

T.C.

SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ

ŞİŞLİ HAMİDİYE ETİFAL EĞİTİM ARAŞTIRMA HASTANESİ

ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON KLİNİĞİ



**ADENOİDEKTOMİ VE TONSİLLEKTOMİLERDE GLİDESKOP  
VİDEOLARİNGOSKOP İLE DİREKT LARİNGOSKOPUN  
KARŞILAŞTIRILMASI**

**UZMANLIK TEZİ**

**Dr. Ayşegül Türetmiş**

**Tez Danışmanı: Uzm. Dr. Birsen Ekşioğlu Karacı**

**İSTANBUL -2017**



T.C.

SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ

ŞİŞLİ HAMİDİYE ETFAL EĞİTİM ARAŞTIRMA HASTANESİ

ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON KLİNİĞİ



**ADENOİDEKTOMİ VE TONSİLLEKTOMİLERDE GLİDESKOP  
VİDEOLARİNGOSKOP İLE DİREKT LARİNGOSKOPUN  
KARŞILAŞTIRILMASI**

**UZMANLIK TEZİ**

**Dr. Ayşegül Türetmiş**

**Tez Danışmanı: Uzm. Dr. Birsen Ekşioğlu Karacı**

**İSTANBUL - 2017**

# TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimimin başlangıcından bitimine kadar bilgi ve deneyimleriyle eğitimimde, büyük emeği olan ve tez çalışmamda bana her konuda yardım ve desteklerini esirgemeyen tez danışmanım Uzm. Dr. Birsen Ekşioğlu Karacı'ya

Uzmanlık eğitimim süresince bilgi ve deneyimleri ile eğitimime katkıda bulunan değerli hocalarım Uzm. Dr. Sibel Oba, Uzm. Dr. Ayşe Hancı ve Doç.Dr. Ayşe Surhan Çınar'a ve sayın uzmanlarıma,

Uzmanlık eğitimim süresince arkadaşlık ve aile ortamını paylaştığım tüm asistan doktor arkadaşlarıma, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Ana Bilim Dalı ameliyathane ve yoğun bakımda görevli teknisyen, hemşire, personel arkadaşlarıma,

Tez çalışmamdaki istatistik verilerinin hesaplanmasında ve yorumlanmasında verdiği teknik destekten dolayı Dr. Zübeyde Arat'a,

Tez çalışmam boyunca tez yazımında verdiği teknik destekten dolayı Hakan Çetinkaya'ya, ameliyathanede vaka takibindeki yardımlarından ötürü Dr. Arzu Ceren Yiğit'e,

Beni bugünlere getiren ve yaşantımın her aşamasında olduğu gibi uzmanlık eğitimim süresince de desteklerini benden esirgemeyen, her zaman yanımda olan aileme,

Sonsuz saygı, sevgi ve teşekkürlerimle...

**Dr. Ayşegül Türetmiş**

## KISALTMALAR

|                         |  |
|-------------------------|--|
| <b>ASA</b>              | : American Society of Anaesthesiologists |
| <b>BÇ</b>               | : Boyun çevresi                          |
| <b>BKİ</b>              | : Beden kitle indeksi                    |
| <b>C-L</b>              | : Cormack-Lehane Skorlaması              |
| <b>DAS</b>              | : Difficult Airway Society               |
| <b>dk</b>               | : Dakika                                 |
| <b>DL</b>               | : Direkt laringoskopi                    |
| <b>EtCO<sub>2</sub></b> | : End-tidal karbondioksit                |
| <b>ETT</b>              | : Endotrakeal tüp                        |
| <b>FOE</b>              | : Fiberoptik entübasyon                  |
| <b>FRC</b>              | : Fonksiyonel rezidüel kapasite          |
| <b>GVL</b>              | : Glidescope videolaringoskop            |
| <b>İİM</b>              | : İnterincisör mesafe                    |
| <b>iv</b>               | : İntravenöz                             |
| <b>LMA</b>              | : Laringeal Mask Airway                  |
| <b>MP</b>               | : Mandibula protüzyonu                   |
| <b>µg</b>               | : Mikro gram                             |
| <b>mg</b>               | : Miligram                               |
| <b>MMS</b>              | : Modifiye Mallampati Sınıflaması        |
| <b>OSAS</b>             | : Obstrüktif uyku apnesi sendromu        |
| <b>cm</b>               | : Santimetre                             |
| <b>SpO<sub>2</sub></b>  | : Periferik Oksijen Satürasyonu          |
| <b>SMM</b>              | : Sternomental mesafe                    |
| <b>TMM</b>              | : Tiromental mesafe                      |
| <b>VL</b>               | : Videolaringoskop                       |
| <b>MV</b>               | : Maske Ventilasyon                      |

# İÇİNDEKİLER

|  |      |
|--|------|
| TEŞEKKÜR .....   | IV   |
| KISALTMALAR .....  | V    |
| İÇİNDEKİLER.....   | VI   |
| TABLO LİSTESİ .....  | VIII |
| ŞEKİL LİSTESİ .....  | IX   |
| RESİM LİSTESİ .....  | X    |
| 1. BÖLÜM.....  | 1    |
| 1.1 Özet.....  | 1    |
| 1.2 Abstract.....  | 3    |
| 2. BÖLÜM.....  | 5    |
| 2.1 Giriş ve Amaç .....  | 5    |
| 2.2 Genel Bilgiler .....   | 8    |
| 2.2.1 Pediatrik Anestezinin Tarihsel Gelişimi .....                          | 8    |
| 2.2.2 Pediatrik Anesteziye Genel Bakış .....                                 | 8    |
| 2.2.3 Solunum Sistemi Anatomisi .....  | 9    |
| 2.2.3.1 Ağız.....  | 9    |
| 2.2.3.2 Çene ve Dişler .....   | 9    |
| 2.2.3.3 Burun.....   | 10   |
| 2.2.3.4 Farinks.....   | 10   |
| 2.2.3.4.1 Nazofarinks .....  | 10   |
| 2.2.3.4.2 Orofarinks .....   | 10   |
| 2.2.3.4.3 Laringofarinks.....  | 11   |
| 2.2.3.5 Larenks.....   | 11   |
| 2.2.3.5.1 Supraglottik Bölge .....   | 12   |
| 2.2.3.5.2 Glottik Bölge.....   | 12   |
| 2.2.3.5.3 Subglottik Bölge .....   | 12   |
| 2.2.3.5.4 Larenksin Görevleri .....  | 13   |
| 2.2.3.6 Trakea .....   | 13   |
| 2.2.4 İnfant ve Erişkin Arasındaki Anatomik ve Fizyolojik Farklılıklar ..... | 13   |
| 2.2.5 Pre-operatif Değerlendirme ve Hazırlık .....                           | 16   |
| 2.2.5.1 Öyküde .....   | 16   |
| 2.2.5.2 Fizik Muayenede.....   | 16   |
| 2.2.6 Pediatrik Entübasyon.....  | 18   |
| 2.2.6.1 Maske .....  | 18   |

|               |  |    |
|---------------|--|----|
| 2.2.6.2       | Airway.....  | 18 |
| 2.2.6.3       | Laringoskop .....  | 19 |
| 2.2.6.4       | Larengal Maske Havayolu (LMA).....                             | 23 |
| 2.2.7         | Entübasyon Güçlüğü Öngörme Amaçlı Test ve incelemeler .....    | 23 |
| 2.2.7.1       | Mallampati (Orofaringeal Görünüm) Sınıflaması.....             | 24 |
| 2.2.7.2       | Tiromental Mesafe .....  | 24 |
| 2.2.7.3       | Sternomental Mesafe .....                                      | 25 |
| 2.2.7.4       | İnterinsizör Açıklık .....                                     | 25 |
| 2.2.7.5       | Mandibula Protrüzyonu .....                                    | 25 |
| 2.2.7.6       | Boyun Çevresi.....   | 26 |
| 2.2.7.7       | Cormack-Lehane Skorlaması.....                                 | 26 |
| 2.2.8         | Zor Havayolu.....  | 26 |
| 2.2.8.1       | Terminoloji .....  | 26 |
| 2.2.8.2       | İnsidans .....   | 27 |
| 2.2.8.3       | Zor Hava Yolu Nedenleri.....                                   | 27 |
| 2.2.8.4       | Zor Hava Yolu Öngörüsünde Kullanılan Anatomik Özellikler ..... | 28 |
| 2.2.8.5       | Beklenmeyen Zor Hava Yolu (8).....                             | 28 |
| 3.            | BÖLÜM.....   | 33 |
| 3.1           | Materyal ve Metod.....   | 33 |
| 3.1.1         | İstatiksel Analiz.....   | 35 |
| 4.            | BÖLÜM.....   | 36 |
| 4.1           | Bulgular .....   | 36 |
| 4.1.1         | Hastaların Demografik Verileri:.....                           | 36 |
| 1.1.1         | Preoperatif Öykü ve Fizik Muayene Bulguları .....              | 36 |
| 1.1.2         | Entübasyon zorluk skoru (IDS).....                             | 37 |
| 1.1.3         | Cormack-Lahene skoru (N4).....                                 | 38 |
| 1.1.4         | Deneme Sayısı (N1) ve Eksternal Laringeal Bası (N6) .....      | 39 |
| 1.1.5         | Entübasyon süresi.....   | 40 |
| 5.            | BÖLÜM.....   | 43 |
| 5.1           | Tartışma .....   | 43 |
| Kaynakça..... |  | 49 |

## TABLO LİSTESİ

|  |    |
|--|----|
| Tablo 2.1 Pediatrik hastalarda kullanılan Macintosh laringoskop bleyd numaraları .....                     | 19 |
| Tablo 2.2 Pediatrik hastalarda kullanılan ETT'lerde önerilen ölçüler ve yerleştirme mesafesi (46) .....    | 21 |
| Tablo 2.3 Pediatrik hastalarda hastanın ağırlığına göre laringeal maske numaraları (46) .....              | 23 |
| Tablo 2.4 Zor havayolu ile birlikte olan bazı Konjenital Sendromlar ve sendrom özellikleri (38) .....      | 28 |
| Tablo 3.1 Entübasyon zorluk skoru (IDS) .....  | 35 |
| Tablo 4.1 Çalışma gruplarının demografik verilerinin karşılaştırılması .....                               | 36 |
| Tablo 4.2 Çalışma gruplarının preoperatif aileden alınan öykü yönünden karşılaştırılması....               | 36 |
| Tablo 4.3 Çalışma gruplarının fizik muayene bulguları yönünden karşılaştırılması .....                     | 37 |
| Tablo 4.4 Grupların IDS ve IDS zorluk derecesi arasındaki karşılaştırma .....                              | 38 |
| Tablo 4.5 Hastaların öykü ve fizik muayene bulgularının IDS ile ilişkisi .....                             | 38 |
| Tablo 4.6 Çalışma gruplarının C-L'lerin karşılaştırılması .....  | 39 |
| Tablo 4.7 Hastaların öykü ve fizik muayene bulgularının C-L ile ilişkisi .....                             | 39 |
| Tablo 4.8 Grupların deneme sayıları (N1) ve eksternal laringeal bası (N6) yönünden karşılaştırılması ..... | 40 |
| Tablo 4.9 Grupların C-L (N4) ile deneme sayısı (N1) arasındaki ilişki .....                                | 40 |
| Tablo 4.10 Grupların entübasyon sürelerinin karşılaştırılması .....  | 40 |
| Tablo 4.11 Grupların Cormack-Lahene skorlaması ile entübasyon süresi arasındaki ilişki ....                | 41 |
| Tablo 4.12 Hastaların fizik muayene bulguları ve öyküleri ile entübasyon süresi arasındaki ilişki .....    | 42 |

## ŞEKİL LİSTESİ

|  |    |
|--|----|
| Şekil 2.1 Üst havayolu anatomisi .....   | 11 |
| Şekil 2.2 Larenksin anatomik yapısı .....  | 13 |
| Şekil 2.3 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. .... | 14 |
| Şekil 2.4 İnfantlarda havayolu ödeminin direnç ile ilişkisi.....   | 15 |
| Şekil 2.5 Uygun boyutta pediatrik airway seçimi .....  | 19 |
| Şekil 2.6 Miller ve Macintosh laringoskoplarla entübasyon görüntüsü .....  | 20 |
| Şekil 2.7 Erişkin(A) ve infantta(B) trakeal entübasyon için gereken farklı baş pozisyonları..  | 20 |
| Şekil 2.8 Mallampati sınıflamasının Samsoun Young modifikasyonu .....  | 24 |
| Şekil 2.9 Tiromental mesafe.....   | 25 |
| Şekil 2.10 Sternomental mesafe .....   | 25 |
| Şekil 2.11 C-L .....   | 26 |
| Şekil 2.12 Beklenmeyen Zor Hava Yolu TARD algoritması (8).....   | 30 |
| Şekil 4.1 (a) Grupların entübasyon süresi yönünden ilişkisi (b) Grupların Cormack-Lahene skoru ile entübasyon süresinin ilişkilendirilmesi .....   | 41 |

# RESİM LİSTESİ

|                     |    |
|---------------------|----|
| Resim 2.1 GVL ..... | 32 |
|---------------------|----|



# 1. BÖLÜM

## 1.1 Özet

Adenoidektomi ve tonsillektomi çocuklarda sık uygulanan cerrahi yöntemlerdendir. Pediatrik anestezide morbiditenin en sık nedeni yeterli oksijenizasyonun sağlanamamasıdır. Çocuklarda güvenli havayolu yönetimi esas olarak bölgenin anatomi ve fizyolojisinin iyi bilinmesine ve bunların laringoskopi ve ventilasyon gibi hava yolu sağlayan girişimlerin seçiminde etkilerinin anlaşılmasına bağlıdır. Çocuklarda endotrakeal entübasyon için genellikle Miller ve Macintosh laringoskoplar kullanılmaktadır. Videolaringoskoplar ise minyatür video kameralar içeren uygulayıcıya glottisi indirek görüntüleme imkânı veren, yeni entübasyon araçlarıdır. Çalışmamızda adenoidektomi ve tonsillektomi vakalarında Glideskope videolaringoskop ve Macintosh direkt laringoskopi ile entübasyon koşullarını karşılaştırdık.

Bu araştırma Sağlık Bilimleri Üniversitesi Şişli Hamidiye Etfal Eğitim Araştırma Hastanesi Etik Kurulu ve ebeveyn izni alındıktan sonra Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı'nda Kulak Burun Boğaz ameliyathanelerinde Nisan 2017 - Mayıs 2017 tarihleri arasında elektif adenoidektomi ve tonsillektomi planlanan 2-7 yaş arası, ASA I-II, 100 pediatrik hastada prospektif olarak gerçekleştirildi. Hastalar kapalı zarf yöntemiyle 1. Grup Macintosh laringoskop (Grup:M) (n=50), 2. Grup Glideskop videolaringoskop (Grup:G) (n=50) olacak şekilde randomize edildi. Hastaların preoperatif anamnezleri alındı, fizik muayeneleri yapıldı. Rutin monitörizasyonu ve anestezi indüksiyonunu takiben hastaların Cormack-Lehane skorlaması birinci anesteziist tarafından Macintosh laringoskopi ile yapıldı. İkinci anesteziist birinci anesteziistin Cormack-Lehane skoruna kör edildi ve entübasyonu gerçekleştirdi. Grupların entübasyon zorluk skoru ve onun parametrelerinden olan deneme sayısı, eksternal laringeal bası ihtiyacı ve entübasyon süreleri kaydedildi. Hastaların fizik muayene bulgularından sternomental mesafe ve tiromental mesafe dışında diğer anamnez, fizik muayene bulguları ve demografik verileri benzer bulundu. Çalışmamızda Grup G'de entübasyon süresini 27,7 sn, Grup M'de 22,6 sn ( $p=0,001$ ) olmak üzere Grup G'de entübasyon süresini daha uzun bulduk. Grupların entübasyon zorluk skorları arasında anlamlı bir farklılık tespit edemesek de Grup G'de zor laringoskopi vakalarında entübasyon süre ortalamalarında istatistiksel bir farklılık olmadığını, Grup M de ise laringoskopi derecesi arttıkça deneme sayısı ve entübasyon süresinin uzadığını bulduk. Grup M' de Grup G' ye göre anlamlı kısa olan tiromental mesafe ve sternomental mesafenin ( $p=0,008$  ve  $p=0,039$ ) Cormack-Lahene skoruna ve entübasyon

zorluk skoruna istatistiksel anlamlı etkisinin olmadığını bulduk ( $p=0,698$ ,  $p=0,423$ ). Zor hava yolunun çocuk hastalarda öngörülmesi için preoperatif havayolu değerlendirilmesi yapılarak daha fazla sayıda olgu ile çalışmalar yapılması gerektiği kanaatindeyiz.



## 1.2 Abstract

Adenoidectomy and tonsillectomy are the most common surgical procedures performed in children. The most common cause of morbidity in pediatric anesthesia is insufficient oxygenation. Safe airway management in children mainly depends on the knowledge upon the anatomy and physiology of the area and the understanding of the effects stemming from the selection of attempts providing airway such as laryngoscopy and ventilation. Miller and Macintosh laryngoscopes are generally used for endotracheal intubation in children.. Video Laryngoscopes, including miniature video cameras, are new intubation instruments which enable users to monitor the glottis indirectly. In our study, intubation conditions in adenoidectomy and tonsillectomy cases were compared by using Glidescope videolaryngoscope and Macintosh direct laryngoscopy.

This research was prospectively practiced on 100 pediatric patients, who are 2-7 years old ASA I-II and planned for elective adenoidectomy and tonsillectomy, in the operation rooms of Ear-Nose-Throat at the Department of Anesthesiology and Reanimation between January 2017 and May 2017 after receiving the permission of the ethics committee of Şişli Hamidiye Etfal Training and Research Hospital of the Health Sciences University and parental consent. Patients were randomized to be in the first group Macintosh laryngoscope (Group M) (n = 50) and in the second group Glidescope videolaryngoscope (Group G) (n = 50) by closed envelope method. Patients had preoperative anamnesis, and their physical examinations were performed. Following routine monitorization and anesthesia induction, Cormack-Lehane scoring of all patients was performed by the first anesthesiologist with Macintosh laryngoscopy. The second anesthetist was blind to the Cormack-Lehane score of the first anesthetist, and performed intubation. The intubation difficulty score of the groups and their number of trials, external laryngeal pressure requirement and intubation time were recorded. Anamnesis, physical examination findings, except sternomental distance and thyromental distance, and demographic data, were similar for each group. In our study, the duration of intubation was 27.7 s in Group G and 22.6 s in Group M ( $p = 0.001$ ); consequently, the duration of intubation in Group G is longer than that of Group M. Although we could not detect a significant difference between the groups in terms of intubation difficulty scores, we found that there was no statistical difference in the mean duration of intubation in difficult laryngoscopy cases in group G and the number of trials and the duration of intubation were prolonged in group M as laryngoscopy grade increased. We found that there was no statistically significant effect on the Cormack-Lahene

score and the intubation difficulty score of the thyromental distance and sternomental distance ( $p = 0.008$  and  $p = 0.039$ ), which are significantly shorter in group M than these of group G. In order to predict the difficult airway in children, we believe that preoperative airway evaluation should be carried out with more cases.



