



**T.C.
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI**

**İKİ YAŞ ALTI ÇOCUKLARDA C-MAC VİDEOLARİNGOSKOP 1
NO'LU MİLLER BLEYD'İN EPİGLOTUN KALDIRILMASI VEYA
DİL KÖKÜNE YERLEŞTİRİLMESİNİN LARİNGOSKOPİK
GÖRÜNTÜYE ETKİSİ**

TIPTA UZMANLIK TEZİ

Dr. Ahmet KENÇ

ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI

**Tez Danışmanı
Prof. Dr. Zekine BEGEÇ**

MALATYA-2022



**T.C.
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI**

**İKİ YAŞ ALTI ÇOCUKLARDA C-MAC VİDEOLARİNGOSKOP 1
NO'LU MİLLER BLEYD'İN EPİGLOTUN KALDIRILMASI VEYA
DİL KÖKÜNE YERLEŞTİRİLMESİNİN LARİNGOSKOPİK
GÖRÜNTÜYE ETKİSİ**

TIPTA UZMANLIK TEZİ

**Dr. Ahmet KENÇ
ORCID ID: 0000-0002-2415-2936**

ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI

**Tez Danışmanı
Prof. Dr. Zekine BEGEÇ**

MALATYA-2022

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
TABLolar DİZİNİ	ix
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Pediatrik Üst Havayolu Anatomisi.....	3
2.1.1. Çocuk ve Erişkin Havayolu Arasındaki Farklar.....	3
2.2. Preoperatif Değerlendirme ve Hazırlık	7
2.2.1. Preoperatif Görüşme.....	7
2.2.2. Anamnez.....	8
2.2.3. Fizik Muayene	9
2.2.4. Preoperatif Açlık	10
2.2.5. Premedikasyon	11
2.2.6. Monitörizasyon.....	12
2.3. Anestezi İndüksiyonu.....	14
2.3.1. İnhalasyon İndüksiyonu.....	14
2.3.2. İntravenöz İndüksiyon	15
2.3.3. Anestezi İdamesi	16
2.4. Pediatrik Hastalarda Havayolu Yönetimi ve Araçları.....	16
2.4.1. Maske	16
2.4.2. Nazal ve Oral Airwayler.....	17
2.4.3. Endotrakeal Tüpler (ETT)	18
2.4.4. Stile.....	19
2.4.5. Laringeal Maske Airway (LMA).....	20
2.4.6. Laringoskoplar.....	22
2.4.7. Videolaringoskoplar (VL)	23
2.5. Havayolu Açıklığını ve Entübasyon Zorluğunu Değerlendirme Testleri	27
2.5.1. Orofaringeal Görünüm (Mallampati Testi)	27

2.5.2. Laringoskopik Sınıflandırma.....	28
2.5.3. POGO (Percentage of Glottic Opening) Skoru	29
2.5.4. Wilson Risk Skorlaması	29
2.5.5. Tiromental Mesafe (Patil testi).....	30
2.5.6. Sternomental Mesafe (Savva testi).....	30
2.5.7. Mandibulohiyoid Mesafe.....	30
2.5.8. Kesici Dişler Arasındaki Mesafe	31
2.5.9. Üst Dudak Isırma Testi.....	31
2.5.10. IDS (Intubation Difficulty Score) Skoru	31
2.6. Endotrakeal Entübasyon.....	32
2.6.1. Endotrakeal Entübasyon Endikasyonları.....	32
2.6.2. Endotrakeal Entübasyon Komplikasyonları	33
2.7. Zor Havayolu	34
3. GEREÇ ve YÖNTEM	36
3.1. Protokol	36
3.2. Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri.....	36
3.3. Çalışmadan Dışlanma Kriterleri.....	36
3.4. Araştırma Tasarımı, Randomizasyon ve Körleme	36
3.5. Anestezi Yönetimi.....	37
3.6. Örneklem Büyüklüğü	38
3.7. İstatistiksel Analiz	39
4. BULGULAR.....	40
5. TARTIŞMA	45
6. SONUÇ.....	48
KAYNAKLAR	49
EKLER.....	61
EK-1. Etik Kurul Kararı	61
EK-2. Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurum Kararı	64

TEŞEKKÜR

Ciddi bir emek ve özveri ile hazırlamış olduğum doktora tezimi tamamlayabilmemin heyecanını ve mutluluğunu yaşamaktayım.

Gururla, onurla ve severek yaptığım mesleğime adım attığım günden bu yana uzmanlık eğitimim süresince engin bilgilerinden ve tecrübelerinden faydalandığım çok değerli Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı hocalarıma,

Eksik olan yarımı ilkokul sıralarından başlayıp sonrasında “evet”i ile tamamlayan ve kalan ömrümde de her daim birlikte nefes almak istediğim can yoldaşım, sevgili eşim Öznur Budak Kenç’e,

En büyük zevki babası ile vakit geçirmek iken hekimlik mesleğinin getirmiş olduğu özverili ve meşakkatli çalışma temposundan yeterince zaman ayıramadığım halde anlayışını, sevgisini, güler yüzünü esirgemeyen hayatımın en değerli varlığı bir tanecik Baloğlum Doruk Kenç’e,

Sonsuz teşekkürler...

ÖZET

İki Yaş Altı Çocuklarda C-MAC Videolaringoskop 1 No'lu Miller Bleyd'in Epiglotun Kaldırılması veya Dil Köküne Yerleştirilmesinin Laringoskopik Görüntüye Etkisi

Amaç: Çalışmamızda 2 yaş altı çocuklarda C-MAC VL 1 no'lu Miller bleyd ile epiglotu kaldırarak veya bleydin ucunu dil köküne (vallekula) yerleştirerek yapılan laringoskopi sırasında glottik görüntüyü ve entübasyon süresini değerlendirmeyi amaçladık.

Gereç ve Yöntem: Trakeal entübasyon ile genel anestezi altında elektif cerrahi geçirecek 2 yaş altı, ASA I ve II toplam 127 olgu çalışmaya alındı. Standart monitörizasyonu takiben anestezi indüksiyonunda fentanil (1 mcg/kg İV), tiyopental (5 mg/kg İV) ve oksijenle beraber inhaler sevofluran (%8) ve kas gevşemesi için rokuronyum (0,6 mg/kg İV) uygulandı. Tüm olguların omuzları bir havlu rulo ile hafifçe kaldırıldı ve yaşlarına uygun boyutta, içine stile yerleştirilmiş, kafsız, spiralli ETT ile entübasyon yapıldı. C-MAC VL 1 no'lu Miller bleydin, dil köküne (vallekula) yerleştirilen olgular Grup V (n=62) ve Miller bleyd epiglotun altına yerleştirilen olgular Grup E (n=65) olarak tanımlandı. Olguların KAH, OAB, SpO₂, EtCO₂ ölçümleri; indüksiyondan önce, indüksiyon sonrası, entübasyon sonrası 1.dk, 3.dk ve 5.dk şeklinde kaydedildi. Bütün olguların POGO, CL, IDS ve subjektif entübasyon zorluk skorları, laringoskopi ve entübasyon süreleri, entübasyon girişim sayısı, ETE sırasında optimizasyon prosedürleri ve komplikasyonlar kaydedildi.

Bulgular: Demografik verileri benzer olan olguların POGO ve Cormack-Lehane skoru Grup E'de istatistiksel açıdan anlamlı olup daha iyi bulundu. Laringoskopi ve entübasyon süresi Grup V'de istatistiksel açıdan anlamlı olup daha kısaydı. Subjektif entübasyon zorluk skoru Grup V'de anlamlı daha kolay olup, IDS skoru ise gruplar arasında benzerdi. Grupların entübasyon girişim sayısı, uygulanan optimizasyon manevra sayısı, KAH, OAB, SpO₂ ölçümleri istatistiksel açıdan benzerdi.

Sonuç: Çalışmamızda iki yaş altı çocuklarda C-MAC Miller VL 1 no'lu bleydin epiglotu kaldırarak kullanımının, vallekulaya yerleştirerek kullanımına göre glottik görselleştirmeyi iyileştirdiği, laringoskopi ve entübasyon sürelerini uzattığı gösterildi. Daha hızlı desatüre olan bu yaş grubu çocuklarda havayolu yönetiminde C-MAC Miller VL 1 no'lu bleydi vallekulaya yerleştirerek kullanmanın daha faydalı olabileceğini düşünmekteyiz.

Anahtar Kelimeler: İnfant, entübasyon, laringoskopi, glottis.

ABSTRACT

The Effect of the Laryoscopic view with C-MAC Videolaryngoscope Size 1 Miller Bleyd Lifting the Epiglottis or the Base of Tongue in Children Younger Than Two Years of Age

Background: In our study, we aimed to evaluate the glottic visualization and time to intubation during laryngoscopy performed with the C-MAC VL size 1 Miller blade lifting the epiglottis or placing the tip of the blade on the base of the tongue (vallecula) in children younger than 2 years of age.

Materials and Methods: Totally 127 children younger than 2 years of age who were classified ASA I and II patients will undergo elective surgery under general anesthesia with tracheal intubation, was included in the study. Following standard monitoring, fentanyl (1 mcg/kg IV), thiopental (5 mg/kg IV) and inhaled sevoflurane (8%) with oxygen and rocuronium (0.6 mg/kg IV) for neuromuscular blockade were administered for anesthesia induction. The shoulders of all patients were slightly lifted with a towel roll and intubation was performed with an uncuffed spiral ETT with a stylet of the appropriate size for their age. The patients in which the C-MAC VL size 1 Miller blade was placed on the base of the tongue (vallecula) were defined as Group V (n=62) and the patients where it was placed under the epiglottis were defined as Group E (n=65). HR, MAP, SpO₂, EtCO₂ measurements of the patients were recorded as before induction, after induction, after intubation 1st, 3rd and 5th minutes. POGO, CL, IDS and subjective intubation difficulty scores, times to laryngoscopy and intubation, number of intubation attempts, optimization procedures during ETE and complications were recorded of all patients.

Results: Demographic characteristics of the groups were similar but POGO and Cormack-Lehane scores were statistically significant and better in Group E. Time to laryngoscopy and intubation were statistically significant and shorter in Group V. Subjective intubation difficulty score was significantly easier in Group V, and IDS score was similar between groups. The number of intubation attempts and optimization maneuvers, HR, MAP, and SpO₂ measurements of the groups were statistically similar.

Conclusion: In our study, it was shown that the use of the C-MAC VL size 1 Miller blade in children younger 2 years of age by lifting under the epiglottis improves glottic visualization and prolongs laryngoscopy and intubation times compared to it use by placing on the vallecula. We think that it may be more beneficial to use the C-MAC VL size 1 Miller blade in the vallecula in the airway management of children in this age group who desaturate more rapidly.

Keywords: Infant, intubation, laryngoscopy, glottis.

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

ASA	: American Society of Anesthesia
CL	: Cormack-Lehane
cm	: Santimetre
CO₂	: Karbondioksit
DAB	: Diastolik Arter Basınç
dk	: Dakika
DL	: Direkt Laringoskop(i)
EKG	: Elektrokardiyografi
ESAIC	: European Society of Anaesthesiology and Intensive Care
EtCO₂	: End Tidal Karbondioksit
ETE	: Endotrakeal Entübasyon
ETT	: Endotrakeal Tüp
g	: Gram
IDS	: Intubation Difficulty Score
İM	: İntramusküler
İV	: İntravenöz
KAH	: Kalp Atım Hızı
kg	: Kilogram
LMA	: Laringeal Maske Airway
MAC	: Minimum Alveoler Konsantrasyon
mg	: Miligram
MH	: Malign Hipertermi
mm	: Milimetre
mmHg	: Milimetre Civa

µg	: Mikrogram
N₂O	: Nitröz Oksit
O₂	: Oksijen
OAB	: Ortalama Arter Basıncı
Ort	: Ortalama
PACO₂	: Alveolar CO ₂ Parsiyel Basıncı
PaCO₂	: Arteriyel CO ₂ Parsiyel Basıncı
PO	: Peroral
POBK	: Postoperatif Bulantı ve Kusma
POGO	: Percentage of Glottic Opening
SAB	: Sistolik Arter Basıncı
SGA	: Supraglottic Airway
SpO₂	: Periferik Oksijen Satürasyonu
SS	: Standart Sapma
ÜSYE	: Üst Solunum Yolu Enfeksiyonu
VL	: Videolaringoskop(i)
YD	: Yenidoğan

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil No	Sayfa No
Şekil 2.1. Erişkinlerde ve çocuklarda larinksin yapısı.....	3
Şekil 2.2. İyi bir havayolu açıklığı için havlu rulo pozisyonları	4
Şekil 2.3. Erişkinlerde ve çocuklarda havayolu farkları.....	4
Şekil 2.4. Erişkinlerde ve çocuklarda larinksin yerleşimi	5
Şekil 2.5. Erişkinlerde ve çocuklarda larinksin şekli.....	5
Şekil 2.6. Ödemin havayolu direncine ve kesit alanına etkisi	6
Şekil 2.7. Çocuklarda Macintosh ve Miller bleyd kullanımı.....	7
Şekil 2.8. Maske çeşitleri.....	17
Şekil 2.9. Oral ve nazal airway yerleşimi	17
Şekil 2.10. Çocuklarda uygun boyutlu airway seçimi	18
Şekil 2.11. Stile kullanımı	20
Şekil 2.12. Sık kullanılan LMA çeşitleri	22
Şekil 2.13. Miller ve Macintosh laringoskop bleydleri	23
Şekil 2.14. Farklı ticari marka VL'lar	24
Şekil 2.15. C-MAC VL sistemi	25
Şekil 2.16. C-MAC #3 ve D-Blade görüş açıları.....	26
Şekil 2.17. Modifiye Mallampati sınıflaması	27
Şekil 2.18. Cormack-Lehane sınıflaması.....	28
Şekil 2.19. POGO skoru	29
Şekil 2.20. A:Patil testi, B:Savva testi.....	30
Şekil 2.21. Üst dudak ısırma testi	31
Şekil 4.1. Grupların POGO skoru.....	41
Şekil 4.2. Grupların Cormack-Lehane skoru.....	41
Şekil 4.3. Grupların laringoskopi ve entübasyon süreleri	42
Şekil 4.4. Grupların KAH değerleri.....	43
Şekil 4.5. Grupların OAB değerleri.....	43
Şekil 4.6. Grupların SpO ₂ değerleri	44

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo No	Sayfa No
Tablo 2.1. Preoperatif açlık süreleri.....	11
Tablo 2.2. Çocuklarda premedikasyonda sık kullanılan ilaç ve dozları	12
Tablo 2.3. ASA temel ve ek monitörler	13
Tablo 2.4. Sık kullanılan İV indüksiyon ilaç ve dozları	15
Tablo 2.5. İnfant ve çocuklarda kullanılan ETT boyutları.....	19
Tablo 2.6. Vücut ağırlığına göre cLMA ölçüleri ve önerilen kaf hacimleri	21
Tablo 2.7. Vücut ağırlığına göre uygun laringoskop bled ölçüleri	23
Tablo 2.8. IDS (Intubation Difficulty Score) Skoru	32
Tablo 4.1. Olguların demografik verileri (Ort $\pm$ SS veya sayı (n)).....	40
Tablo 4.2. Entübasyon karakteristikleri (Ort $\pm$ SS ve ortanca (min-maks))	40
Tablo 4.3. Entübasyon girişim ve yapılan optimizasyon manevra sayıları.....	42

1. GİRİŞ

Pediyatrik havayolu, farklı orantı ve açılarla yetişkinlere göre farklı anatomiye sahip olup yetişkin havayolunun minyatür bir kopyası değildir. Yenidoğan (YD) ve bebeklerde larinksin daha sefalet yerleşimi ve dil köküne yakınlığı laringeal yapıların görüntülenmesini zorlaştırıp, zor entübasyona neden olabilir ve morbidite ve mortaliteyi artırabilir. Anatomik farklılıkların yanı sıra sınırlı oksijen rezervleri nedeniyle pediyatrik havayolu yönetimi fizyolojik olarak da zordur. Bu da havayolunu güvence altına alma girişimleri için gerekli süreyi ciddi şekilde kısıtlar. Direkt laringoskopi (DL), havayolunun güvenliğini sağlanmada en çok kullanılan yöntemdir. İki yaş altı pediyatrik hastalarda Miller laringoskop bleydi, laringoskopi sırasında uzun ve sarkık epiglotu gözden uzaklaştırır ve laringeal girişi daha iyi gösterdiği için tavsiye edilmektedir (1).

Klasik tanımlamada Miller bleydin ucu epiglotun arkasına yerleştirilerek kullanılır. Ancak entübasyonu yapan kişi isterse Miller bleyd ucu dil köküne (vallekula) yerleştirilip Macintosh bleyd gibi de kullanabilir (2).

İki yaşından küçük çocuklarda, Miller 1 numaralı bleydin ucunu epiglotun arkasına yerleştirilerek epiglotun kaldırılmasıyla veya bleydin ucunun vallekulaya yerleştirilmesi arasında optimal laringeal görüntüyü sağlamak açısından fark bulunamamıştır (3).

Son yıllarda videolaringoskoplar (VL) klinik kullanıma girmiş ve havayolu yönetiminde son derece yararlı oldukları gösterilmiştir. DL ile orofaringeal yapıların sınırladığı 15°'lik bir görüş açısı elde edilmesine karşın VL'de laringoskopistin gözü neredeyse bleydin ucuna yerleştirilmiş gibi olup yaklaşık 80°'lik görüntüleme açısı ve büyütülmüş bir görüntü elde edilir (4).

C-MAC VL üreticileri tarafından (Karl Storz, Tuttlingen, Germany), pediyatrik hastalarda trakeal entübasyon için Miller bleyd geliştirilmiştir. Çocuk popülasyonunun havayolu yönetiminde, endotrakeal entübasyon işleminin VL ile yapılması gittikçe artmaktadır (5).

Yaptığımız literatür araştırmasında şu ana kadar C-MAC VL 1 numaralı Miller bleyd ile epiglotu kaldırarak veya bleydi vallekulaya yerleştirilerek yapılan entübasyonu karşılaştıran bir çalışmaya rastlanmamıştır. Çalışmamızda 2 yaş altı çocuklarda C-MAC

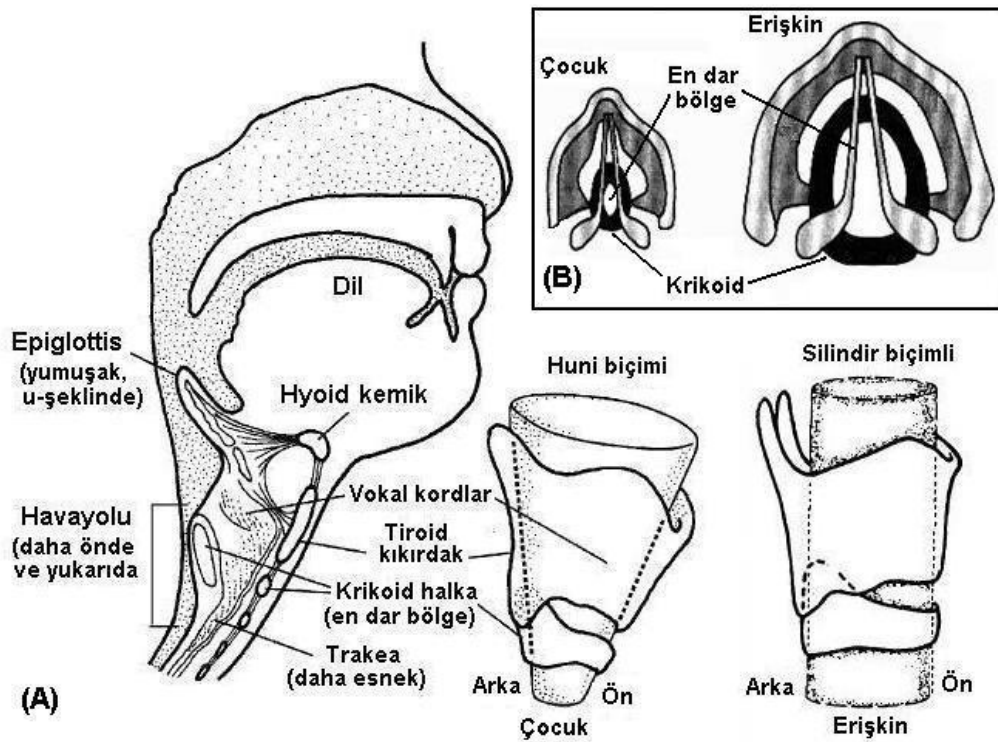
VL 1 no'lu Miller bleyd ile epiglottu kaldırarak veya bleydin ucunu dil köküne yerleştirerek yapılan laringoskopi sırasında glottik görüntüyü ve entübasyon süresini değerlendirmeyi amaçladık.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. Pediatrik Üst Havayolu Anatomisi

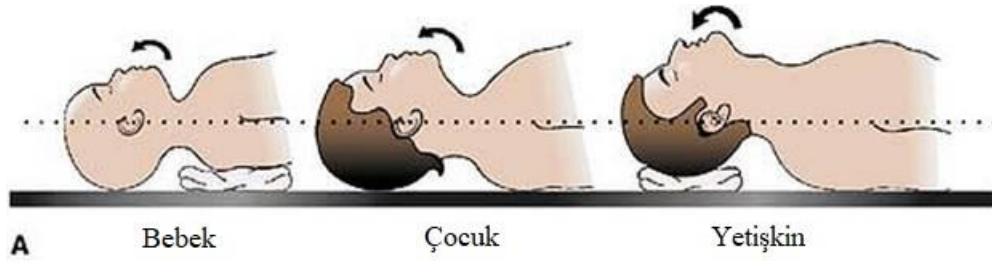
Pediatric havayolu, yetişkin havayolunun minyatür bir kopyası değildir, havayollarının anatomisi farklı orantı ve açılara sahiptir (6). Bu farklar özellikle 0-12 ay bebeklerde ve YD'lerde daha belirgindir ve çocuk yaş aldıkça azalır (7). Üst havayolları genelde 10 yaş civarı yetişkinlerle benzer özellikler gösterir (8). Çocuklarda güvenilir bir hava yönetimi için bu farkların iyi bilinmesi gerekir (9) (Şekil 2.1).



