile, 22 çocuk

TruView EVO2 ile 20 çocuk ise Macintosh blade ile entübe edilmiş. TruView EVO2 ile istatistiksel olarak anlamlı uzun sürede entübe edilmiş. (TruView 52 sn, C-MAC Blade 28 sn, Macintosh 26 sn). Entübasyon öncesi ve sonrası oksijen saturasyonunda istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik olmamıştır.

Klabusayova ve ark. (76) 501 çocuk hasta üzerinde yaptıkları videolaringoskopinin ve direk laringoskopinin karşılaştırıldığı elektif havayolu yönetimi çalışmalarında; videolaringoskopide ilk denemedeki başarılı entübasyon oranının daha düşük olduğunu rapor etmişlerdir. (p:0.046) .Videolaringoskopide, EtCO2 dalgasının görülme süresi direk laringoskopiye göre daha uzun bulunmuştur. (p<0.001) . Videolaringoskopi ve direk laringoskopi arasında entübasyon başarı oranı benzer bulunmuştur.

Yaptığımız çalışmada her iki grupta da travmatik veya entübasyon ilişkili postoperatif laringeal ödem, stridor gibi herhangi bir komplikasyona rastlanmadı. Videolaringoskopi kullanımı esnasında görüntünün ekrandan izlenmesi ve daha iyi glottik görüntü sağlanmasına bağlı olarak girişimsel komplikasyonların yaşanmadığı düşünülmüştür.

Hu ve ark. (74) 2461 pediatrik hastayı içeren 27 çalışmanın analizini yapmışlar. Videolaringoskopi ve direk laringoskopiye komplikasyon oranlarına göre karşılaştırmışlar. Videolaringoskopi grubunda travma istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha az görülmüştür.

Klabusayova ve ark. (76) 501 çocuk hasta üzerinde yapıkları çalışmada videolaringoskopi ile direk laringoskopiye komplikasyon açısından karşılaştırmışlar. Videolaringoskopi ve direk laringoskopi arasında komplikasyon insidansı benzer bulunmuştur.

Carvalho ve ark. (77) 18 yaş altı çocuk hastalarda uygulanan farklı laringoskopilerin sonuçlarını ilk entübasyon denemesindeki başarı oranı, ikinci entübasyon denemesindeki başarı oranı, entübasyon başarı oranı, glottik görüntü, entübasyon süresi ve komplikasyonlar açısından karşılaştırmışlar. 46 meta-analiz çalışması incelenmiş. Videolaringoskopi grubundaki 0-1 yaş çocuk hastalarda ilk denemedeki entübasyon başarı oranı ve ikinci denemedeki entübasyon başarı oranı istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulunmuştur. Ancak tüm yaş gruplarındaki ilk ve ikinci entübasyon başarı oranları gruplar arasında istatistiksel olarak benzer

bulunmuştur. Videolaringoskopi grubundaki hastalarda (0-18 yaş) majör komplikasyon oranının anlamlı olarak düşük olduğu bildirilmiştir. Videolaringoskopi ve direk laringoskopi hasta grupları arasında entübasyon süresi, entübasyon başarısı, glottik görüntü parametreleri bakımından anlamlı fark bulunmamıştır.

Hajiyeva ve ark. (78) 5-10 yaş (10-40 kg arası) elektif cerrahi geçirecek ve entübe olacak hastalarda yapılan çalışmada hastalar randomize şekilde iki gruba ayrılmış. Bir grup hasta direkt laringoskopi kullanılarak entübe edilmiş diğer grup ise C-Mac D-Blade videolaringoskopi kullanılarak entübe edilmiş. Her iki grupta da glottik görüntü, deneme sayısı, entübasyon zamanı ve komplikasyonlar kaydedilmiş. Beklenen zor havayolu olmayan bu iki hasta grubu karşılaştırıldığında, videolaringoskopi kullanılan hasta grubunda entübasyon zamanı istatistiksel olarak anlamlı kısa bulunmuştur. Her iki laringoskopi ile yapılan entübasyonlarda çok iyi glottik görüntü sağlanmıştır. Gruplar arasında glottik görüntü açısından istatistiksel olarak benzer sonuçlara ulaşılmıştır.

Çalışmamızda videolaringoskopi grubundaki hastaların anterior laringeal bası ihtiyacı direk laringoskopi grubundaki hastalara göre istatistiksel olarak anlamlı düşük bulunmuştur.