## 2. BÖLÜM

### 2.1 Giriş ve Amaç

Havayolu yönetimini etkili ve güvenli bir şekilde sağlamak her anesteziistin sahip olması gereken bir yetidir. Etkili hava yolu yönetimi, sorunları öngörmeyi ve planlamayı içerir. Zor havayolunun özelliklerini tanımlamak ve sorunları yönetmek için bir plan geliştirmek anestezi pratiğinin temel prensipleridir (1). Bu ilkeler acil serviste erişkinleri değerlendirmek için modifiye edilmiş ve etkili bir şekilde kullanılmıştır (2). Başarısız havayolu yönetimi, anestezi kaynaklı morbidite (havayolu travması, diş yaralanması, pulmoner aspirasyon, planlanmamış trakeostomi, hipoksik beyin hasarı, kardiyopulmoner arrest) ve mortalitenin en büyük nedenidir (3).

Çocuklar nadiren agresif hava yolu yönetimine ihtiyaç duyar ve sıklıkla zorluk olmaz (4,5). Sonuç olarak, zor hava yollarının tanımlanması ve yönetimi ile ilgili çocuklara özgü kanıtlar sınırlıdır (6,7). Yine de, ameliyathanede ve acil serviste yetişkin hastalarla ilgili tecrübeler sonucu, çocuklar için mantıklı, sistematik bir yaklaşım geliştirilebilir.

Erişkinler ile çocuklar arasında havayolunda anatomik farklılıklar mevcuttur. Laringoskopi ve entübasyon sürecini etkilemesi nedeniyle bu farklılıkları bilmek önemlidir (8). İki ila üç yaşın altındaki çocuklarda en belirgin olan bu farklılıklar; büyük kafa ve dil, hipertrofik adenoid ve tonsiller, epiglot, hyoid kemik, larinks ve vokal kordların anatomik yapıları, yerleşimlerdeki farklılıklar ve havayolunun dar olmasıdır. Yenidoğan, bebek ve küçük çocuklardaki yaşa bağlı bu anatomik farklılıklar, teknik olarak direkt laringoskopiye (DL) erişkinden daha zor hale getirir (8). Ayrıca havayolunu ilgilendiren çoğu konjenital sendromlar da maske ventilasyonu (MV) veya trakeal entübasyonu güçleştirebilir (9).

Entübasyon öncesinde ventilasyon ve entübasyonu zor olabilecek hastaları saptamak amacıyla hastaların havayolu muayenesi mutlaka yapılmalıdır. Hastalar, rutin anamnez ve fizik muayeneden sonra zor entübasyon öyküsü, morbid obezite, obstrüktif uyku apnesi, çene yapısı, doğumsal anomaliler, baş ve boyun anomalileri açısından değerlendirilmelidir. Beden kitle indeksinin (BKİ) 30 kg/m<sup>2</sup> üzerinde olması, mandibula protrüzyonu, kısa kalın boyun, sakal varlığı, horlama öyküsü ve 55 yaşın üzerinde olma, zor maske ventilasyonunda bağımsız risk faktörleridir (11). Zor entübasyonu öngörmek için, ağız açıklığı (AA), boyun çevresi (BÇ), Modifiye Mallampati skoru (MMS), tiromental mesafe (TMM), sternomental mesafe (SMM),

Cormack-Lehane Skorlaması (C-L) gibi ölçümler geliştirilmiştir. Bu testler hem zor olması beklenen entübasyonlar için gerekli hazırlığın yapılmasını sağlayacak, hem de zor olmayan olgularda da gereksiz hazırlığı önleyecektir (12,13).

Adenoidektomi dahil olan veya olmayan tonsillektomi çocuklarda yapılan en yaygın cerrahi girişimlerden biridir. Adenotonsillektomi için en sık rastlanan endikasyon, uykuda solunum bozukluğu veya obstrüktif uyku apnesi sendromu (OSAS) ile sonuçlanan hava yolu obstrüksiyonu ve tekrarlayan enfeksiyonlardır. Kırk yıl önce, tonsillektomilerin çoğunluğu enfeksiyon için gerçekleştirilirken, OSAS şu anda en yaygın endikasyondur ve vakaların % 75'inden fazlasını oluşturmaktadır (15).

Adenotonsillektomiler için havayolu yönetimini özellikle zorlaştıran nedenler; hava yolunun anestezi uzmanı ile cerrah arasında paylaşılması, kan ve sekresyonlardan korunma ihtiyacı, laringospasm insidansının diğer cerrahi prosedürlerden daha yüksek olması, OSAS prosedürüne giren çocukların özellikle postoperatif dönemde önemli respiratuar komplikasyonlar açısından yüksek risk altında olmasıdır (15).

Bilinen zor havayolu olan hastaya yaklaşımın dışında, bilinmeyen/beklenmeyen zor havayolu ile karşılaşıldığında kullanılacak araç ve uygulanabilecek algoritmalara iyi hâkim olunması özellikle acil durumlarda önem kazanmaktadır.

Zor havayolu yönetimi ile ilgili algoritmalar ve mevcut olan ve sayıları her gün farklı ihtiyaçlar nedeniyle artan birçok cihaz ve teknik sayesinde zor havayoluna neden olan problemlerin üstesinden gelmek günümüzde daha da kolaylaşmıştır. Direkt larengoskopi ile entübasyonu güç olabilen çocuk için oksijenasyon ve havalandırma sağlamak için düşünülebilecek alternatif stratejiler; geçicileştirilebilir teknikler LMA, Kombitüp veya perkütan iğne krikotirotomi olup trakeal entübasyona alternatif yaklaşımlar ise entübasyon sağlayan tanıtıcılar; elastik gump, fiberoptik entübasyon (FOE) ve videolarinoskop (VL). VL'ler indirekt larengoskopi yapar ve endotrakeal entübasyon sırasında glottik görüntüleri bir video monitöründe gösterir. Bebekler ve çocuklar için uygun çeşitli cihazlar mevcuttur. Video larengoskopi, özellikle tecrübesiz kişiler tarafından kullanıldığında pediatrik endotrakeal entübasyonun iyileşmiş performansı ile ilişkili değildir. Bununla birlikte, havayolu eğitimi ve tecrübesi olan uygulayıcılar, bu gelişmiş laringoskopları az ek eğitim ve yönlendirme ile etkili bir şekilde kullanabilirler. Sınırlı boyun veya ağız açıklığı olan seçilmiş hastalarda, video larengoskopi solunum yolunu koruma yeteneğini belirgin şekilde artırabilir (16). Klinik durum,

hava yolu zorluğunun türü ve operatörün deneyimi gibi çeşitli faktörler cihazın seçimini etkiler. Her birinin farklı kolaylıklar sağladığı bu cihaz ve tekniklere hâkim olmak karşılaşılabilecek farklı zorluklar karşısında başarı şansını artıracaktır.

(2-7) yaş arası çocuklarda adenoidektomi ve tonsillektomi vakalarında entübasyon koşullarını videolaringoskopi ve klasik laringoskopi ile randomize tek kör karşılaştırmayı amaçladık.



## 2.2 Genel Bilgiler

### 2.2.1 Pediatrik Anestezinin Tarihsel Gelişimi

1842'de anestezi deneyimi yaşayan ilk çocuk hasta, CW Long tarafından eter verilerek bir parmak amputasyonu yapılan 8 yaşında bir çocuktur. 1877'de ise 12 yaşında bir çocuk, cerrah olan babasının hastasına anestezi vererek ilk "çocuk anestezi" oldu. Bu çocuk, ünlü Mayo kardeşlerin küçüğü Charles Mayo idi. Bir cerrahi işlem sırasında anestezi vermekte olan doktorun bayılması sonucu, anesteziyi küçük Mayo sürdürdü (10).

Çocuklarda endotrakeal entübasyon 1940 yılından önce nadiren gerçekleştiriliyordu, bu tarihten itibaren çocuklar için özel anestezi ekipmanlarının geliştirilmesiyle çocuklarda trakeal entübasyonda gelişim gözlenmiştir (14). Anestezi uzmanlarının yoğun ilgisi çocuklar için uygun laringoskopların gelişimine öncülük etmiştir. Gillespie 1936 yılında Chevalier Jackson laringoskopunun bir modifiye şekli olan Shadwell laringoskopu icat etmiştir ve bunu 1939 yılında tanımlamıştır (16). 1946 yılında Miller kendisinin erişkinler için icat ettiği laringoskopu çocuklar için modifiye etmiştir. Trakeal tüpün yerleştirilebilmesi için ağız içine sığabilecek küçük bir bleydi olan bu laringoskop epiglotun hem önüne hem de arkasına yerleştirilebiliyordu (18). Oxford infant bleydi 1952 yılında Bryce-Smith tarafından tanımlanmıştır (19).

ABD'de RM Smith, 1946'da sadece pediatrik anestezi alanında çalışmaya başlamış ve bu alandaki ilk kapsamlı kitabın yazarı olarak pediatrik anesteziye önemli katkılarda bulundu. Tek başına çocuklarda anestezi uygulamasına ayrılmış ilk uluslararası dergi de "Paediatric Anaesthesia" olup 1991 yılında yayınlanmaya başlamıştır. Günümüzde pediatrik anestezi, bu alanda uzmanlaşmış anestezi uzmanlarının çalıştığı bir alan haline gelmiştir (19).

### 2.2.2 Pediatrik Anesteziye Genel Bakış

Pediatrik yaş grubu, kronolojik olarak yenidoğan (0-28 gün), bebek (28 gün-12 ay), çocuk (1-12 yaş) ve adolesan (13-16 yaş) olmak üzere dönemlere ayrılabilir. Her dönemin birbirinden ve erişkinden fizyolojik, farmakolojik ve psikolojik farklılıkları vardır (19). Çocukların vücut sıvılarının dağılımı, organlarının matürasyon dereceleri, fonksiyonları, psikolojileri bu dönemde hızla değişerek erişkinine yakın değerlere ulaşır. Unutulmaması gereken şey ise, çocuğun hiçbir açıdan minyatür bir erişkin olmadığıdır.

### 2.2.3 Solunum Sistemi Anatomisi

Solunum yolları ağız ve burun deliklerinden başlayıp alveollerin girişinde sonlanır. Ağız, burun, farinks ve larinks üst solunum yolunu oluşturur. Bu yolun bir kısmı gastrointestinal sistemle ortak olup, alt solunum yolları ve akciğerlerin ağızdan alınan veya regürjite edilen materyalden korunması için birçok refleksle donatılmıştır. Trakea ve bronşial ağaç da alt solunum yollarını oluşturur (21).

#### 2.2.3.1 Ağız

Dışarıda dudaklar ve yanaklar, içeride diş etleri ve dişler arasında yer alan vestibül ile alveoler kavis, yumuşak ve sert damak, dilin 2/3 ön kısmı ve orofaringeal istmus arasında kalan ağız boşluğundan oluşur. Oral kavite, konuşmanın düzgün olması ve yemeklerin çiğnenmesi fonksiyonu dışında ayrıca alternatif hava yolu olma rolü de vardır (20). Bu yapıların anatomisindeki değişiklikler solunum açısından önemli olduğu kadar, laringoskopi ve entübasyon işlemi bakımından da önem taşımaktadır.

Üst kesici dişlerin uzunluğu ve düzensizliği, mandibular insizörlerin maksiler insizörlerden geride kapanması, insizörler arası mesafenin azlığı, ağız tabanı veya temporomandibular eklemden kaynaklanan sorunlar gibi durumlar solunum yolu açıklığı, laringoskopi ve entübasyonda güçlük nedenleridir (21).

#### 2.2.3.2 Çene ve Dişler

*Oklüzyon*; alt çenenin istirahat durumundan yukarıya doğru hareket etmesiyle, alt ve üst dişlerin birbirleriyle en fazla ölçüde temasa geçerek kenetlenmeleri durumuna denir (22,23). İdeal bir oklüzyon durumunda genelde tüm çiğneme, yutkunma, konuşma, estetik ve solunum fonksiyonları düzgündür (23).

*Maloklüzyon*; alt ve üst dişlerin ve ya alt ve üst diş kavislerinin birbirleri ile olan anormal ilişkileri olarak tanımlanır (23). Maloklüzyon etyolojisi; kalıtsal, konjenital anomaliler, travma, kötü beslenme, fiziksel etkenler, kötü alışkanlıklar (parmak emme, dil itimi) ve çeşitli hastalıklar olabilir (22,23).

Oklüzyon gelişim evrelerinde karşılaşılan hem genetik hem de çevresel faktörlerin sonucu meydana gelen erken diş çürümelere ve diş kayıpları, diğer dişlerin yerlerinden kayması

sonucu dişlerin normal yerleşimini ve oklüzyonu bozmakta olup karşımıza hava yolu problemleri olarak çıkabilmektedir (24,25).

### **2.2.3.3 Burun**

Solunum işi fonksiyonel olarak burundan başlar, en önemli görev solunum havasının temizlenmesi ve ısıtılıp nemlendirilmesidir. Vokal rezonans, koku alma gibi işlevleri vardır. Pasajın açıklığı nazal entübasyon yapılırken de önemlidir. *Septum nasi* tarafından iki boşluğa ayrılır. Normalde orta hatta yer alan septum, doğumsal veya edinsel deviyeye olabilir. Nazotrakeal entübasyondan önce burun deliklerinin geçirgenliği kontrol edilmelidir. Burun duvarlarını döşeyen mukoza damardan zengin olduğundan manipülasyon esnasında travmatize olup kanayabilir (20,24).

### **2.2.3.4 Farinks**

Farinks, kafa tabanı hizasında burnun arka kısmından başlayıp krikoid kıkırdak hizasına kadar uzanarak özofagus ile devam eder. U şeklinde fibromusküler bir yapıdır. C6 vertebra hizasında özofagus ve larinks ile devam eder. Anatomik olarak nazofarinks, orofarinks ve laringofarinks olarak üç kısma ayrılır. Kolayca tıkanabilen bu pasajın açık tutulmasını sağlamak anestezistin en önemlidir. Bunun için çene, baş, boyun pozisyonunu düzenleyecek manevralar yapılması gerekir.

#### **2.2.3.4.1 Nazofarinks**

Burun boşluğu arkasında sfenoid ve oksipital kemiklerin oluşturduğu tavanla yapılaşır. Bu alanda, tavan ve arka duvar boyunca lenfoid ve adenoid tonsil dokuları yer alır. Bu dokuların genişlemesi kronik nazal obstrüksiyona ve nazotrakeal havayolunda zorluğa neden olur.

#### **2.2.3.4.2 Orofarinks**

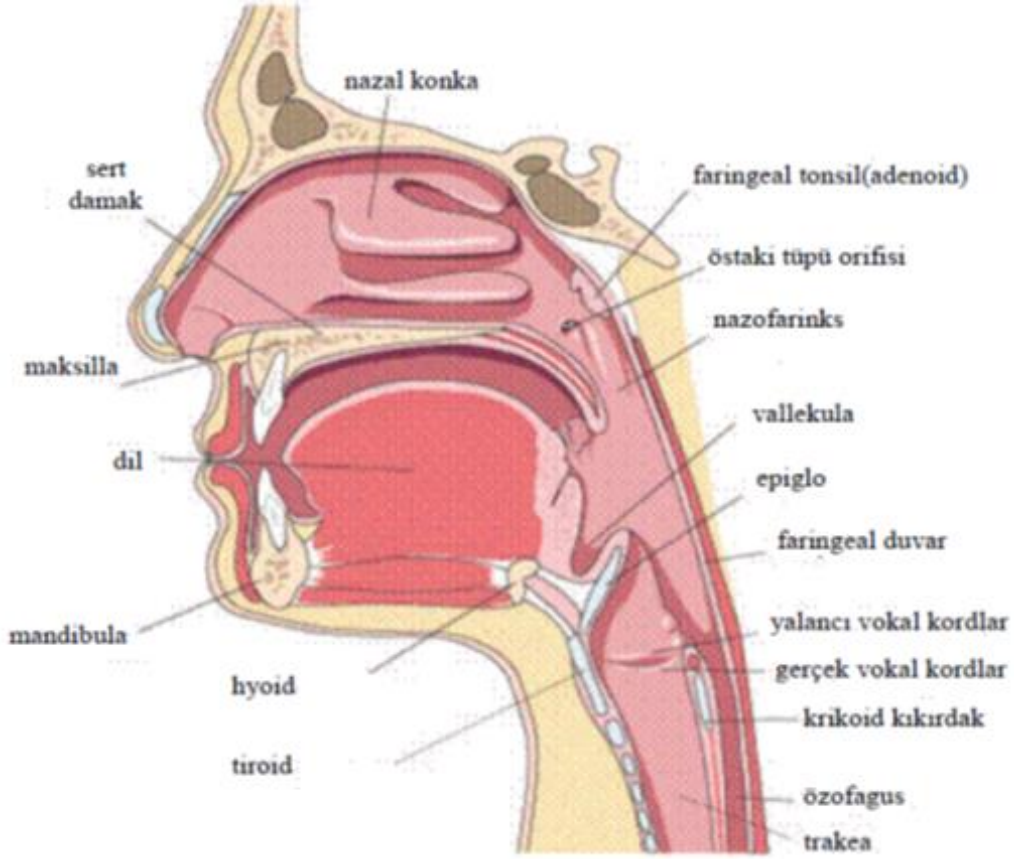
Yukarıda nazofarinksin yumuşak damakta bittiği yerde başlar, hiyoid kemik seviyesine kadar iner. Orofaringeal obstrüksiyonun başlıca nedeni genioglossus kasının tonusunda azalmayla dilin geriye düşmesidir. Bu kas dili öne doğru hareket ettirerek faringeal bir dilatatör olarak çalışır.

Dil kökünde epiglot fonksiyonel olarak orofarinks laringofarinksten (hipofarinks)

ayırır. Epiglot, yutma sırasında glottisin üzerini örterek aspirasyonu önler. Özellikle çocuklarda palatin tonsillerin hipertrofiye uğramaları da entübasyon güçlüğü oluşturabilir.

### 2.2.3.4.3 Laringofarinks

Hiyoid kemikten krikoid kıkırdığın alt ucuna kadar uzanır, buradan özefagus ile devam eder. Piriform sinüsler larinksin iki yanında uzanır. Oral kavite, farenks ve tükürük bezleri ile birlikte; solunum, sindirim, konuşma, tat ve immün fonksiyon olmak üzere görevleri olan bölgelerdir (Şekil 2.1) (21,22,24).



Şekil 2.1 Üst havayolu anatomisi

### 2.2.3.5 Larenks

Larenks; kıkırdak, kas ve fibroelastik bağlardan oluşur. Dil kökü ile trakea arasına yerleşmiş, hava yolunun önemli bir bölümüdür. Sesin oluşumundan ve yabancı cisimlerin, devamındaki hava yolu bölümlerine kaçmasını engelleyen sfinkterik fonksiyondan sorumludur. Larenks boynun damar sinir paketi arasında, önde deri, fasia ve hiyoid altı kaslar ile örtülüdür.

Erişkin insanda larenksin üst sınırı tiroid kıkırdak üst kenarı veya 3. Servikal vertebranın korpusunun alt kenarından geçen yatay bir plan ile alt sınırı krikoid kıkırdak alt kenarı veya 6. servikal vertebra korpusunun alt kenarından geçen yatay plan arasında, hyoid kemik ile trakea arasında yerleşmiştir.

Erişkinlerde larenksin üst sınırı tiroid kıkırdak üst kenarı veya 3. servikal vertebranın korpusunun alt kenarından geçen yatay bir plan ile alt sınırı krikoid kıkırdak alt kenarı veya 6. servikal vertebra korpusunun alt kenarından geçen yatay plan arasında, hyoid kemik ile trakea arasında yerleşmiştir.