Şekil 2.1. Erişkinlerde ve çocuklarda larinksin yapısı (10)

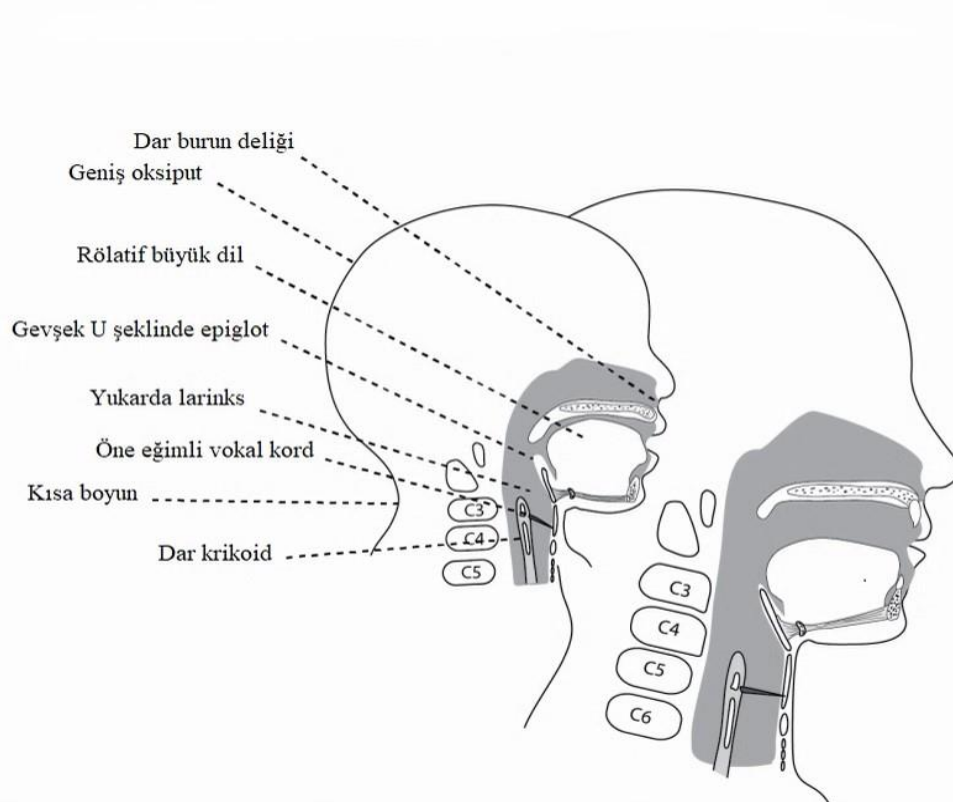
2.1.1. Çocuk ve Erişkin Havayolu Arasındaki Farklar

1. Bebek ve çocukların baş/gövde oranı erişkinlerden büyüktür. Ayrıca oksiput çıkıntıları daha belirgin ve boyun daha kısadır. Bu özellikler baş ve boynu fleksiyona getirip havayolu obstrüksiyonuna sebep olarak entübasyon sırasında larinks ve glottik açıklık görüşümüzü engeller. Bu sorun YD ve küçük çocukların omuz altlarına bir havlu rulo konulmasıyla çözülebilir. Havayolunu hizalamak için daha büyük çocuklarda herhangi bir şeye ihtiyaç yokken, erişkinlerde oksiput altı, bir yastık ile desteklenmelidir (10) (Şekil 2.2).



Şekil 2.2. İyi bir havayolu açıklığı için havlu rulo pozisyonları (10)

2. Bebek ve çocuklarda mandibulanın kısa olması ve dilin ağız boyutuna göre göreceli daha büyük olması DL sırasında teknik zorluklara neden olur. Bu durum çenenin öne ve yukarı doğru itilmesi ile ortadan kaldırır (8,10) (Şekil 2.3).

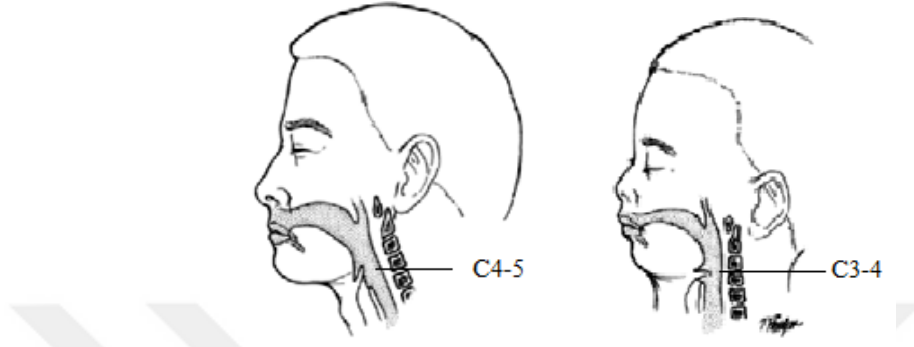


Şekil 2.3. Erişkinlerde ve çocuklarda havayolu farkları (11)

3. Bebek ve çocuklar erişkinlere göre daha hipertrofik tonsil ve adenoide sahiptirler. Büyük adenoid ve tonsiller nazofaringeal ve orofaringeal havayolunu daraltır. Uyku ve postoperatif dönemde obstrüktif uyku apnesine ve hipoksiye neden olabilir (10).

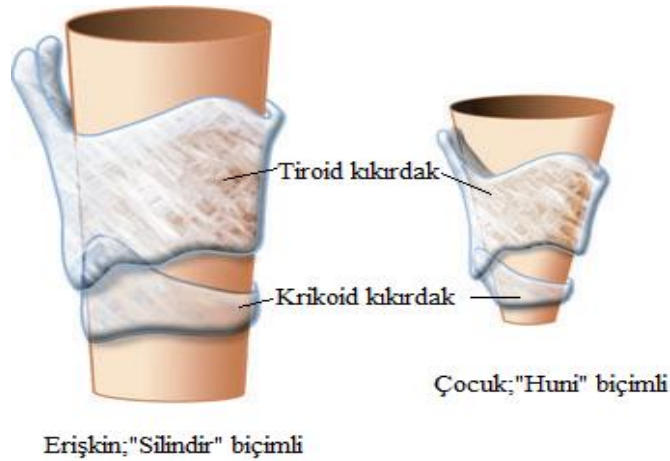
4. Larinks erişkinlere göre daha önde ve yukarı yerleşimlidir. Larinks erişkinlerde C4-C5 vertebra hizasındayken, çocuklarda C3-C4, prematürlerde C3

seviyesindedir. Yukarı yerleşimli larinks laringoskopiye zorlaştırırken, sıvı gıdaların solunum sistemine kaçışını engeller. Dil tabanı ve glottik açıklık arasında oluşturmuş olduğu dar açı nedeniyle de eğri yerine düz laringoskop bleydlerinin kullanılması daha iyi laringoskopik görüntü verir (10,12) (Şekil 2.4).



Şekil 2.4. Erişkinlerde ve çocuklarda larinksin yerleşimi(10)

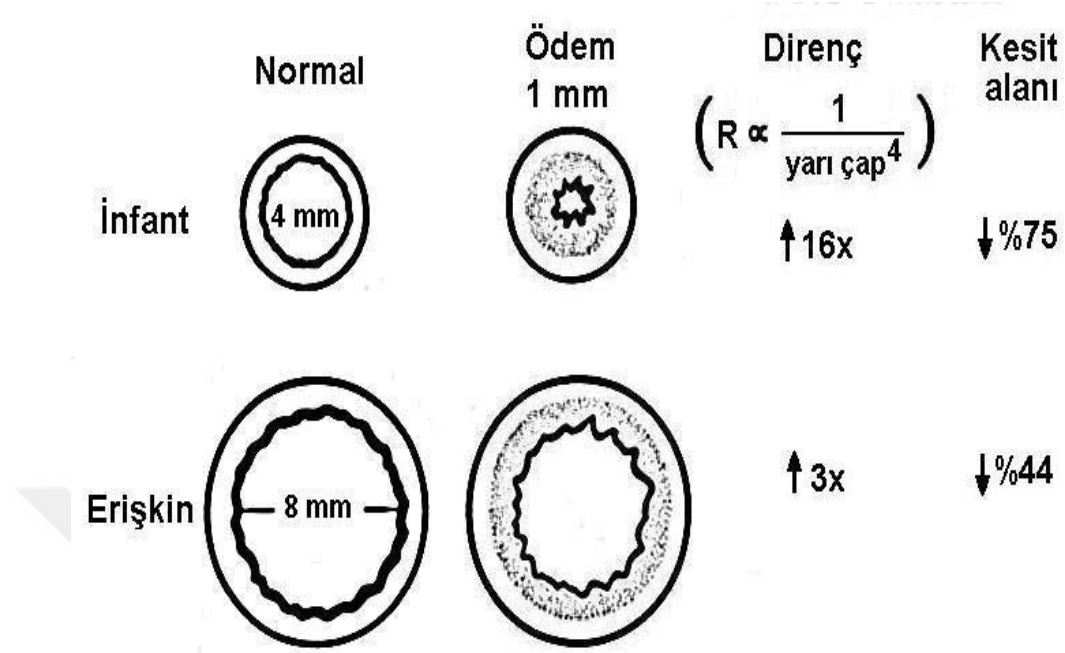
5. YD ve bebek larinksi genellikle dar bir krikoid kıkırdak ve üzerinde daha büyük bir tiroid kıkırdağın bulunduğu huni şekline benzemektedir. Sirküler yapıda olan krikoid kıkırdağın genişleme yeteneği olmadığından vokal kordların arasından geçen endotrakeal tüpler (ETT) buraya takılarak ilerlemeyebilir. Erişkinlerde ise larinks silindir şeklinde olup, en dar yeri glottik açıklıktır (10,13) (Şekil 2.5).



Şekil 2.5. Erişkinlerde ve çocuklarda larinksin şekli (7)

6. YD ve bebeklerde havayolu kesiti daha küçük olduğundan, hava akımına karşı daha fazla direnç gösterir. Normalde 4 mm genişliğinde olan YD havayolunda oluşabilecek 1 mm ödem havayolu direncini 16 kat artırır, kesit alanını da %75 azaltır.

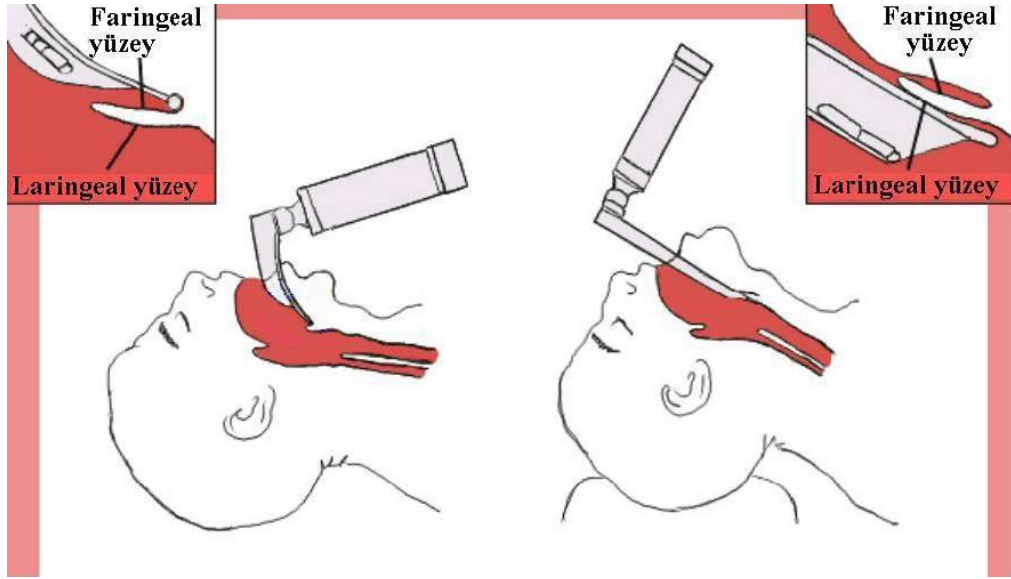
Erişkinde ise 1 mm ödem ile havayolu direnci 3 kat artar, kesit alanı ise %44 azalır (10) (Şekil 2.6).



Şekil 2.6. Ödemin havayolu direncine ve kesit alanına etkisi (10)

7. Vokal kordlar erişkinlerdeki gibi trakeaya dik açıyla (90°) bağlanmazlar. Trakeaya önde alt, arkada ise üst taraftan eğimli bir bağlantı yaparlar. Bu anatomi, laringoskopik görüşü etkilemese de çocuklarda ETT'nin yerleştirilmesini daha zorlayıcı veya daha travmatik hale getirebilir (14).

8. Çocuklarda epiglot sert, daha gevşek, “U”, “V” veya “Ω” şeklindedir. Bu özellik, birçok anestezi uzmanının, laringoskopi sırasında epiglotu görüş alanından çıkarmak için vallekula ile epiglot arasındaki ligamentöz bağlantıya (faringeal yüzey) dayanan kavisli bir Macintosh bleydi yerine, Miller gibi düz laringoskop bleydi ile epiglotun altından (laringeal yüzey) direkt kaldırmayı tercih etmelerinin sebebidir (14) (Şekil 2.7).



Şekil 2.7. Çocuklarda Macintosh ve Miller bleyd kullanımı (10)

9. Bebeklerde trakeanın uzunluğu erişkinlere göre daha kısa olup, yaklaşık 4 cm kadardır. ETT başın ekstansiyonu ile trakeadan çıkabilir veya başın fleksiyonu ile daha ileri giderek endobronşial entübasyona sebep olabilir. Bu durumların yaşanmaması için ETT vokal kordları 2 cm geçecek şekilde yerleştirilmelidir (9).

10. Bronşların trakeadan ayrılma açıları erişkinlerdekine benzerdir (sağda 30 ° ve solda 47 °) (9).

2.2. Preoperatif Değerlendirme ve Hazırlık

2.2.1. Preoperatif Görüşme

Preoperatif değerlendirme, perioperatif yönetimin önemli bir bileşenidir. Çocuğun tıbbi durumunu, planlanan cerrahi veya tanısal prosedürün ihtiyaçlarını ve çocuğun ve ailenin psikolojik durumunu değerlendirmeyi amaçlar. Ailedeki anksiyete ve korku çocuğa geçebildiğinden bu durumu azaltacak herhangi bir yaklaşım çocuğun kaygısını da azaltır. Çocuklarda bu anksiyetenin en büyük sebebi ağrı duyma ve ebeveynlerinden ayrılma korkusudur. Broşürler, video kayıtları ve hastane içi turlar aile ve çocuğun hazırlanmasına faydalı olur. Ancak daha çok günübirlik cerrahiler için hastaneye gelen çocuklar anesteziist ile preoperatif görüşme ve iletişim şansını azaltmıştır. Bir çok hastanede aileden bir yakının operasyon odasına kadar çocuğun yanında bulunmasına izin verilir (15,16).

Standart yetişkin öykü ve fizik muayene, çocukların ameliyat öncesi değerlendirilmesine uyarlanabilse de çocuklarda daha fazla üzerinde durulması gereken konular vardır (17).

2.2.2. Anamnez

Ebeveynler tüm tıbbi detayları hatırlayamayabileceklerinden, ameliyat öncesi dönemde bir çocuğu değerlendirirken önceden var olan pediatrist notları değerli bir kaynak olabilir. Çocuğun erken doğup doğmadığını öğrenmek özellikle önemlidir, çünkü prematürelite anestezi yönetimini ve beklenen komplikasyonları etkileyebilir(17).

Hastanın nörolojik gelişimi, havayolu anomalileri, cerrahi öyküsü, önceki entübasyonları ve genel tıbbi sağlığının (kalp, akciğer, endokrin, böbrek bozuklukları) sorgulanması gerekir (18).

Genetik veya dismorfik sendromu olan bir çocuk kapsamlı bir şekilde değerlendirilmelidir. Çünkü servikal omurgadaki (örn., Down sendromu) anomaliler veya kraniyofasiyal dismorfizm anestezi yönetimini önemli ölçüde etkileyebilir (18).

Konjenital kalp hastalığı, pediatrik anestezide sık karşılaşılan bir sorundur ve preoperatif dönemde sıklıkla özel dikkat gerektirir. İntrakardiyak üfürümler, şantlar ve antibiyotik profilaksisi ihtiyacı değerlendirilmelidir. Çünkü tüm bunlar anestezi yönetimini ve olası perioperatif komplikasyonları etkileyebilir (19).

Anestezik ilaçlar intrakardiyak şantların işleyişini etkileyebileceğinden preoperatif dönemde tanımlanması gerekir. İntrakardiyak şanti olan çocuklar paradoksal emboli için risk altındadır ve bu sebeplerden dolayı pediatrik kardiyoloji konsültasyonu önerilmektedir (19).

Aile öyküsünde malign hipertermi (MH), psödokolinesteraz eksikliği, postoperatif bulantı ve kusma (POBK), konjenital miyopatiler ve kanama bozukluklarının araştırılması son derece önemlidir. Akut yaşamı tehdit eden bir MH olasılığına karşı tüm anestezi ekipmanlarının hazır olması esastır (20,21).

Minimal kan kaybının beklendiği cerrahilerde sağlıklı çocuklar için herhangi bir laboratuvar çalışmasına gerek yoktur. Büyük miktarda kan kaybı bekleniyorsa hemogram, kanama zamanı, protrombin zamanı, parsiyel tromboplastin zamanı ve trombosit sayısına bakılması önerilmektedir (22).

Alerjiler her ameliyat öncesi değerlendirmenin bir parçası olmasına rağmen, bilinen veya olası bir lateks alerjisine özel dikkat gösterilmelidir. Genel popülasyonda lateks alerjisi insidansı %1 ile %6 arasında tahmin edilmesine rağmen, bazı pediatrik popülasyonlarda (örn., spinal bifida ve mesane ekstrofisi) insidansı %73 gibi yüksek oranlarda bildirilmiştir. Spesifik olarak, artmış risk taşıyanlar arasında spina bifida, miyelodisplazi, idrar yolu malformasyonları ve ayrıca daha önce birden fazla ameliyat geçirmiş pediatrik hastalar yer alır (23).

Çocuklarda özellikle ameliyat öncesi viral bir üst solunum yolu enfeksiyonu (ÜSYE) olup olmadığının değerlendirilmesi çok önemlidir. Yakın geçmişte (2-4 hafta) viral bir ÜSYE ile karşılaşmış çocukta hipoksemi, laringospazm, hışıltılı solunum, postekstübasyon krubu, postoperatif pnömoni ve atelektazi gibi pulmoner komplikasyonlarda artış görülmüştür. Aktif bir solunum yolu enfeksiyonu, perioperatif solunum komplikasyonları riskini 2 ile 7 kat artırır (24–26).

Çocuğun yaşı ile solunum yolu enfeksiyonuna bağlı pulmoner komplikasyon riski arasında bir ilişki vardır. 5 yaşından küçük çocuklar, 5 yaşından büyük çocuklara kıyasla önemli ölçüde daha yüksek risk altındadır (27).

ÜSYE ile başvuran çocukların anestezi alması kararı operasyonun aciliyeti, ÜSYE semptomlarının şiddeti ve sahip olduğu diğer hastalıklar gibi nedenlerden dolayı tartışmaya açıktır. Akut enfeksiyona sahip çocuk genel anestezi alacaksa da endotrakeal entübasyondan (ETE) kaçınılmalıdır. Havayolunda daha az iritasyon yaptığından dolayı laringeal maske airway (LMA) özellikle tercih edilmelidir. Bu hastalarda gazların nemlendirilerek vermek, antikolinergik premedikasyon yapmak ve operasyon sonu uzun bir süre gözlem altına almak pulmoner komplikasyon risklerini azaltır (16).

2.2.3. Fizik Muayene

Çocukların fizik muayenesi oldukça zordur. Her çocukta havayolu, solunum ve kardiyovasküler sistemler ameliyat öncesi muayene edilmelidir (28).

Erişkinlerde, havayolu yönetimi zorluğunun öngören doğrulanmış değerlendirmeler vardır. Görünüşte faydalı olmasına rağmen, bebekler ve küçük çocuklar için benzer doğrulanmış değerlendirmeler yayımlanmamıştır (29).

Havayolu muayenesi, doğuştan bir yüz veya havayolu anomalisi düşündürebilecek yüz özelliklerinde herhangi bir orantısızlık tespit etmek için yüzün ön

ve profil görünümünde görsel incelemesini içermelidir(30). Sınırlı ağız açıklığı, sınırlı boyun hareketliliği, maksiller hipoplazi, mandibular hipoplazi havayolunun zorluğuna işaret eder. Okul çağındaki çocuklar ve ergenler, havayolunu değerlendirmek için muayene sırasında genelde iş birliği yaparlar, ancak küçük çocuklarda ve bebeklerde havayolu muayenesi, dış fiziksel özelliklerin değerlendirilmesi ile sınırlıdır (29).