Hoshijima ve ark. (79) yaptıkları meta-analizde yetişkin kişilerde entübasyon için C-MAC Videolaringoskop ile Macintosh laringoskopisini glottik görünüm, entübasyon süresi, entübasyon zorluğu, ilk denemede başarı oranı ve eksternal laringeal manipülasyon oranı açısından karşılaştırmışlardır. Toplamda 18 çalışma içeren 16 makale incelenmiştir. 1012 hastada Macintosh bleyd kullanılırken 1007 hasta da C-MAC Videolaringoskop kullanılmış. Bu çalışmaların 4 tanesinde hastaların havayolu normal iken diğer çalışmalardaki hastaların zor havayolu olduğu tahmin edilmiştir. 18 çalışmanın 16'sında glottik görüntü not edilmiş ve C-MAC Videolaringoskopisinin Macintosh laringoskopiye göre daha iyi glottik görüntü elde ettiği gösterilmiştir. C-MAC Videolaringoskopi ile yapılan entübasyon uygulamalarında Macintosh laringoskopiye göre daha az sayıda eksternal laringeal manipülasyon ihtiyacı tespit edilmiştir. Özellikle zor havayolu olduğu düşünülen hastalarda C-MAC Videolaringoskopi Macintosh laringoskopisine göre daha başarılı bulunmuştur. Bu meta-analizin sonuçlarına göre C-MAC Videolaringoskopisi

Macintosh Laringoskopisine göre daha iyi glottik görüntü sağlar ve daha az eksternal laringeal manipülasyon ihtiyacı oluşturur.

Jagannathan ve ark. (80) 2 yaşın altındaki entübe olacak 200 çocukta King Vision aBlade Videolaringoskopi ile Miller direkt laringoskopiye karşılaştırmışlar. Entübasyon deneme sayısında, glottik görüntüde anlamlı bir fark bulunamamıştır. Entübasyon zamanında King Vision aBlade Videolaringoskopinin istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha uzun sürdüğü bildirilmiştir. Havayolu manüplasyon ihtiyacı ve anterior laringeal bası ihtiyacı King Vision aBlade Videolaringoskopi de istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha az bulunduğu rapor edilmiştir.

Çalışmamızda videolaringoskopi grubunda entübasyon öncesine göre entübasyon sonrasındaki nabız SAB, DAB, OAB değerleri istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulunmuştur. Direk laringoskopi grubunda ise entübasyon öncesine göre entübasyon sonrasındaki nabız, SAB, OAB değerleri istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulunmuştur. Her iki grupta da SPO2 değerinde ki değişimler entübasyon öncesi ve sonrasında benzer bulunmuştur. Gruplar arası değerlendirmede ise videolaringoskopi grubunda nabız, DAB, OAB değişimleri direk laringoskopi grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulunmuştur. SAB ve SPO2 değişimi her iki grupta da benzer bulunmuştur.

Kim ve ark. (81) elektif cerrahi geçirecek, entübe edilecek, ASA 1-2, 1-10 yaş arasında 84 çocuk hasta üzerinde yaptıkları çalışmada zor havayolu beklentisi olan hastaları çalışma dışında bırakmışlar. Randomizasyon yöntemi ile iki gruba ayrılan hastalardan 1. Grup McGrath laringoskopi ile 2. Grup ise Macintosh Laringoskopi ile entübe edilmiş. Her iki grup entübasyon zamanı, glottik görüntü, eksternal laringeal manipülasyon, entübasyon zorluk skoru, komplikasyon ve hemodinamik değerler açısından karşılaştırılmış. Grup 1 de grade 1 glottik görüntü insidansı istatistiksel olarak anlamlı yüksek, eksternal laringeal manipülasyon oranı ve entübasyon zorluk skoru istatistiksel olarak anlamlı düşük bulunmuştur. Entübasyon süresi ve entübasyon başarı oranı her iki grupta benzer bulunmuştur. Grup 1 de bir hastada dudak yaralanması meydana gelmiş ancak komplikasyonlar açısından her iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark görülmemiştir. Hastaların hemodinamik verileri indüksiyon öncesi, indüksiyon sonrası, entübasyon öncesi ve entübasyon sonrası olarak kaydedilmiştir. Her iki grup arasında

hemodinamik değişiklikler benzer bulunmuş. Laringoskopi süresince hiç bradikardi ve aritmi oluşmamış ve minimum SpO2 değerleri her iki grupta da benzer bulunmuştur.