Yeni doğanda ise üst sınırını Atlas'ın alt kenarı, alt sınırını ise 4. servikal vertebranın korpusunun alt kenarı oluşturmaktadır. Yaş ilerledikçe yavaş yavaş aşağıya iner ve erişkin çağında yetişkindeki yerini alır. Arkada farenksin en alt kısmı olan laryngeofarenks ile komşudur.

Larenks ve epiglottisin büyümesi doğumdan sonraki ilk üç yılda hızlıdır. Bu zaman içinde epiglottis yetişkin şeklini kazanır. Vokal kordların seviyesine göre larenks üç kompartmana ayrılır.

#### **2.2.3.5.1 Supraglottik Bölge**

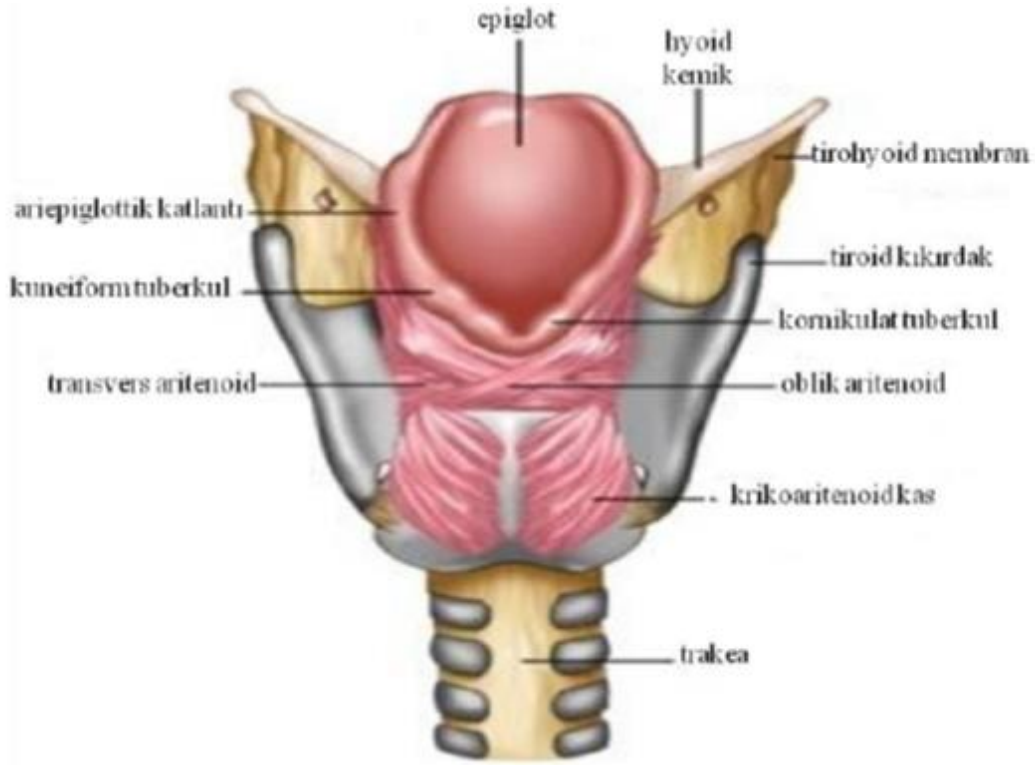
Vokal kordların üstünde kalan kısımdır. Supraglottik bölgede epiglot, ariepiglottik plikalar, aritenoidler, bant ventriküller (yalancı vokal kordlar) ve larengeal ventriküller bulunur.

#### **2.2.3.5.2 Glottik Bölge**

Vokal kordların bulunduğu kısımdır. Her iki vokal kord, ön ve arka kommissür ile Rima Glottis'den oluşur. Vokal kord yapısında; vokal ligament, m.vokalis ve mukoza katları bulunur. Vokal kordun uzunluğu yeni doğanda 1.7 cm, kadınlarda 1.6-2 cm ve erkeklerde 2-2.4 cm'dir.

#### **2.2.3.5.3 Subglottik Bölge**

Vokal kordların altında kalan ve 1. trakea halkasına kadar olan kısımdır. Larenks, hyoid kemik ve 9 adet kıkırdak ile bunları tespit eden ligamentler, membranlar ve kaslardan oluşur. Larenksin iskeletini kıkırdaklar oluşturur. Kıkırdaklar birbirlerine ligamentler ve membranlar aracılığı ile bağlanmışlardır. Larenks kaslarında bu kıkırdakları hareket ettirir (20,26,27,28) (Şekil 2.2).



Şekil 2.2 Larenksin anatomik yapısı

#### 2.2.3.5.4 Larenksin Görevleri

Solunum, refleksler ile alt solunum yollarının korumak, konuşma ve yutmaya yardımcı olmak, öksürük ve ekspektoran rolü, emosyonel fonksiyon, dolaşıma yardımcı olma ve torasik fiksasyon gibi görevleri vardır.

#### 2.2.3.6 Trakea

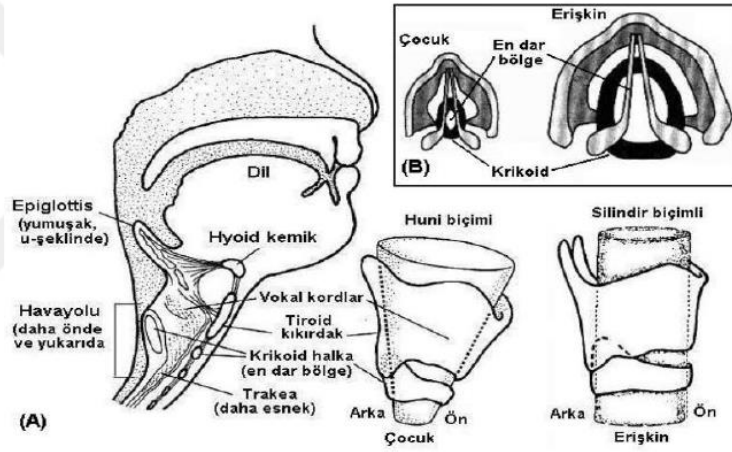
C6 vertebra hizasından başlar, T4 vertebra alt kenarı hizasında sağ ve sol ana bronşlara ayrıldığı karinada sonlanır. Erişkinde uzunluğu 10-13 cm, transvers çapı 2.3 cm, ön-arka çapı 1.8 cm olup 18-22 adet U şeklinde kıkırdak halkadan oluşur.

Anatomik ölü boşluğun %20'sini oluşturur. Motor ve duyuşal sinirlerini *n.vagustan*, arteriyel dolaşımını alt tiroid arter ve bronşiyal arterlerden alır. Trakea, karinada sağ ve sol ana bronş olmak üzere ikiye ayrılır.

#### 2.2.4 İnfant ve Erişkin Arasındaki Anatomik ve Fizyolojik Farklılıklar

- İnfantların daha büyük dillerinin olması havayolu obstrüksiyon olasılığını artırır (20,26).

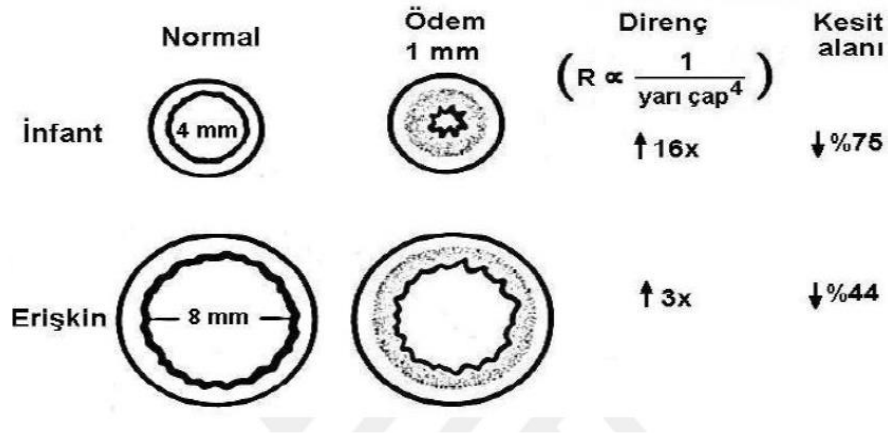
- Larenks boyunda vertebral kemik düzeyinde daha yukarıda yerleşmiştir. Larenks prematür bebeklerde C3, miadında bebekte C3-4 vertebral kemik düzeyinde (Erişkinde C5-6) ve daha öndedir. Düz bleydler eğimli bleydlere göre daha faydalıdır (26,27). Larenksin yukarıda olması, infantta iyi bir solunum yaptıran organ olmasına neden olur. Bebeğin emme sırasında rahat soluk almasına yardım eder (26,27).
- İnfantların larenksi huni şeklindedir ve en dar kısmı krikoid kıkırdaktır (erişkinde ise glottik açıklık larenksin en dar kısmıdır). İnfant ve küçük çocuklarda vokal kordları kolaylıkla geçen bir endotrakeal tüp (ETT) krikoid kıkırdak seviyesindeki daralmadan dolayı subglottik alanda sıkışabilir ve kolaylıkla burada ödeme neden olabilir. Yeni doğanda 1mm'lik ödem trakeanın kesit alanında %60 daralmaya neden olabilmektedir. Bu nedenle on yaşından küçük hastalarda kafsız ETT'ler tercih edilmektedir (Şekil 2.3) (26,27,29).



Şekil 2.3 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, U şeklinde, kısa ve serttir. Larenks üzerine kırkbeş derecelik açıyla çıkıntı yapar. Epiglottis ve larenksin yüksek pozisyonu infantın eş zamanlı olarak solunmasını ve yutmasını sağlar (26,27).
- Vokal kordlar trakeaya doğru eğimli olarak uzanırlar, körlemesine itilen bir ETT'yi trakea içine yerleştirmek yerine kolaylıkla ön kommissürlere yerleşebilir (26,27).
- İnfantlarda trakeanın yönü aşağıya ve arkaya doğru iken erişkinde düz bir şekilde aşağıya iner. Bu nedenle infantlarda krikoid basınç uygulaması daha etkin olur.

- Yenidoğanda trakeanın boyu göreceli olarak kısa olduğundan endobronşiyal entübasyona neden olmamak için tüpün ucu vokal kordları 1 cm'den fazla geçmemelidir (26,27).
- Vokal kordlar; yeni doğanda 1,7 cm, kadınlarda 1,6-2 cm ve erkeklerde 2-2,4 cm'dir.
- Doğumda glottisten karınaya olan uzaklık 5,7 cm'dir. Larengeal hava yolu doğumdan erişkin yaşa kadar sabit bir büyüme gösterir.
- Erişkinde sağ ana bronş orta hatla daha dar bir açı yaparken, çocuklarda her iki bronş eşit açılarla ayrılır (26,27).
- Aritenoid kıkırdaklar erişkininkinden daha belirgindir, tiroid kıkırdakta; kısa, geniş ve çentik yoktur (26,27,29).
- Havayolu çapı dar olduğundan ufak daralmalar havayolu direncini çapın 4. kuvveti kadar artırır (Şekil 2.4) (29,30).



Şekil 2.4 İnfantlarda havayolu ödeminin direnç ile ilişkisi

- Yenidoğan, bebek ve küçük çocuklardaki yaşa bağlı bu anatomik farklılıklar, teknik olarak DL'yi erişkinden daha zor hale getirir. Yüz ileri ve düz bakacak şekilde başa (pozisyon verildiğinde, büyük kafa ve oksiput kemikleri) glottisin görüntüsünü daha kolaylaştırır. Bu, başın koklama pozisyonudur; bununla beraber boynun üzerinde başın ekstansiyonu larinksin öne doğru yer değiştirmesine sebep olur ve larinksin görüntüsü zorlaşır.
- Göreceli olarak büyük dil ve genişlemiş tonsil ve adenoidler, özellikle ağzın kapalı olduğu balon-MV'u esnasında havayolu obstrüksiyonunu artırır.
- Valleküla daha sığ olduğundan, laringoskop bleydinin ucuna daha az uyumludur.

- Daha kısa ve arkaya doğru yönelen epiglot eksenini, laringoskopi esnasında epiglotun kaldırılmasını daha zorlaştırır.
- Aritenoidlerin çıkıntısı, daha aşağı anterior komissür
- Girişi ve dar krikoid halka, endotrakeal tübün kolayca girişini engeller.
- Balon-MV' u esnasında ortaya çıkabilecek gastrik distansiyon, diyaframın yukarı doğru hareketine neden olabilir ve ventilasyon ve oksijenizasyon daha zor hale gelebilir.

### **2.2.5 Pre-operatif Değerlendirme ve Hazırlık**

Operasyon öncesi öncelikle ebeveyninden iyi bir öykü alınmalı ve çocuğun dikkatli bir fizik muayenesi yapılmalıdır.

#### **2.2.5.1 Öyküde**

Çocuğun yaşı, doğumdan itibaren gelişimi, miyadında veya prematüre doğum, doğum sonrası solunum sıkıntısı, apne varlığı, ventilatör tedavisi görüp görmediği, yapılmışsa süresi sorulmalıdır. Normal kilo alıp almadığı, egzersiz toleransı, alerji öyküsü, yine bebeklerde ve küçük çocuklarda beslenme esnasında solunum zorluğu koanal atrezi, fonasyon bozuklukları ise laringomalazi ve vokal kord paralizisi nedeniyle olabilir (31).

Çocuklarda büyük tonsil ve adenoidler, horlama ve burundan konuşmaya sebep olabilir. Özellikle şişman çocuklarda obstrüktif uyku apnesi sorulmalıdır. Çok önemli bir belirti olan öksürük, üst solunum yolu enfeksiyonları ile olabildiği gibi, krup tipi öksürük subglottik stenozu da gösterebilir (30).

Çocuğun bilinen hastalıkları, kullandığı ilaçlar, geçirilmiş operasyonlar, anestezi deneyimleri, son bir ay içinde yapılan aşılar, kan bağı olan yakınlarının yaşadığı anesteziye bağlı sorunlar sorgulanmalıdır (32).

#### **2.2.5.2 Fizik Muayenede**

İnspeksiyonla başlayan fizik muayenede çocuğun yüzünün önden ve yandan gözlenmesi, zor entübasyon olasılığı hakkında çoğunlukla fikir verir. (Pierre Robin, Treacher Collins, Goldenhar sendromları, hemifacial mikrosomi, mukopolisakkaridoz).

Yüz görünüşündeki nöromusküler hastalık, mandibular hipoplazi, mikrognati, yüzde asimetri gibi anomaliler ve dismorfik özellikler kaydedilmelidir.

Burun deliklerinin açıklığı, nazal sekresyon kontrol edilmelidir. Burun kenarlarının genişlemesi, solunum sıkıntısını düşündürür, buna siyanoz eşlik edebilir.

Bebek ve küçük çocuklarda havayolunun muayenesi, kooperasyon kurulamadığı için zordur. Mümkün olursa, dil, diş, farinks, sert ve yumuşak damak değerlendirilmelidir.

Bebeklerde ve küçük çocuklarda, erişkinlerde kullanılan ve damak görünümünün derecesini gösteren MMS'ye bakılamaz, ancak "ağzını aç" ve "dilini çıkar" gibi emirlere uyabilen daha büyük çocuklarda uygulanabilir (8). Bu sınıflama, uvulanın tam olarak görünmesinden, yumuşak damak görünmeyene kadar, 4 evreye ayrılır.

6-12 yaşları arasındaki çocuklarda diş kayıpları olağandır. Ağız açıklığı kontrol edilmelidir.

Boynun yapısı, hareketliliği, lenfadenopati ve boyun kitleleri açısından muayenesi önemlidir. Boyun hareketinin ve interincisör mesafe (İİM) kısıtlı olması entübasyonu zorlaştıracaktır.

Erişkinde minimal 3 cm olan hiyomental mesafe, yeni doğanda 1.5 cm'dir.

Basit emirlere uyabilen çocuklarda, kendi ellerinin işaret, orta ve yüzük parmaklarını çene altına koymaları istenerek TMM'leri ölçülebilir.

Göğsün şekline de bakılmalıdır. Stridor varsa kaydedilmelidir.

Yeni bir araştırmada 1 yaş altı çocukların alt dudak kenarı ve çenenin ucu (mentum), kulak tragusu ve ağız köşesi, kulak memesi ve ağız köşesi arasındaki mesafe denklikleri ile zor laringoskopi arasında ilişki bulundu (33).

### ***Hava yolu açıklığı ve entübasyon koşullarını değerlendirme ölçütleri:***

- I. C-L Skorlaması
- II. Modifiye Mallampati Sınıflaması
- III. Wilson risk skorlaması
- IV. Tiromental mesafe
- V. Sternomental mesafe
- VI. Hiyomental mesafe
- VII. İnterinsizör açıklık

- VIII. Horizontal mandibula uzunluğu
- IX. Mandibula protrüzyonu
- X. Atlantooksipital eklem hareketliliği (oksipital açığı).

### **2.2.6 Pediatrik Entübasyon**

Endotrakeal entübasyon solunum yolunu güvenlik altına almak veya solunumu kontrol etmek amacı ile trakea içine bir tüp yerleştirilmesi işlemidir endotrakeal entübasyon. Bebek ve çocuklarda erişkine kıyasla solunum mekaniklerinin farklılığı üst havayolu obstrüksiyonu ve gastrik distansiyon riskini artırır. Ventilasyonun sağlanamayacağı kuşkusuna olanlarda spontan solunum korunmalıdır.

Solunum desteği ihtiyacı dışında genel anestezinin bir parçası olarak hastalar entube edilmektedir. İntratorasik, üst abdominal, baş-boyun, laparoskopik cerrahilerde, tam kas gevşemesi istenen, uzun saatler sürmesi planlanan prosedürlerde, dolu mide ve gastrointestinal obstrüksiyon durumlarında veya yüzüstü - oturur - yan pozisyonlarda entübasyon zorunludur (45,46). Tonsillektomi ve adenoidektomi entübasyon gerekliliği olan ameliyatlarda arasındadır. Günümüzde pediatrik hastaların havayolu idamesinde kafalı, kafsız ETT ve farklı laringeal maske (LMA) tipleri kullanılmaktadırlar.

#### **2.2.6.1 Maske**

Çocuklarda maskenin ölü boşluğu arttırmayacak şekilde olması önemlidir. Çocukta maskenin yarattığı ölü boşluk, kendi ölü boşluğunun 2-3 katına ulaşabilir. Bir maskenin çocuğu rahatsız etmeyecek kıvam ve şekilde olması, sekresyon ve kusmuk gibi materyali görebilmek için şeffaf olması da istenir. Maske ile ventilasyon sırasında üst hava yolunun tıkanmasını önlemek için submandibüler yumuşak doku basısından kaçınılmalıdır. Maskeyi oturtmak için sadece mandibuladan destek alınmalıdır (19).