Tiromental mesafenin kısa olup olmadığını ve hastanın mikrognatismi mi yoksa hipoplastik mandibulası mı olduğunu belirlemenin hızlı bir yöntemi, basitçe bebeğin veya çocuğun profilini incelemektir. Çene üst dudağın arkasındaysa, daha zor bir havayolu beklenebilir. Çene üst dudağa göre nötr ise, bebek veya çocuğun muhtemelen normal bir havayolu vardır. Gevşek dişler tespit edilmeli, yerinden çıkıp aspire edilebileceğinden aileye de bilgi verilerek indüksiyondan sonra çıkarılmalıdır (8).

Solunum sistemi muayenesi, tam nefes alma ve ağızdan ekspirasyon ile göğsün (ön ve arka) oskültasyonunu içerir. Derin öksürük ile raller veya ronküsler geçmezse, akciğer grafisi çekilip, göğüs hastalıkları ve pediatri konsültasyonu istenmelidir (30).

Kardiyovasküler sistem muayenesi, kalbin oskültasyonunu içerir. Üfürüm tespit edilirse, kardiyak semptomların (senkop, aritmiler, taşikardi, nefes darlığı) varlığına ilişkin daha fazla araştırma istenmelidir. Kalp üfürümlerinin masum ve patolojik doğasının ayırt edilmesi çok önemlidir. Genel olarak bir çocuk siyanotik değilse, birinci ve ikinci kalp sesleri normalse, büyüme gelişme geriliği yoksa ve egzersiz toleransı iyiye, üfürüm büyük olasılıkla anestezi sırasında önemli sonuçlara neden olmayacaktır. Çocuğun kalp ameliyatı öyküsü varsa, elektrokardiyogram (EKG) ve ekokardiyogram ile yeni bir kardiyoloji konsültasyonu istenmelidir (19,30).

2.2.4. Preoperatif Açlık

Açlık kılavuzları pulmoner aspirasyon riskini azaltmak için mide hacmini en aza indirecek şekilde hesaplanmıştır(31). Çocuk ne kadar küçükse, glikojen depoları o kadar az olur. Uzun süreli açlık hipoglisemi riskini artırır. Bu nedenle bebek ve küçük çocuklarda açlık süresi azalır (15).

Elektif cerrahi planlanan tüm çocukların açlık süreleri American Society of Anesthesiologists (ASA) kılavuzuna göre belirlenmiştir (Tablo 2.1). Ne yazık ki bu kılavuz yaşa göre ayarlanmamıştır. Anne sütü ve formül mamadan sonra mide boşalma süreleri sadece bebeklerde değerlendirilmiştir; çocuklarda (≥ 1 yaş) karşılaştırılabilir boşalma süreleri için veri yoktur (30,32).

Genel olarak, ameliyattan önce katı gıda için 8 saat; süt ürünleri (inek sütü, formül mama) ve hafif bir yemek için 6 saat açlık süresi kabul edilmiştir. Anne sütü için ise bu süre ameliyattan önce 4 saattir. Berrak sıvılar ameliyattan önce 2 saate kadar tüketilebilir. Anestezi indüksiyonundan 2 saat öncesine kadar elma, üzüm suyu ve şekerli su gibi posasız sıvılar teşvik edilebilir. Ancak yakın zamanda European Society of Anaesthesiology and Intensive Care (ESAIC) pediatrik hastalar için ameliyat öncesi açlık kılavuzu yayınlamıştır Çok sayıda deneyim, kısaltılmış açlık sürelerinin güvenli olduğunu, ameliyat öncesi kaygı ve ajitasyonun hafıflettiğini ve mide içeriği hacmini azaltabileceğini göstermiştir (Tablo 2.1) (30–32).

Tablo 2.1. Preoperatif açlık süreleri

	ASA	ESAIC
Berrak sıvı	2 saat	1 saat
Anne sütü	4 saat	3 saat
İnek sütü	6 saat	4 saat
Formül mama	6 saat	4 saat
Katı gıda	8 saat	6 saat

2.2.5. Premedikasyon

Okul öncesi çağda ve içine kapanık çocuklar ebeveynlerinden ayrıldığında, endişeli ebeveynler çocuklarına eşlik ettiğinde ve anestezi indüksiyonunda birden fazla personel, parlak ışıklar ve yüksek sesler mevcut olduğundan çocuklarda var olan kaygı ve korku daha da artar (33).

Çocukların ailelerinden ayrılmalarını kolaylaştırmak ve indüksiyonu daha rahat yapabilmek için premedikasyon işlemi neredeyse vazgeçilmez olmuştur. Yabancı kaygısı gelişmediğinden 6-9 aydan küçük çocuklarda genellikle gerekli değildir. 1-3 yaş arası çocuklar ayrılık kaygısı yaşar, ancak dikkat dağıtıcı ve rahatlatıcı önlemlere olumlu yanıt verir (8,34).

Son 30 yılda çok sayıda premedikasyon için ilaç denendi ancak hiçbiri preoperatif anksiyete üzerinde midazolam kadar büyük bir etki yaratmamıştır. Çoğu klinisyen, çocuğun yaşına bakmaksızın intravenöz (İV) 0,5 mg/kg dozlar uygular. Anksiyoliz için inhalasyon anesteziklerine benzer oral midazolam dozu, yaş azaldıkça

artar. Yani, 0,5 mg/kg'lık bir doz 3 ile 5 yaş arası çocuklar için uygunken, 1 ile 3 yaş arası çocuklar için %95'inde anksiyoliz elde etmek için 0,75-1 mg/kg kadar daha fazla dozlar gerekebilir. Bu doz genellikle 10 ila 15 dakika içinde maksimum etkiye ulaşır. 6 yaş ve üzeri çocuklar için 0,4 mg/kg doz ve 10 yaş ve üzeri için 0,3 mg/kg doz uygundur. Çocuklarda ilaç uygulamalarında ilk tercih İV yol olsa da ilacın farmakokinetik özelliğine göre intramuskuler (İM), intranazal, peroral (PO), veya rektal yoldan verilebilir (33,35,36).

Düşük doz İV midazolam ile oral ketamin de (4-6 mg/kg) verilebilir. Koopere olamayan çocuklarda midazolamı İM olarak da kullanılabiliriz. Midazolam nazofarenkste acı bir tat bırakmasına rağmen intranazal 0,2-0,3 mg/kg 0,5 ml olarak da verilebilir. Ayrıca lolipop formu olan fentanil de diğer bir tercihtir. Konsantrasyonu operasyon süresince yükselmeye devam ettiğinden postoperatif analjeziye katkısı olur (16,37). Çocuklarda sık kullanılan premedikasyon ajanları Tablo 2.2'de sunulmuştur (15).

Tablo 2.2. Çocuklarda premedikasyonda sık kullanılan ilaç ve dozları

İlaç	Oral	İntravenöz	Transmukozal
Midazolam (mg/kg)	0.5-1	0.1	0.2-0.3 (nazal)
Morfin (mg/kg)		0.05-0.1	
Fentanil (µg/kg)		0.5-1	10 (oral)
Ketamin (mg/kg)	5-10	1-2	5-10
Klonidin (µg/kg)	2.5-5	1-2	

2.2.6. Monitörizasyon

ASA ve dünyanın her yerindeki benzer otoriteler, tüm anestezi işlemleri için temel monitörizasyonu zorunlu kılar (Tablo 2.3). Anestezi sırasında çocukların monitörizasyonu standart beş parametreyi içermelidir: EKG, kan basıncı, oksijen satürasyonu (SpO₂), kapnograf ve sıcaklık. Ayrıca çocuğun tıbbi ve anesteziik durumuna göre anestezi derinliği monitörü gibi ek monitörler kullanılabilir. Bebek ve çocuklar için kullanılacak alet ve ekipmanlar uygun boyutta olmalıdır. Monitörlerin alarm limitleri de pediatrik değerlere uygun olarak ayarlanmalıdır. Çoğu bebek ve okul öncesi çağındaki çocuk, uyanırken monitör uygulaması ile mücadele eder. Anestezi indüksiyonu uzman ellerde genellikle iyi tolere edilir olsa da anestezi uygulanmadan önce en az bir pulse

oksimetre takibi yapılması için her türlü çabanın gösterilmesini gerekir. Monitörlerin geri kalanı, çocuk bilincini kaybeder kaybetmez uygulanmalıdır (30,38,39).

Tablo 2.3. ASA temel ve ek monitörler

Temel monitörler	Ek monitörler
• Elektrokardiyogram	• Anestezi derinlik monitörü
• Kan basıncı	• Serebral O₂ monitörü
• Pulse oksimetre	• İnvaziv monitörler
• Kapnogram	
• Sıcaklık	

Nabız: Kalp hızı YD ve infantlarda kardiyak debiyi belirleyen en önemli etken olduğundan, bradikardi olduğunda kardiyak debi dramatik düşer. Sağlıklı çocuklarda en sık görülen ritim bozukluğu bradikardidir. Çocuklarda bradikardinin en yaygın nedenleri hipoksi ve vagal refleks yanıtları olup nabızları sürekli takip edilmelidir (39–41).

EKG: Çocuklarda aritmileri ve tepe T dalgalarını veya ST segment değişikliklerini saptamak için her anestezide standart bir üç veya beş elektrotlu sürekli elektrokardiyogram kullanılmalıdır. Çocuklar için uygun boyutlu elektrotlar seçilmelidir. Çocuklarda hipoksi, hipovolemi, hipo-hiperkalemi asidoz, alkaloz, olmadıkça ciddi aritmiler beklenmez (39,40).

Kan Basıncı: Kan basıncı, elektif cerrahi sırasında genellikle her 3-5 dakikada bir otomatik osilometrik teknik kullanılarak non-invaziv olarak ölçülür. Kaf genişliği, üst kol uzunluğunun yaklaşık üçte ikisini kapsamalıdır. Çocuklarda sistolik basınç, hacim durumunun ve kardiyak fonksiyonun bir ölçüsü olarak kullanılır. YD ve bebekler immatür bir kalp ve gelişmemiş bir kompanzasyona sahip olduklarından anestezikler kan basıncını erişkinlere göre daha fazla düşürürler (16,39).

İnvaziv basınçlar genellikle uzayabilen ameliyatlar, büyük kan kaybı veya doğuştan kalp hastalığı ile ilişkili olanlar veya inotropik desteğe veya tekrarlanan kan gazı ölçümlerine ihtiyaç duyan hasta çocuklar için kullanılmaktadır (16,39).

Pulse Oksimetre: Sürekli oksijen satürasyon takibi yapmamızı sağlayan non-invaziv monitörizasyon yöntemidir. Pulse oksimetre probu genellikle ele yapıştırılır,

ancak bebeklerde kulak memesine, hipotenar kabartıya veya ayağın lateral yüzüne de uygulanabilir. YD'larda, preduktal SpO₂'yi görmek için sağ el ya da sağ kulak memesi tercih edilmelidir. Azalan yaşla birlikte desatürasyon insidansını arttığından çocuklarda pulse oksimetrimin önemi göz ardı edilemez (16,39,42).

Kapnografi: Ekspiryumun sonunda CO₂ düzeyinin tepe yaptığı değer, end tidal CO₂ (EtCO₂) olarak tanımlanır. EtCO₂, parsiyel alveolar CO₂ basıncı (PACO₂) ve parsiyel arteriyel CO₂ basıncı (PaCO₂) ile yakından ilgilidir. Erişkinlerde ki gibi ventilasyon yeterliğini değerlendirmek, ETT'nin yerinin doğruluğunu saptamak ve MH'yi erken dönemde tespit etmek için de kullanılır (16).

Isı: Hipertermi MH'nin habercisi olabilse de en sık görülen sıcaklık anormalliği hipotermidir. Hipotermi, hasta ısıtma sistemleri olmayan veya ekipmanın aşırı ısınmasını önlemek için ortamın soğutulması gereken yerlerde yaygındır. Perioperatif hipotermi, miyokardiyal iskemi, cerrahi alan enfeksiyonları, pıhtılaşma bozuklukları, uzun hastanede kalış süresi ve artan toplam maliyet dahil olmak üzere çoklu sistem morbiditesi ile ilişkilendirilmiştir (43–45).

Pediyatrik hastaların MH riski yüksektir. Ayrıca iyatrojenik hipotermi ve hipertermi risklerinden dolayı da vücut ısı takibi hayati önem taşır (16).

2.3. Anestezi İndüksiyonu

Çocuklarda genel anestezi indüksiyonu yaygın olarak güçlü anestezik gazların inhalasyonu ve İV anesteziklerle ile indüklenir, ancak belirli durumlarda İM ve rektal yollar da dahil olmak üzere birçok alternatif yol da kullanılabilir. Tekniğin seçimi çocuğun yaşı, iş birliği düzeyi, anksiyete düzeyi, koopere olması ve klinik durumu gibi çeşitli faktörlere bağlıdır (39).

Şayet hastanın ameliyathaneye gelmeden önce İV kanülasyonu yapılabilmişse ya da İV kanülasyona izin verecek uyumu sağlarsa İV indüksiyon tercih edilir. Özellikle mental geriliği olan, anksiyetesi devam eden veya hırçın çocuklarda İM ketamin indüksiyonu iyi bir alternatiftir (16).

2.3.1. İnhalasyon İndüksiyonu

Genellikle, pediyatrik hastalar kokusuz nitröz oksit (N₂O) (%70) ve oksijen (O₂) (%30) karışımını soluması için ikna edilebilir. Birkaç solukta bir karışıma %0.5'lik artışlarla sevofluran eklenir. Pediyatrik anesteziistler genellikle ilk tercih olarak

sevofluranı kullanır. Keskin ve iritan bir kokuya sahip desfluran ile isofluran indüksiyon aşamasında öksürük, nefes tutma ve laringospazmı daha fazla tetiklerler. Bazı anestezi uzmanları, kooperatif hastalarda daha hızlı indüksiyon için %60 N₂O ve %7-8 sevofluranı tek (bazen iki) nefes indüksiyon tekniği ile kullanırlar (16,46).

Yeterli anestezi derinliğinden sonra, İV kanülasyon yapılarak ETE'yi kolaylaştırmak için propofol, opioid veya kas gevşetici verilebilir. Maske ile indüksiyon sırasında ve entübasyon öncesinde uygulanan pozitif basınçlı ventilasyon, midede distansiyon yaparak akciğerin ekspansiyonunu bozabilir. Bu problemi ortadan kaldırmak için mideye orogastrik veya nazogastrik bir sonda yerleştirilebilir (16).

2.3.2. İntravenöz İndüksiyon

İntravenöz indüksiyonun en önemli sınırlayıcısı İV kanülasyon işlemidir. Çoğu çocuk İV kanülasyonla ilişkili acıdan korktukları için bu yöntemi istemez. İşlemi kolaylaştırmak için kanülasyon yapılacak yere önceden anestezi kremi uygulanabilir. Pediatrik indüksiyon da erişkinlerdeki indüksiyon sıralaması ile yapılır ve sıklıkla propofol 2-3 mg/kg veya tiyopental (YD için 3 mg/kg, infant ve çocuklar için 5-6 mg/kg) kullanılır (16,39) (Tablo 2.4).

Tablo 2.4. Sık kullanılan İV indüksiyon ilaç ve dozları (46)

İlaç	Doz(mg/kg)
Tiyopental	5-8
Metohexital	1-2,5
Propofol	2,5-3,5
Etomidat	0,2-0,3
Ketamin	1-2

Propofole göre İV tiyopental uygulaması daha az ağrılı olup, maliyet açısından da ucuzdur. Ancak propofol daha çabuk metabolize olur ve vücuttan hızlıca elemine edilir. İV anestezi sonrasında kas gevşemesi için ya non-depolarizan rokuronyum, ataküryum veya sisatratküryum ya da depolarizan süksinilkolin kullanılabilir. Şayet süksinilkolin kullanılacaksa öncesinde İV atropin uygulanması önerilmektedir (16,39).

2.3.3. Anestezi İdamesi

Pediyatrik hastaların anestezi idamesi için kullanılan ilaçlar erişkinlerin aynıdır. Anestezi derinliğini gösteren minimum alveolar konsantrasyon (MAC), çocuklarda erişkinlere göre daha yüksektir. Genel anestetikler, immatür bir miyokarda ve gelişmemiş kompanzasyon mekanizmasına sahip YD'lerde daha fazla kardiyak deprese edici etkiye sebep olurlar (32). Pediyatrik hastalarda anestezi idamesi hem inhalasyon hem de İV anestetiklerle yapılabilir. İdamede sıklıkla güçlü bir inhalasyon anesteziğine O₂ ve N₂O eklenerek kullanılır (16,47).

2.4. Pediyatrik Hastalarda Havayolu Yönetimi ve Araçları

Pediyatrik hastalar havayolu yönetiminde, hipoksi ve ardından bradikardinin başlamasından önce güvenli apne süresine önemli fizyolojik sınırlar getiren benzersiz anatomik ve fizyolojik farklılıklara sahiptir. Bu doğal farklılıklar için havayolu cihazları genellikle yetişkin cihazlarını pediyatrik hastaya uyacak şekilde orantılı olarak küçültürerek geliştirilmiştir. Son on yılda, entübasyon için özel olarak tasarlanmış pediyatrik boyutlu supraglottik havayollarının (SGA) geliştirilmesi ve video havayolu cihazlarındaki ilerlemeler, mevcut pediyatrik havayolu ekipmanlarının neredeyse yetişkinlerinkine rakip olacağı şekilde, pediyatrik anesteziistin havayolu araç setini önemli ölçüde genişletmiştir (48).

2.4.1. Maske

Maskeler anestezi makinesinden gelen anestetik gaz ve havayı hastanın yüzüne kaçak olmayacak şekilde oturtularak akciğerlere verilmesini sağlar. Yüz maskelerinde birçok boyut ve şekil mevcuttur. Genellikle şişirilebilir yastık kenarlı, şeffaf plastik maskeler kullanılır. Şişirilebilir kenar, travmatik bir sızdırmazlık sağlamak için yüzün çevresine kalıplanır. Maskede şeffaf plastik kullanılması, nemli ekshalasyon gazının, salgıların, kusmuk ve dudak renginin görselleştirilmesini sağlar. Kauçuktan yapılan maskeler ise yüz hatlarına daha uyumlu olmayı sağlayan esnekliğe sahiptir. Uygun boyuttaki maske burun köprüsüne (gözlerden kaçınarak) dayanmalı ve mandibulaya kadar uzanmalıdır. Maske anesteziyi kolay gibi görünse de ustalaşması en zor becerilerden biridir. Maske ventilasyonu sırasında en sık yapılan hata, mandibular kemiğin altına yerleştirilen parmaklarla submental üçgeni sıkıca bastırarak havayolunu kısmen tıkamaktır. Minimum basınç ile parmaklar sadece mandibula üzerinde

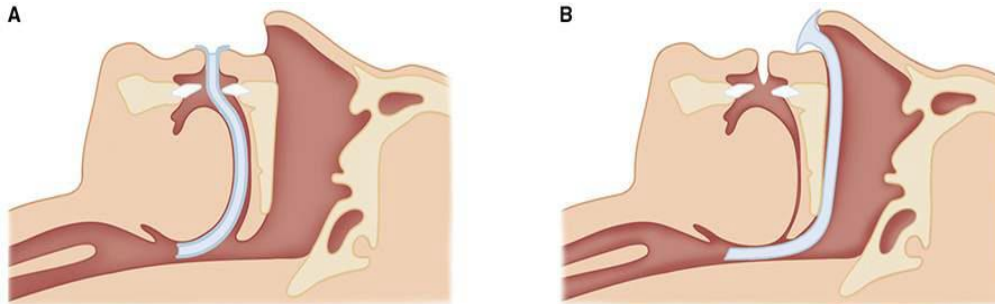
tutulmalıdır. Maskeler ölü boşluğu arttırdığından çocuklar için özel tasarımı tipleri mevcuttur (Şekil 2.8) (49–51).



Şekil 2.8. Maske çeşitleri

2.4.2. Nazal ve Oral Airwayler

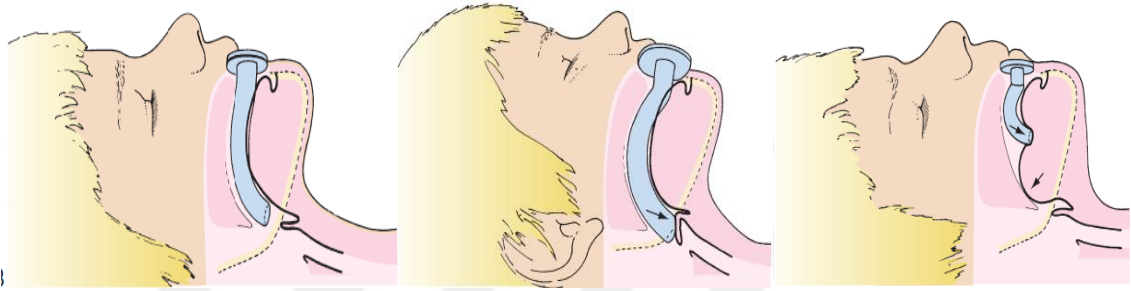
Anestezi uygulanmış hastalar üst solunum yolu dahil bütün kas tonusunu kaybederler. Bu durum epiglot ve dilin farinks arka duvarına doğru yaklaşması ve havayolu açıklığının azalması ile sonuçlanır. Devamlı bir havayolu açıklığı için başa uygun pozisyon verilmesi (koklama) ve çenenin yukarı kaldırması önerilmektedir. Açıklığı korumak için, dil ve arka faringeal duvar arasında hava geçişini kolaylaştıran oral veya nazal airwayler yerleştirilebilir (Şekil 2.9) (50,52).