Hajiyeva ve ark (78) 10- 40 kg arası elektif cerrahi geçirecek ve entübe edilecek hastalarda yaptıkları çalışmada bir grup hasta direk laringoskopi ile diğer hasta grubu videolaringoskopi ile entübe edilmiş. İki hasta grubunun hemodinamik değişiklikleri kaydedilmiştir. Her iki grupta da kalp hızında, entübasyon sonrasında entübasyon öncesine göre anlamlı artış bulunmuştur. Ama gruplar arasında bu değişim benzer bulunmuştur. Ayrıca gruplar arasında kan basıncı ve Spo2 değerleri benzer bulunmuştur.

Küçükosman ve ark. (82) 18-65 yaş arasında ASA 1-2 planlı elektif cerrahi geçirecek, entübe edilecek 90 hastada yaptıkları çalışmada hastalar kapalı zarf tekniği ile 3 gruba ayrılmış. 30 hasta McCoy laringoskop ile, 30 hasta Macintosh laringoskopisi ile 30 hastada C-MAC videolaringoskopisi ile entübe edilmiş. Gruplar arasında hemodinami açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Kalp atım hızı ve ortalama arter basıncı tüm gruplarda entübasyondan sonraki ilk dakika içinde artmış ancak istatistiksel olarak anlamlı bulunamamıştır.

Rajan ve ark. (83) 60 hastalık bir çalışmada nazotrakeal entübasyonda C-MAC D Blade video laringoskop ve Macintosh bleydi hemodinamik yanıt açısından karşılaştırmışlardır. İki grup arasında hemodinamik yanıt açısından anlamlı bir farklılığa rastlamamışlardır.

SONUÇ

Yaptığımız çalışmada 100 pediatrik hasta üzerinde yapılan elektif entübasyon işleminde videolaringoskop (Mac tipi) ile direk laringoskopiye karşılaştırdık. Çalışmamızın sonucunda videlaringoskopun çocuklarda rutin kullanımının avantajlı olmadığı gösterilmiştir. Videolaringoskop ile daha iyi glottik görüntü elde ettik. Ancak bu durumun elektif vakalarda entübasyon başarısına olumlu bir katkısı olmadığı gibi entübasyon için gereken sürenin artmasına sebep olduğu tespit edilmiştir. Videolaringoskopi de ki tecrübenin az olması ve videolaringoskopi de el göz koordinasyonuna ihtiyaç duyulması daha uzun entübasyon süresine ve daha fazla girişim sayısının oluşmasına neden olduğunu ve bunun sonucunda da hemodinamideki yükselmelerin meydana geldiğini düşünmekteyiz.

Sonuç olarak amacımız iyi bir glottik görüntü elde etmek değil de hızlı ve başarılı bir entübasyon işlemi yapmak ve en kısa sürede havayolunun güvenliğini sağlamak olduğunda ilk tercih direk laringoskopi olmalıdır. Videolaringoskopların zor havayollarında kullanılmasının daha iyi bir tercih olduğu kanaatindeyiz.

KAYNAKLAR

1. Hagberg CA, Arttime CA. Airway Management in the Adult. In Miller RD (ed). Miller's Anesthesia (8th ed). Elsevier, Saunder. Philadelphia. 2015, 1647-1684.
2. 2012, Keçik Y. Türkiye’de Anestezinin Gelişimsel Tarihi. Temel Anestezi. 8-9.
3. Hoshijima H, Denawa Y, Tominaga et all. Videolaryngoscope versus Macintosh Laryngoscope for tracheal intubation in adults with obesity: A systematic review and meta-analysis. Journal of clinical anesthesia. 2018, 44:69-75.
4. Charles J. Coté, J. L., Brian J. Anderson. A Practice of Anesthesia for Infants and Children. Philadelphia,: Elsevier ,2019.
5. Sun Y, Lu Y, Huang Y, Jiang H. Pediatric video laryngoscope versus direct laryngoscope: a meta-analysis of randomized controlled trials. Paediatr Anaesth 2014 ,1056–65., 24:.
6. Kayhan Z. Endotrakeal Entübasyon. In: Kayhan Z. editör. Klinik Anestezi. 3. baskı, İstanbul, 2004, Logos Yayıncılık., 243-273.
7. Costarino AT, Downes JJ. Pediatric anesthesia historical perspective. Anesthesiol Clin North America 2005, 573–595, 23:.
8. Nathan W Mick et al. The difficult pediatric airway, <http://www.uptodate.com/contents/the-difficult-pediatric-airway>, 2016.
9. Kayhan Z. Endotrakeal entübasyon. Klinik Anestezi. 4. Baskı, Logos Yayıncılık, 2019, 259-286.
10. Airway management. In: Morgan GE, Mikhail MS editors. Clinical Anesthesiology 6th ed. International Edition: Lange Medical Books 2018, 307-341.
11. Arıncı K, Elhan A. Anatomi 1. Cilt. 4. Baskı. Ankara: Güneş Kitapevi, 2006:284- 310.
12. Ellis E, Feldman S, Harrop-Griffits W. Anatomy For Anaesthetists, 8th edition. Blackwell Publishing 2008.