#### **2.2.6.2 Airway**

Oral ve nazal airwayler, özellikle dil gibi orofaringeal yapılar hava yolunu tıkadığında ventilasyonu iyileştirmek için yararlı olabilir (42,43) Airwayin dilin neden olduğu tıkanmayı önleyecek, ancak laringeal yapıları zedelemeyecek uygun boyutta kullanılması önemlidir. Buna karar verilirken oral airway ağız köşesinden başlayıp çocuğun yanağı üzerinde tutulur, mandibula köşesini geçmeyecek uzunlukta bir airway seçilir. Doğru boyuttaki nazal airway, burun deliğinden hastanın kulağının tragusuna kadar uzanmalıdır (43). Çok kısa bir airway dili

kaldırmazken, çok uzununu da epiglotu havayoluna doğru iterek kendisi obstrüksiyona neden olabilir (19). (Şekil 2.5)



Şekil 2.5 Uygun boyutta pediatrik airway seçimi

### 2.2.6.3 Laringoskop

Genelde büyük çocuklara kıyasla anatomik farklılıkları nedeniyle, yenidoğanda ve küçük bebeklerde düz bleydler kullanılmaktadır (46). Büyük çocuklarda ise yaş grubuna uygun boyutta eğri (Macintosh) veya düz (Magill) bleydler kullanılabilir (Tablo 2.1).

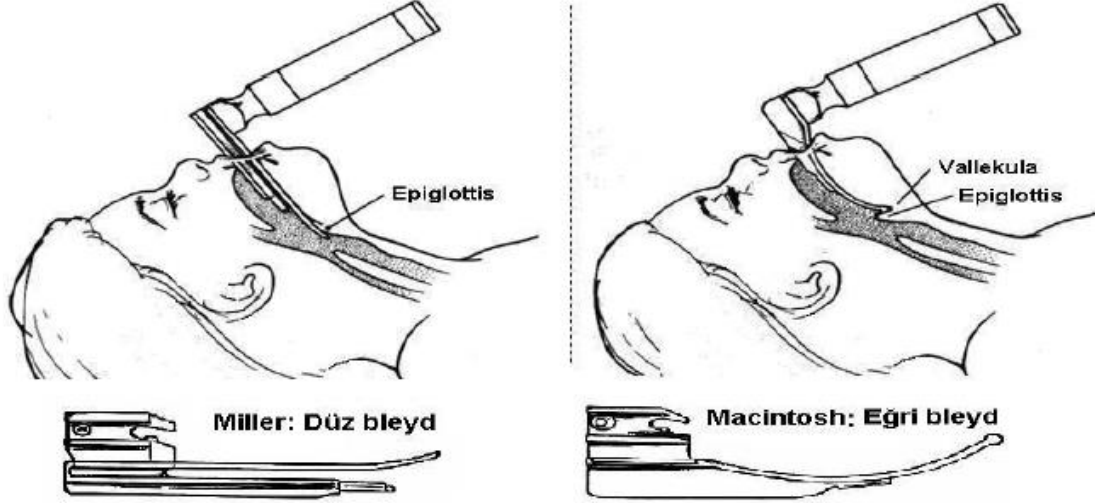
Tablo 2.1 Pediatrik hastalarda kullanılan Macintosh laringoskop bleyd numaraları

| Yaş              | Bleyd No |
|------------------|----------|
| Preterm(<1250gr) | 0        |
| Full term        | 0-1      |
| 1y               | 1        |
| 2y               | 1-1,5    |
| 6y               | 1,5-2    |
| 10y              | 2-3      |
| 18y              | 3        |

Entübasyon esnasında laringoskop ağzın sağ tarafından dili sola itecek şekilde ağız içine sokulur ve vallekülaya kadar itildikten sonra, yukarıya ve öne doğru kaldırılır. Bu şekilde epiglot ve ağız tabanındaki yapılar görüş alanından uzaklaştırılmış olur. Düz bleydli bir laringoskop kullanılıyorsa, epiglot görüldükten sonra, bleyd epiglotu da altına alacak şekilde ilerletilir (24) (şekil 6).

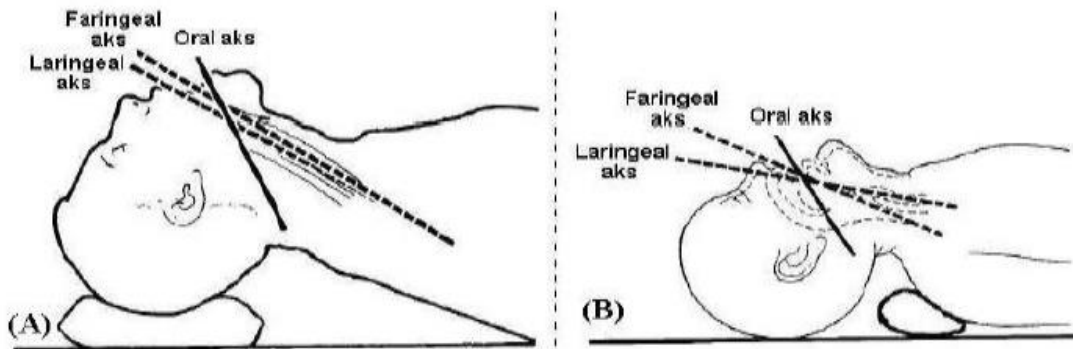
Yenidoğanda dil büyük, larinks daha yukarıda ve önde, epiglot sert, V veya U şeklindedir. Özellikle yenidoğanlarda epiglotu da kaldırarak larinks girişini direkt görecektir şekilde düz bleyd (örn. Miller) ile laringoskopi gerçekleştirilir (27,45).

1 yaşın üzerinde ise laringoskopun ucu vallekulaya yerleştirilerek epiglottun indirekt elevasyonunu sağlayacak şekilde kavisli bleyd (örn. Macintosh) kullanılarak gerçekleştirilir (şekil 2.6) (27,45,49).



şekil 2.6 Miller ve Macintosh laringoskoplarla entübasyon görüntüsü

Yenidoğan ve infantlarda baş büyüklüğü ve boynun fleksiyona meyili nedeniyle sırt ve omuz altı desteği ile ventilasyon ve laringoskopiye kolaylaştırılır. Glottik açıklığın görülebilmesi için direk laringoskopide oral, faringeal ve laringeal akslar aynı hizada olmalıdır (şekil 2.7) (44,45,48).



şekil 2.7 Erişkin(A) ve infantta(B) trakeal entübasyon için gereken farklı baş pozisyonları.

ocuk ve özellikle bebeklerde entübasyonun tehlikeleri, tüpün uzunluk ve büyüklüğü, doğru laringoskop bleydi seçimi ve ocuk anatomisinin iyi bilinmesiyle büyük ölçüde giderilebilir.

Çocuklarda, tüp boyutu için yayınlanan formüller, fiziksel bakı veya anormal hasta ölçüsüne dayanarak, modifiye edilmesi gereken tahminlerdir. Tablo 2.2’de verilen ölçüler uygun ETT seçiminde bir kılavuz oluşturmakta ve yerleştirme için uzaklık önerisi sunmaktadır (46). Ayrıca kullanılacak tüpün çapı yaşa dayalı bir formülle de tahmin edilebilir. Fakat bu formüller sadece kabaca fikir veren bir kılavuzdur. Tahmin edilenden 0,5 numara büyük ve küçük tüplerde hazırda bulundurulmalıdır (32).

Tablo 2.2 Pediatrik hastalarda kullanılan ETT’lerde önerilen ölçüler ve yerleştirme mesafesi (46)

| Hasta Yaşı        | ETT iç çap (mm) | Yerleştirme Mesafesi* |
|-------------------|-----------------|-----------------------|
| Prematür (<1250g) | 2.5             | 6-7                   |
| Full-term         | 3.0             | 8-10                  |
| 1 Yaş             | 4.0             | 11                    |
| 2 Yaş             | 5.0             | 12                    |
| 6 Yaş             | 5.5             | 15                    |
| 10 Yaş            | 6.5             | 17                    |
| 18 Yaş            | 7-8             | 19                    |

\* ETT’nin mandibula veya maksillanın kenarında belirlenen mesafede yerleştirilmesi, ETT’nin distal ucunun trakeanın orta kısmında yer almasını sağlar.

Khine ve ark. (50) 2 yaşından büyük çocuklarda kafli tüp boyutu hesaplamak için;  $\text{boyut(mm ID)} = (\text{yaş}/4) + 3$  formülünü kullanmışlar ve çok büyük oranda doğru boyutlu tüpü seçebildiklerini bildirmişlerdir. Ancak Duracher ve ark. (51) Khine formülü ile hesaplanan boyutun küçük olduğunu, doğru kafli tüp boyutu için;  $\text{boyut(mm ID)} = (\text{yaş}/4) + 3.5$  formülünün kullanımını önermektedirler. Kafsız tüp boyutu ise modifiye Cole’s formülü;  $\text{boyut(mm ID)} = (\text{yaş}/4) + 4$  ile hesaplanabilir (50,52).

ETT’nin yerleştirme uzunluğu (cm) =  $12 + \text{yaş}/2$  ile formüle edilir.

Adenotonsillektomi yapılan çocuklar için kafli ETT kullanılması önerilmektedir. Kafli ETT’nin kolayca yerleştirildiği, cerrahi bölgeye daha iyi erişim sağladığı ve sadece nadiren değiştirilmesi gereken kesin havayolu kontrolü sağladığı tespit edilmiştir. Bu ayarda kafsız bir ETT tercih edilmez (15).

Bir kafli ETT’nin avantajları şunları da kapsar:

- Kan ve sekresyonların pulmoner aspirasyonunu önlemek.
- Hava yoluna yüksek konsantrasyonda oksijen sızıntısını önleyerek cerrahi bölgede elektrokoter kullanımı ile havayolu ateşi olasılığını azaltmak (53).

- Ameliyat odasının uçucu anestezi gazlarla kirlenmesini önlemek (53).
- Ameliyat bölgesine açık erişim sağlayıp ve potansiyel olarak daha etkili bir rezeksiyona olanak sağlamak (54).

Çocuklarda tonsillektomi için bazı merkezlerde laringeal maske (LMA) kullanılmaktadır. Bir LMA'nın potansiyel küçük yararlarından biri, hava yolunu daha az uyarıcı ve genellikle daha az öksürük ve gerginlikle daha yumuşak bir ekstübasyon ile sonuçlanır (15). LMA, üst solunum yolu enfeksiyonlu (ÜSYE) çocuklar için perioperatif yan etkilerle sonuçlanır, kronik tonsillitli çocuklar için de geçerlidir (55).

Bununla birlikte, LMA, hastanın ağzında daha fazla yer kaplar ve cerrahi girişimin daha zor olması ve rezeksiyonun daha az olmasına neden olur (54). Buna ek olarak, LMA'yı çok büyük bademcikli hastalara yerleştirmek zor veya imkânsız olabilir. Bazı durumlarda, solunum yolu tıkanıklığı, ağız açacağı açıldığında ya LMA kıvrıldığı ya da ağız açacağının açılmasının kuvvetli uyarısına tepki olarak laringospazm nedeniyle oluşur. Adenotonsillektomi için ETT'nin LMA ile karşılaştırıldığı literatür, küçük, retrospektif çalışmalardan veya genellemeyi sınırlayan seçilmiş hasta popülasyonlarını içeren literatürden oluşmaktadır. Adenotonsillektomi sırasında LMA başarısızlığı oranlarının ETT'ye dönüştürülmesi ihtiyacı olan yaklaşık yüzde 4 ila 17 arasında değişen bazı çalışmalar bildirilmiştir (54,56,57). Normal havayolu anatomisi olan ve OSA bulunmayan nonobez çocuklarda dönüşüm oranı daha düşüktür (<yüzde 1) (58,59). Adenoidektomi, tonsillektomi yapılmadan gerçekleştirildiğinde, LMA başarısızlığı olasılığı daha düşük olabilir. ETT'ye dönüşme nedenleri, ağız açacağının yerleştirilmesi ile LMA'nın king yapması veya ağız açacağı yerleştirilince havalanmanın sağlanamaması, yetersiz cerrahi alana maruz kalma ve laringospazm ile LMA tüpü veya hava yolu obstrüksiyonunu içerir. Çalışmalar, laringospazm, cerrahi sırasında öksürük ve tıkanma, ameliyat süresi ve ameliyathane zamanı da dâhil olmak üzere ETT ile LMA karşılaştırıldığında çelişkili sonuçları bildirmektedir (54,56,57,60).

Literatür, diğerinden daha fazla havayolu yönetiminin seçilmesini desteklemiyor olsa da, adenotonsillektomi için bir LMA'nın güvenli bir şekilde kullanılmasının cerrah, anestezi ve yardımcı personeli arasında yakın bir koordinasyon gerektirdiği açıktır (15).

Fransız Hareketli Ayaküstü Cerrahisi Birliği (AFCA) ve Fransa Anestezi ve Yoğun Bakım Derneği (SFAR), tercih edilen yaklaşımımıza uyan anestezi için kılavuz ilkeler de dâhil olmak üzere, tonsillektomi için klinik uygulama kılavuzları yayınlamıştır (61). Kılavuzlar, bir

talebe yanıt olarak açılan gözler olarak tanımlanan, bir anesteziist varlığında uyanık ekstübasyon, kafalı bir ETT ile endotrakeal entübasyon önermektedir.

Bir LMA kullanılacak ise, fleksibl bir model tercih edilir çünkü standart LMA'ya kıyasla daha küçük çaplıdır ve king yapma olasılığı daha düşüktür.

#### **2.2.6.4 Laringeal Maske Havayolu (LMA)**

Laringeal maskede temel amaç; hastanın doğal havayolu ile doğrudan bir bağlantı oluşturarak bir yandan trakeal entübasyonun bazı olumsuzluklarından kaçınırken, diğer yandan da yüz maskesine göre daha kolay ve güvenilir bir havayolu sağlamaktır (66). Laringeal maske, hipofarenksin şekline uygun ve larinksli bir conta gibi kapatan minyatür bir silikon maske ve buna 30 derecelik açı ile birleşmiş silikon bir tüpten oluşur. Maskenin çevresinde şişirilebilir eliptik bir hava yastığı vardır. Trakeal tüplerdekine benzer şekilde hava yastığını şişirmek ince bir pilot tüpü ve hava yastığındaki basıncı kontrol edebilmek için küçük bir balonu vardır. Maske ile tüp arasında 30 derece açı olması hem maskenin larinkse tam oturmasına hem de gereğinde laringeal maske içinden trakeal entübasyona olanak sağlamaktadır. Laringeal maskenin gövdesini oluşturan tüp arka duvarı boyunca siyah renkli radyoopak bir çizgi vardır ve oryantasyonda yararlı olan bu çizgi radyolojik kontrol amacıyla da kullanılabilir (66,67).

Tablo 2.3'de pediatrik hastalar için uygun laringeal maske ölçüleri verilmektedir.

Tablo 2.3 Pediatrik hastalarda hastanın ağırlığına göre laringeal maske numaraları (46)

| Laringeal Maske Ölçüsü | Hasta Ağırlığı |
|------------------------|----------------|
| 1                      | <5 kg          |
| 1.5                    | 5-10 kg        |
| 2                      | 10-20 kg       |
| 2.5                    | 20-30 kg       |
| 3                      | 30-50 kg       |
| 4                      | 50-70 kg       |
| 5                      | 70-100 kg      |
| 6                      | >100 kg        |

#### **2.2.7 Entübasyon Güçlüğü Öngörme Amaçlı Test ve incelemeler**

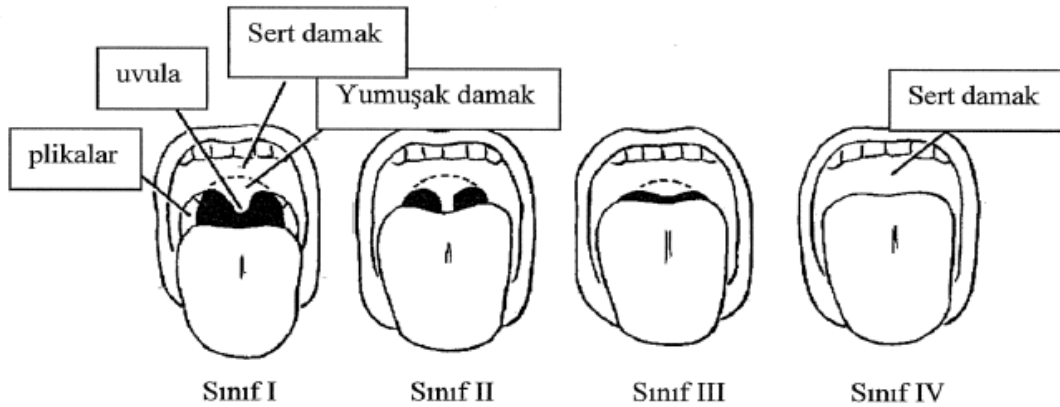
Pediyatrik zor havayolu öngörüsünde çeşitli anatomik özellikler, test ve parametreler kullanılmaktadır. Bunların birden fazlasının bir arada bulunması öngörü değerini arttırmaktadır (21,62,63).

### 2.2.7.1 Mallampati (Orofaringeal Görünüm) Sınıflaması

Zor entübasyon açısından hastanın operasyon öncesi değerlendirilmesinde; yatak başında kolaylıkla uygulanabilen, basit ve kullanışlı olan bu sınıflama, Mallampati ve arkadaşları tarafından üç sınıf olarak tanımlanmıştır (25). Daha sonra Samsoun ve Young uyarlamasıyla modifiye edildi ve günümüzde kullanılan sınıflama oluştu (64). Test, hasta oturur pozisyonda ve muayene eden kişiye bakar durumdayken değerlendiricinin talimatı ile hastanın ağızını olabildiğince açması ve dilini öne doğru çıkarması ile faringeal yapıların skorlanmasına dayanır. Bu test ile temporomandibular eklemin açılabilirliği ve ağız açıklığının laringoskopik görüntü sağlamak için yeterli olup olmadığı değerlendirilir (Şekil 2.8) (20,26).

*MMS;*

- I. Sınıf: Tonsiller, pililler, sert damak, yumuşak damak ve uvula görülür.
- II. Sınıf: Uvula ve yumuşak damak görülür.
- III. Sınıf: Uvula tabanı ve yumuşak damak görülür.
- IV. Sınıf: Sadece sert damak görülür, farinks duvarı görülmez.



Şekil 2.8 Mallampati sınıflamasının Samsoun Young modifikasyonu

### 2.2.7.2 Tiromental Mesafe

Baş ekstansiyonda iken çene ucu ile tiroid kıkırdağın en çıkıntılı kısmı arasındaki uzaklıktır (Şekil 2.9) (20,26).



Şekil 2.9 Tiromental mesafe

TMM'nin , 6 cm'den büyük veya tiroid ile mentum arasının en az 3 parmak genişliğinde olması gereklidir. TMM'nin erişkinde 6 cm veya daha az olması, diğer anatomik özelliklere bakılmaksızın zor entübasyonu düşündürür.

### 2.2.7.3 Sternomental Mesafe

Yatar pozisyonda, baş tam ekstansiyonda, ağız kapalı iken çene ucu ile sternum arası uzaklık ölçülür. 12 cm veya daha küçükse zor entübasyon beklenir (Şekil 2.10) (20,26).



Şekil 2.10 Sternomental mesafe

### 2.2.7.4 İnterinsizör Açıklık

Hasta oturur pozisyonda iken cetvelle ölçülür. Üst ve alt İİM 4.6 cm üzeri ise 'normal', 3.8 cm altı ise 'zor' entübasyon kriteri kabul edilir. Orofaringeal açıklığın değerlendirilmesi açısından da önemlidir (20,26) .