Şekil 2.9. Oral ve nazal airway yerleşimi

Nazal airwayler, oral airwaylere göre daha yumuşak plastikten yapılmıştır. Uygun nazal airway boyutu burun delikleri ile kulak memesi arasındaki mesafe kadardır. Nazal pasaj daha uzun olduğundan oral airwaylere göre 2 ile 4 cm daha uzundurlar. Epistaksis ve adenoid hasarı gibi nedenlerden dolayı daha nazik takılmalıdır (50,53).

Sert plastik malzemeden yapılan oral airwaylerin, çocuklar için 5, 6, 7 cm'lik (0, 1, 2 numara) boyutları sık kullanılmaktadır. Uygun oral airway boyutu, ağız kenarı ve mandibula köşesi arasındaki mesafe ölçülerek tahmin edilebilir. Büyük oral airway, epiglottu glottik açıklığa doğru iterek ek bir havayolu obstrüksiyonu veya travmatik epiglottite neden olabilir. Küçük oral airway, dilin tabanına dayanıp, dili geriye doğru konumlandırarak havayolu obstrüksiyonunun daha da kötüleşmesine sebep olabilir (50,52,54) (Şekil 2.10).



Şekil 2.10. Çocuklarda uygun boyutlu airway seçimi (49)

2.4.3. Endotrakeal Tüpler (ETT)

Modern, standart ETT, distal ucu trakeanın ortasında olacak şekilde akciğerlerin havalandırılmasını sağlamak için burun veya ağızdan yerleştirilmek üzere tasarlanmış, tek kullanımlık, kafalı veya kafsız polivinil klorürden yapılmış bir havayolu malzemesidir. Tüpün distal ucu, görselleştirmeye ve vokal kordlardan geçişi kolaylaştırmak için eğimlidir. Özel durumlarda kullanım için çeşitli ETT türleri mevcuttur. Murphy tüplerinde, distal tüp açıklığının karina veya trakeaya yakın olması durumunda yumuşak doku veya sekresyonlar tarafından tıkanma riskine karşı bir delik (Murphy gözü) vardır (54,55).

ETT'ler trakeaya oturan dış çaplarına göre değil, hava akımının geçtiği iç çaplarına göre numaralandırılır. Dış çap ETT'nin yapıldığı malzemeye bağlı olarak üreticiler arasında farklılık gösterir. Hava akışına direnç, öncelikle tüp iç çapına bağlıdır, ancak tüp uzunluğu ve eğriliğinden de etkilenir. Pediatrik ETT'lerin duvar kalınlık/lümen oranı, erişkinlerinkine göre daha büyüktür. Bundan dolayı çocuklarda havayolu direnci ile solunum işi artmıştır. Trakeanın bu bölümüne sıkı şekilde oturmuş bir ETT çocuklarda subglottik ödem ve krup riskini arttırmaktadır (56,57).

Down sendromlu çocuklar genellikle çocuğun yaşının öngördüğünden daha küçük bir çapa sahip bir ETT'ye ihtiyaç duyarken, kalp hastalığı olan çocuklar genellikle daha büyük bir boyut gerektirir (58,59) (Tablo 2.5).

Genellikle infant ve küçük çocuklar için kafsız ETT'lerin kullanılmasını önerilir. Çünkü hava kaçağı olan bir kafsız ETT, dairesel krikoid kıkırdağın iç yüzeyine minimum basınç uygulayarak, ekstübasyon sonrası ödem ve krup için potansiyel olarak daha az risk oluşturur. Kafsız bir ETT ayrıca daha büyük iç çapa sahip bir tüpün yerleştirilmesine izin vererek daha az havayolu direnci sağlar. Ancak kaflı ETT'lerin kullanımı da giderek artmaktadır (55,60).

Uygun ETT boyutu:

Oral ETT iç çapı (mm) = Yaş / 4 + 4 (55) formülü ile hesaplanır.

Kafsız ETT'ler için geçerli olan bu formül sonucundan 0.5 mm azaltılması ile uygun kaflı tüp boyutu hesaplanabilir (61).

Oral ETT yerleştirme uzunluğu (cm) = Yaş (yıl) / 2 + 12 (55)

Tablo 2.5. Infant ve çocuklarda kullanılan ETT boyutları (49)

Yaş	İç çap(mm) Kafsız	İç çap(mm) Kaflı
Preterm 1000 g altı	2.5	
Preterm 1000-2500 g	3.0	
Neonatal-6 ay	3.0-3.5	3.0-3.5
6 ay-1yıl	3.5-4.0	3.0-4.0
1 yıl-2yıl	4.0-5.0	3.5-4.5
2 yıl üstü	Yaş / 4 + 4	Yaş / 4 + 3

2.4.4. Stile

Stile, ETT'yi sertleştirerek uygun şekil verilmesini ve entübasyonun daha kolay yapılmasını sağlar. Genelde çocuklarda pek kullanılmaz ama zor entübasyon beklenen hastalarda stile (hokey sopası şekli verilerek) kullanılmalı veya hazırda bulundurulmalıdır (62,63) (Şekil 2.11).



Şekil 2.11. Stile kullanımı (49)

2.4.5. Laringeal Maske Airway (LMA)

LMA, supraglottik havayolu (SGA) ailesi olarak adlandırılan, trakeal entübasyona gerek kalmadan ventilasyon, oksijenasyon ve anestezi gazlarının verilmesi için farinkse kör bir şekilde yerleştirilen çeşitli araçların ilk tipidir. İlk SGA'lardan biri olan LMA, 1983'te Dr. Archie Brain tarafından tanımlanmış ve 1988'de klinik kullanıma girmiştir (54,64).

LMA, alt ucunda laringeal girişi çepeçevre saran, silikondan yapılmış, şişirebilen bir maskeye sahiptir. Maskeye 30° açı ile bağlanan tüpün devamında sert plastikten yapılmış konnektör bulunur (65,66).

Zor havayolu olan hastalarda anestezi altında ventilasyonu devam ettirmek, ETT yerleştirilmesini kolaylaştırmak veya fiberoptik bronkoskop yerleştirilirken ventilasyonun devamını sağlamak için kullanılmaktadır. LMA, özellikle YD'lerde zor havayolunun yönetiminde de önemli bir araç haline gelmiştir. Ancak, LMA'nın bir SGA cihazı olduğu ve bu nedenle mide içeriğinin pulmoner aspirasyonuna karşı güvenilir bir şekilde koruma sağlamadığı unutulmamalıdır (8,67,68).

LMA'lar çocukların vücut ağırlıklarına göre boyutlandırılır ve uygun boyutta maske seçimi optimal yerleştirme için çok önemlidir (Tablo 2.6). Kaf tamamen söndürüldükten ve maske iyice kayganlaştırıldıktan sonra, direnç hissedilene kadar açıklık öne gelecek şekilde damak kavisi boyunca körlemesine farinkse sokulur ve sonra hafif basınç kullanılarak ilerletilir. Kaf şişirildiğinde, LMA ağızdan hafifçe yükselmelidir. LMA ucu üst özofagus sfinkterine, yanlar piriform fossaya ve üst kenar dilin tabanına doğru uzanır. Böylece glottik açıklığı çepeçevre sararak havayolu açıklığını devam ettirmiş olur (69).

Tablo 2.6. Vücut ağırlığına göre cLMA ölçüleri ve önerilen kaf hacimleri

cLMA No	Vücut ağırlığı(kg)	Kaf hacmi(ml)
1	<5	4
1.5	5-10	7
2	10-20	10
2.5	20-30	14
3	30-50	20
4	50-70	30
5	70-100	40
6	>100	50

Klasik LMA (cLMA) vücut ağırlığına göre pediatrik ve yetişkin hastalarda kullanım için 8 farklı boyuta sahiptir. Farklı tasarlanmış birkaç LMA türü mevcuttur (Şekil 2.12).

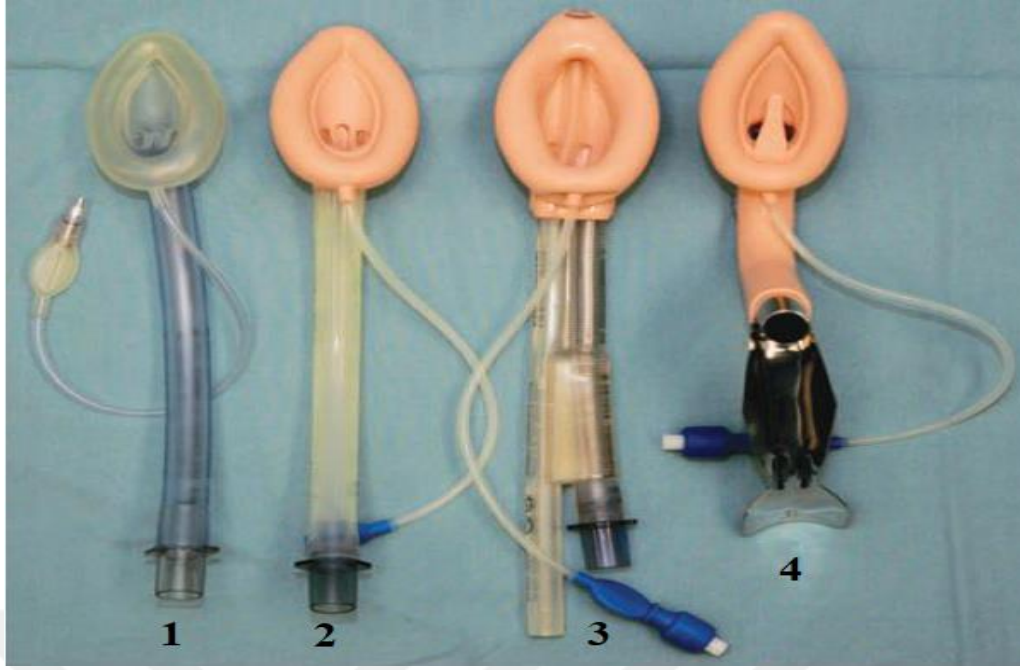
Unique LMA: Tek kullanımlık cLMA (70)

Flexible LMA: Esnek, havayolu tüpü spiral tel ile güçlendirilmiş LMA (71)

Fastrach LMA: Zor havayolu durumunda ve ETT'yi trakeaya yönlendiren bir lümene ve yerleşimini kolaylaştıran metal bir sapa sahip LMA (72,73)

ProSeal LMA: Gastrik regürjitasyon için mide portuna sahip olup pozitif basınçlı ventilasyon için daha yüksek basınçlarda kullanılabilen LMA (74,75)

LMA Supreme: LMA ProSeal ve Fastrach özelliklerini birleştiren ve LMA Unique gibi tek kullanımlık LMA (76,77)



Şekil 2.12. Sık kullanılan LMA çeşitleri (1.Unique LMA, 2.Klasik LMA, 3.Proseal LMA, 4. Fastrach LMA) (78)

2.4.6. Laringoskoplar

Direkt veya videolaringoskopide kullanılabilen, entübasyonun daha kolay yapılabilmesini sağlayan temel havayolu araçlarındandır. Laringoskoplar temel olarak bir sap ve üzerinde ışık kaynağına sahip bir bleydden oluşur. Sap genellikle, bleyd ucundaki ışığı yakmak için pil veya bleydin ucunda sonlanan fiberoptik kablo içerir. Laringoskoplar bleydin tipine (düz, eğri), sapa takılma şekline (vidalı, çengelli), ışık kaynağına (pilli, fiberoptik), kullanılan yaş aralığına (erişkin, çocuk) göre sınıflandırılabilir. Bleydin düz veya eğri olmasına göre Miller veya Macintosh tipi olarak adlandırılır ve her iki tipinde birçok varyasyonu vardır (54,61,79,80) (Şekil 2.13).

Çocuklarda başarılı ETE için doğru boyutta laringoskop bleydinin seçilmesi çok önemlidir (Tablo 2.7).

Tablo 2.7. Vücut ağırlığına göre uygun laringoskop bleyd ölçüleri (81)

Vücut ağırlığı (kg)	Laringoskop boyutu
0–3	Miller 0
3–5	Miller 0, 1
5–12	Miller 1
12–20	Macintosh 2
20–30	Macintosh 2, Miller 2
20–30	Macintosh 3, Miller 2

Macintosh bleydler büyük çocuklarda ve yetişkinlerde kullanılır, dilin tabanını ve dolaylı olarak epiglotu kaldırarak vallekulaya yerleştirilir. Bu yöntem daha büyük, sarkık epiglotu olan bebeklerde ve küçük çocuklarda havayolunun yeterince iyi görüntülenmesini sağlamayabilir. Bu yaş grubunda Miller bleydler, doğrudan epiglotun altına yerleştirilip, epiglot kaldırılarak vokal kordların görüntülenmesini iyileştirdiği için tercih edilir. Ancak Miller bleydlerde tıpkı Macintosh bleydler gibi vallekulaya yerleştirilerek de kullanılabilir (81–83).



Şekil 2.13. Miller ve Macintosh laringoskop bleydleri (84)

2.4.7. Videolaringoskoplar (VL)

Direkt laringoskopi, YD’de ve çocuklarda trakeal entübasyon yapmak için en sık seçilen teknik olmaya devam etse de, VL giderek popülerlik kazanmaktadır (85). DL ile glottik görünümü ortaya çıkarmak için oral, faringeal ve laringeal aksların uygun hatta hizalanması gerekir. DL sırasında, “koklama” pozisyonu ve larinksin krikoid basısı gibi çeşitli manevralar larigeal görüşü iyileştirmek için kullanılır. VL’ler, laringoskop bleydinin distal ucuna yerleştirilmiş bir video kameraya sahip, kullanıcının

larinksi, vokal kordları ve glottik açıklığı bir video ekranında görselleştirmesini sağlayan cihazlardır. Bir çok farklı ticari marka VL olmasına rağmen genelde bleydlerine göre üç gruba ayrılırlar (Şekil 2.14);

I. Miller 0, 1 ve 2 gibi açısız veya Macintosh 0, 1, 2, 3 ve 4 gibi geleneksel bleyd tasarımına sahip olanlar (A.P. Advance, DCI VL, C-Mac VL, McGrath Mac VL gibi);

II. 40° ile 80° arasında değişen kavisli yüksek açığa sahip bleydi olanlar (C-MAC (D-bleyd), GlideScope, McGrath Seri 5 gibi);

III. Bleyd üzerinde ETT'nin geçişini kolaylaştıran bir kanala sahip olanlar (King Vision, Pentax Airway Scope, Airtraq gibi).



Şekil 2.14. Farklı ticari marka VL'lar (86)

Geleneksel bleyd tasarımlarını kullanan VL sistemleri aynı zamanda DL gerçekleştirmek için de kullanılabilir. Yani bir operatör tek bir entübasyon girişimi kullanarak aynı cihazla hem doğrudan DL hem de indirekt VL yapabilir. Yüksek açılı bleydler, bir operatörün oral, faringeal ve laringeal eksenleri hizalamanın mümkün olmadığı durumlarda glottisin görüntülenmesini sağlar. Glottisi görüntülemek için gereken tek hizalama eksenini kamera ve larinks arasındadır. Bu prosedür aynı zamanda indirekt laringoskopi olarak da adlandırılabilir (50,51,84,87).

İndirekt laringoskopi zor havayollarında laringeal yapıların görüntülenmesini iyileştirir; ancak, görselleştirme her zaman başarılı entübasyon ile sonuçlanmaz. Sun ve ark.'ı, pediatrik hastalarda VL'ye karşı DL'nin bir meta-analizinde, VL'nin daha iyi

glottik görüntü vermesine rağmen, trakeal entübasyon için daha uzun süre ve yüksek başarısızlık insidansı olduğunu gösterdi (5). VL yapılacaksa ETT içine bir stile önerilir. Glottik açıklık görülse bile ETT'yi trakeaya yönlendirmek zor olabilir (50).

Ocak 2022 tarihinde yayımlanan ASA zor havayolu yönetimi rehberinde; öngörülen zor havayolu olan hastalarda VL'lerin DL'lere göre, daha iyi laringeal görüntü, daha yüksek başarılı entübasyon oranı, daha yüksek ilk deneme entübasyon oranı sunduğu ve daha az entübasyon manevrasının gerekli olduğu ancak entübasyona kadar geçen sürenin uzadığını bildirmiştir. ASA'nın daha önceki rehberlerinde zor havayolu yönetimine dahil edilmiş olan VL'nin zor havayolu öngörüsü olana hastalarda uyanık entübasyon için kullanılabileceği vurgulanmıştır (88).

C-MAC Videolaringoskop

C-MAC VL sistemi, 2003 yılında Almanya'da üretilmiş olup, yetişkin ve büyük çocuklar için Macintosh bleyd (0, 2, 3 ve 4 boyutları), pediatrik anestezi için Miller bleyd (0, 1 ve 2 boyutları) ve zor havayolu için *D-Blade* dahil olmak üzere farklı kullanım özellikleri sunmaktadır (89,90) (Şekil 2.15).



Şekil 2.15. C-MAC VL sistemi (91)

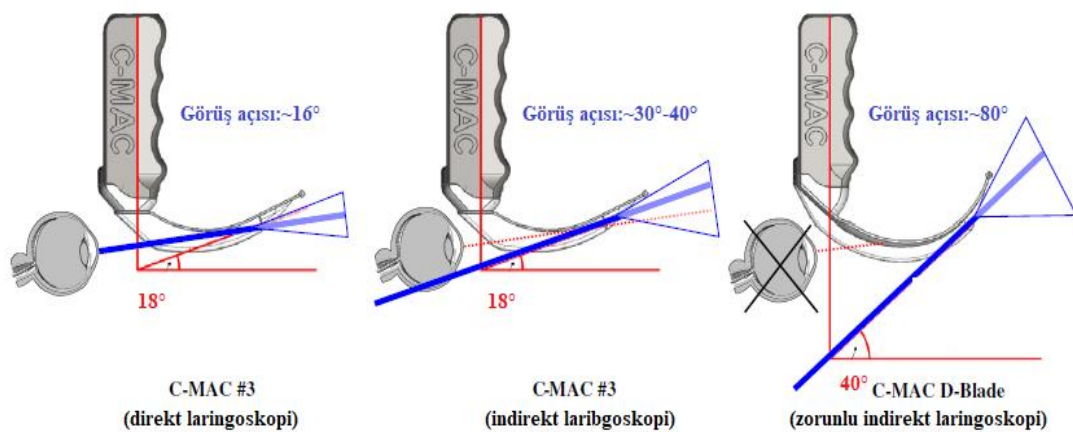
Hem yetişkinler için (14 mm MAC #4 ve 12 mm *D-Blade*), hemde de infantlar için (5 mm Miller 0) ince profil blemelerinin olması, küçük ağız açıklıkları olan hastalarda kullanılmasına izin verir. C-MAC VL Miller blemeler entübasyon sırasında

epiglotu altına yerleştirilip kaldırılarak veya epiglotun üzerinden vallekulaya yerleştirilerek de kullanılabilir (78,92).

DL'lerin sunduğu 15°'lik görüş açısına kıyasla 80°'ye kadar bir görüş açısı mümkündür. Bu genişletilmiş görüş açısı, sınırlı boyun hareketliliği, servikal omurga immobilizasyonu, retrognati veya azalmış tiromental mesafesi olan zor entübasyon hastalarında oldukça yararlıdır (78).

C-MAC VL, bir dijital video kamera ve bleydin distal üçte birinde bulunan yüksek güçlü bir ışık yayan diyot içerir. Kameradan gelen görüntü laringoskopun sapına, buradan da ayrılabilir bir kablo ile taşınabilir, yüksek çözünürlüklü, 7", renkli bir LCD monitörde görüntülenir. Alınan görüntü, fotoğraf veya video kaydı olarak eğitim ve arşivleme amaçlı monitörün üzerinde bulunan 2 GB alana sahip SD karta kaydedilebilir. Monitörde yaklaşık 2 çalışma saati olan şarj edilebilir bir lityum iyon pil bulunur. Bleyd çıkarılabilir bir kablo soketi ile monitöre bağlanabildiğinden tüm Macintosh ve Miller bleydlerinin direkt veya indirekt laringoskopi için ve *D-Blade*'in ise yalnızca indirekt laringoskopi için kullanılmasına izin verir (89,93,94).

C-MAC VL sistemi zor entübasyonlar için yatay ekseninde 80° ve dikey ekseninde 60° açılma ile klasik Macintosh bleydlerden daha fazla görüntü açısına sahip *D-Blade*'i tasarlamıştır (95) (Şekil 2.16). Bleydin yüksek derecede açılması nedeniyle, entübasyon sırasında stile neredeyse her zaman gereklidir. Yumuşak eğilebilir ve 60°-90° açılabilir eklemli stileler C-MAC VL ile başarıyla kullanılmıştır (54,89).