13. Snell R S, Katz J. **Clinical Anatomy for Anesthesiologists**. Norwalk, Conn., Appleton and Lange 1988, pp 271. 20.
14. Ellis E, Feldman S, Harrop-Griffits W. **Anatomy For Anaesthetists**, 8th edition. Blackwell Publishing 2008.
15. 2008., Standring S. **Gray's Anatomy**. 40 th edition. Edinburgh: Elsevier Churchill Livingstone.
16. Albahout, K.S. and R.A. Lopez, **Anatomy, Head and Neck, Pharynx**, in StatPearls. 2021, StatPearls Publishing.
17. Henderson J. **Airway management in the adult**. In Miller RD, editor. **Miller's Anesthesia Volume 2**. 7th edition Philadelphia: Churchill Livingstone , 2010:1573-1610.
18. İstanbul, Kayhan Z. **Solunum Sistemi ve Anestezi**. Klinik anestezi. Genişletilmiş 3. Baskı.
19. Henderson J. **Airway Management in the Adult**. In: Miller RD, ed. **Miller's Anesthesia 7th ed**. Philadelphia: Elsevier Churchill Livingstone, 2010, 1573-1610.
20. **Airway management**. In: Morgan GE, Mikhail MS, Murray MJ, editors. **Clinical Anesthesiology 4th ed**. International Edition: Lange Medical Books, 2006, 91-116.
21. Weiss M, Engelhardt T. **Proposal for the management of the unexpected difficult pediatric airway**. *Paediatric Anaesthesia*, 2010, 20(5):454–64.
22. Henderson J. **Airway Management in the Adult**. In: Miller RD, ed. **Miller's Anesthesia 7th ed**. Philadelphia: Elsevier Churchill Livingstone, 2010, 1573-1610.
23. 2009, Adewale L. **Anatomy and assessment of the paediatric airway**. *Paediatric Anaesth*. 1:1-8., 19 Suppl.
24. Morgan E, Mikhail MS, Murray MJ, et al. **Pediyatrik anestezi**. In: Cuhruk H, editör. **Klinik Anesteziyoloji**. 4. baskı, Ankara, 2008, Güneş Tıp Kitabevi. 920-950.

25. Stackhouse RA, Infosino A, Havayolu idaresi. İç: Akkaya ÖT, Ateş Y, Batislam Y (ed). Temel Anestezi Kitabı 5. Baskı, Güneş Tıp Kitabevleri: 2010, 207-39.
26. Ghazal EA, Mason LJ, and Cote CJ, Preoperative Evaluation, Premedication, and Induction of Anesthesia. In Cote CJ, Lerman J and Todres ID eds. A Practice of Anesthesia for Infants and Children, Fourth Edition, Saunders, 2009: 37-70.
27. Lazarus R, Colditz G, Berkey CS, Speizer FE. Effects of body fat on ventilatory function in children and adolescents: cross-sectional findings from a random population sample of school children. *Pediatr Pulmonol* 1997, 24:187-94.
28. Short JA, Malik D, Preoperative assessment and preparation for anaesthesia in children. *Anaesth Intens Care Med* 2009, 10:489-94.
29. Evans L, Prosser DP, Preoperative assessment and preparation for anaesthesia in children. *Anaesth Intens Care Med* 2006, 7:375-9.
30. Lee A, Fan LY, Gin T, Karmakar MK, Ngan Kee W. Systematic Review (Meta Analysis) of the Accuracy of the Mallampati Tests to Predict the Difficult Airway. *Anesth Analg* 2006, 102:1867-78.
31. 2002, Infosino A. Pediatric upper airway and congenital anomalies. *Anesthesiol Clin North Am*, 747-66., 20:.
32. Stoelting RK, Miller RD, Çeviri editörleri. Akkaya ÖT, Ateş Y, Batislam Y. Temel anestezi. Beşinci baskı. Stackhouse RA. Çeviri editörü: Alanoğlu Z. Bölüm 16. Havayolu İdaresi, 207-39.
33. 22. Wheeler DS, Wong HR, Stanley TP. Resuscitation and Stabilization of The Critically III Child. Springer-Verlag London 2009. Wheeler DS, Spaeth JP. Assessment and management of the pediatric airway, 37-67.
34. Gupta S, Sharma R, Jain D, 2005, Airway assessment predictors of difficult airway. *Indian J. Anaesth*, 49:257-62.
35. Miller RD. Pediyatrik Anestezi. In: Miller RD, editör. Öztekin S, trans. Miller Anestezi. vol 2. 6 ed. İzmir, 2010, Güven Bilimsel. 2367-2407.