### 2.2.7.5 Mandibula Protrüzyonu

Dik oturur pozisyonda hastadan alt çenesini olabildiğince ileri çıkartması istenir. Bu durumda: A: Alt kesici dişler üst kesici dişlerin önüne geliyorsa,

B: Alt ve üst kesici dişler birbirine temas ediyorsa,

C: Alt kesici dişler, üst kesici dişlerin gerisinde kalıyorsa; şeklinde gruplanır (20,65).  
Değerlendirme; en iyiden (A) en riskli (C) duruma doğru yapılmaktadır.

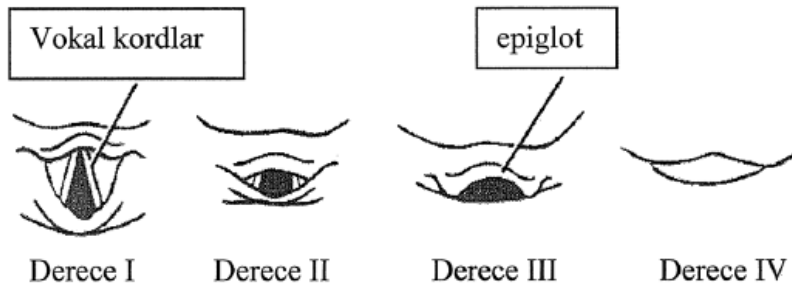
### 2.2.7.6 Boyun Çevresi

Kalın ve kısa boyunlu olmak zor entübasyon göstergesi sayılmaktadır. Özellikle obez hastalarda kalın boyun zor entübasyon riskini arttırmaktadır (68,69).

### 2.2.7.7 Cormack-Lehane Skorlaması

Laringoskop ağız içine yerleştirildikten sonra epiglot ve kord vokallerin görünümüne göre derecelendirme yapılır (Şekil 2.11) (20,64);

- I.Derece: Glottisin tamamı görülüyor.
- II. Derece: Glottis kısmen görülüyor.
- III. Derece: Sadece epiglot görülüyor.
- IV. Derece: Epiglot da görülmüyor.



Şekil 2.11 C-L

## 2.2.8 Zor Havayolu

### 2.2.8.1 Terminoloji

Zor MV'u, normal solunum fonksiyonu olan bir hastada maske ve saf oksijenle %90 O<sub>2</sub> saturasyonunun devam ettirilmesinin imkânsız olmasına denir (8).

Zor entübasyon, deneyimli bir anesteziistin en azından 3 deneme sonucu entübasyonu gerçekleştirmesidir (8).

Zor havayolu iki büyük başlık altında toplanır;

1) Beklenen zor havayolu

2) Beklenmeyen zor havayolu; bu da iki alt gruba ayrılır,

I) Ventile edilebilen/Entübe edilemeyen zor havayolu

II) Ventile edilemeyen/ Entübe edilemeyen zor havayolu

### **2.2.8.2 İnsidans**

Çocuklarda zor ventilasyon / zor entübasyon oranını araştıran geniş kapsamlı araştırmalar olmamasına karşın, Philadelphia Çocuk Hastanesinde yaklaşık 8800 çocuk olgudan elde edilen Zor Entübasyon Kayıtları'nın değerlendirilmesinde zor entübasyon oranı % 0.42, zor ventilasyon ise %0.02 olarak bulundu (34). Erişkinlerde zor entübasyon oranı %5.8 (35), zor ventilasyon oranı ise %0.15 (36) olarak verilmektedir. Erişkinle karşılaştırıldığında, çocuklarda zor entübasyon olasılığı daha az görünmekle beraber, 1 yaşın altındaki çocuklarda, daha büyük çocuklara göre daha fazladır (%0.24) (37).

### **2.2.8.3 Zor Hava Yolu Nedenleri**

Zor havayolu nedenleri aşağıdakilerden oluşur (24,39,40,41):

1. Fizyolojik nedenler: Kısa ve kalın boyun, küçük ve geride mandibula, öne çıkan üst dişler, yüksek damak, küçük ağız, büyük dil, aşırı şişmanlık.

2. Konjenital nedenler ve sendromlar: Koanal atrezi, ensefalosel, makroglossi, akondroplazi, subglottik kistler ve darlık, kistik higroma, trakeaya bası yapan vasküler lezyonlar, Treacher-Collins Sendromu, Klippel-Feil Sendromu, Pierre Robin Sendromu, Down Sendromu, Goldenhar Sendromu, mukopolisakkaridozlar (Tablo 2.4).

3. Enflamatuar ve dejeneratif nedenler: Apse, epiglottit, enfeksiyöz mononükleoz, krup, juvenil romatoid artrit, yanık kontraktürleri.

4. Neoplazmlar.

5. Travmalar: Orofasial kırık ve yaralanma Laringeal, trakeal ve servikal yaralanmalar.

Tablo 2.4 Zor havayolu ile birlikte olan bazı Konjenital Sendromlar ve sendrom özellikleri (38)

|                           |  |
|---------------------------|--|
| Down sendromu             | Laringoskopiye güçleştiren büyük dil ve küçük ağız; küçük subglottik çap, servikal vertebrada instabilite olasılığı          |
| Klippel-Feil sendromu     | Servikal vertebra füzyonuna bağlı boyunda rijidite   |
| Pierre Robin sendromu     | Küçük ağız, büyük dil, mandibuler anomali  |
| Treacher Collins sendromu | Mandibulofasial disostozise bağlı laringoskopi güçlüğü   |
| Goldenhar sendromu        | Mandibuler hipoplazi ve servikal vertebrada laringoskopiye güçleştiren anomali   |
| Mukopolisakkaridozlar     | Tüm dokularda mukopolisakkarid birikimi, büyük dil, nazofaringeal obstrüksiyon, yüksek anterior larinks; entübasyonda güçlük |

#### 2.2.8.4 Zor Hava Yolu Öngörüsünde Kullanılan Anatomik Özellikler

- Üst kesici dişlerin uzun olması.
- Çene kapatılınca maksiller kesici dişlerin mandibuler kesicilerin belirgin olarak önünde kalması.
- Hastanın istemli olarak mandibuler kesici dişleri maksiller kesicilerin önüne çıkartamıyor olması.
- İİM'nin 3 cm'den az olması.
- Hasta oturur pozisyonda dil dışarıda iken uvula görülmüyor (MMS >II).
- Damak çok kavisli veya çok dar olması.
- Mandibula boşluğu endüre, kitle ile dolu olması.
- TMM'nin 3 parmakdan kısa olması.
- Boyun kalın ve kısa olması.
- Çene ucu göğse değmiyor, boyun ekstansiyonu kısıtlı olması şeklinde belirlenmiştir.

#### 2.2.8.5 Beklenmeyen Zor Hava Yolu (8)

MV'ü yeterli olduğunda ilk entübasyon planı; MV yeterli olduğunda ilk teşebbüs başarısız ise ( genellikle 1-3 yaşındaki çocuklarda 3-4 laringoskopi derecelerinde) hemen daha uzman biri yardıma çağırılmalıdır.

Entübasyon teşebbüs sayısı; Bu sayı uzman veya asistan, total olarak dördü geçmemelidir.

Baş ve boynun pozisyonu; İlk laringoskopi zorsa, baş ve boynun pozisyonu, laringoskopi tekniği, eksternal laringeal manüplasyon değiştirilmeli, omuz altına bir rulo

konmalıdır. Delphi yöntemine göre 2 yaş üzeri çocuklarda koklama pozisyonu, altındakilerde de baş yükseltilmeden ekstansiyona alınmalıdır.

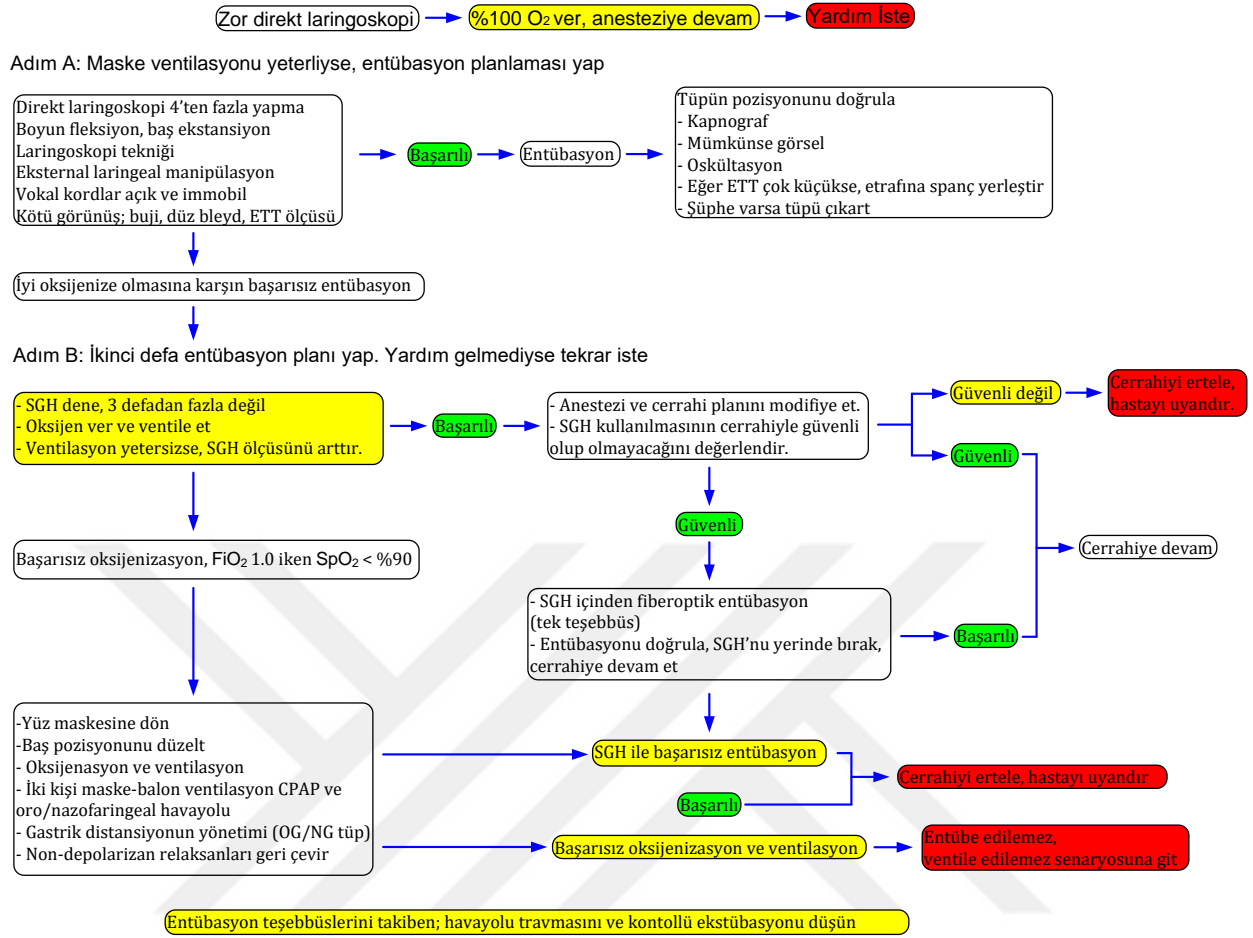
Laringoskopi tekniği; Paraglossal yaklaşım bazı durumlarda başarılı olmuştur.

Eksternal laringeal manipülasyon; laringeal görüntünün bozuk olduğu ilk entübasyon teşebbüsünde yapılmalıdır. Aşırı eksternal basınç çocuklarda larenks ve trakeayı distorsiyona uğratabilir, krikoid basıncın erken kaldırılması önerilir.

Laringoskop ve yardımcı ekipmanlar; 1-8 yaşları arasında Macintosh laringoskopunun kullanılması Delphi grubu tarafından desteklenmiştir, 1-3 yaş arasında düz bleyd kullanımı Macintosh bleydinin yetersiz olduğu yerlerde desteklenmiş, fakat 3-8 yaşları arasında bu bleydin uygun genişlik ve uzunlukta olanları her zaman el altında olmayabileceğinden pek destek görmemiştir.

Delphi konsensüsü, 1-4 derecedeki laringoskopik görünümelerde tek kullanımlık elastik bujileri desteklemektedir. Bu bujilerle kör entübasyon yapılacaksa, 4. Derece laringoskopik görüntü de 1-3 yaş için kabul edilmemiştir.

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



Şekil 2.12 Beklenmeyen Zor Hava Yolu TARD algoritması (8)

Miller, Cardiff, Video laringoskop, Bullard, Pediatrik Glidedoskop, McCoy, Airtraq gibi farklı tasarımlı laringoskoplar mevcuttur. Bunların kullanımı ile ilgili güçlü bir konsensüs yoktur (8).

VL'ler, minyatür video kameralar içeren, uygulayıcıya glottisi indirek görüntüleme imkânı veren, yeni entübasyon araçlarıdır. Tasarımları konvansiyonel laringoskoplarla benzerdir, direkt laringoskopiye aşina klinisyenlere, herhangi bir özel eğitim almaksızın, başarıyla kullanma imkânı sağlar (70,71,72,73).

Anestezistler ve DL'de deneyimli uygulayıcılar VL'ler ile yaptıkları ilk uygulamalarda Macintosh bleydlere göre daha kolay entübasyon yaptıklarını belirttiler (74,75).

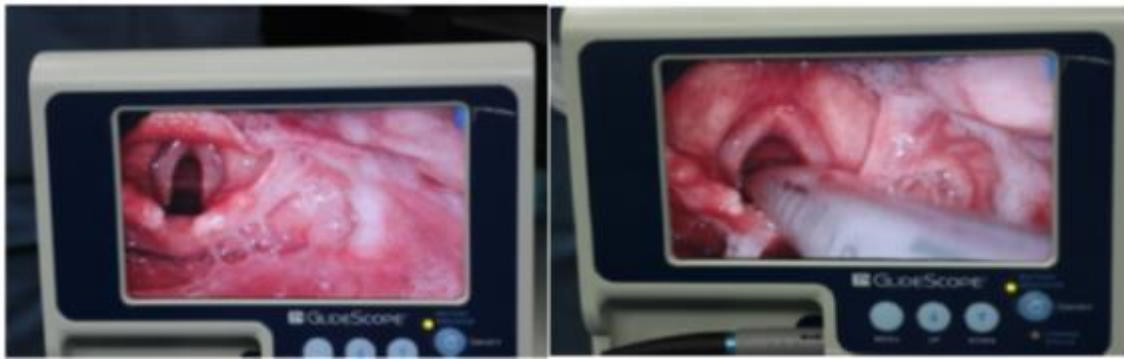
Paramediklerle yapılan manken çalışmalarında uygulayıcılar VL ile entübasyonun Macintosh bleydden daha kolay olduğunu ifade ettiler (76,77).

### **Glidescope Videolaringoskop**

Glidescope videolaringoskopu (GVL) medikal kalitede plastikten üretilmiş ve tekrar kullanılabilen bleyd ve handledan oluşmaktadır. Handle standart laringoskopa benzer. Bir dijital kamera bleydin ucuna gömülüdür ve kameranın her iki tarafında ışık yayan ve böylelikle sürekli aydınlanma sağlayan iki ışık kaynağı vardır. Kamera geniş açılı bir lense ve buğulanmayı önleyen özelliğe sahiptir. Bleydi standart laringoskop bleydlerinden farklı tasarlanmıştır. Sökülebilir değildir, en kalın yeri 18 mm dir ve ortasında 60°'lik bir eğim bulunmaktadır (Resim 2.1). Erişkinler ve pediatrik kullanım için farklı boyları bulunmaktadır. GVL dilin orta hattı boyunca glottis görülene kadar ilerletilmesi gereken şekilde tasarlanmıştır. ETT, ucu bleydin 60° lik açısına uyumlu şekilde eğimli tasarlanmış olan stile ile birlikte kullanılır. Stile yerleştirilmiş ETT'nin şekli buz hokeyi sopasına benzer. ETT bleydin yanından geçirilir ve monitöre bakılarak trakeaya girene kadar yönlendirilir. Eğer glottisten geçerken herhangi bir direnç oluşursa stile 4 cm kadar ve GVL 1-2 cm kadar geri çekilir. Bu işlem ETT'nin glottisten rahat geçebilmesi için uygun açığı sağlar (78).



(a)



(b)

Resim 2.1 GVL

## 3. BÖLÜM

### 3.1 Materyal ve Metod

Bu araştırma Şişli Hamidiye Etfal Eğitim Araştırma Hastanesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu ve ebeveyn onayı alındıktan sonra Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı'nda Kulak Burun Boğaz Ameliyathanesinde Nisan 2017-Mayıs 2017 tarihleri arasında elektif tonsillektomi-adenoidektomi operasyonu geçiren 2-7 yaş arası American Society of Anaesthesiologists (ASA) I-II 100 pediatrik hasta ile randomize prospektif tek kör olarak gerçekleştirildi.

Hastalar kapalı zarf yöntemi ile Grup G (n:50) Glidescope videolarinoskop ile entübe edilecek olanlar ve Grup M (n:50) Macintosh ile entübe olacaklar şekilde iki gruba ayrıldı.

Konjenital üst hava yolu deformitesi olan, ağır sistemik hastalığı olan, ASA III ve üzeri hastalar ile ailesinden onam alınamayan hastalar çalışma dışı bırakıldı.

Preoperatif değerlendirmede çocukların yaş, cinsiyet, vücut ağırlığı, boy ve BKİ kaydedildi.

Ebeveynlerden çocukta OSAS, horlama, ağızdan nefes alma ve bilinen reaktif hava yolu hastalığı varlığı sorgulandı ve kaydedildi.

Ameliyathane bekleme salonunda çocukların kendini güvende hissetmesi için ameliyata alınana kadar ebeveynlerin yanlarında olmasına oyuncak ve videolar ile anksiyeteleri azaltılmaya çalışıldı.

Ebeveynleri yanlarında iken basit emirlere uyabilen çocuklarda çocuğun uyumuna göre oturur pozisyonda ya da yatarak İİM ölçüldü, basit emirlere uyabilen çocuklarda oturur pozisyonda tümüyle ağızını açarak ve dilini öne çıkarması istenerek Mallampati skoruna bakıldı. 1 den 4 e kadar puanlama verildi (şekil 8), ağız açıklığı sağlanabildiği ölçüde hipertrofik tonsiller ve eksik dişler açısından orofaringeal değerlendirme yapıldı, çocukların inspeksiyonla hem konuşarak hem de iletişim kurulabildiği ölçüde alt çenelerinin hareketine ve ilerlemesine bakıldı. Mandibula protüzyonu: A: Alt kesici dişler üst kesici dişlerin önüne geliyorsa, B: Alt ve üst kesici dişler birbirine temas ediyorsa, C: Alt kesici dişler, üst kesici dişlerin gerisinde kalıyorsa, şeklinde gruplandı ve kaydedildi.

Mezuro yardımı ile çocukların BÇ tiroid kartilaj seviyesinde ölçüldü, hastalar sırt üstü düz zeminde yatarken baş tam ekstansiyonda, ağız kapalı ve yutkunmaz durumdayken TMM

ve aynı pozisyonda iken SMM ölçüldü, çocukların boyun hareket kısıtlılığı ve fleksiyon-ekstansiyon yeteneği ve kulak anomalisi inspeksiyonla değerlendirildi ve kaydedildi.