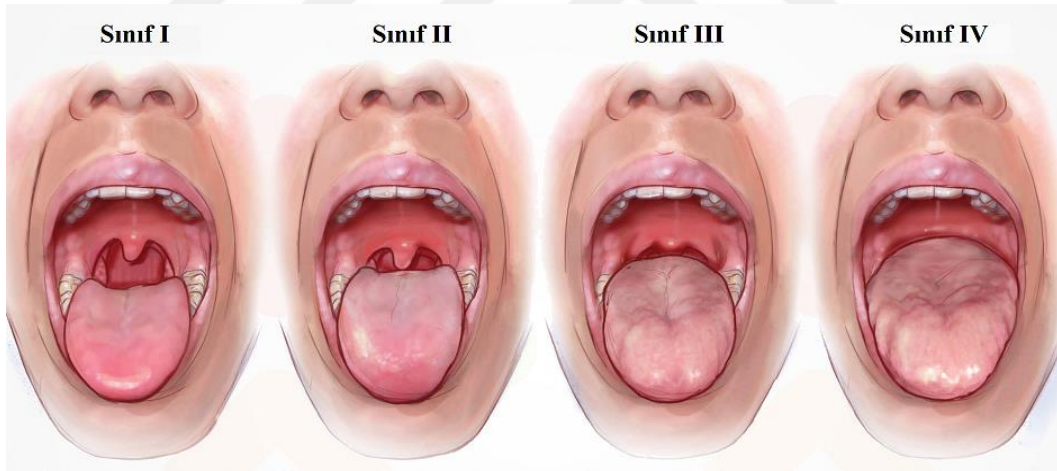
Şekil 2.16. C-MAC #3 ve *D-Blade* görüş açıları (96)

2.5. Havayolu Açıklığını ve Entübasyon Zorluğunu Değerlendirme Testleri

Havayolu yönetimindeki problemler, önceki anestezi kayıtlarına, hastanın tıbbi geçmişine, baş ve boynun çoklu anatomik özelliklerinin fizik muayenesine dayanarak tahmin edilebilir ve özellikle entübasyonun zorluğunu belirlemek için yapılan preoperatif tarama testleri, mortalite ve morbiditeyi azaltabilir. Pratik olmayan birkaç radyolojik ölçüm yapılsada anesteziistlerin çoğu, preoperatif görüşmede elde edilen izleniminden zor entübasyonu tahmin etmeye güvenir (97,98).

2.5.1. Orofaringeal Görünüm (Mallampati Testi)

Mallampati testi, Mallampati ve ark.'ı tarafından yapılan çalışmada, dilin farinkse oranını, laringoskopi zorluğu ile ilişkilendirmeye çalışmıştır. Bu çalışmada üç sınıf olarak tanımlanan teste, dördüncü bir sınıflandırma ekleyen Samssoon ve Young tarafından tanımlanan modifiye Mallampati sınıflandırması, mevcut anestezi pratiğinde en sık kullanılan havayolu değerlendirme testidir (99) (Şekil2.17).



Şekil 2.17. Modifiye Mallampati sınıflaması (100)

Modifiye mallampati sınıflandırması:

Sınıf I: Tonsil, ön-arka pililer, yumuşak damak ile uvulanın görünmesi

Sınıf II: Yumuşak damak ile uvulanın görünmesi

Sınıf III: Yumuşak damak ile uvula tabanının görünmesi

Sınıf IV: Yalnızca sert damağın görünmesi

Bu testi yaparken, hastanın tam karşısına geçip, hasta oturtulup, baş nötral pozisyona alınmalıdır. Daha sonra ağız tam açık ve dil mümkün olduğunca dışarı çıkarılarak sınıflama yapılır (99).

2.5.2. Laringoskopik Sınıflandırma

Sınıflandırma laringoskopi esnasında, epiglot ve vokal kordların görülme derecesine göre yapılır. Laringoskopik görüntüyü Cormack-Lehane (CL) dört sınıfta değerlendirirken (Şekil 2.18) (101), Wilson beş sınıfta değerlendirmiştir (102). ETT'nin vokal kordlar arasından geçişinin görülemediği Sınıf III ve IV laringoskopilerde işlemin kör olarak yapılması, teoride özofagus entübasyon riskini %50 oranında artırır (61).

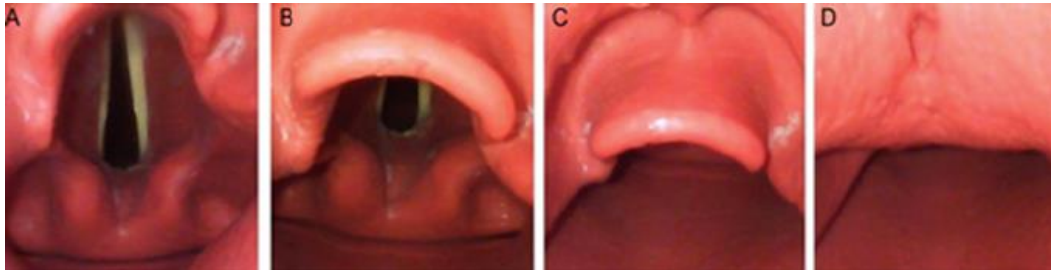
CL'e göre;

Sınıf I: Glottisin tamamının görünmesi

Sınıf II: Glottisin kısmi olarak görünmesi

Sınıf III: Yalnızca epiglotun görünmesi

Sınıf IV: Epiglotun bile görünmemesi



Şekil 2.18. Cormack-Lehane sınıflaması (103)

Wilson'a göre;

Sınıf I: Vokal kordların tamamının görünmesi

Sınıf II: Vokal kordların yarısının görünmesi

Sınıf III: Yalnızca aritenoidlerin görünmesi

Sınıf IV: Yalnızca epiglotun görünmesi

Sınıf V: Epiglotun bile görünmemesi

2.5.3. POGO (Percentage of Glottic Opening) Skoru

Laringeal görünümü değerlendirmek için kullanılan diğer bir nicel ölçüm olan POGO skoru, glottik açıklığın yüzdesini verir. Yani vokal kordların ön komissüründen interaritenoid çentiğe kadar tüm glottik açıklığın görüntülenmesi, POGO skorunun %100 olması demektir. (Şekil 2.19). Glottik açıklığın hiçbir yapısı görüntülenmezse (interaritenoid çentik bile görülme), POGO skoru %0 olacaktır.



Şekil 2.19. POGO skoru

POGO skoru, esasen, tüm Cormack-Lehane sınıflamasında, Sınıf I ve II arasında sayısal bir değer sağlar. %100'lük bir POGO skoru, görülen en iyi Cormack-Lehane Sınıf I'e karşılık gelir. Yalnızca interaritenoid çentiği içeren ve başka hiçbir yapı içermeyen %1'lik bir POGO skoru ise en kötü Cormack-Lehane Sınıf II görünümü olacaktır. POGO skorunun sıfır olması, Cormack-Lehane Sınıf III'e eşdeğer olacaktır, yani glottisin hiçbir kısmı görülmeyecektir. POGO skoru, her durumda puanı sıfır olacağından, Cormack-Lehane Sınıf III ve IV arasında herhangi bir ayırım sağlamaz (104,105).

2.5.4. Wilson Risk Skorlaması

Wilson ve ark.'ları beş parametre kullanarak yeni bir skorlama sistemi geliştirmiştir. Hastanın vücut ağırlığı, baş-boyun hareketi, çene hareketi, alt çene geriliği ve öne çıkık dişler parameterelerinden oluşur ve her birine 0-2 arası puan verilerek skorlama yapılır. Toplam skor 0 ile 10 arasında değişirken, skorun artması zor havayolu olasılığını artırır (102,106).

2.5.5. Tiromental Mesafe (Patil testi)

Baş tam ekstansiyonda ve ağız kapalı iken mentum ile tiroid çıkıntının en çıkıntılı yeri arasındaki mesafenin ölçümüdür ve şu şekilde derecelendirilir (107,108) (Şekil 2.20)(109);

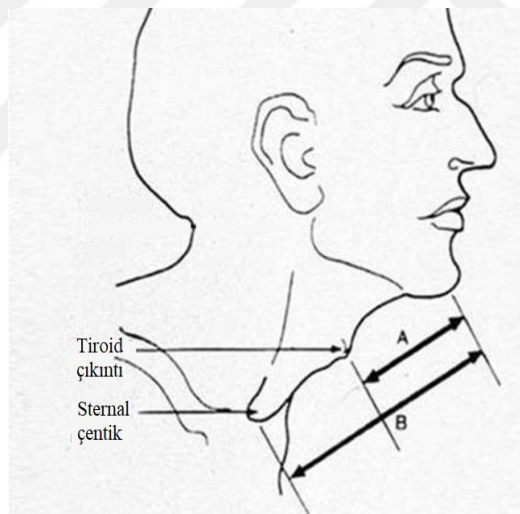
Sınıf I: >6.5 cm normal

Sınıf II: 6–6.5 cm zor olabilir

Sınıf III: <6 cm zor laringoskopi veya entübasyon

2.5.6. Sternomental Mesafe (Savva testi)

Baş tam ekstansiyonda ve ağız kapalı iken, mentum ile suprasternal çentik arasındaki mesafenin ölçülmesi ile elde edilir ve ölçüm ≤ 12.5 cm ise laringoskopi zorlaşır (Şekil 2.20) (109).



Şekil 2.20. A:Patil testi, B:Savva testi

2.5.7. Mandibulohiyoid Mesafe

Mentum ile hiyoid kemik arasında ölçülen mesafedir. 4 cm veya hastanın üç parmağı kadar kalınlıkta olmalıdır. Mandibulohiyoid mesafenin azalması zor laringoskopi veya entübasyonla ilişkilidir (110).

2.5.8. Kesici Dişler Arasındaki Mesafe

Hastanın ağzını maksimum derecede açması istenerek orta hattaki üst ve alt kesici diş arasındaki mesafedir ve normal değeri ≥ 4.6 cm'dir. Mesafenin 3.8 cm ve altı olması zor havayolunu işaret eder (111).

2.5.9. Üst Dudak Isırma Testi

Mandibulanın hareketliliği ve dişlerin şekil ve dizilimini değerlendirmek için yapılır. Hastanın alt kesici dişleri ile üst dudağın vermilyon hattına dokunma yeteneği değerlendirilir ve şu şekilde derecelendirilmiştir (Şekil 2.21);



Şekil 2.21. Üst dudak ısırma testi

Sınıf I: Alt kesici dişler üst dudağı vermilyon çizgisinin üzerinde ısırabilir.

Sınıf II: Alt kesici dişler üst dudağı vermilyon çizgisinin altında ısırabilir.

Sınıf III: Alt kesici dişler üst dudağı ısıramaz.

Sınıf I ve II kolay entübasyonu, Sınıf III ise zor entübasyonu işaret eder (103).

2.5.10. IDS (Intubation Difficulty Score) Skoru

Entübasyon zorluğunu değerlendirmek için 1997 yılında Adnet ve ark. tarafından tanımlanmış olan ve 7 parametreden oluşan skorlama sistemidir(Tablo 2.8). Toplam IDS skoru 0 ise “kolay entübasyon”; 0 ile 5 arasında ise “hafif zor”; 5’ten büyükse “ciddi zor”; ∞ ise “imkansız entübasyon” olarak değerlendirilir (112).

Tablo 2.8. IDS (Intubation Difficulty Score) Skoru

		Puan			
N1	ETT'nin glottis yönünde ilerletilme sayısı (İlk deneme 0 puan, sonraki her deneme ilave 1 puan)				
N2	ETE'yi deneyen ek operatör sayısı (1 operatör 0 puan, eklenen her operatör için ilave 1 puan)				
N3	Kullanılan alternatif entübasyon teknik sayısı				
N4	Cormack-Lehane skoru	0 CL=I	1 CL=II	2 CL=3	3 CL=IV
N5	Laringoskopa uygulanan kaldırma gücü	0 (Normal)		1 (Artmış)	
N6	Eksternal laringeal bası	0 (Yok)		1 (Var)	
N7	Vokal kord pozisyonu (Vokal kordlar görünmüyorsa 0 puan)	0 (Abdüksiyon)		1 (Addüksiyon)	

2.6. Endotrakeal Entübasyon

Endotrakeal entübasyon işlemi deneyimli bir operatör tarafından solunum işinin ve solunum yolu açıklığının devam ettirilmesi ve anestezi ile yapılacak cerrahi işlemin devamı için oral ya da nazal ETT'nin trakea içine yerleştirilmesidir (61).

YD ve infantlar anestezi altında spontan ventilasyon için zayıf adaylardır. Bundan dolayı, bu hastalar, dinamik havayolu çalışmaları dışında, genel anestezi altındaki tüm prosedürler için genellikle entübe edilir (9).

2.6.1. Endotrakeal Entübasyon Endikasyonları (61)

Anestezi uygulaması sırasında endikasyonlar

1. Baş ve boyun ameliyatı
2. Kas gevşeti ilaç kullanımı ve ventilatör ile solunumun işinin devam ettirilmesi gereken durumlar
3. Havayolu kontrolünü zorlaştıracak pozisyonlardaki işlemler (pron, oturur, lateral ve baş aşağı pozisyonda yapılan işlemler)
4. Torasik veya abdominal girişimler
5. Refleks laringospazm riskinin yüksek olduğu sistoskopi veya hemoroidektomi gibi girişimler

6. Pediatrik hasta girişimleri (özellikle YD'ler)
7. Pulmoner aspirasyon riskinin yüksek olduğu hastalar
8. Hipotansiyon veya hipotermi tedavisi uygulanan hastalar
9. Genel durum bozukluğu olanlar
10. Zor maske ventilasyonu olan veya yapılacak girişimi uzun sürecek maske ventilasyonu uygulanacak hastalar

Anestezi uygulaması dışındaki endikasyonlar (61):

1. Havayolu açıklığının devam ettirilmesi ve aspirasyonun solunumsal etkilerinden korunmak için; ilaç zehirlenmelerinde, kardiyak arrestlerde, sinir-kas kavşağı hastalığı olanlarda ve kafa travması veya herhangi bir sebepten bilinci kapanmış olan hastalarda
2. Havayolu açıklığını tehlikeye atacak kitle, yabancı cisim, laringospazm, enfeksiyon veya vokal kord paralizisine bağlı solunum sıkıntısı olan hastalarda
3. Trakeabronşiyal bozukluklarda
4. Mekanik ventilatör ihtiyacı olan solunum yetmezlikli hastalarda

2.6.2. Endotrakeal Entübasyon Komplikasyonları (61,113)

Endotrakeal entübasyon, hasta ve cerrahiye büyük avantajlar sağlayan ve deneyimli ellerde entübe edilenlerin tamamına yakınında kolay ve komplikasyonsuz uygulanan anestezistin vazgeçilmez bir prosedürdür. Ancak bu işlem, sıklığı az olsada çok ciddi ve hayati olabilen değişik derecedelerde komplikasyonlara yol açabilir.

I. Entübasyon sırasında görülen komplikasyonlar:

- Dudak, diş, farinks, larinks ve nazal direkt travma
- Servikal vertebra subluksasyonu
- Temporomandibular subluksasyon
- Orbital travma
- Mediastinal amfizem
- Laringospazm
- Aspirasyon

- Hipertansiyon, taşikardi ve aritmi

II. ETT ile ilgili komplikasyonlar:

- Özefagus entübasyonu
- Bronşiyal entübasyon
- Bronkospazm
- Vokal kord paralizi
- Lingual sinir hasarı
- ETT lümenin daralması (ezilme, ısırma, sekresyon, pıhtı)
- Tüpün yer değiştirmesi
- Trakeal mukozada iskemi (kaf basıncının 20-25 mmHg'nin üzerinde olması)
- Trakeal veya bronşiyal rüptür

III. Entübasyonun geç dönem komplikasyonları:

- Boğaz ağrısı
- Ses kısıklığı
- Disfaji
- Subglottik ödem
- Krup
- Enfeksiyon
- Laringeal fibrozis, ülser, granülom ve polip
- Trakeal fibrozis ve stenoz

2.7. Zor Havayolu

ASA, 2022 yılı Ocak ayında yayınladığı son kılavuzunda zor havayolunu, eğitilmiş bir anestezi uzmanı tarafından beklenen veya beklenmeyen zorluk ya da başarısızlığın yaşandığı klinik durum olarak tanımlamıştır. Zor havayolunu oluşturan bu klinik durumlar ise;

- Zor maske ventilasyonu,
- Zor laringoskopi,
- Zor supraglottik havayolu ventilasyonu,
- Zor veya başarısız trakeal entübasyon,
- Zor veya başarısız ekstübasyon,
- Zor veya başarısız invaziv havayolu açılması olarak belirlenmiştir (88).

Bu tür zorlukların pediatrik hastalarda, özellikle 1 yaş ve altındaki hastalarda istenmeyen yıkıcı etkilerinin olduğu gösterilmiştir. Zor maske ventilasyonu insidansı, çocuklarda %6 civarındadır. Zor laringoskopinin 1 yaş altı, zayıf, ASA III ve IV, kardiyak ve maksilofasiyal cerrahi geçirecek pediatrik hastalarda yüksek oranda ilişkili olduğu görülmüştür. Zor entübasyon ise daha az oranda görülmekle birlikte, tüm pediatrik hastaların %0.5 ile %1 arasında, 1 yaşından küçük çocuklarda %5 oranında görülür (114–118).

3. GEREÇ ve YÖNTEM

3.1. Protokol

Bu çalışma, T.C. Sağlık Bakanlığı Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu'ndan E-68869993 sayısı ve Malatya Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 2021/153 protokol numarası ile onay alındıktan sonra, Helsinki Antlaşması'nda belirlenen kriterlere uygun şekilde ve olguların ebeveynlerinden aydınlatılmış yazılı onam alındıktan sonra İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Turgut Özal Tıp Merkezi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı'nda yapıldı.

3.2. Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri

Trakeal entübasyon ile genel anestezi altında elektif cerrahi geçirecek 2 yaş altı, daha önceden sağlıklı veya hafif sistemik hastalığı olan ASA I ve II toplam 127 pediatrik olgu çalışmaya alındı.

3.3. Çalışmadan Dışlanma Kriterleri

Operasyondan önceki dört hafta içinde ÜSYE geçirmiş hastalar, preoperatif değerlendirmede zor havayolu beklenen, altta yatan solunumsal ya da kardiyovasküler problemleri sebebiyle entübasyon sırasında stabil olmayan hastalar çalışmaya dahil edilmedi.

3.4. Araştırma Tasarımı, Randomizasyon ve Körleme

Bu çalışma prospektif, randomize ve paralel klinik araştırma olarak planlandı. Toplam 127 olgu MedCalc paket programı (www.medcalc.org) kullanılarak basit rasgele atama yöntemi ile iki gruba ayrıldı. Sorumlu araştırmacı anestezi başlamadan hemen önce opak mühürlü zarfları açarak, trakeal entübasyonu hangi yöntemle yapacağını öğrendi. Miller bleyd dil köküne (vallekula) yerleştirilen olgular Grup V (n=62) ve Miller bleyd epiglotun altına yerleştirilen olgular Grup E (n=65) olarak tanımlandı. Olguların entübasyonunu yapan kişi ile POGO skorlarını değerlendiren kişi farklı olup çalışmadan habersizdi.

3.5. Anestezi Yönetimi

Olguların operasyon odasına alınmasından önce yaş, cinsiyet, vücut ağırlığı, boy ve ASA sınıflaması gibi özellikleri kaydedildi. Olguların yaşı 6 ay üzerinde olanlara midazolam ($0,1 \text{ mg/kg}^{-1}$ İV) ile premedikasyon yapıldı, 6 aydan küçükler ise premedikasyon yapılmadı. Maske ventilasyonu sırasında, tüm olguların omuzları bir havlu rulo ile hafifçe kaldırıldı. Üç dakikalık preoksijenasyonu takiben, anestezi induksiyonunda fentanil (1 mcg/kg İV), tiyopental (5 mg/kg İV) ve oksijenle beraber inhaler sevofluran (%8) kullanıldı. Trakeal entübasyonu kolaylaştırmak amaçlı kas gevşemesi için rokuronyum ($0,6 \text{ mg/kg}$ İV) uygulandı. Nöromusküler monitör kullanılarak kas gevşemesi onaylandı. ETE'ler Storz C-MAC VL 1 no'lu Miller bleyd ile paraglossal yaklaşılarak (bleyd ile ağız açıklığının sağ kommisurundan girilip, dili ağız içinde sola iterek) yapıldı. Bütün olgularda, yaşlarına uygun boyutta, içine stile yerleştirilmiş, kafsız, spiralli ETT kullanıldı. Videolaringoskopi sırasında POGO skoruna (glottik açıklık skorlaması) bakılıp, görüntü daha sonra değerlendirilmek üzere C-MAC VL'un harici hafıza kartına kaydedildi. CL, IDS ve subjektif entübasyon zorluk skorları kaydedildi.

Varyasyonları önleyebilmek için tüm entübasyon girişimleri, C-MAC Miller VL ile çocuklarda 50'den fazla ETE yapmış tek bir pediatrik anestezi uzmanı tarafından gerçekleştirildi. Başarısız entübasyon, 2 kez entübasyon denemesine rağmen entübe edilemeyen veya total entübasyon süresinin 60 sn üzerinde olduğu entübasyon girişimi olarak tanımlandı.

Operasyon boyunca rutin takip edilen kalp atım hızı (KAH), ortalama arter basıncı (OAB), SpO_2 , EtCO_2 induksiyondan önce (bazal) T0, induksiyon sonrası entübasyon öncesi T1, entübasyon sonrası 1.dk T2, entübasyon sonrası 3.dk T3, entübasyon sonrası 5.dk T4 şeklinde kaydedildi.

Çalışmamızda birincil sonuç değişkenleri; görüntülenen POGO skorlarını, laringoskopi ve entübasyon sürelerini karşılaştırmaktır. POGO skorlaması glottisin açıklık yüzdesine karşılık gelir. Glottisin vokal kordların ön kommisurdan arytenoid çentiklerin arasına kadar tamamen görünmesi POGO skorunun %100; glottik açıklığın hiç görünmemesi ise POGO skorunun %0 olması demektir. POGO skorları, larinkoskopi yapan kişi haricinde grupları bilmeyen bir anestezi uzmanı tarafından çalışmanın sonunda ekran kayıtlarına bakılarak değerlendirildi.

İkincil sonuç değişkenleri ise; Cormack-Lehane skorları, IDS ve subjektif entübasyon zorluk skorları, laringoskopi ve entübasyon süreleri, entübasyon girişim sayısı, ETE sırasında optimizasyon prosedürleri ve komplikasyonlardı.