36. Moyao-García D1, Corrales-Fernández MA, Blanco-Rodríguez G, Sánchez Hernández E, Nava-Ocampo AA. Benefits of oral administration of an electrolyte solution interrupting a prolonged preoperative fasting period in pediatric patients. *J Pediatr Surg* 2001, 36:457-9.
37. 1979, Cavell B. Gastric emptying in preterm infants. *Acta Paediatr Scand*, 30., 68:725-.
38. 1971, Cavell B. Gastric emptying in infants. *Acta Paediatr Scand*, 60:370-1.
39. Meakin G, Dingwall A, Addison M. Effects of fasting and oral premedication on the pH and volume of gastric aspirate in children. *Br J Anaesth* 1987, 59:678-82.
40. Davis P J, Cladis F P, Motoyama E K. Smith's Anesthesia For Infants And Children. In: Kain Z N, Davis P J Editors. 8 th Ed. Philadelphia. Preoperative Preparation. 2011, 277-92.
41. Gregory GA. Monitoring during surgery in pediatric anesthesia. In: Gregory G, editör. *Pediatric Anesthesia*. New York, 1994, Churchill Livingstone. 261-80.
42. Sarti A1, Savron F, Ronfani L, Pelizzo G, Barbi E. Comparison of three sites to check the pulse and count heart rate in hypotensive infants. *Pediatr Anesth*. 2006, 394-8., 16:.
43. Kayhan Z. *Pediyatrik Anestezi*. In: Tüzüner F, editör. *Anestezi Yoğun Bakım Ağrı*. İstanbul, MN Medikal & Nobel Tıp Kitapevi, 2010, 1009-64.
44. 2007, Kayhan Z. *Pediyatrik Anestezi*. Klinik anestezi. Genişletilmiş 3. Baskı. İstanbul Logos Yayıncılık Tic. A.Ş. 655-61.
45. Kayhan Z. Endotrakeal Entübasyon. In: Kayhan Z. editör. *Klinik Anestezi*. 3. baskı, İstanbul, 2004, Logos Yayıncılık. 243-273.
46. Mingir T. Zor havayolu olduğu düşünülen olgularda genel anestezi altında entübasyonda Macintosh laringoskop ile video laringoskopun karşılaştırılması. Taksim Eğitim Araştırma Hastanesi, İstanbul, Uzmanlık Tez Çalışması. 2009, 5-47.