Havayolu değerlendirmesi yapıldıktan sonra çocuklar premedikasyon yapılmaksızın ameliyathane salonuna alındı. Her 2 gruptaki hastalara 3 derivasyon EKG ile kalp hızı, periferik O<sub>2</sub> saturasyonu için pulse oksimetre ve noninvaziv kan basıncını içeren rutin monitorizasyon yapıldı ve operasyon sonuna kadar devamlı izlendi.

Monitorizasyonu takiben hastalara uygun çaplı kanül ile damar yolu açılarak anestezi indüksiyonuna geçildi. Damar yolu açılmasına izin vermeyen çocuklarda %8 konsantrasyonda Sevofluran, %50 oksijen ve %50 hava ile inhalasyon indüksiyonu sonrasında damar yolu açılarak propofol (3mg/kg), fentanyl (1mcg/kg) intravenöz (iv) verildikten sonra hastaların yüze uygun maske ile ventile edildilebildiği görülüp kas gevşemesi için rokuronyum(0,5mg/kg) iv olarak uygulandı. Rokuronyum uygulamasından 90 sn sonra Macintosh 2-3 nolu bleydler ile DL'ye geçildi. Bütün hastalarda Macintosh ile çalışmaya katılmayan 4.yıl asistanı (birinci anestezi) tarafından glottik açıklığın görünümü C-L ile değerlendirildi (Şekil 12) (24,64) ve kaydedildi. Ardından hasta 30 sn daha ventile edildi

ETT numarası  $yaş/4 + 3$  formülüne göre belirlendi. Belirlenen tüp numarasından 0,5 numara büyük ve küçük tüpler de anestezi masasında hazır bulunduruldu. Entübasyon için spiralli kafli entübasyon tüpleri kullanıldı. Sert stile ile J şekline getirilen tüp blade ile uyumlu hale getirildi. Ağız içinde şekli düzensizleşirse yeniden şekli düzeltildi.

Daha sonra çalışmanın yürütücüsü olan 4. yıl asistanı veya uzmanı (ikinci anestezi), C-L değerlendirme sonucunu bilmeksizin, laringoskopi ve entübasyonu gerçekleştirdi. İkinci anestezi laringoskopi yöntemi (GVL veya DL) kapalı zarf ile işleme başlamadan önce verildi.

İkinci anestezi laringoskopi hastanın ağzına değirdiği an ile ETT yerleştirilip End-tidal karbondioksit (EtCO<sub>2</sub>)'in trasesinin kapnografta görüldüğü an entübasyon süresi olarak tanımlandı ve kaydedildi. Entübasyon süresi 120 sn yi geçerse ya da SPO<sub>2</sub> < 95 olur ise hasta yeniden havalandırıldı.

Adnet ve ark.(80) Tarafından tanımlanan Zor entübasyon skoru (IDS) Tablo 3.1'de; ilave laringoskopi deneme sayısı, ilave laringoskopi uygulayıcı sayısı, uygulanan alternatif teknik sayısı, C-L, laringoskopi sırasında uygulanan kaldırma gücü, larinkse dışarıdan bası, vokal kordların pozisyonu gibi zor entübasyonla ilgili tanımlanan 7 faktörü kullanıldı.

Zor entübasyon skoru için her hastanın entübasyon zorluk skoru (IDS) hesaplanıp, N1, N4, N6 kaydedildi.

Tablo 3.1 Entübasyon zorluk skoru (IDS)

| IDS*1 | Puanlar  |
|-------|--|
| N1    | Her ek entübasyon teşebbüsü için 1 puan  |
| N2    | Her ek deneyen sayısı için 1 puan  |
| N3    | Her ek entübasyon tekniği için 1 puan<br>(Hastaya pozisyon verme, büyük blade kullanma, entübasyon tüpü değiştirme, stile kullanımı, nazotrakeal entübasyona dönme, LM kullanımı, FOE kullanımı) |
| N4    | C-L<br>Grade-1:0 puan Grade-2:1 puan Grade-3:2 puan Grade-4:3 puan   |
| N5    | Kaldırma kuvveti<br>Normal:0 puan Artmış:1 puan  |
| N6    | Eksternal laringeal bası<br>Uygulanmamış:0 puan Uygulanmış:1 puan  |
| N7*2  | Entübasyon sırasında vokal kord pozisyonu<br>Abduksiyon:0 Adduksiyon:1   |

\*1: Intubation difficulty scale (entübasyon zorluk skalası)

\*2: Vokal kordlar görülemiyorsa N7 değeri 0 (sıfır) olarak değerlendirilir.

Hesaplama sonucunda zorluk derecesi, IDS=0 ise kolay,  $0 < IDS < 5$  ise hafif zor,  $IDS > 5$  ise orta-şiddetli zor olarak kabul edilmektedir (80).

Uygun tüp tespiti yapıldıktan sonra, hasta cerrahiye teslim edildi.

### 3.1.1 İstatiksel Analiz

İstatistiksel analiz için SPSS 15.0 for Windows programı kullanıldı. Tanımlayıcı istatistikler; sayısal değişkenler için ortalama, standart sapma, minimum, maksimum, median kategorik değişkenler sayı ve yüzde olarak verildi. Bağımsız iki grupta sayısal değişkenlerin karşılaştırmaları, normal dağılım koşulu sağlanmadığından Mann Whitney U testi ile yapıldı. Bağımsız gruplarda oranların karşılaştırılması Ki Kare Analizi ile yapıldı. Koşulların sağlanmadığı durumlarda Monte Carlo simülasyonu uygulandı. İstatistiksel alfa anlamlılık seviyesi  $p < 0,05$  olarak kabul edildi. Power  $\beta$  err prob = 0.80, hasta sayısı 100 olarak belirlendi.

## 4. BÖLÜM

### 4.1 Bulgular

#### 4.1.1 Hastaların Demografik Verileri:

Çalışmaya Grup M 50 hasta, Grup G 50 hasta olmak üzere toplam 100 hasta katıldı. Yaş, kilo, boy, cinsiyet ve BMI bakımından karşılaştırıldı. İstatistiksel olarak anlamlı fark saptanamadı. Hastaların demografik verileri Tablo 4.1’de gösterilmiştir.

Tablo 4.1 Çalışma gruplarının demografik verilerinin karşılaştırılması

|                     |       | Gruplar       |                   |               |                   |       |
|---------------------|-------|---------------|-------------------|---------------|-------------------|-------|
|                     |       | Grup G (n:50) |                   | Grup M (n:50) |                   |       |
|                     |       | n             | %                 | n             | %                 | p     |
| <b>Cinsiyet:</b>    | Erkek | 31            | 62,0              | 27            | 54,0              | 0,418 |
|                     | Kadın | 19            | 38,0              | 23            | 46,0              |       |
|                     |       | Ort.±SD       | Min-Maks (Median) | Ort.±SD       | Min-Maks (Median) | p     |
| <b>Yaş</b>          |       | 5,2±1,5       | 2-7 (5,25)        | 5,3±1,6       | 2-7 (5,75)        | 0,501 |
| <b>Ağırlık [kg]</b> |       | 21,6±5,4      | 10-35 (21,5)      | 21,1±6,0      | 10-38 (21)        | 0,578 |
| <b>Boy [cm]</b>     |       | 109,6±11,4    | 80-138 (109)      | 110,5±12,0    | 85-130 (111)      | 0,641 |
| <b>BMI</b>          |       | 17,9±3,2      | 10,1-25,1 (17,8)  | 17,0±2,9      | 10,9-23,9 (16,8)  | 0,119 |

BMI: Body Mass İndeks

#### 1.1.1 Preoperatif Öykü ve Fizik Muayene Bulguları

Grupların preoperatif aileden alınan öykülerinin karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanamadı (Tablo 4.2).

Tablo 4.2 Çalışma gruplarının preoperatif aileden alınan öykü yönünden karşılaştırılması

|                                    |  | Gruplar      |      |              |      |       |
|------------------------------------|--|--------------|------|--------------|------|-------|
|                                    |  | Grup G(n:50) |      | Grup M(n:50) |      |       |
|                                    |  | n            | %    | N            | %    | p     |
| <b>OSAS</b>                        |  | 0            | 0    | 0            | 0    | -     |
| <b>Horlama</b>                     |  | 41           | 82,0 | 33           | 66,0 | 0,068 |
| <b>Ağızdan nefes alma</b>          |  | 39           | 78,0 | 39           | 78,0 | 1,000 |
| <b>Reaktif hava yolu hastalığı</b> |  | 4            | 8,0  | 2            | 4,0  | 0,678 |

OSAS=Obstrüktif Sleep Apne Sendromu

Fizik muayene bulgularında Grup M’de hastaların TMM ve SMM ortalaması Grup G’ye göre istatistiksel olarak anlamlı kısa idi ( $p=0,008$   $p=0,039$ ). MP her iki grup hastalarda sınıf A, boyun hareketleri her iki grupta da doğaldı, ağız açık iken orofaringeal değerlendirmede Grup G de 10, Grup M de 7 hastada hipertrofik belirgin tonsiller gözlendi, kulak anomalisine her iki grupta rastlanmadı (Tablo 4.3).

Tablo 4.3 Çalışma gruplarının fizik muayene bulguları yönünden karşılaştırılması

|  |                       | Gruplar       |               |              |
|--|-----------------------|---------------|---------------|--------------|
|  |                       | Grup G(n:50)  | Grup M(n:50)  | p            |
| <b>İİM</b> Ort.±SD (Median) [cm]                     |                       | 3,0±0,6 (3)   | 2,9±0,5 (3)   | 0,299        |
| <b>MMS</b> n (%)                                     | 1                     | 21 (47,7)     | 10 (23,8)     | 0,013        |
|  | 2                     | 23 (52,3)     | 27 (64,3)     |              |
|  | 3                     | 0 (0,0)       | 4 (9,5)       |              |
|  | 4                     | 0 (0,0)       | 1 (2,4)       |              |
| <b>MP</b>  | A                     | 49 (100)      | 47 (100)      | -            |
| <b>BÇ</b> Ort.±SD (Median) [cm]                      |                       | 26,4±2,0 (26) | 26,0±3,0 (26) | 0,264        |
| <b>TMM</b> Ort.±SD (Median) [cm]                     |                       | 6,4±1,2 (6,5) | 5,8±1,2 (6)*  | <b>0,008</b> |
| <b>SMM</b> Ort.±SD (Median) [cm]                     |                       | 10,4±1,5 (11) | 9,8±1,7 (10)* | <b>0,039</b> |
| <b>Boyun hareketleri</b> n (%)                       | Doğal                 | 50 (100)      | 50 (100)      | -            |
| <b>Ağız açıkken orofaringeal değerlendirme</b> n (%) | Hipertrofik Tonsiller | 10 (22,7)     | 7 (16,7)      | 0,481        |
|  | Doğal                 | 34 (77,3)     | 35 (83,3)     |              |
| <b>Kulak anomalisi</b> n (%)                         |                       | 0 (0,0)       | 1 (2,0)       | 1,000        |

İİM=interincisör mesafe; MMS=modifiye mallampati sınıflaması; MP=mandibula protüzyonu; BÇ=boyun çevresi; TMM=tiromental mesafe; SMM=sternomental mesafe.

\* istatistiksel olarak anlamlı kısa

MMS hastalarımızın %14 ünde değerlendirilemedi. MMS I=31, II=50, III=4, IV=1 şeklinde bir dağılım mevcuttu.

### 1.1.2 Entübasyon zorluk skoru (IDS)

Grupların IDS ve zorluk derecelerinde istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ( $p>0,05$ ) (Tablo 4.4).

Tablo 4.4 Grupların IDS ve IDS zorluk derecesi arasındaki karşılaştırma

|                            | Gruplar         |           |                  | p     |
|----------------------------|-----------------|-----------|------------------|-------|
|                            | Grup G(n:50)    |           | Grup M(n:50)     |       |
|                            | Ort.±SD(Median) |           | Ort.±SD (Median) |       |
| <b>IDS</b>                 | 1,7±1,5 (2)     |           | 2,0±1,6 (2)      | 0,423 |
| <b>IDS Zorluk Derecesi</b> | Kolay           | 12 (24,0) | 9 (18,0)         | 0,810 |
|                            | Hafif zor       | 37 (74,0) | 40 (80,0)        |       |
|                            | Zor             | 1 (2,0)   | 1 (2,0)          |       |

Hastaların öykü ve fizik muayene bulgularının IDS ile arasında anlamlı ilişki bulunamadı (Tablo 4.5).

Tablo 4.5 Hastaların öykü ve fizik muayene bulgularının IDS ile ilişkisi

|                                   |                       | IDS   |      |           |       |     |     | p     |
|-----------------------------------|-----------------------|-------|------|-----------|-------|-----|-----|-------|
|                                   |                       | Kolay |      | Hafif zor |       | Zor |     |       |
|                                   |                       | n     | %    | n         | %     | n   | %   |       |
| <b>Horlama</b>                    | Var                   | 16    | 21,6 | 57        | 77,0  | 1   | 1,4 | 0,691 |
|                                   | Yok                   | 5     | 19,2 | 20        | 76,9  | 1   | 3,8 |       |
| <b>Ağızdan Nefes</b>              | Var                   | 17    | 21,8 | 60        | 76,9  | 1   | 1,3 | 0,534 |
|                                   | Yok                   | 4     | 18,2 | 17        | 77,3  | 1   | 4,5 |       |
| <b>Reaktif Hastalık</b>           | Var                   | 1     | 16,7 | 5         | 83,3  | 0   | 0,0 | 1,000 |
|                                   | Yok                   | 20    | 21,3 | 72        | 76,6  | 2   | 2,1 |       |
| <b>MMS</b>                        | 1                     | 8     | 25,8 | 23        | 74,2  | 0   | 0,0 | 0,857 |
|                                   | 2                     | 11    | 22,0 | 38        | 76,0  | 1   | 2,0 |       |
|                                   | 3                     | 0     | 0,0  | 4         | 100,0 | 0   | 0,0 |       |
|                                   | 4                     | 0     | 0,0  | 1         | 100,0 | 0   | 0,0 |       |
| <b>Orofarengeal Değerlendirme</b> | Hipertrofik Tonsiller | 5     | 29,4 | 11        | 64,7  | 1   | 5,9 | 0,113 |
|                                   | Doğal                 | 14    | 20,3 | 55        | 79,7  | 0   | 0,0 |       |

MMS=Modifiye Mallampati Sınıflaması

### 1.1.3 Cormack-Lahene skoru (N4)

Her iki grubun C-L arasında anlamlı farklılık saptanmadı (p=0,698) (Tablo 4.6).

Tablo 4.6 Çalışma gruplarının C-L'lerin karşılaştırılması

|           |   | Gruplar       |               |       |
|-----------|---|---------------|---------------|-------|
|           |   | Grup G (n:50) | Grup M (n:50) | p     |
| C-L n (%) | 1 | 15 (30,0)     | 11 (22,0)     | 0,698 |
|           | 2 | 20 (40,0)     | 19 (38,0)     |       |
|           | 3 | 12 (24,0)     | 15 (30,0)     |       |
|           | 4 | 3 (6,0)       | 5 (10,0)      |       |

Hastaların öykü ve fizik muayene bulguları ile C-L'leri arasında anlamlı ilişki bulunamadı (Tablo 4.7).

Tablo 4.7 Hastaların öykü ve fizik muayene bulgularının C-L ile ilişkisi

|                                   |                       | C-L |      |    |      |    |      |   |      |       |
|-----------------------------------|-----------------------|-----|------|----|------|----|------|---|------|-------|
|                                   |                       | 1   |      | 2  |      | 3  |      | 4 |      |       |
|                                   |                       | n   | %    | n  | %    | n  | %    | n | %    | p     |
| <b>Horlama</b>                    | Var                   | 21  | 28,4 | 29 | 39,2 | 21 | 28,4 | 3 | 4,1  | 0,127 |
|                                   | Yok                   | 5   | 19,2 | 10 | 38,5 | 6  | 23,1 | 5 | 19,2 |       |
| <b>Ağızdan Nefes</b>              | Var                   | 22  | 28,2 | 30 | 38,5 | 23 | 29,5 | 3 | 3,8  | 0,049 |
|                                   | Yok                   | 4   | 18,2 | 9  | 40,9 | 4  | 18,2 | 5 | 22,7 |       |
| <b>Reaktif Hastalık</b>           | Var                   | 3   | 50,0 | 2  | 33,3 | 1  | 16,7 | 0 | 0,0  | 0,657 |
|                                   | Yok                   | 23  | 24,5 | 37 | 39,4 | 26 | 27,7 | 8 | 8,5  |       |
| <b>MMS</b>                        | 1                     | 10  | 32,3 | 14 | 45,2 | 6  | 19,4 | 1 | 3,2  | 0,433 |
|                                   | 2                     | 13  | 26,0 | 18 | 36,0 | 16 | 32,0 | 3 | 6,0  |       |
|                                   | 3                     | 0   | 0,0  | 1  | 25,0 | 2  | 50,0 | 1 | 25,0 |       |
|                                   | 4                     | 0   | 0,0  | 1  | 100  | 0  | 0,0  | 0 | 0,0  |       |
| <b>Orofarengeal Değerlendirme</b> | Hipertrofik Tonsiller | 5   | 29,4 | 7  | 41,2 | 5  | 29,4 | 0 | 0,0  | 0,884 |
|                                   | Doğal                 | 18  | 26,1 | 27 | 39,1 | 19 | 27,5 | 5 | 7,2  |       |

MMS=Modifiye Mallampati Sınıflaması

#### 1.1.4 Deneme Sayısı (N1) ve Eksternal Laringeal Bası (N6)

Grupların deneme sayısı (N1) ve eksternal laringeal bası (N6) yönünden karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunamadı ( $p>0,05$ ) (Tablo 4.8).

Tablo 4.8 Grupların deneme sayıları (N1) ve eksternal laringeal bası (N6) yönünden karşılaştırılması

|                                      |   | Gruplar   |           |       |
|--------------------------------------|---|-----------|-----------|-------|
|                                      |   | Grup G    | Grup M    |       |
|                                      |   | n (%)     | n (%)     | p     |
| <b>Deneme Sayısı (N1)</b>            | 1 | 45 (90,0) | 43 (86,0) | 0,528 |
|                                      | 2 | 4 (8,0)   | 7 (14,0)  |       |
|                                      | 3 | 1 (2,0)   | 0 (0,0)   |       |
| <b>Eksternal Laringeal Bası (N6)</b> |   | 13 (26,0) | 20 (40,0) | 0,137 |

Grup M’de C-L (N4) ile deneme sayısı (N1) arasında pozitif yönde istatistiksel olarak anlamlı ilişkili saptandı ( $p=0,013$ ) (Tablo 4.9).

Tablo 4.9 Grupların C-L (N4) ile deneme sayısı (N1) arasındaki ilişki

|                |                             | C-L    |              |
|----------------|-----------------------------|--------|--------------|
|                |                             | rho    | p            |
| <b>Gruplar</b> | <b>Grup G</b> Deneme Sayısı | -0,084 | 0,564        |
|                | <b>Grup M</b> Deneme Sayısı | 0,350  | <b>0,013</b> |

### 1.1.5 Entübasyon süresi

Grup G de entübasyon süre ortalaması Grup M ye göre istatistiksel olarak anlamlı yüksekti ( $p=0,001$ ) (Tablo 4.10), Şekil 4.1a.