IDS skoru; ETT'nin glottis yönünde ilerletilme sayısı, ETE'yi deneyen ek operatör sayısı, kullanılan alternatif entübasyon teknik sayısı, Cormack-Lehane skoru, laringoskopiye uygulanan kaldırma gücü, eksternal laringeal bası ve vokal kordların pozisyonunun değerlendirilip puan verildiği yedi parametreden oluşan entübasyonun zorluğunu ölçmede kullanılan bir skora sistemidir. Toplam IDS skoru 0 ile ∞ arasında olup puan arttıkça entübasyonun zorlaştığını gösterir ve skorun ∞ olması imkansız entübasyonu ifade eder. C-MAC VL cihazını kullanan anestezi uzmanı Grup V ve Grup E pozisyonunda kullanmanın kolaylığını 0 (en zor ve rahatsızlık verici kullanım) ile 10 (en kolay ve en rahat kullanım) arasında olacak şekilde subjektif entübasyon zorluk skoru ile değerlendirdi.

Laringoskopi süresi, C-MAC VL'nin oral kaviteye girdiği andan, POGO skoru için kaydedilen en iyi laringoskopik görüntüyü çektiğimiz ana kadar geçen süre olarak kaydedildi.

Entübasyon süresi ise, C-MAC VL'nin oral kaviteye girdiği andan, kapnografya EtCO₂ trasesinin ilk görüldüğü ana kadar geçen süre olarak kaydedildi. Şayet ilk entübasyon girişimi başarısız olursa; her girişimin süreleri toplanarak, en fazla iki girişime izin verilerek kaydedildi.

Entübasyon süresince uygulanan optimizasyon manevraları; eksternal laringeal bası (BURP), başın rotasyonu, vertikal kaldırma gücünün artırılması (lifting) olarak kaydedildi.

ETT yerleştirilmesi sırasında, desatürasyon (SpO₂<%90), hipertansiyon, aritmi, özefageal entübasyon, dental ve mukozal hasar gibi komplikasyonlar kaydedildi.

3.6. Örneklem Büyüklüğü

Çalışmamızın örneklem büyüklüğü tip 1 hata miktarı (alfa) 0.05, testin gücü (beta) 0.9, tahmini POGO skoru için etki büyüklüğü 0.61 ve alternatif hipotez (H1) iki yönlü iken bu test kullanılarak anlamlı bir fark bulunabilmesi için gerekli olan minimum örneklem büyüklüğü her grupta 59 olmak üzere toplamda 118 olması gerektiği güç analizi ile hesaplandı.

3.7. İstatistiksel Analiz

Nicel veriler ortalama ve standart sapma veya ortanca ile minimum ve maksimum, nitel veriler ise sayı ve yüzde değerleri ile özetlendi. Verilerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov Smirnov testi ve varyansların homojenlik kontrolü ise Levene testi ile değerlendirildi. Nicel veri analizinde normallik varsayımına göre bağımsız örneklerde t testi ile Mann Whitney U testi kullanıldı. Nitel veri analizinde ise Pearson ki-kare testi, Yates düzeltilmiş ki-kare testi ve Fisher kesin ki-kare testi uygun yerlerde kesin (Exact) yaklaşıma dayalı olarak kullanıldı. Verilerin dağılımına dayalı olarak Pearson veya Spearman Rho korelasyon katsayıları hesaplandı. Analizlerde IBM SPSS Statistics version 28.0 for Windows paket programı kullanıldı ve $p<0.05$ değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

4. BULGULAR

Çalışmaya, dahil edilme kriterlerini sağlayan 127 olgunun verileri alındı. Grupların demografik verileri istatistiksel açıdan anlamsızdı (Tablo 4.1).

Tablo 4.1. Olguların demografik verileri (Ort $\pm$ SS veya sayı (n))

	Grup V (n=62)	Grup E (n=65)	P değeri
Yaş (ay)	13.32 $\pm$ 8.26	11.96 $\pm$ 7.4	0.346
Vücut ağırlığı (kg)	8.82 $\pm$ 3.25	8.84 $\pm$ 3.27	0.974
Boy (cm)	76.13 $\pm$ 14.07	74.37 $\pm$ 13.70	0.477
Cinsiyet (E/K)	53/9	51/14	0.42

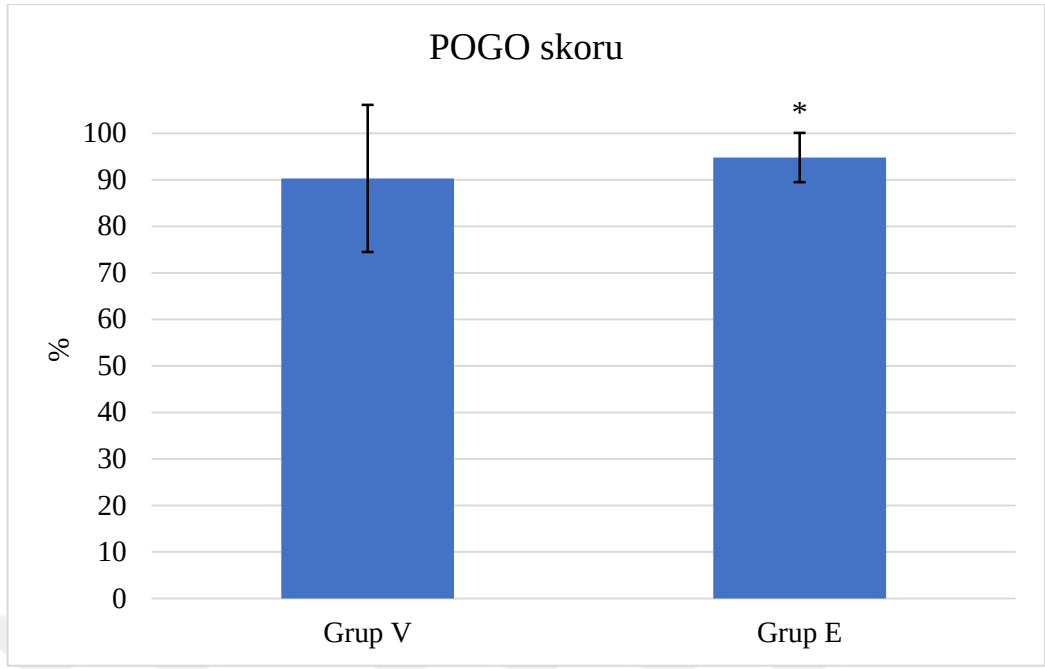
Ort $\pm$ SS: Ortalama $\pm$ Standart Sapma, * $p < 0.05$: istatistiksel olarak anlamlı

Grupların entübasyon karakteristikleri Tablo 4.2.'de gösterilmiş olup, POGO skoru Grup V'de 90.31 $\pm$ 15.81 ile Grup E'de 94.80 $\pm$ 5.29 olup gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlıydı ($p < 0.032$) (Şekil 4.1). Cormack-Lehane skoru da gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlıydı ($p < 0.042$) (Şekil 4.2). Laringoskopi süresi Grup V'de 5.61 $\pm$ 1.15 sn, Grup E'de 6.95 $\pm$ 1.80 sn olup, gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlıydı ($p < 0.001$). Entübasyon süresi Grup V'de 23.16 $\pm$ 4.44 sn, Grup E'de 26.60 $\pm$ 4.73 sn olup gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlıydı ($p < 0.001$) (Şekil 4.3). Subjektif entübasyon zorluğu Grup V'de 9.48 $\pm$ 1.09 puan, Grup E'de 9.02 $\pm$ 1.09 puan olup gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlıydı ($p < 0.018$). Toplam IDS skoru açısından grupların sonuçları istatistiksel olarak benzerdi.

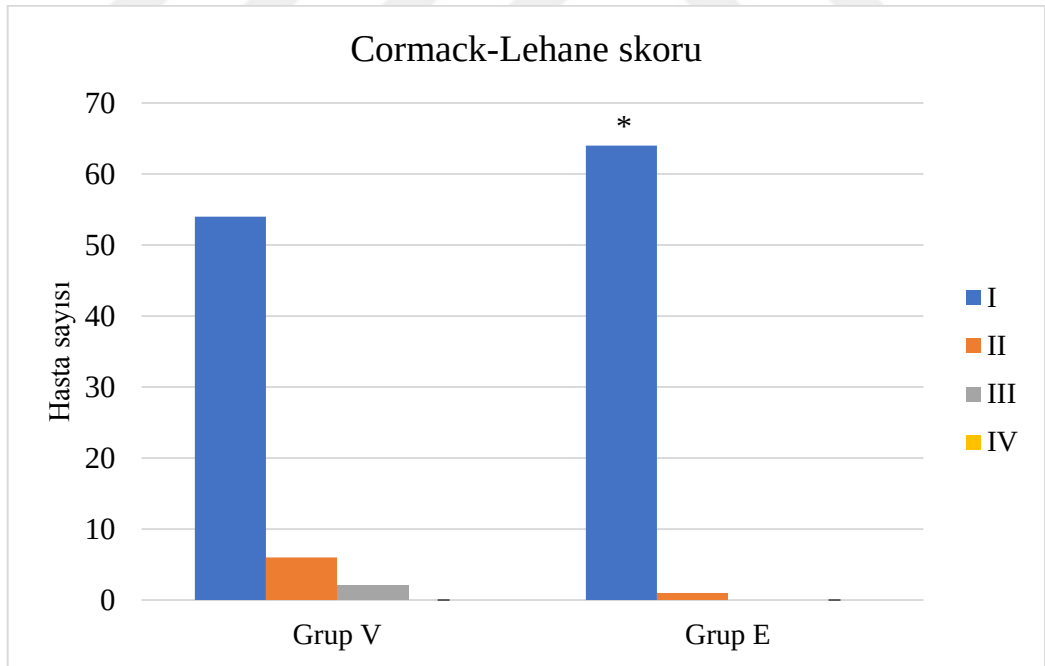
Tablo 4.2. Entübasyon karakteristikleri (Ort $\pm$ SS ve ortanca (min-maks))

	Grup V (n=62)	Grup E (n=65)	P değeri
POGO skoru (%)	90.31 $\pm$ 15.81	94.80 $\pm$ 5.29	0.032*
Cormack-Lehane skoru	I (I-III)	I (I-II)	0.042*
Laringoskopi süresi (sn)	5.61 $\pm$ 1.15	6.95 $\pm$ 1.80	0.001*
Entübasyon süresi (sn)	23.16 $\pm$ 4.44	26.60 $\pm$ 4.73	0.001*
Subjektif entübasyon zorluğu (0-10)	9.48 $\pm$ 1.09	9.02 $\pm$ 1.09	0.018*
IDS skoru	0.59 $\pm$ 1.24	0.49 $\pm$ 0.75	0.567

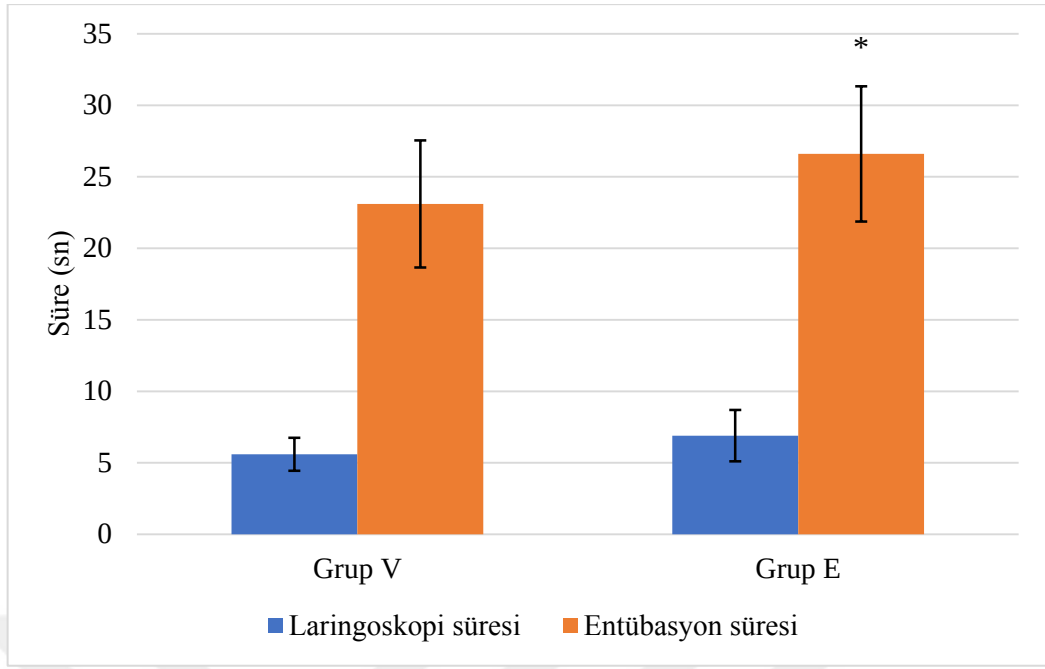
POGO: Glottik açıklık skoru (Percentage of Glottic Opening), IDS: Intubation Difficulty Score, Ort $\pm$ SS: Ortalama $\pm$ Standart Sapma, * $p < 0.05$: istatistiksel olarak anlamlı



Şekil 4.1. Grupların POGO skoru. POGO: Glottik açıklık skoru (Percentage of glottic opening) * $p<0.05$: istatistiksel olarak anlamlı



Şekil 4.2. Grupların Cormack-Lehane (Laringoskopik görüntü) skoru. * $p<0.05$: istatistiksel olarak anlamlı



Şekil 4.3. Grupların laringoskopi ve entübasyon süreleri. * $p < 0.05$: istatistiksel olarak anlamlı

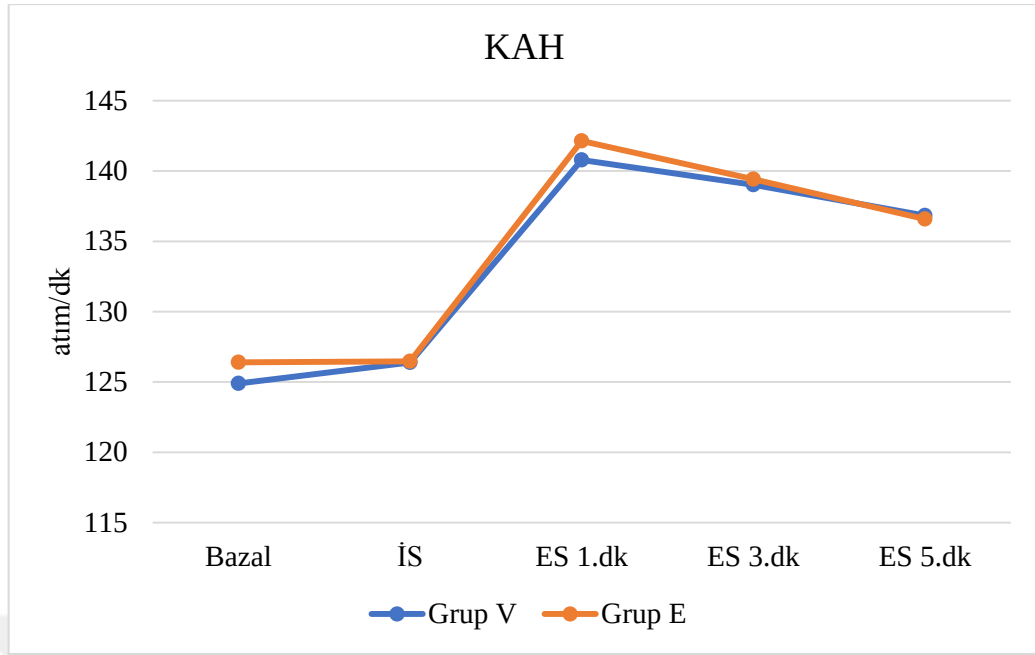
Gruplar, Tablo 4.3.'te gösterilen entübasyon girişim sayısı ile gerekli optimizasyon manevraları olan; BURP, rotasyon ve lifting açısından istatistiksel olarak benzerdi ($p > 0.05$). Yalnızca Grup V'de olan bir olgu ikinci girişimde entübe edildi.

Tablo 4.3. Entübasyon girişim ve yapılan optimizasyon manevra sayıları

	Grup V (n=62)	Grup E (n=65)	P değeri
Entübasyon girişimi (I/II)	61/1	65/0	0.488
BURP	9	11	0.898
Rotasyon	0	0	1.00
Lifting	11	11	1.00

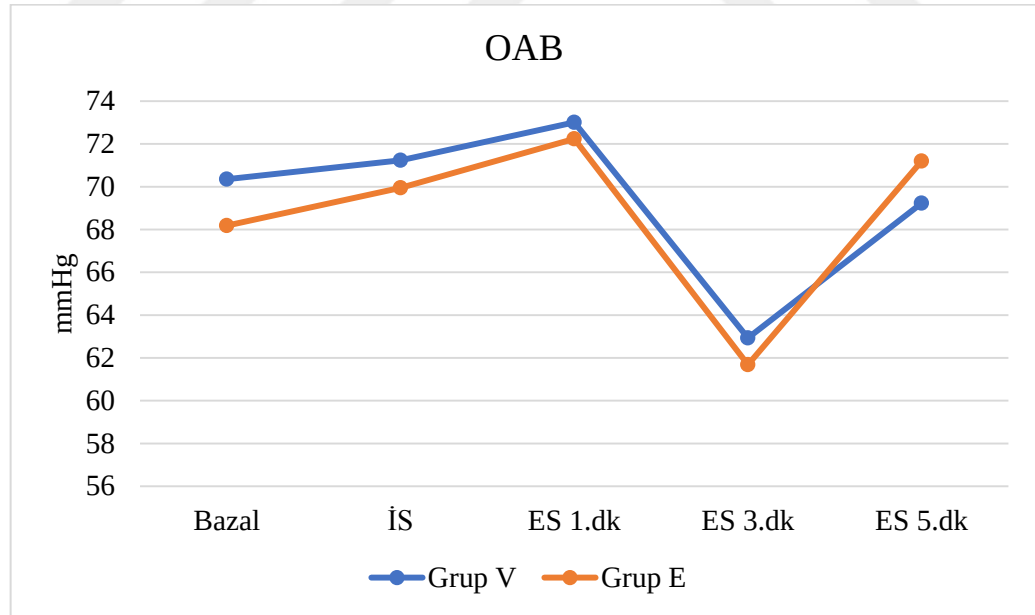
* $p < 0.05$: istatistiksel olarak anlamlı

Kalp atım hızları (KAH) açısından gruplar istatistiksel açıdan benzerdi (Şekil 4.4).



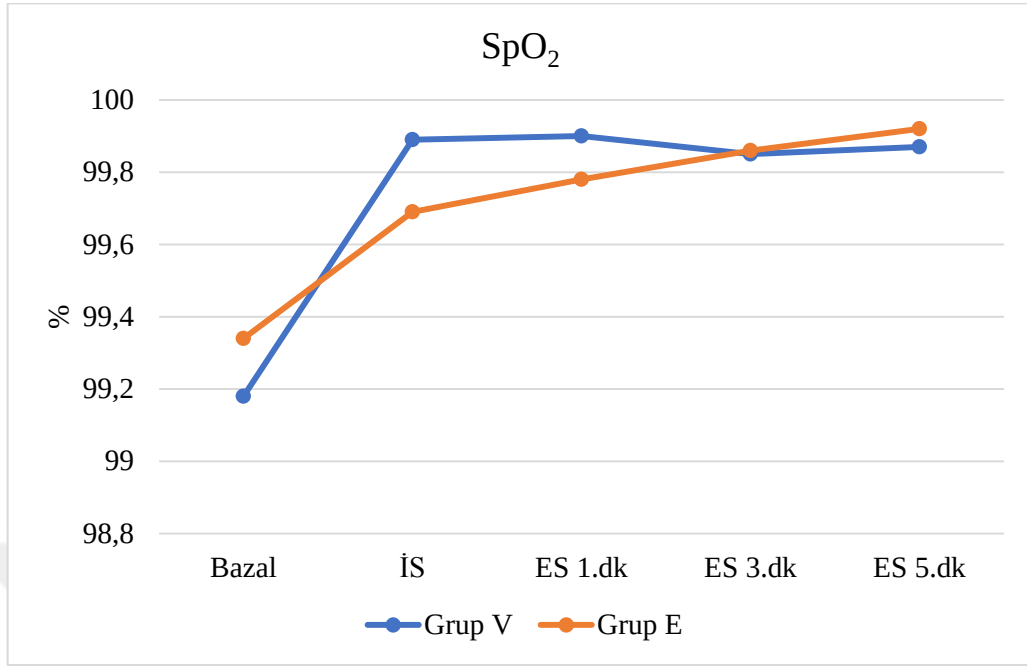
Şekil 4.4. Grupların KAH değerleri. KAH: Kalp atım hızı, İS: İndüksiyon sonrası, ES: Entübasyon sonrası

Grupların ortalama arter basıncı (OAB) ölçümleri istatistiksel açıdan benzerdi (Şekil 4.5).



Şekil 4.5. Grupların OAB değerleri. OAB: Ortalama arter basıncı, İS: İndüksiyon sonrası, ES: Entübasyon sonrası

Grupların SpO₂ ölçümleri istatistiksel açıdan benzerdi (Şekil 4.6).



Şekil 4.6. Grupların SpO₂ değerleri SpO₂: Satürasyon, İS: İndüksiyon sonrası, ES: Entübasyon sonrası

Diğer hemodinamik parametrelerin (SAB, DAB ve EtCO₂) ölçüm değerlerinde de istatistiksel açıdan anlamlı bir fark yoktu ($p>0.05$).