47. Samssoon GLT, Young JRB. Difficult tracheal intubation: a retrospective study. *Anaesthesia*. 1987, 487-490, 42:.
48. Acer N, Akkaya A, Tuğay BU, Öztürk A. Zor Entubasyonu Tahmin Etmek İçin Cormack-Lehane ve Mallampati Testleri İle Mandibula ve Boyun Ölçümlerinin Karşılaştırılması. *Balkan Med J*. 2011, 157-163, 28:.
49. Ankara, Toker K. Zor Havayolu. In: Keçik Y. editör. *Temel Anestezi.*, 2012, Güneş Tıp Kitabevleri. 16., 907.
50. 2007, Kayhan Z. Solunum Sistemi ve Anestezi. *Klinik anestezi*. Genişletilmiş 3. Baskı. İstanbul Logos Yayıncılık Tic. A.Ş. 191-96.
51. Chou HC, Wu TL. Mandibulohiyoid distance in difficult laryngoscopy. *Br J Anaesth* 1993, 335-9., 71:.
52. Ezri T, Gewürts G, Sessler DI, Medalion B, et al. Prediction of difficult laryngoscopy in obese patients by ultrasound quantification of anterior neck soft tissue. *Anaesthesia* 2003, 1111-1114., 58:.
53. Gonzalez H, Minville V, Delanoue K, Mazerolles M, et al. The Importance of Increased Neck Circumference to Intubation Difficulties in Obese Patients. *Anesth Analg* 2008, 1132-1136., 106:.
54. Ankara, Toker K. Zor Havayolu. In: Keçik Y. editör. *Temel Anestezi.*, 2012, Güneş Tıp Kitabevleri. 916., 907.
55. Caplan RA, Benumof JL, Berry FA, 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*. 2003, 98(5):1269-77.
56. yönetimi.2009., www.ctf.edu.tr/anestezi/seminerler.
PediatrikAnesteziGunleri/Solak M. pediyatrik havayolu.
57. <https://www.tard.org.tr/assets/kilavuz/10.pdf>.
58. Batuwitige B, McDonald A, Nishikawa K, et al. Comparison between bougies and stylets for simulated tracheal intubation with the C-MAC D-blade videolaryngoscope. *Eur J Anaesthesiol*. 2014, 61:7-10.

59. **1. Hagberg CA, Arttime CA. Airway Management in the Adult. In Miller RD (ed). Miller's Anesthesia (8th ed). Elsevier, Saunder. Philadelphia. 2015, 1647-1684.**
60. **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.**
61. **Cavus E, Dörgeş V. Video laryngoscopes. In Hagberg CA (ed). Benumof and Hagberg's Airway Management (3rd ed). Philadelphia, Elseiver Saunders 2013, 548, 536-.**
62. **Asai T, Liu EH, Matsumoto S, et al. Use of the Pentax-AWS in 293 patients with difficult airways. Anesthesiology. 2009, 110:898-904.**
63. **Aziz MF, Healy D, Kheterpal S, et al. Routine clinical practice effectiveness of the Glidescope in difficult airway management: an analysis of 2004. Glidescope intubations, complications, and failures from two institutions. Anesthesiology. 2011, 114:34-41.**
64. **2010, Anjum A. Videolaryngoscop. Current Anaesthesia & Critical Care. 205., 21:199-.**
65. **David E Longnecker. Anesthesiology. Second Edition. Part 4 Section B. Chapter 36. Airway management. Klock PA, Hernandez M, Seraphin S (eds). 2012, 546-78.**
66. **Başaran B, Demircan F, Özkansayhan T, et al. Zor havayolu yönetiminde videolaringoskop kullanımı. İÜ. Tıp Fakültesi Anesteziyoloji. Türk Anesteziyoloji ve Reanimasyon Derneği 46. Ulusal Kongresi. 2012. Girne-KKTC.**
67. **Cavus E, Kieckhaefer J, Doerges V, et al. The C-MAC videolaryngoscope, first experiences with a new device for videolaryngoscopy-guided intubation. Anesth Analg. 2010, 110:473-7.**
68. **Kaplan MB, Hagberg CA, Ward DS, et al. Comparison of direct and video-assisted views of the larynx during routine intubation. J Clin Anesth. 2006, 18:357-62.**