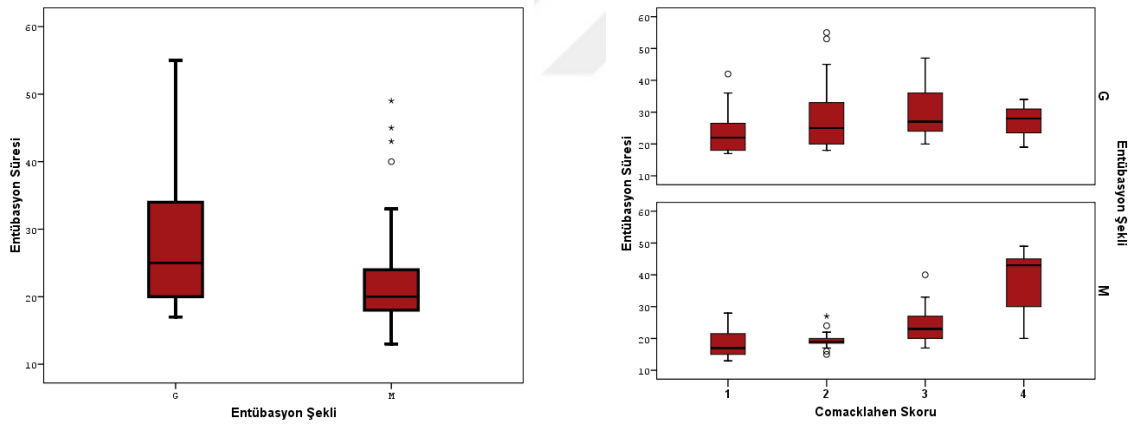
Tablo 4.10 Grupların entübasyon sürelerinin karşılaştırılması

|                               |          | Gruplar    |                      |            |                      |   |
|-------------------------------|----------|------------|----------------------|------------|----------------------|---|
|                               |          | Grup G     | Grup M               |            |                      |   |
|                               |          | Ort.±SD    | Min-Maks<br>(Median) | Ort.±SD    | Min-Maks<br>(Median) | p |
| <b>Entübasyon Süresi [sn]</b> | 27,7±9,5 | 17-55 (25) | 22,6±7,9             | 13-49 (20) | <b>0,001</b>         |   |

Tablo 4.11 Grupların Cormack-Lahene skorlaması ile entübasyon süresi arasındaki ilişki

|         |                     | Entübasyon Süresi   |           |          |        |              |
|---------|---------------------|---------------------|-----------|----------|--------|--------------|
| Gruplar | Grup G(n:50)        | Comack-lahene Skoru | Ort.±SD   | Min-Maks | Median | p            |
|         |                     | 1                   | 24,3±7,8  | 17-42    | 22     | 0,188        |
|         |                     | 2                   | 28,7±11,1 | 18-55    | 25     |              |
|         |                     | 3                   | 30,3±8,8  | 20-47    | 27     |              |
|         |                     | 4                   | 27,0±7,5  | 19-34    | 28     |              |
|         | <b>Grup M(n:50)</b> | 1                   | 18,5±4,9  | 13-28    | 17     | <b>0,001</b> |
|         |                     | 2                   | 19,5±2,7  | 15-27    | 19     |              |
|         |                     | 3                   | 24,4±6,4  | 17-40    | 23     |              |
|         |                     | 4                   | 37,4±12,1 | 20-49    | 43     |              |

Grup M de artan CL ile istatistiksel olarak anlamlı artan entübasyon süresi bulundu ( $p=0,001$ ). Grup G de CL gruplarının ortalama entübasyon süreleri benzer bulundu ( $p=0,188$ ) Tablo 4.11, Şekil 4.1b.



(a)

(b)

Şekil 4.1 (a) Grupların entübasyon süresi yönünden ilişkisi (b) Grupların Cormack-Lahene skoru ile entübasyon süresinin ilişkilendirilmesi

Hastaların fizik muayene bulguları ve öyküleri ile entübasyon süre ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı (Tablo 4.12).

Tablo 4.12 Hastaların fizik muayene bulguları ve öyküleri ile entübasyon süresi arasındaki ilişki

|                                   |                       | Ort.±SD   | Median | p     |
|-----------------------------------|-----------------------|-----------|--------|-------|
| <b>Horlama</b>                    | Var                   | 25,9±9,4  | 23,5   | 0,255 |
|                                   | Yok                   | 22,9±7,4  | 20     |       |
| <b>Ağızdan Nefes</b>              | Var                   | 25,0±9,2  | 22     | 0,655 |
|                                   | Yok                   | 25,5±8,7  | 23     |       |
| <b>Reaktif Hastalık</b>           | Var                   | 29,5±8,2  | 27,5   | 0,090 |
|                                   | Yok                   | 24,8±9,0  | 21,5   |       |
| <b>MMS</b>                        | 1                     | 23,4±6,8  | 24     | 0,818 |
|                                   | 2                     | 25,5±9,1  | 22,5   |       |
|                                   | 3                     | 26,5±12,3 | 20,5   |       |
|                                   | 4                     | 22,0      | 22     |       |
| <b>Orofarengeal Değerlendirme</b> | Hipertrofik Tonsiller | 25,0±9,6  | 20     | 0,636 |
|                                   | Doğal                 | 24,7±8,2  | 23     |       |

MMS=Modifiye Mallampati Sınıflaması

## 5. BÖLÜM

### 5.1 Tartışma

Laringoskopi ve trakeal entübasyon çocuklarda acil serviste ya da elektif cerrahide havayolu yönetimi için zorunlu bir girişimdir. Bu girişimde deneyim çok önemlidir. Çünkü başarısız entübasyon yaşamı tehdit eden direkt travma ya da hipoksiye yol açabilir (81).

Çalışmamızda gruplar arasında IDS'ler arasında anlamlı bir farklılık tespit edemesek de Grup G'de zor laringoskopi vakalarında, entübasyon süre ortalamasının değişmediğini, deneme sayısının anlamlı bir şekilde daha az olduğunu bulduk. Grup M de ise laringoskopinin derecesi arttıkça entübasyon süresinin anlamlı bir şekilde arttığını bulduk.

Hava yolu kontrolünü sağlamak için yapılan endotrakeal entübasyon işlemi için en sık kullanılan Macintosh laringoskop cihazının her zaman yeterli olmamasından dolayı zaman içerisinde indirekt laringoskop cihazları ve teknikleri geliştirilmiştir. GVL cihazı da bu amaçla üretilmiş aletlerden birisidir.

Zorlu bir havayolu ile karşılaştıklarında subglottik havayolu ve FOE'ye başvuran anestezi uzmanları arasında hem normal hem de zorlu hava yolunun kontrol altına alınmasında VL'ler popülerite kazanmıştır.

Her ne kadar laringoskopik görüntüleme başarısı ile entübasyon kolaylığı ya da zorluğu her zaman eş olmasa da literatürde yapılmış olan çalışmalar incelendiğinde hemen tamamının entübasyon başarısını değerlendirmede laringoskopik görünüm skorlaması olan C-L'itemel aldıkları görülmektedir.

Anestezi uzmanları kontrollü koşullar altında ameliyathanede endotrakeal entübasyon uygulamaları ve bu prosedür düşük komplikasyon riski taşır (82). Entübasyonların % 6-10'unda laringoskopi zor olsa da (83) zor ya da başarısız entübasyonlar çok daha seyrek olup sırasıyla % 1.8-5.8 ve % 0.13-0.30 oranında ortaya çıkmaktadır (83,84,85). Çalışmamızda 100 hasta içinde Grup G'de 1 hasta Grup M'de 1 hasta olmak üzere zor entübasyon oranı %2 idi.

Pediyatrik hastalarda, zorlu entübasyonun bazı morfolojik, fonksiyonel ve analitik öngördürücüleri vardır. Ayrıntılı olarak kısıtlı kafa uzantısı, küçük mandibular alan, dilin artmış boyutu, kraniofasial dismorfizm ve alt dudaktan çeneye ve kulağa tragusun ağıza farklı mesafeleri, zorlu entübasyon koşullarıyla ilişkilidir. Bununla birlikte, pediyatrik anestezi

prosedürüne giren her yaştaki çocukların büyük bir grubunda, zorlu entübasyon ve larengoskopi insidansı için klinik veriler yetersizdir (86).

Nikhar ve arkadaşları (62) normal havayolu olan 3-15 yaş grubundaki 400 hastada, TMM ve SMM ölçümlerini C-L ile karşılaştırdılar. Söz konusu ölçümlerin boy, yaş, vücut ağırlığı ile ilişkisini araştırdılar, bu mesafelerin büyüme ve gelişme ile doğru orantılı olduğunu buldular. En önemli faktörün boy olduğunu, vücut ağırlığının ise etken olmadığını gözlemlediler.

Çalışmamızda hastaların sosyodemografik verilerinin her iki gruptaki dağılımları incelendiğinde gruplar arasında istatistiksel bir farklılık tespit edilmedi. Zor entübasyon öngörüsü amacıyla anesteziistlerin yaygın olarak kullanmakta olduğu MMS, TMM, SMM, İİM ve BÇ değerlerinden gruplar arasında Grup G' de TMM 6,4 cm, Grup M' de 5,8 cm iken, SMM Grup G' de 10,4 cm Grup M' de 9,8 idi. TMM ve SMM ölçümleri Grup M' de Grup G' ye göre istatistiksel olarak anlamlı kısa bulundu (p 0,008, p 0,039). Ancak bu kısalık C-L ve IDS skorlarında anlamlı farklılık yaratmadı.

İlgili kaynaklarda ve google ile pubmed literatür taramalarında; TMM ve SMM ölçüm değerleri açısından pediatrik referans değerlere rastlanmadı, ve bu alanda uygun referans değerler açısından daha fazla çalışmaya ihtiyaç olduğu kanısındayız.

Bebeklerde ve küçük çocuklarda, erişkinlerde kullanılan ve damak görünümünün derecesini gösteren MMS bakılamaz, ancak “ağzını aç” ve “dilini çıkar” gibi basit emirlere uyabilen daha büyük çocuklarda uygulanabilir (8). Mansano ve arkadaşlarının 6 yaşından büyük çocuklarda Mallampati belgelenmeleri % 80'in üzerindeydi. 3 yaşın altındaki hastalarda oran <50% idi. Tüm yumuşak damakta (MMS III veya IV) olan hastalarda, zorlu larengoskopi insidansı, MMS I veya II olan hastalara kıyasla belirgin şekilde daha yüksekti (%6.4'e karşı %0.4, P<0.001) (87). Biz çalışmamızda hastalarımızın %86 sinin MMS'ini değerlendirebildik. Bunların dağılımı MMS I: %31, MMS II: %50, MMS III: %4, MMS IV: %1 şeklinde idi ve MMS ile zor laringoskopi (CL III-IV) ve IDS arasında istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç bulunamadı. Çalışmamızın kısıtlı sayıda hasta üzerinde gerçekleştirilmiş olmasının yanı sıra çocuklarda efektif MMS değerlendirilmesinin güç olması bu sonucu doğurdu. Bununla birlikte, tek başına kullanıldığında, skorun zor hava yolu tahmininde sınırlı doğruluğu vardır (88).

Lai ve ark'nın çalışmasında GVL'nin, Macintosh DL'ye kıyasla daha iyi laringeal görünüm sağlmasına karşın başarı oranında anlamlı bir fark yaratmadığı tespit edildi (89).

Malik ve ark'nın zor entübasyon düşünölen hastalarda yaptıkları çalışmada ise GVL'nin Macintosh DL'ye kıyasla IDS'yi azalttığını fakat entübasyon başarısında anlamlı bir fark olmadığını gördüler (90).

Cooper ve ark. (95) GVL'yi DL ile karşılaştırdı, GVL ile daha iyi ve kaliteli bir laringeal görünüm elde etmelerine rağmen başarısız entübasyon oranını GVL ile daha fazla buldular.

Bizim çalışmamızda grupların IDS ve zorluk derecelerinde istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı (sırası ile  $p=0,423$   $p=0,810$ ). Grupların IDS hesaplamalarında her iki grupta da D-L ile yapılan C-L temel alındı. Hastalarımız zor entübasyon olduğu düşünölen grupla sınırlandırılmadı. Haliyle VL ile literatürde bahsedilen C-L'deki iyileşme hali sonuçlarımıza yansımadı. Ancak; laringoskopik görünüm ile entübasyon başarısı farklı kavramlardır. Literatürdeki çalışmaların tamamı entübasyon başarısı olarak laringoskopik görünüm skorlamasını temel aldılar. Hâlbuki VL'deki gelişmiş görselleştirmenin, direkt laringoskopi ile karşılaştırıldığında, endotrakeal entübasyonda artmış başarıya dönüşüp dönüşmeyeceği belirsizdir (91,92). Glottis bariz görüntülenmesine rağmen VL'ile ETT'nin yerleştirilmesi ve ilerletilmesi bazen başarısız olabilir. VL'ile başarılı entübasyon sağlamak için uygulayıcılar üretici talimatnamelerine uymalı, ETT ilerlerken dirençle karşılaştığında ETT'ye yön vermeden önce uygun manevraları yapmalıdır (93,94).

Kim ve ark. (85) pediatrik hastalarda GVL'nin Macintosh DL'ye göre entübasyon deneme sayısının daha fazla olduğunu buldular.

Sun Y ve ark. (100) yayınladıkları metanalizde GVL ile DL karşılaştırıldığında, hava yolu uzmanları arasında değil, uzman olmayan operatörler ile yapılan çalışmalarda GVL'nin ilk entübasyon girişimlerinin başarısını artırdığını tespit ettiler.

Bizim çalışmamızda ilk denemede başarılı olan entübasyon/total hasta oranı GVL için 45/50 DL için 43/50 idi. Grupların deneme sayısı yönünden karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadı ( $p=0,528$ ).

Hastalarımızın C-L değerlendirmeleri DL ile yapılmış olup her iki grubun C-L arasında anlamlı farklılık saptanmadı ( $p=0,698$ ). Zorlu DL açısından gruplar arasında homojen bir dağılım mevcuttu. Çocuklarda yayınlanan veriler, zorlu DL'si olan çocuklarda video laringoskopların entübasyon açısından geleneksel DL yönteminden daha üstün olduğunu düşündürmektedir (96,97,98). Biz de çalışmamızda Grup M'de artan C-L ile deneme sayısı arasında pozitif yönde istatistiksel olarak anlamlı ilişkili saptadık ( $p=0,013$ ). Ayrıca

çalışmamızda grup M de artan C-L ile entübasyon süreleri arasında pozitif yönde istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulundu ( $p=0,001$ ). Grup G'de artan C-L ile entübasyon süre ortalamalarında anlamlı bir değişiklik olmadı.

Başarısız entübasyon 120 sn içinde trakeal entübasyonun gerçekleştirilmesi olarak tanımlanır (99). Hastalarımızın tamamı başarılı bir şekilde entübe oldular.

Çocuklarda göğüs duvarı kompliyansının erişkine göre daha fazla, akciğer kompliyansının ise erişkinden daha az olması nedeniyle Fonksiyonel rezidüel kapasite (FRC) daha düşüktür. FRC'deki bu düşüş önemlidir; çünkü apne periyotları (ör: Entübasyon) esnasında oksijen rezervleri sınırlıdır (10). Başarısız entübasyon veya entübasyon süresinin uzaması çocuklarda hızla hipoksiye neden olabilir. Uzayan hipoksinin sonucunda kardiyak arrest görülebilmektedir. Bu nedenle çocuklarda hava yolunun kısa sürede kontrol altına alınması son derece önemlidir.

Sun Y ve ark. (100) 14 çalışmayı dâhil ettikleri metanalizde değişik VL'leri değerlendirmişler ki bunlar; TruView, Storz, Bullard, GVL, Airtraq olup bu cihazlarla gerçekleştirilen entübasyonlarda normal havayoluna sahip ya da zor entübasyon beklenen çocuklarda VL'lerin glottik görüntüyü iyileştirdiğini, ancak entübasyon süresinin DL'ye göre uzun olduğunu saptadılar.

Kim ve ark. (85) 203 pediatrik hastada GVL ile Macintosh DL karşılaştırdıkları bir çalışmada, GVL ile entübasyon süresinin daha uzun olduğunu buldular. Ortalama trakeal entübasyon süresi GVL grubunda 36 sn iken Macintosh DL grubunda 23,8 sn bulundu ( $p=0.001$ ).

Armstrong J. ve ark. (101), güç entübasyon olduğu bilinen 18 çocuk hastayı dahil ettikleri pilot çalışmada DL ile optimal görüşü 20 sn, GVL ile 26 sn buldular.

Fiadjoe JE ve ark. (102), hava yolu anatomisi normal olan 60 yenidoğan ve infantta, Miller blade ile DL'yi, GVL ile karşılaştırdılar. Entübasyon süresini GVL grubunda, 22,6 sn, DL grubunda 21,4 sn; Tüp geçiş zamanını GVL grubunda 14,3 sn, DL grubunda 8,5 sn buldular. GVL grubunda daha iyi ve hızlı glottik görünüm elde ettiler, ancak tüp geçiş zamanını DL grubundan daha uzun buldular.

Riveros R ve ark. (103) ASA I-III yenidoğan ile 10 yaş aralığındaki 134 hastayı dahil ettikleri çalışmada TruView, GVL ve Macintosh laringoskopu karşılaştırdıkları çalışmada

entübasyon süresini laringoskopun ağıza değdiği an ile EtCO<sub>2</sub> nin kapnografta görüldüğü süreyi baz aldılar ve GVL grubunda 39 sn, TruView grubunda 44 sn, DL grubunda 23 sn buldular.

Redel ve ark. (104) diğer VL çalışmalarından farklı olarak ASA I-III 10 yaş ve altı pediatrik hastalarda GVL ile Macintosh DL'yi karşılaştırdıkları çalışmada entübasyon süreleri açısından iki grup arasında anlamlı bir fark bulunmamasına rağmen entübasyon koşullarının iyileştiğini buldular.

VL ile yapılan girişimlerde entübasyon süresini Macintosh laringoskopa oranla daha uzun bulan araştırmacılar bu durumu ETT'nin ilerletilmesindeki başarısızlığa bağlamışlardır. Glottis bariz görüntülenmesine rağmen VL ile ETT'nin yerleştirilmesi ve ilerletilmesi bazen başarısız olabilir. Biz de çalışmamızı yaparken VL grubunda C-L I olan hastalar da dâhil olmak üzere bazı vakalarda ETT'yi yerleştirmede zorlandık. Adenotonsillektomi ameliyatlarında ağız açacağı yerleştirildiği için bütün hastalarımızda spiralli tüp kullandık ve tek kullanımlık tüp içi stile rutin kullanıldı. GVL grubunda tüp blade kurvaturuna uygun J haline getirildi ancak ağız içinde şekli bozulur ise şekli yeniden düzeltildi.

Çalışmamızda Grup G'de entübasyon süresini 27,7 sn, Grup M'de 22,6 sn ölçtük (p=0,001).

**Sonuç:** Çalışmamızda adenotonsillektomi geçirecek çocuklarda Glidescope video laringoskop ve Direkt laringoskopi gruplarının entübasyon zorluk skorları arasında farklılık saptanmadı. Direkt laringoskopi grubunda artan Cormack-Lahene skoru ile deneme sayısı arasında pozitif anlamlı ilişki bulundu. Çalışmamız zorlu direkt larengoskopisi olan çocuklarda video laringoskopların entübasyon koşulları ve süre açısından geleneksel direk larengoskopi yönteminden daha üstün olduğunu desteklemektedir. Zor hava yolunun çocuk hastalarda öngörülmesi için preoperatif havayolu değerlendirilmesi yapılarak daha fazla sayıda olgu ile çalışmalar yapılması gerektiği kanaatindeyiz.