ETT yerleştirilmesi sırasında, desatürasyon (SpO₂<%90), hipertansiyon, aritmi, özefageal entübasyon, dental ve mukozal hasar gibi herhangi bir yan etki kaydedilmedi.

5. TARTIŞMA

İki yaş altı çocuklarda, C-MAC VL 1 no'lu Miller bleyd kullanarak gerçekleştirdiğimiz bu prospektif, randomize, paralel çalışmada, bleyd ucunun epiglotu kaldırmasının POGO skorunu ve Cormack-Lehane skorunu iyileştirdiğini, bleyd ucunun vallekulaya yerleştirilmesinin ise laringoskopi ve entübasyon süresini kısalttığını ve kullanım kolaylığı sağladığını gösterdik.

Çalışmamızda kullanılan C-MAC Miller VL düz bir bleyde sahiptir ve geleneksel bir Miller laringoskop olarak kullanılabilir. Yani bu cihaz laringeal görüntüleme sırasında bleyd ucunun vallekulaya yerleştirilmesine veya epiglotun doğrudan kaldırılmasına izin verir. Yapılan literatür taramasında C-MAC Miller VL her iki şekilde de farklı başarı oranlarıyla kullanılmıştır ancak bleyd ucunun vallekulaya yerleştirilmesi veya epiglotun doğrudan kaldırılmasını karşılaştıran çalışmaya rastlanmamıştır (119).

Passi ve ark'ı (3) 2 yaş altı çocuklarda 1 no'lu Miller laringoskop bleydi ile epiglotu kaldırarak veya vallekulaya yerleştirerek yaptıkları çalışmada POGO skorlarını benzer bulmuşlardır.

Saraçoğlu ve ark'ı (120) da YD'larda Miller 0 no'lu bleyd ucunu epiglotu kaldırarak veya vallekulaya yerleştirerek yaptıkları çalışmalarında POGO skorlarını benzer bulmuşlardır. C-MAC VL 1 no'lu Miller bleyd kullandığımız çalışmamızda epiglotun kaldırıldığı grupta POGO skorlarını daha iyi bulduk. Bunun sebebinin VL da distal uca yerleştirilmiş kamera sayesinde anatomik yapıların ekarte edilmesi olduğunu düşünmekteyiz.

Erişkinlerde farklı marka eğri bleydli VL ile laringeal görselliğin araştırıldığı başka bir çalışmada hem POGO hemde CL skorları epiglotun kaldırıldığı grupta daha iyi bulunmuştur. VL bleydinin vallekulaya yerleştirilerek kullanılmasının epiglotun hiyoid kemik ve hipoepiglottik ligament gibi bağlantılı yapılarla ilişkisi ayrıca boyut, şekil, rijidite gibi epiglotun anatomik çeşitliliğinden etkilenebileceği bildirilmiştir. VL'ler, laringoskop bleydinin distal ucuna yerleştirilmiş bir video kameraya sahip, kullanıcının larinksi, vokal kordları ve glottik açıklığı bir video ekranında görselleştirmesini sağlayan cihazlar olduğundan VL bleydinin epiglotu kaldırarak kullanılması ile daha iyi glottik görsellik sağlanmıştır (121). İki yaş altı çocuklarda VL

1 no'lu Miller bleyd kullandığımız çalışmamızda bu çalışma ile benzer olarak epiglottu kaldırdığımız grupta hem POGO hem de CL skorları daha iyiydi.

Bebeklerin anatomik ve fizyolojik farklılıkları nedeniyle entübasyon zorluğu bu yaş grubunda en belirgindir. Ayrıca fonksiyonel rezidüel kapasitelerinin daha düşük olması ve oksijen tüketimlerinin daha yüksek olması sebebiyle apne süreleri daha kısadır. Bu durum daha hızlı desatürasyona yol açabilmektedir. Bu nedenle entübasyon süresinin kısa olması önemlidir (1).

Gupta ve ark'nın (122) C-MAC VL 1 no'lu Miller bleyd ile McGrath MAC 1 no'lu bleydi vallekulaya yerleştirerek yaptıkları çalışmalarında laringoskopi süresini C-MAC grubunda 6.9 sn, entübasyon süresini ise 27.4 sn olarak bildirmişlerdir. Çalışmamızda laringoskop bleydini vallekulaya yerleştirdiğimiz grupta laringoskopi süremiz 5.61 sn, entübasyon süremiz ise 23.16 sn idi. Sürelerimizin daha kısa olmasının sebepleri olarak yaş ortalamasının daha büyük olması, entübasyonu yapan anesteziistin tecrübesinin daha fazla olması ve aynı kişinin tüm entübasyonları yapmış olması olabilir.

Sinha ve ark'ı (119) C-MAC VL 1 ve 0 no'lu Miller bleydi epiglottu kaldırarak yaptıkları çalışmalarında toplam işlem süresi olarak tanımladıkları entübasyon sürelerini 24.5 sn olarak bildirmişlerdir. Çalışmamızda laringoskop bleydi ile epiglottu kaldırarak entübasyon yaptığımız grupta entübasyon süremiz 26.60 sn idi. Sürelerinin daha kısa olmasının sebebi hasta yaş ortalamasının hasta yaş ortalamamızdan daha büyük olması ve hasta sayılarının daha az olması olabilir.

Glottik görselleştirmenin iyi olması, entübasyon süresinin daha kısa olmasını sağlamaz (121). C-MAC VL'la McGrath VL'nin karşılaştırıldığı bir çalışmada glottik görselleştirme C-MAC VL'la daha iyi bulunmuş ancak entübasyon süresi gruplar arasında benzer bulunmuştur (122). Çalışmamızda da epiglottu kaldırarak entübasyon yaptığımız grupta POGO ve CL skoru ile glottik görsellik daha iyi olmasına rağmen entübasyon süresini daha uzun olarak tespit ettik.

Çalışmamızda IDS skorları gruplar arasında benzerdi. Ancak subjektif entübasyon zorluğu, laringoskop bleydini vallekulaya yerleştirdiğimiz grupta daha iyiydi. IDS ile subjektif entübasyon zorluk skorları arasındaki fark, IDS'nin, entübasyon sırasında ETT'nin glottise doğru hizalanması ve buharlaşma nedeniyle bulanık görüntüler gibi VL ile entübasyonu zorlaştırabilecek pek çok yönü hesaba katmaması ile

açıklanabilir. Entübasyon zorluğunu ölçmek için IDS kullanımına ilişkin bu endişe daha önce de vurgulanmıştır (122).

Bu çalışmanın bazı limitasyonları vardır. Birincisi videolaringoskop bleydinin iki farklı pozisyonda kullanılması sebebiyle entübasyonu yapan anestezi uzmanının bleydin pozisyonuna kör olmamasıydı. Ancak yanlılığı azaltmak için laringoskopi ve entübasyon süreleri iyi tanımlanmıştı ve bu süreler çalışmadan bağımsız bir kişi tarafından kaydedildi. Birincil sonucumuz olan POGO skorları ise larinkoskopi yapan kişi haricinde grupları bilmeyen bağımsız bir değerlendirici tarafından çalışmanın sonunda ekran kayıtlarına bakarak skorlandı. İkincisi, çalışmamıza sadece normal havayolları olan iki yaş altı çocuklar alındı ve bu sonuçlar havayolu zorluğu olan çocuklara genellenemez.

Zor havayolu olan hastalarda görselleştirmeyi daha iyi hale getirmek, gerçek hayat pratiğinde daha önemli olduğundan, zor havayolu olan çocuk hastalarda ileri çalışmalara ihtiyaç vardır (123).

6. SONUÇ

Sonuç olarak, çalışmamızda iki yaş altı çocuklarda C-MAC VL 1 no'lu Miller bleydin epiglotu kaldırarak kullanımının, vallekulaya yerleştirerek kullanımına göre glottik görselleştirmeyi iyileştirdiği, laringoskopi ve entübasyon sürelerini uzattığı gösterildi. Daha hızlı desatüre olan bu yaş grubu çocuklarda havayolu yönetiminde C-MAC VL 1 no'lu Miller bleydi vallekulaya yerleştirerek kullanmanın daha faydalı olabileceğini düşünmekteyiz.



KAYNAKLAR

1. Gupta A, Kamal G, Gupta A, Sehgal N, Bhatla S, Kumar R. Comparative evaluation of CMAC and Truview picture capture device for endotracheal intubation in neonates and infants undergoing elective surgeries: A prospective randomized control trial. *Pediatr Anesth*. 2018 Dec;28(12):1148–53.
2. Varghese E, Kundu R. Does the Miller blade truly provide a better laryngoscopic view and intubating conditions than the Macintosh blade in small children? Cote C, editor. *Pediatr Anesth*. 2014 Aug;24(8):825–9.
3. Passi Y, Sathyamoorthy M, Lerman J, Heard C, Marino M. Comparison of the laryngoscopy views with the size 1 Miller and Macintosh laryngoscope blades lifting the epiglottis or the base of the tongue in infants and children <2 yr of age †. *Br J Anaesth*. 2014 Nov;113(5):869–74.
4. Vlatten A, Aucoin S, Litz S, Macmanus B, Soder C. A Comparison of the Storz Video Laryngoscope and Standard Direct Laryngoscopy for Intubation in the Pediatric Airway - a Randomized Clinical Trial. *Pediatr Anesth*. 2009 Nov;19(11):1102–7.
5. Sun Y, Lu Y, Huang Y, Jiang H. Pediatric video laryngoscope versus direct laryngoscope: a meta-analysis of randomized controlled trials. Cote C, editor. *Pediatr Anesth*. 2014 Oct;24(10):1056–65.
6. Yadav P, Kundu S, Bhattacharjee D. Comparison between macintosh, miller and mccoys laryngoscope blade size 2 in paediatric patients – A randomised controlled trial. *Indian J Anaesth*. 2019;63(1):15.
7. Adewale L. Anatomy and assessment of the pediatric airway. *Pediatr Anesth*. 2009 Jul;19(Suppl. 1):1–8.
8. Infosino A. Pediatric upper airway and congenital anomalies. *Anesthesiol Clin North America*. 2002 Dec;20(4):747–66.
9. Patel D, Meakin GH. Paediatric airway management. *Curr Anaesth Crit Care*. 2000 Oct;11(5):262–8.
10. Özcengiz D, Barış S. Pediyatrik Hava Yolu Yönetimi. In: *Pediyatrik Anestezi*. 1. Baskı. Ankara: Akademisyen Tıp Kitapevi; 2014. p. 273–92.

11. Whitten CE. Anatomy: Children are not Small Adults. In: Pediatric Airway Management: A Step by Step Guide. 1th ed. San Diego, CA: Mooncat Publications; 2017. p. 7–22.
12. Zeretzke-Bien CM. Airway: Pediatric Anatomy, Infants and Children. In: Quick Hits for Pediatric Emergency Medicine. Cham: Springer International Publishing; 2018. p. 1–5.
13. Kayhan Z. Klinik Anestezi. In: Klinik Anestezi. 3.Baskı. İstanbul: Logos Yayıncılık; 2004. p. 655–704.
14. Bhananker S, Harless J, Ramaiah R. Pediatric airway management. Int J Crit Illn Inj Sci. 2014;4(1):65.
15. Krane EJ, Davis PJ, Kain ZN. Preoperative Preparation. In: Smith's Anesthesia for Infants and Children. 8th. Elsevier; 2011. p. 277–92.
16. Butterworth JF, Mackey DC, Wasnick JD. Pediatrik Anestezi. In: Cuhruk F, editor. Morgan & Mikhail Klinik Anesteziyoloji. 6th ed. Güneş Tıp Kitabevi; 2021. p. 897–927.
17. Basel A, Bajic D. Preoperative Evaluation of the Pediatric Patient. Anesthesiol Clin. 2018 Dec;36(4):689–700.
18. Baker S, Parico L. Pathologic paediatric conditions associated with a compromised airway. Int J Paediatr Dent. 2010 Mar;20(2):102–11.
19. Dowling MM, Ikemba CM. Intracardiac Shunting and Stroke in Children: A Systematic Review. J Child Neurol. 2011 Jan 6;26(1):72–82.
20. Bamaga AK, Riazi S, Amburgey K, Ong S, Halliday W, Diamandis P, et al. Neuromuscular conditions associated with malignant hyperthermia in paediatric patients: A 25-year retrospective study. Neuromuscul Disord. 2016 Mar;26(3):201–6.
21. Brandom BW, Muldoon SM. Unexpected MH deaths without exposure to inhalation anesthetics in pediatric patients. Morton N, editor. Pediatr Anesth. 2013 Sep;23(9):851–4.

22. Burk CD, Cohen AR, Miller L, Handler SD. Preoperative History and Coagulation Screening in Children Undergoing Tonsillectomy. *Pediatrics*. 1992 Apr 1;89(4):691–5.
23. Kelly KJ, Pearson ML, Kurup VP, Havens PL, Byrd RS, Setlock MA, et al. A cluster of anaphylactic reactions in children with spina bifida during general anesthesia: Epidemiologic features, risk factors, and latex hypersensitivity. *J Allergy Clin Immunol*. 1994 Jul;94(1):53–61.
24. Martin LD. Anesthetic Implications of an Upper Respiratory Infection in Children. *Pediatr Clin North Am*. 1994 Feb;41(1):121–30.
25. WALT J. Anaesthesia in children with viral respiratory tract infections. *Pediatr Anesth*. 1995 Jul;5(4):257–62.
26. Parnis SJ, Barker DS, Van Der Walt JH. Clinical predictors of anaesthetic complications in children with respiratory tract infections. *Pediatr Anesth*. 2001 Jan 26;11(1):29–40.
27. Cohen MM, Cameron CB. Should You Cancel the Operation When a Child Has an Upper Respiratory Tract Infection? *Anesth Analg*. 1991 Mar;72(3):282–8.
28. Lee A, Fan LTY, Gin T, Karmakar MK, Ngan Kee WD. A Systematic Review (Meta-Analysis) of the Accuracy of the Mallampati Tests to Predict the Difficult Airway. *Anesth Analg*. 2006 Jun;102(6):1867–78.
29. Andropoulos D, Gregory G. Pediatric Airway Management. In: Gregory's Pediatric Anesthesia. 6th. John Wiley & Sons Ltd.; 2020. p. 323–55.
30. Barash PG, Cullen BF, Stoelting RK, Cahalan MK, Stock M, Ortega R, et al. Pediatric Anesthesia. In: Clinical Anesthesia. 8th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2017. p. 3033–141.
31. Schreiner MS. Gastric Fluid Volume: Is It Really a Risk Factor for Pulmonary Aspiration? *Anesth Analg*. 1998 Oct;87(4):754–6.
32. Frykholm P, Disma N, Andersson H, Beck C, Bouvet L, Cercueil E, et al. Pre-operative fasting in children. *Eur J Anaesthesiol*. 2022;39(1):4–25.
33. Banchs RJ, Lerman J. Preoperative Anxiety Management, Emergence Delirium, and Postoperative Behavior. *Anesthesiol Clin*. 2014 Mar;32(1):1–23.

34. McGraw T. Preparing children for the operating room: psychological issues. *Can J Anaesth*. 1994 Nov;41(11):1094–103.
35. Coté CJ, Cohen IT, Suresh S, Rabb M, Rose JB, Weldon BC, et al. A Comparison of Three Doses of a Commercially Prepared Oral Midazolam Syrup in Children. *Anesth Analg*. 2002 Jan;94(1):37–43.
36. Kain ZN, MacLaren J, McClain BC, Saadat H, Wang S-M, Mayes LC, et al. Effects of Age and Emotionality on the Effectiveness of Midazolam Administered Preoperatively to Children. *Anesthesiology*. 2007 Oct 1;107(4):545–52.
37. Kogan A, Katz J, Efrat R, Eidelman LA. Premedication with midazolam in young children: a comparison of four routes of administration. *Pediatr Anesth*. 2002 Oct;12(8):685–9.
38. Özcengiz D, Barış S. Monitörizasyon. In: *Pediyatrik Anestezi*. 1.Baskı. Ankara: Akademisyen Tıp Kitapevi; 2014. p. 237–54.
39. Andropoulos D, Gregory G. Induction of, Maintenance of, and Emergence from Anesthesia. In: *Gregory's Pediatric Anesthesia*. 6th. John Wiley & Sons Ltd.; 2020. p. 356–85.
40. Sarti A, Savron F, Ronfani L, Pelizzo G, Barbi E. Comparison of three sites to check the pulse and count heart rate in hypotensive infants. *Pediatr Anesth*. 2006 Apr;16(4):394–8.
41. Litman RS, Cohen DE, Sclabassi RJ, Callahan P, Cladis FP, Motoyama EK. Monitoring. In: *Smith's Anesthesia for Infants and Children*. 8th. Elsevier; 2011. p. 322–43.
42. Andropoulos D, Gregory G. Monitoring and Vascular Access. In: *Gregory's Pediatric Anesthesia*. 6th. John Wiley & Sons Ltd.; 2020. p. 406–43.
43. Missant C, Van de Velde M. Morbidity and mortality related to anaesthesia outside the operating room. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2004 Aug;17(4):323–7.
44. Torossian A. Thermal management during anaesthesia and thermoregulation standards for the prevention of inadvertent perioperative hypothermia. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*. 2008 Dec;22(4):659–68.

45. Voulgarelis S, Scott J. Monitoring for Nonoperating Room Anesthesia. *Anesthesiol Clin*. 2017 Dec;35(4):591–9.
46. Ghazal EA, Vadi MG, Mason LJ, Coté CJ. Preoperative Evaluation, Premedication, and Induction of Anesthesia. In: *A Practice of Anesthesia for Infants and Children*. 6th ed. Elsevier; 2019. p. 35–68.
47. Kayhan Z. Pediatrik Anestezi. In: Tüzüner F, editor. *Anestezi Yoğun Bakım Ağrı*. İstanbul: MN Medikal & Nobel Tıp Kitabevi; 2010. p. 1009–64.
48. Stein M, Park R, Kovatsis P. Emerging trends, techniques, and equipment for airway management in pediatric patients. Ungern-Sternberg B, editor. *Pediatr Anesth*. 2020 Mar;30(3):269–79.
49. Fiadjoe J, Litman R, Serber J, Stricker P, Coté C. The Pediatric Airway. In: *A Practice of Anesthesia for Infants and Children*. 6th. Philadelphia: Elsevier; 2019. p. 297-339.e21.
50. Butterworth JF, Mackey DC, Wasnick JD. Havayolu Kontrolü. In: Cuhruk F, editor. *Morgan & Mikhail Klinik Anesteziyoloji*. 6th ed. Güneş Tıp Kitabevi; 2021. p. 307–42.
51. Park RS, Peyton JM, Kovatsis PG. Neonatal Airway Management. *Clin Perinatol*. 2019 Dec;46(4):745–63.
52. Barash PG, Cullen BF, Stoelting RK, Cahalan MK, Stock M, Ortega R, et al. Airway Management. In: *Clinical Anesthesia*. 8th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2017. p. 1901–2004.
53. Roberts K. The Nasopharyngeal Airway: Dispelling Myths and Establishing the Facts. *Emerg Med J*. 2005 Jun 1;22(6):394–6.
54. Gropper MA, Eriksson LI, Fleisher LA, Wiener-Kronish JP, Cohen NH, Leslie K. Airway Management in the Adult. In: *Miller’s Anesthesia*. 9th ed. Philadelphia: Elsevier; 2020. p. 1373–412.
55. Butterworth JF, Mackey DC, Wasnick JD. Hava Yolunun Kontrolü. In: Cuhruk FH, editor. *Morgan & Mikhail Klinik Anesteziyoloji*. 5.Baskı. Güneş Tıp Kitabevi; 2015. p. 309–42.

56. Tüzüner F. Editör yardımcıları. Alkış N, Aşık İ, Yılmaz AA. Anestezi Yoğun Bakım Ağrı. Nobel 2010. Kayhan Z. Bölüm: 41 Pediatrik Anestezi, sayfa 1009-65.
57. Corfield H. Orotracheal tubes and the metric system. *Br J Anaesth.* 1963;35(34).
58. Azarfarin R, Seyedhejazi M, Golzari SEJ, Bilehjani E, Ghabili K, Alizadehasl A. Do pediatric patients undergoing cardiac surgeries require larger-size cuffed endotracheal tubes? A prospective study. Hammer G, editor. *Pediatr Anesth.* 2013 Mar;23(3):228–32.
59. Shott SR. Down Syndrome: Analysis of Airway Size and a Guide for Appropriate Intubation. *Laryngoscope.* 2000 Apr;110(4):585–92.
60. Dobrin P, Canfield T. Cuffed endotracheal tubes: Mucosal pressures and tracheal wall blood flow. *Am J Surg.* 1977 May;133(5):562–8.
61. Kayhan Z. Endotrakeal Entübasyon. In: *Klinik Anestezi.* 3.Baskı. İstanbul: Logos Yayıncılık; 2004. p. 243–73.
62. Stackhouse RA, Infosino A, Havayolu idaresi. İç: Akkaya ÖT, Ateş Y, Batislam Y (ed). *Temel Anestezi Kitabı* 5. Baskı; Güneş Tıp Kitabevleri: 2010, 207-39.
63. Özcengiz D, Barış S. Çocuklarda Güç Havayolu Yönetimi. In: *Pediyatrik Anestezi.* 1.Baskı. Ankara: Akademisyen Tıp Kitapevi; 2014. p. 293–306.
64. Brain AIJ. The laryngeal mask—a new concept in airway management. *Br J Anaesth.* 1983 Aug;55(8):801–5.
65. Jones JR. Laryngeal mask airway: an alternative for the difficult airway. *AANA J.* 1995 Oct;63(5):444–9.
66. Brain AI. 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 Anaesthesiol Suppl.* 1991;4:5–17.
67. Ismail-Zade IA, Vanner RG. Regurgitation and aspiration of gastric contents in a child during general anaesthesia using the laryngeal mask airway. *Pediatr Anesth.* 1996 Jul;6(4):325–8.
68. Valentine J, Stakes AF, Bellamy MC. Reflux during positive pressure ventilation through the laryngeal mask. *Br J Anaesth.* 1994 Oct;73(4):543–4.