69. Hazarika H, Saxena A, Meshram P, Kumar Bhargava A. A randomized controlled trial comparing C Mac D Blade and Macintosh laryngoscope for nasotracheal intubation in patients undergoing surgeries for head and neck cancer. *Saudi Journal of Anesthesia*. 2018, 12:35-41.
70. Batuwitage B, McDonald A, Nishikawa K, et al. Comparison between bougies and stylets for simulated tracheal intubation with the C-MAC D-blade videolaryngoscope. *Eur J Anaesthesiol*. 2014, 61:7-10.
71. Hagberg CA. Benumof and Hagberg's Airway Management. Third editions. Chapter 25. Video Laryngoscopes. Cavus E, Dörge V (eds). Houston, Texas. 2013, 536-48.
72. 2011, Özkan F. Videolaryngoscopy for intubation. *J Exp Clin Med*. 39-44, 28:.
73. Choudhary J, Barai AK, Das S, Mukherjee N. Evaluation of the use of the channeled King Vision video laryngoscope in improving glottic visualisation in patients with limited glottic view with the Macintosh laryngoscope: A prospective observational study. *Indian J Anaesth*. 2021 Dec;65(12):874-879. doi: 10.4103/ija.ija_905_21. Epub 2021 Dec 22. PMID: 35221359; PMCID: PMC8820336.
74. Hu X, Jin Y, Li J, Xin J, Yang Z. Efficacy and safety of videolaryngoscopy versus direct laryngoscopy in paediatric intubation: A meta-analysis of 27 randomized controlled trials. *J Clin Anesth*. 2020 Nov;66:109968. doi: 10.1016/j.jclinane.2020.109968. Epub 2020 Jul 6. PMID: 32645564.
75. Mutlak H, Rolle U, Roskopf W, Schalk R, Zacharowski K, Meininger D, Byhahn C. Comparison of the TruView infant EVO2 PCD™ and C-MAC video laryngoscopes with direct Macintosh laryngoscopy for routine tracheal intubation in infants with normal airways. *Clinics (Sao Paulo)*. 2014 Jan;69(1):23-7. doi: 10.6061/clinics/2014(01)04. PMID: 24473556; PMCID: PMC3870305.
76. Klabusayová E, Klučka J, Kosinová M, Ťoukálková M, Štoudek R, Kratochvíl M, Mareček L, Svoboda M, Jabandžiev P, Urík M, Štourač P. Videolaryngoscopy vs. Direct Laryngoscopy for Elective Airway Management

in Paediatric Anaesthesia: A prospective randomised controlled trial. Eur J Anaesthesiol. 2021 Nov 1;38(11):1187-1193.

doi:10.1097/EJA.0000000000001595. PMID: 34560686.

77. de Carvalho CC, Regueira SLPA, Souza ABS, Medeiros LMLF, Manoel MBS, da Silva DM, Santos Neto JM, Peyton J. Videolaryngoscopes versus direct laryngoscopes in children: Ranking systematic review with network meta-analyses of randomized clinical trials. Paediatr Anaesth. 2022 Sep;32(9):1000-1014. doi: 10.1111/pan.14521. Epub 2022 Jul 13. PMID: 35793224.

78. Hajiyeva K, Can ÖS, Baytaş V, Yıldırım Güçlü Ç. Comparison of the C-MAC D-Blade videolaryngoscope and direct laryngoscope in pediatric patients: Randomized controlled trial. Ulus Travma Acil Cerrahi Derg. 2021 Jul;27(4):421-426. English. doi: 10.14744/tjtes.2020.58455. PMID: 34212998.

79. Hoshijima H, Mihara T, Maruyama K, Denawa Y, Mizuta K, Shiga T et al. C-MAC videolaryngoscope versus Macintosh laryngoscope for tracheal intubation: A systematic review and meta-analysis with trial sequential analysis. J Clin Anesth. 2018, 49:53-62.

80. Jagannathan N, Hajduk J, Sohn L, Huang A, Sawardekar A, Albers B, Bienia S, De Oliveira GS. Randomized equivalence trial of the King Vision aBlade videolaryngoscope with the Miller direct laryngoscope for routine tracheal intubation in children <2 yr of age. Br J Anaesth. 2017 Jun 1;118(6):932-937. doi: 10.1093/bja/aex073. PMID: 28549081.

81. Kim JE, Kwak HJ, Jung WS, Chang MY, Lee SY, Kim JY. A comparison between McGrath MAC videolaryngoscopy and Macintosh laryngoscopy in children. Acta Anaesthesiol Scand. 2018 Mar;62(3):312-318. doi: 10.1111/aas.13043. Epub 2017 Nov 26. PMID: 29178126.

82. Küçükosman G, Aydın BG, Gülçek N, Okyay RD, Pişkin Ö, Ayoğlu H. The effect of laryngoscope types on hemodynamic response and optic nerve sheath diameter. McCoy, Macintosh, and C-MAC video-laryngoscope. Saudi Med J. 2020 Sep;41(9):930-937. doi: 10.15537/smj.2020.9.25349. PMID: 32893274; PMCID: PMC7557545.

83. Rajan S, Kadapamannil D, Barua K, Tosh P, Paul J, Kumar L. Ease of intubation and hemodynamic responses to nasotracheal intubation using C-MAC videolaryngoscope with D blade: A comparison with use of traditional Macintosh laryngoscope. J Anaesthesiol Clin Pharmacol. 2018;34:381-385.