## Kaynakça

1. Apfelbaum JL. Practice Guidelines for Management of the Difficult Airway. *Anesthesiology* [Internet]. 2013; 118(2):251–70. Available from: [http://tufts2.test.myhospitalwebsite.com/OurServices/Anesthesiology/EducationalMaterials/ASA\\_Difficult\\_Airway\\_Guidelines.pdf](http://tufts2.test.myhospitalwebsite.com/OurServices/Anesthesiology/EducationalMaterials/ASA_Difficult_Airway_Guidelines.pdf)
2. Murphy, MF, Walls, RM. Identification of the difficult and failed airway. In: *Manual of emergency airway management*, 2nd, Walls, RM (Eds), Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia 2004. p.74.
3. Practice guidelines for management of difficult airway. An updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on management of the difficult airway. *Anesthesiology* 2003; 98: 1269-1277.
4. Sagarin MJ, Chiang V, Sakles JC, et al. Rapid sequence intubation for pediatric emergency airway management. *Pediatr Emerg Care* 2002; 18:417.
5. Pallin DJ, Dwyer RC, Walls RM, et al. Techniques and Trends, Success Rates, and Adverse Events in Emergency Department Pediatric Intubations: A Report From the National Emergency Airway Registry. *Ann Emerg Med* 2016; 67:610.
6. Luten, RC, Kisson, N. The difficult pediatric airway. In: *Manual of Emergency Airway Management*, 2nd, Walls, RM, Murphy, MF, Luten, RC, et al (Eds), Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia 2004. p.236.
7. Graciano AL, Tamburro R, Thompson AE, et al. Incidence and associated factors of difficult tracheal intubations in pediatric ICUs: a report from National Emergency Airway Registry for Children: NEAR4KIDS. *Intensive Care Med* 2014; 40:1659.
8. 1-8 yaş arası çocuklarda zor havayolu klavuzu TARD. [www.tard.org.tr/assets/kilavuz/10.pdf](http://www.tard.org.tr/assets/kilavuz/10.pdf). 2015.
9. Patel D, Meakin GH. Paediatric airway management in *Current Anaesthesia & Critical Care* 2000; 11:262-8.
10. Paul G. Barash et al. Neonatal anesthesia 1997 handbook of clinical anesthesia. Öz H. Solunum Yetersizlikleri ve Mekanik Ventilasyon Endikasyonları. Dikmen Y (Ed.)

11. Mekanik Ventilasyon Klinik Uygulama Temelleri. Ankara Güneş Tıp Kitabevi 2012; 3-14.
12. Aşık İ, Göktuğ A, Çanakçı N. Farklı entübasyon değerlendirme testlerinin zor entübasyon ile ilişkisi. Anestezi Dergisi 2000; 8(3): 188-92.
13. Kararmaz A, Turhanoğlu S, Kaya S, Özyılmaz MA. Zor entübasyonun tahmin edilmesinde karşılaştırılması. Türk Anest Rean Der Dergisi 2003; 31: 303-8.
14. Costarino AT, Downes JJ. Pediatric anesthesia historical perspective. Anesthesiol Clin North America 2005; 23: 573–595.
15. Sadhasivam S, Davidson A, Crowley M, et al. Anesthesia for tonsillectomy with or without adenoidectomy in children. An updated report by the American Society of Anesthesiologists. Jan 20, 2017.
16. Nathan W Mick et al. The difficult pediatric airway, <http://www.uptodate.com/contents/the-difficult-pediatric-airway>, 2016.
17. Gillespie NA. Endotracheal anesthesia in infants. Br J Anaesth 1939; 17: 2–12.
18. Miller RA. A new laryngoscope for infants. Anesthesiology 1946; 7: 205–206. Bryce-Smith R. A new laryngoscope blade for infants. Br Med J 1952; 1:2
19. Kayhan, Z., Pediatrik Anestezi in Anestezi Yoğun Bakım Ağrı, F. Tüzüner, Editor. 2010, MN Medikal & Nobel Tıp Kitabevi. p. 1009-64.
20. Kayhan Z. Solunum Sistemi ve Anestezi. Klinik anestezi. Genişletilmiş 3. Baskı. İstanbul Logos Yayıncılık Tic. A.Ş. 2007; 191-96.
21. 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.
22. Douglass GD., Jenson L. ,Mendoza D., A practical guide to occlusal management for the general practitioner .J. Calif Dent Assoc. 2000; 28(10): 792-799
23. Davies S., Gray RM., What Is Occlusion? Br. Dent j.2001 8 ;191 (5):235-8,241-245
24. Kayhan Z. Endotrakeal Entübasyon. Klinik anestezi. Genişletilmiş 3. Baskı. İstanbul Logos Yayıncılık Tic. A.Ş. 2007; 243-73.

25. Morgan&Mikhail *Pediatric Havayolu Klinik Anesteziyoloji*. 5. Baskı. Güneş Tıp Kitabevi. 2015.
26. Henderson J. Airway Management in the Adult. In: Miller RD, ed. *Miller's Anesthesia* 7th ed. Philadelphia: Elsevier Churchill Livingstone; 2010; 1573-1610.
27. Airway management. In: Morgan GE, Mikhail MS, Murray MJ, editors. *Clinical Anesthesiology* 4th ed. International Edition: Lange Medical Books; 2006; 91-116.
28. Kovacs G, Law JA. Airway Physiology and Anatomy. In: *Airway Management in Emergencies*. The McGraw-Hill Companies; 2008; 13-32.
29. Weiss M, Engelhardt T. Proposal for the management of the unexpected difficult pediatric airway. *Paediatric Anaesthesia*; 2010; 20(5):454-64.
30. Adewale L. Anatomy and assessment of the paediatric airway. *Paediatric Anaesth*. 2009; 19 Suppl 1:1-8.
31. Holzman R. Anatomy and embryology of the pediatric airway. *Anesthesiol Clin North America* 1998;16: 707-27.
32. Morgan GE, Mikhail MS, Murray MJ, *Pediatric Anestezi*, in *Klinik Anesteziyoloji*. 2008, Güneş Tıp Kitabevleri. p. 922-951.
33. Lane G. Intubation techniques. *Oper tech Otolaryngol* 2005; 16:166-170.
34. Tong DC, Beus J, Litman RS. The Children's Hospital of Philadelphia Difficult Intubation Registry. *Anesthesiology* 2007; 107:A1637.
35. Shiga T, Wajima Z, Inoue T, Sakamoto A. Predicting difficult intubation in apparently normal patients: a meta-analysis of bedside screening test performance. *Anesthesiology* 2005; 103:429-437.
36. Kheterpal S, Martin L, Shanks AM, Tremper KK. Prediction and outcomes of impossible mask ventilation: a review of 50,000 anesthetics. *Anesthesiology* 2009; 110: 891-897.
37. Murat I, Constant I, Maud'huy H. Perioperative anaesthetic morbidity in children: a database of 24,165 anaesthetics over a 30-month period. *Paediatr Anaesth* 2004;14:158-166.

38. Patel D, Meakin GH. Paediatric airway management in *Current Anaesthesia & Critical Care* 2000; 11:262-8.
39. Gupta S, Sharma RK, Jain D. Airway Assessment: Predictors of difficult airway. *Indian J. Anaesth.* 2005;49(4):257-62. 50
40. Bosenberg A. Anesthesia for the 'syndromic' child. *SAJAA* 2008;14 (5):13-15
41. Walker R, Ellwood J. The management of difficult intubation in children. *Paediatr Anaesth.* 2009;19 Suppl 1:77-87.
42. King BR, King C, Coates WC. Critical procedures. In: *APLS: The Pediatric Emergency Medicine Resource*, 4th, Gausche-Hill M, Fuchs S, Yamamoto L. (Eds), Jones and Bartlett, Sudbury 2004. p.692.
43. Pediatric Advanced Life Support Provider Manual, Chameides L, Samson RA, Schexnayder SM, Hazinski MF (Eds), American Heart Association, Dallas 2012.
44. Validation of modified Mallampati test with addition of thyromental distance and sternomental distance to predict difficult endotracheal intubation in adult Bhavdip Patel, Rajiv Khandekar and Ashok Shah *Indian j Anaesth.* 2014 58(2):171-175
45. Kayhan Z. Pediyatrik Anestezi. *Klinik anestezi. Genişletilmiş 3. Baskı. İstanbul Logos Yayıncılık Tic. A.Ş.* 2007; 655-61.
46. Miller, R.D., Pediyatrik Anestezi, in *Miller Anestezi*, R.D. Miller, Editor. 2010, Güven Bilimsel. p. 2367-2407.
47. Kayhan Z. Endotrakeal Entübasyon. *Klinik Anestezi*, 3. Baskı. Logos Yayıncılık, İstanbul, 2004:243-73.
48. Motoyama EK, Davis PJ. Endotracheal Intubation. In: *Smith's Anesthesia for infants and children* 7th ed. Mosby Inc; 2006; 492.
49. Henderson JJ, Popat MT, Latta IP, et al. Difficult Airway Society guidelines for management of the unanticipated difficult intubation. *Anaesthesia.* 2004;59(7):675-94.
50. Khine HH, Corrdry DH, Kettrick RG, et al. Comparison of Cuffed and Uncuffed Endotracheal Tubes in Young Children during General Anesthesia. *Anesthesiology* 1997;86: 627-31.

51. Duracher C, Schmutz E, Martinon C, Faivre J, Carli P, Orliquet G. Evaluation of cuffed tracheal tube size predicted using the Khine formula in children. *Pediatric Anesthesia* 2007; 18:113-8.
52. Weiss M, Bernet V, Stutz K, Dullenkopf A, Maino P. Comparison of cuffed and uncuffed preformed oral pediatric tracheal tubes. *Paediatr Anaesth* 2006;16:734-42.
53. Raman V, Tobias JD, Bryant J, et al. Effect of cuffed and uncuffed endotracheal tubes on the oropharyngeal oxygen and volatile anesthetic agent concentration in children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2012; 76:842.
54. Hern JD, Jayaraj SM, Sidhu VS, et al. The laryngeal mask airway in tonsillectomy: the surgeon's perspective. *Clin Otolaryngol Allied Sci* 1999; 24:122.
55. Tait AR, Pandit UA, Voepel-Lewis T, et al. Use of the laryngeal mask airway in children with upper respiratory tract infections: a comparison with endotracheal intubation. *Anesth Analg* 1998; 86:706.
56. Peng A, Dodson KM, Thacker LR, et al. Use of laryngeal mask airway in pediatric adenotonsillectomy. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2011; 137:42.
57. Doksrød S, Løfgren B, Nordhammer A, et al. Reinforced laryngeal mask airway compared with endotracheal tube for adenotonsillectomies. *Eur J Anaesthesiol* 2010; 27:941.
58. Sierpina DI, Chaudhary H, Walner DL, et al. Laryngeal mask airway versus endotracheal tube in pediatric adenotonsillectomy. *Laryngoscope* 2012; 122:429.
59. Gravningsbråten R, Nicklasson B, Raeder J. Safety of laryngeal mask airway and short-stay practice in office-based adenotonsillectomy. *Acta Anaesthesiol Scand* 2009; 53:218.
60. Lalwani K, Richins S, Aliason I, et al. The laryngeal mask airway for pediatric adenotonsillectomy: predictors of failure and complications. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2013; 77:25.
61. Lescanne E, Chiron B, Constant I, et al. Pediatric tonsillectomy: clinical practice guidelines. *Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis* 2012; 129:264.
62. Nikhar SA, Grover VK, Mathew PJ. Predictors of intubation in children. *Indian J Pediatr*. 2010;77 (12):1392-4.

63. Kovacs G, Law JA. Tracheal Intubation by Direct Laryngoscopy. In: *Airway Management in Emergencies*. The McGraw-Hill Companies; 2008;53-92.
64. Cormack RS, Lehane J. Difficult tracheal intubation in obstetrics. *Anaesthesia*. 1984;39(11):1105-11.
65. Muhammad Irfan Ul Haq, Hameed Ullah Comparison of Mallampati test with lower jaw protrusion maneuver in predicting difficult laryngoscopy and intubation *Journal of Anaesthesiology Clinical Pharmacology* | 2013 | Vol 29 | Issue 3 317
66. Jones JR, Laryngeal mask airway: an alternative for the difficult airway. *AANA*, 1995. 63: p. 444-9.
67. Brain AIJ, The development of the laryngeal mask-a brief history of the invention, early clinical studies and experimental work from which the laryngeal mask evolved. *Eur J Anesthesiol*, 1991. 46: p. 489-91.
68. 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; 58: 1111-1114.
69. 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; 106: 1132-1136.
70. P.Niforopoulou, I.Pantazopoulos, T.Demestihia, E.Koudouna, T.Xanthos. Videolaryngoscopes in the adult airway management: a topical review of the literature. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2010 Oct;54(9):1050-1061.
71. Hirabayashi Y, Seo N. Use of a new videolaryngoscope (Airway Scope) in the management of difficult airway. *J.Anesth* 2007; 21: 445-446.
72. Nouruzi-Sedeh P, Schumann M, Groeben H. Laryngoscopy via Macintosh blade versus Glidescope: success rate and time for endotracheal intubation in untrained medical personnel. *Anesthesiology* 2009; 110: 32-37.
73. Xue FS, Zhang GH, Liu J, Li XY, Yang QY, Xu YC, Li CW. The clinical assessment of Glidescope in orotracheal intubation under general anesthesia. *Minerva Anesthesiol* 2007; 73: 451-457.

74. 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.
75. Malik MA, O'Donoghue C, Carney J, Maharaj CH, Harte BH, Laffey JG. Comparison of the Glidescope, the Pentax AWS, and the Truview EVO2 with the Macintosh laryngoscope in experienced anaesthetists: a manikin study. *Br J Anaesth* 2009; 102: 128-134.
76. Nasim S, Maharaj CH, Malik MA, O'Donnell J, Higgins BD, Laffey JG. Comparison of the Glidescope and Pentax AWS laryngoscopes to the Macintosh laryngoscope for use by advanced paramedics in easy and simulated difficult intubation. *BMC Emerg Med* 2009; 9: 9.
77. Aziz M, Dillman D, Kirsch JR, Brambrink A. Video laryngoscopy with the Macintosh video laryngoscope in simulated prehospital scenarios by paramedic students. *Prehosp Emerg Care* 2009; 13: 251-255.
78. Rai MR, Dering A, Verghese C. The Glidescope system: a clinical assessment of performance. *Anaesthesia* 2005; 60: 60-4
79. Seo SH, Lee JG, Yu SB, Kim DS, Ryu SJ, Kim KH. Predictors of difficult intubation defined by the intubation difficulty scale (IDS): predictive value of 7 airway assessment factors. *Korean J Anesthesiol* 2012; 63(6): 491-97.
80. Adnet F, Borron S, Racine S, et al. The intubation difficulty scale (IDS): proposal and evaluation of a new score characterizing the complexity of endotracheal intubation. *Anesthesiology* 1997; 87: 1290-7.
81. Cormack RS, Lehane J. Difficult tracheal intubation in obstetrics. *Anaesthesia* 1984; 39: 1105-11.
82. Fiadjoe JE, Kovatsis P. Videolaryngoscopes in pediatric anesthesia: what's new? *Minerva Anesthesiol* 2014; 80: 76-82.
83. Sakles JC, Rodgers R, Keim SM. Optical and video laryngoscopes for emergency airway management. *Intern Emerg Med* 2008; 3: 139-143.
84. Holm-Knudsen R. The difficult pediatric airway—a review of new devices for indirect laryngoscopy in children younger than two years of age. *Pediatr Anesth* 2011; 21: 98-103.

85. Kim JT, Na HS, Bae JY et al. GlideScope\_video laryngoscope: a randomized clinical trial in 203 paediatric patients. *Br J Anaesth* 2008; 101: 531-534.
86. Frei FJ, Ummenhofer W. Difficult intubation in paediatrics. *Paediatr Anaesth* 1996;6: 251-263
87. Heinrich S, Incidence and predictors of difficult laryngoscopy in 11,219 pediatric anesthesia procedures *Pediatric Anesthesia* 2012;22: 729-736
88. Lee A, et al. A systematic review (meta-analysis) of the accuracy of the Mallampati tests to predict the difficult airway. *Anesth Analg* 2006; 102:1867.
89. Lai HY, et al. The use of the Glidescope for tracheal intubation in patients with ankylosing spondylitis. *Br J Anaesth* 2006; 97:419 -22
90. Malik MA, et al. Comparison of Macintosh, TruView EVO2, Glidescope, and Airwayscope laryngoscope use in patients with cervical spine immobilization. *Br J Anaesth* 2008; 101:723-730.
91. Nouruzi-Sedeh P, et al. Laryngoscopy via Macintosh blade versus GlideScope: success rate and time for endotracheal intubation in untrained medical personnel. *Anesthesiology* 2009; 110: 32-7.
92. Jones PM, et al. A comparison of GlideScope videolaryngoscopy to direct laryngoscopy for naso- tracheal intubation. *Anesth Analg* 2008; 107: 144-8.
93. P.Niforopoulou, et al. Video-laryngoscopes in the adult airway management: a topical review of the literature. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2010 Oct;54(9):1050-1061.
94. Burkle CM, et al. Airway management after failure to intubate by direct laryngoscopy: outcomes in a large teaching hospital. *Can J Anaesth* 2005; 52: 634-640
95. Cooper RM, et al. Early clinical experience with a new videolaryngoscope (Glidescope) in 728 patients. *Can J Anaesth* 2005; 52:191-8.
96. Karsli C, et al. Tracheal intubation in older children with severe retro/micrognathia using the GlideScope Cobalt Infant Video Laryngoscope. *Paediatr Anaesth* 2010; 20:577-8

97. Vlatten A, et al. A comparison of the STORZ video laryngoscope and standard direct laryngoscopy for intubation in the Pediatric airway—a randomized clinical trial. *Paediatr Anaesth* 2009; 19:1102-7
98. Vlatten A, et al. Difficult airway management with the STORZ video laryngoscope in a child with Robin Sequence. *Paediatr Anaesth* 2009; 19:700-1
99. Eaton J et al. GlideScope for management of the difficult airway in a child with Beckwith-Wiedemann syndrome *Paediatr Anaesth*. 2009 Jul; 19(7): 696-8
100. Sun Y, et al. Pediatric video laryngoscope versus direct laryngoscope: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Paediatr Anaesth*. 2014; 24(10): 1056-65.
101. Armstrong J, , et al. A comparison between the GlideScope Video Laryngoscope and direct laryngoscope in paediatric patients with difficult airways—a pilot study. *Anaesthesia* 2010;65:353-7
102. Fiadjoe JE, et al. A prospective randomized equivalence trial of the GlideScope Cobalt® video laryngoscope to traditional direct laryngoscopy in neonates and infants. *Anesthesiology* 2012;116:622-8
103. Riveros R, et al. Comparison of the Truview PCDTM and the Glide-Scope\_ video laryngoscopes with direct laryngoscopy in pediatric patients: a randomized trial. *Can J Anaesth* 2013; 60: 450-457.
104. Redel A, et al. Validation of the glideScope video laryngoscope in pediatric patients. *Paediatr Anesth* 2009; 19: 667-671.