69. Lerman J, Coté CJ, Steward DJ. Techniques and Procedures. In: Manual of Pediatric Anesthesia. Cham: Springer International Publishing; 2016. p. 77–140.
70. Verghese C, Berlet J, Kapila A, Pollard R. Clinical assessment of the single use laryngeal mask airway—the LMA-unique. *Br J Anaesth*. 1998 May;80(5):677–9.
71. Brimacombe JR, Keller C, Gunkel AR, Pühringer F. The Influence of the Tonsillar Gag on Efficacy of Seal, Anatomic Position, Airway Patency, and Airway Protection with the Flexible Laryngeal Mask Airway. *Anesth Analg*. 1999 Jul;89(1):181–6.
72. Baskett PJF, Parr MJA, Nolan JP. The intubating laryngeal mask—Results of a multicentre trial with experience of 500 cases. *Anaesthesia*. 1998 Dec;53(12):1174–9.
73. Gerstein NS, Braude DA, Hung O, Sanders JC, Murphy MF. The FastrachTM Intubating Laryngeal Mask Airway®: an overview and update. *Can J Anesth Can d'anesthésie*. 2010 Jun 29;57(6):588–601.
74. Keller C, Brimacombe J, Kleinsasser A, Brimacombe L. The Laryngeal Mask Airway ProSealTM as a Temporary Ventilatory Device in Grossly and Morbidly Obese Patients Before Laryngoscope-Guided Tracheal Intubation. *Anesth Analg*. 2002 Mar;94(3):737–40.
75. Shimbori H, Ono K, Miwa T, Morimura N, Noguchi M, Hiroki K. Comparison of the LMA-ProSealTM and LMA-ClassicTM in children. *Br J Anaesth*. 2004 Oct;93(4):528–31.
76. Timmermann A, Cremer S, Heuer J, Braun U, Graf BM, Russo SG. Larynxmaske LMA SupremeTM. *Anaesthesist*. 2008 Oct 20;57(10):970–5.
77. Wong DT, Yang JJ, Jagannathan N. Brief review: The LMA SupremeTM supraglottic airway. *Can J Anesth Can d'anesthésie*. 2012 May 9;59(5):483–93.
78. Longnecker DE, Mackey SC, Newman MF, Sandberg WS, Zapol WM. Airway Management. In: *Anesthesiology*. 3th. McGraw-Hill Education; 2018. p. 498–532.
79. Dikmen Y. Mekanik ventilasyon ara yüzleri. In: *Mekanik Ventilasyon Klinik Uygulama Temelleri*. İstanbul; Güneş Tıp Kitabevleri. 2012; 25.

80. Madziala M, Smereka J, Dabrowski M, Leung S, Ruetzler K, Szarpak L. A comparison of McGrath MAC® and standard direct laryngoscopy in simulated immobilized cervical spine pediatric intubation: a manikin study. *Eur J Pediatr*. 2017 Jun 21;176(6):779–86.
81. Wheeler DS, Wong HR, Shanley TP. Resuscitation and Stabilization of the Critically Ill Child. In: *Resuscitation and Stabilization of the Critically Ill Child*. London: Springer London; 2009. p. 37–67.
82. Santillanes G, Gausche-Hill M. Pediatric Airway Management. *Emerg Med Clin North Am*. 2008 Nov;26(4):961–75.
83. Gal TJ, Havayolu Yönetimi. İç: Aydın D(ed). *Miller Anestezi Cilt 1, 6. Baskı; Güven Bilimsel*: 2010, 1617-51.
84. Sikka PK, Beaman ST, Street JA. Perioperative Airway Management. In: *Basic Clinical Anesthesia*. New York, NY: Springer New York; 2015. p. 23–44.
85. Pallin DJ, Dwyer RC, Walls RM, Brown CA. 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 May;67(5):610-615.e1.
86. Lee J, Cho Y, Kim W, Choi K-S, Jang B-H, Shin H, et al. Comparisons of Videolaryngoscopes for Intubation Undergoing General Anesthesia: Systematic Review and Network Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *J Pers Med*. 2022 Feb 26;12(3):363.
87. Aziz M, Brambrink A. Video-Assisted Laryngoscopy. In: Hagberg CA, Artime CA, Aziz MF, editors. *Hagberg and Benumof's Airway Management*. 4th ed. Philadelphia: Elsevier; 2018. p. 417–427.
88. Apfelbaum JL, Hagberg CA, Connis RT, Abdelmalak BB, Agarkar M, Dutton RP, et al. 2022 American Society of Anesthesiologists Practice Guidelines for Management of the Difficult Airway. *Anesthesiology*. 2022 Jan 1;136(1):31–81.
89. Hagberg CA. Benumof and Hagberg's Airway Management. Third editions. Chapter 25. Video Laryngoscopes. Cavus E, Dörgeş V (eds). Houston, Texas. 2013;536-48.

90. Raimann FJ, Cuca CE, Kern D, Zacharowski K, Rolle U, Meininger D, et al. Evaluation of the C-MAC Miller Video Laryngoscope Sizes 0 and 1 During Tracheal Intubation of Infants Less Than 10 kg. *Pediatr Emerg Care*. 2017 Oct 2; Publish Ah.
91. No [Internet]. Available from: <https://stopler.nl/uploads/media/5b4db95bc4d86/highlights-2018-anesthesie-emergency-medicine.pdf>
92. 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 Feb;21(2):98–103.
93. Cavus E, Kieckhafer J, Doerges V, Moeller T, Thee C, Wagner K. The C-MAC Videolaryngoscope: First Experiences with a New Device for Videolaryngoscopy-Guided Intubation. *Anesth Analg*. 2010 Feb;110(2):473–7.
94. Niforopoulou P, Pantazopoulos I, Demestiha T, Koudouna E, Xanthos T. Videolaryngoscopes in the adult airway management: a topical review of the literature. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2010 Oct;54(9):1050–61.
95. Başaran B, Demircan F, Özkanseyhan T, et al. Zor havayolu yönetiminde videolaringoskop kullanımı. İÜ.Tıp Fakültesi Anesteziyoloji. TARD 46. Ulusal Kongresi. 2012. Girne KKTC.
96. Cavus E, Dörgeş V. The development of direct laryngoscopy. *Trends Anaesth Crit Care*. 2014 Feb;4(1):3–9.
97. Voyagis G, Kyriakis K, Dimitriou V, Vrettou İ. Value of oropharyngeal Mallampati classification in predicting difficult laryngoscopy among obese patients. *Eur J Anaesthesiol*. 1998 May;15(3):330–4.
98. Iohom G, Ronayne M, Cunningham AJ. Prediction of difficult tracheal intubation. *Eur J Anaesthesiol*. 2005 Jun 2;20(1):31–6.
99. Randell T. Prediction of difficult intubation. *Acta Anaesthesiol Scand*. 1996 Sep;40(8P2):1016–23.
100. Available from: <https://www.acilcalisanlari.com/mallampati-siniflamasi-akil-karti.html>

101. Cormack RS, Lehane J. Difficult tracheal intubation in obstetrics. *Anaesthesia*. 1984 Nov;39(11):1105–11.
102. Wilson ME, Spiegelhalter D, Robertson JA, Lesser P. Predicting difficult intubation. *Br J Anaesth*. 1988 Aug;61(2):211–6.
103. V Chavan R, Sinharay M. Predicting difficult intubation: A comparison between upper lip bite test (ULBT) and Modified Mallampati test (MMT). *Indian J Clin Anaesth*. 2019 Nov 28;6(4):601–6.
104. Levitan RM, Ochroch EA, Rush S, Shofer FS, Hollander JE. Assessment of Airway Visualization: Validation of the Percentage of Glottic Opening (POGO) Scale. *Acad Emerg Med*. 1998 Sep;5(9):919–23.
105. Ochroch EA, Hollander JE, Kush S, Shofer FS, Levitan RM. Assessment of laryngeal view: Percentage of glottic opening score vs Cormack and Lehane grading. *Can J Anesth Can d'anesthésie*. 1999 Oct;46(10):987–90.
106. Roth D, Pace NL, Lee A, Hovhannisyan K, Warenits A-M, Arrich J, et al. Airway physical examination tests for detection of difficult airway management in apparently normal adult patients. *Cochrane Database Syst Rev*. 2018 May 15;
107. Patil V, Stehling L, Zauder H. Predicting the difficulty of intubation utilizing an intubation guide. *Anaesthesiology*. 1983;10(32).
108. Shobha D, Adiga M, Rani Dd, Kannan S, Nethra S. Comparison of upper lip bite test and ratio of height to thyromental distance with other airway assessment tests for predicting difficult endotracheal intubation. *Anesth Essays Res*. 2018;12(1):124.
109. Badheka JP, Doshi PM, Vyas AM, Kacha NJ, Parmar VS. Comparison of upper lip bite test and ratio of height to thyromental distance with other airway assessment tests for predicting difficult endotracheal intubation. *Indian J Crit Care Med*. 2016 Jan;20(1):3–8.
110. Chou HC, Wu TL. Mandibulohyoid distance in difficult laryngoscopy. *Br J Anaesth*. 1993 Sep;71(3):335–9.
111. Toker K. Zor Havayolu. In: Keçik Y, editor. *Temel Anestezi*. Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri; 2012. p. 907–16.

112. Adnet F, Borron SW, Racine SX, Clemessy J-L, Fournier J-L, Plaisance P, et al. The Intubation Difficulty Scale (IDS). *Anesthesiology*. 1997 Dec 1;87(6):1290–7.
113. Tikka T, Hilmi OJ. Upper airway tract complications of endotracheal intubation. *Br J Hosp Med*. 2019 Aug 2;80(8):441–7.
114. Belanger J, Kossick M. Methods of identifying and managing the difficult airway in the pediatric population. *AANA J*. 2015 Feb;83(1):35–41.
115. Heinrich S, Birkholz T, Ihmsen H, Irouschek A, Ackermann A, Schmidt J. Incidence and predictors of difficult laryngoscopy in 11.219 pediatric anesthesia procedures. *Pediatr Anesth*. 2012 Aug;22(8):729–36.
116. Fiadjoe JE, Nishisaki A, Jagannathan N, Hunyady AI, Greenberg RS, Reynolds PI, et al. Airway management complications in children with difficult tracheal intubation from the Pediatric Difficult Intubation (PeDI) registry: a prospective cohort analysis. *Lancet Respir Med*. 2016 Jan;4(1):37–48.
117. Valois-Gómez T, Oofuvong M, Auer G, Coffin D, Loetwiriyaikul W, Correa JA. Incidence of difficult bag-mask ventilation in children: a prospective observational study. Davidson A, editor. *Pediatr Anesth*. 2013 Oct;23(10):920–6.
118. Graciano AL, Tamburro R, Thompson AE, Fiadjoe J, Nadkarni VM, Nishisaki A. 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 Nov 27;40(11):1659–69.
119. Sinha R, Sharma A, Ray BR, Kumar Pandey R, Darlong V, Punj J, et al. Comparison of the Success of Two Techniques for the Endotracheal Intubation with C-MAC Video Laryngoscope Miller Blade in Children: A Prospective Randomized Study. *Anesthesiol Res Pract*. 2016;2016:1–6.
120. Saracoglu A, Lerman J, Kafali H, Canaz H, T. Saracoglu K. Glottic views using a Miller size 0 blade are superior to those from a Macintosh size 0 blade in neonates: a randomized trial. *Anaesthesiol Intensive Ther*. 2021;53(3):246–51.
121. Oh JY, Lee JH, Kim YY, Baek SM, Jung DW, Park JH. A comparative study of glottis visualization according to the method of lifting the epiglottis in video laryngoscopy: indirect and direct lifting methods. *Anesth Pain Med*. 2021 Apr 30;16(2):196–200.

122. Gupta A, Singh P, Gupta N, Kumar Malhotra R, Girdhar KK. Comparative efficacy of C-MAC ® Miller videolaryngoscope versus McGrath ® MAC size “1” videolaryngoscope in neonates and infants undergoing surgical procedures under general anesthesia: A prospective randomized controlled trial. Matava C, editor. *Pediatr Anesth*. 2021 Oct 16;31(10):1089–96.
123. Gençay Z. İki Yaş Altı Çocuklarda Omuz Altı Desteği Konulmasının C-MAC® Miller Videolaringoskop ile Laringeal Görüntüye Etkisi. İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Uzmanlık Tezi, Malatya, 2018.



EKLER

EK-1. Etik Kurul Kararı

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU				
ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI		İki Yaş Altı Çocuklarda C-Mac Videolaringoskop 1 no'lu Miller Blade'in Epiglotun Kaldırılması veya Dil Köküne Yerleştirilmesinin Laringoskopik Görüntüye Etkisi		
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU		2021/153		
ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	MALATYA KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU		
	AÇIK ADRESİ:	İnönü Üniversitesi Merkez Kampüsü, 44280, Malatya, Türkiye		
	TELEFON	+90 422 341 06 60 / 1219		
	FAKS	+90 422 341 00 36		
	E-POSTA	inu.dhek@inonu.edu.tr		
BAŞVURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Prof. Dr. Zekine BEĞEÇ		
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	İnönü Üniversitesi Turgut Özal Tıp Merkezi Anestezi Anabilim Dalı		
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	MALATYA		
	VARSA İDARİ SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI			
	DESTEKLEYİCİ			
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alanlar için)			
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ			
	ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1	☐	
		FAZ 2	☐	
		FAZ 3	☐	
FAZ 4		☐		
Gözlemsel ilaç çalışması		☐		
Tıbbi cihaz klinik araştırması		☒		
İn vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları		☐		
İlaç dışı klinik araştırma	☐			
Diğer ise belirtiniz				
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ ☒	ÇOK MERKEZLİ ☐	ULUSAL ☒	ULUSLARARASI ☐
Etik Kurul Başkanı  Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Sami YOLOGLU 				
Not: Etik kurul başkanının her sayfada imzasının olması gerekmektedir.				

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	İki Yaş Altı Çocuklarda C-Mac Videolaringoskop 1 no'lu Miller Blade'in Epiglotun Kaldırılması veya Dil Köküne Yerleştirilmesinin Laringoskopik Görüntüye Etkisi		
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	2021/153		

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	06.04.2022	4.0	Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	30.03.2018	1.0	Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐
	OLGU RAPOR FORMU	30.06.2021	1.0	Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ (Başvuru Formu)	01.08.2016	KA-2	Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐

DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Açıklama
	SİGORTA	☐	
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	☒	22.06.2021
	BIYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	☐	
	İLAN	☐	
	YILLIK BİLDİRİM	☐	
	SONUÇ RAPORU	☐	
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	☐	
	DİĞER:	☐	

KARAR BİLGİLERİ	Karar No: 2021/153 Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın/çalışmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmanın/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir. İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik kapsamında yer alan araştırmalar/çalışmalar için Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu'ndan izin alınması gerekmektedir.	Tarih: 18.05.2022
------------------------	---	--------------------------

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU	
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI	İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:	Prof. Dr. Saim YOLOĞLU

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet	Araştırma ile ilişkisi	Katılım *	İmza
Prof. Dr. Saim YOLOĞLU (Başkan)	Biyoistatistik	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☐ H ☐	
Prof. Dr. Metin Fikret GENÇ (Başkan Yardımcısı)	Halk Sağlığı	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☐ H ☐	
Prof. Dr. İbrahim ŞAHİN	İç Hastalıkları	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☐ H ☐	
Prof. Dr. Sedat YILDIZ	Fizyoloji	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☐ H ☐	
Prof. Dr. Barış OTLU	Mikrobiyoloji	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☐ H ☐	
Prof. Dr. Mehmet GÜL	Histoloji	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☐ H ☐	
Prof. Dr. Hakan HARPUTLUOĞLU	Onkoloji	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☐ H ☐	
Prof. Dr. Yılmaz TABEL	Çocuk Sağ. ve Hast.	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☐ H ☐	
Prof. Dr. Ahmet Sami AKBULUT	Genel Cerrahi	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☐ H ☐	

Etik Kurul Başkanı
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Saim YOLOĞLU

Not: Etik kurul başkanının her sayfada imzasının olması gerekmektedir.

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	İki Yaş Altı Çocuklarda C-Mac Videolaringoskop 1 no'lu Miller Blade'in Epiglotun Kaldırılması veya Dil Köküne Yerleştirilmesinin Laringoskopik Görüntüye Etkisi								
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	2021/153								
Doç. Dr. Mehmet KARATAŞ (raportör)	Tıp Tarihi ve Etik	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☐	H ☐	
Doç. Dr. Rauf MELEKOĞLU	Kadın Hastalıkları ve Doğum	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☐	H ☐	
Dr. Öğr. Üyesi Onural ÖZHAN	Tıbbi Farmakoloji	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☐	H ☐	
Ecz. Necla DENİZ	Eczacı	Serbest Eczacı	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☐	H ☐	
Abdullah DEMİREL	Hukuk	Serbest Avukat	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☐	H ☐	
Mehmet KODAL	Sivil Üye	Apartman Görevlisi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☐	H ☐	

Sağlık Bakanlığı Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu'nun 17.04.2019 tarih ve 66175679-514.99 – E.63800 sayılı YÖK'e yazdığı "Klinik Araştırma İzni" konulu yazısı kapsamına giren çalışmaların başlatılabilmesi için ilgili Kurumdan da izin alınması gerekmektedir.

Etik Kurul Başkanı

Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Saim YOĞLU

Not: Etik kurul başkanının her sayfada imzasının olması gerekmektedir.

EK-2. Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurum Kararı



T.C.
SAĞLIK BAKANLIĞI
Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu

Sayı : E-68869993-511.06-771484
Konu : 2022-057

31.05.2022

Sayın Prof. Dr. Zekine BEGEÇ
İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı
MALATYA

İlgi : 27.05.2022 tarihli ve E-1647685 sayılı başvurunuz.

Sorumlu araştırmacısı olduğunuz, aşağıdaki tabloda bilgileri verilen ilgi klinik araştırma başvuru dosyası ve belgeler; araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak 06.09.2014 tarihli ve 29111 sayılı Resmî Gazete 'de yayımlanan Tıbbi Cihaz Klinik Araştırmaları Yönetmeliği gereğince incelenmiş olup Uzmanlık Tezleri ve/veya Akademik Amaçlı Yapılacak Tıbbi Cihaz Klinik Araştırmaları Başvuru Formunda belirtilen merkezde araştırmanın başlaması uygun bulunmuştur.

Araştırmancının Adı	İki Yaş Altı Çocuklarda C-MAC Video Larigoskop 1 No'lu Miller Blade'in Epiglotun Kaldırılması ve Dil Köküne Yerleştirilmesinin Laringoskopik Görüntüye Etkisi
Koordinatör Merkez	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı
Koordinatör / Sorumlu Araştırmacı	Prof. Dr. Zekine BEGEÇ
Protokol tarihi / versiyon no	06.04.2022 V:4.0
BGOF tarihi / versiyon no	30.03.2018 V:1.0
ORF tarihi / versiyon no	30.06.2021 V:1.0
Araştırma Broşürü tarihi / versiyon no	-

Bu kapsamda yukarıda ayrıntıları verilen çalışma ile ilgili olarak;

- İthal edilecek araştırma cihazının ithalat izni için Kurumumuza müracaat edilmesi,
- CE işareti taşımayan klinik araştırma amaçlı cihazın araştırma haricinde kullanılmaması,
- Gönüllülerden alınan ve ülke dışına çıkarılacak olan numuneler için biyolojik materyal transfer formunda belirtilen şartların yerine getirilmesi,
- Araştırmanın başlamaması, iptali veya sonlandırılması halinde tarafımıza bilgi verilmesi,
- Araştırma süresince ortaya çıkan advers olayların/etkilerin tarafımıza bildirilmesi,
- Araştırmanın Helsinki Bildirgesi'nin son metni, İyi Klinik Uygulamalar İlkeleri ve ilgili mevzuata uygun olarak yürütülmesi,

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu: RG83ZW56ZW56SHY3SHY3RG83ZmxX

Belge Takip Adresi: <https://www.turkiye.gov.tr/saglik-titck-ebys>

Söğütözü Mahallesi, 2176 Sokak No:5 06520 Çankaya/ANKARA

Telefon No: (0 312) 218 30 00 Faks No: (0 312) 218 34 60

e-Posta: halkla_iliskiler@titck.gov.tr İnternet Adresi: <https://www.titck.gov.tr>

Kep Adresi: titck@hs01.kep.tr

Bilgi İçin: Elmas TURE

Biyolog





T.C.
SAĞLIK BAKANLIĞI
Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu

- Araştırmada kullanılan her türlü araştırma ürününün ve ürünlerin kullanılmasına mahsus her türlü malzeme ile muayene, tetkik, tahlil ve tedavilerin bedeli için gönüllüden herhangi bir ücret talep edilmemesi,
- Araştırmaya ait yıllık bildirim formunun düzenli olarak Kurumumuza gönderilmesi,
- Sorumlu araştırmacı olarak yazımızın bir örneğinin ilgili etik kurula iletilmesi hususlarında bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Fatih TOPUZ
Kurum Başkanı a.
Daire Başkanı

