

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ**

**2-12 YAŞ ARASI ÇOCUK HASTALARDA TRUVIEW
LARİNGOSKOP İLE MACİNTOSH LARİNGOSKOPUN
ENTÜBASYON ZORLUK SKORU, ENTÜBASYON SÜRESİ VE
ENTÜBASYON KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI**

**ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI
TIPTA UZMANLIK TEZİ**

Dr. Nihal KARACA

**TEZ DANIŞMANI
Doç. Dr. Zekerîyya ALANOĞLU**

ANKARA-2012

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi

Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim/Bilim Dalı

Tıpta Uzmanlık eğitimi çerçevesinde yürütülmüş olan,
2-12 Yaş Arası Çocuk Hastalarda Truview Laringoskop ile Macintosh Laringoskopun
Entübasyon Zorluk Skoru, Entübasyon Süresi ve Entübasyon Kalitesi Üzerine Etkilerinin
Karşılaştırılması başlıklı, Dr.Nihal Karaca'ya ait bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından **Tıpta
Uzmanlık Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi:04/06/2012

Prof.Dr.Handan CUHRUK

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi

Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim/Bilim Dalı Başkanı

Jüri Başkanı



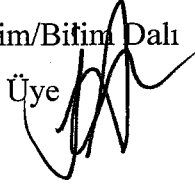
Prof.Dr.İbrahim AŞIK

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi

Anesteziyoloji ve Reanimasyon

Anabilim/Bilim Dalı

Üye



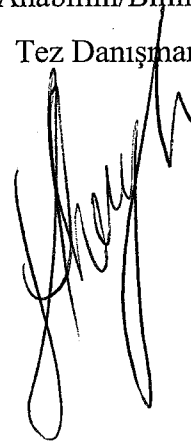
Doç.Dr.Zekeriyya ALANOĞLU

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi

Anesteziyoloji ve Reanimasyon

Anabilim/Bilim Dalı

Tez Danışmanı



ÖNSÖZ

Anesteziyoloji ve Reanimasyon eğitim ve öğretimim süresince bilgi ve tecrübeleriyle bana yol gösteren, sağladığı olanaklarla üzerimde emeği olan, emekliliğinden önce çalışma fırsatı bulduğum Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı Başkanı değerli hocamız Sayın Prof. Dr. Handan Cuhruk’a,

Tez çalışmamın tüm oluşum aşamalarında bilimsel desteğini, sevgi ve hoşgörüsünü esirgemeyen tez danışman hocam Sayın Doç. Dr. Zekeriyya Alanoğlu’na ve Prof.Dr Neslihan Alkış’a,

Eğitimim süresince bilgi ve tecrübelerini paylaşan kliniğimizin tüm değerli hocalarına ve uzmanlarına saygı ve şükranlarımı sunuyorum.

Tez çalışmamın oluşumunda verdikleri emek ve desteklerinden dolayı Uzm. Dr. Çiğdem Yıldırım Güçlü, Uzm. Dr. Menekşe Özçelik’e

Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı’nda görevli değerli araştırma görevlisi arkadaşlarıma,

Hayatımın her anında desteğini yanımda hissettiğim çok değerli aileme,

Sevgi, güven ve desteğiyle hep yanımda olan hayat arkadaşım Turgut’a, asistanlığımın son aylarında hayatımıza girerek neşe ve mutluluk kaynağımız olan kızıma teşekkür ederim.

Dr. Nihal KARACA

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No:</u>
KABUL ve ONAY	ii
ÖNSÖZ	iii
İÇİNDEKİLER	iv
KISALTMALAR DİZİNİ.....	vi
TABLolar DİZİNİ	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	ix
1. GİRİŞ ve AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. PEDİATRİK ANESTEZİNİN TARİHSEL GELİŞİMİ	3
2.2. PEDİATRİK ANESTEZİYE GENEL BAKIŞ.....	4
2.3. ÇOCUKLARDA ANATOMİK VE FİZYOLOJİK FARKLILIKLAR	5
2.4. ÇOCUKLARDA FARMAKOLOJİK FARKLILIKLAR	13
2.5. PREOPERATİF DEĞERLENDİRME VE HAZIRLIK	15
2.6. PEDİATRİK HASTALARDA ANESTEZİ İNDÜKSİYONU VE İDAMESİ	21
2.7. PEDİATRİK HASTALARDA HAVAYOLU YÖNETİMİ VE ARAÇLARI	22
2.8. ZOR HAVAYOLU YÖNETİMİ.....	32
2.9. PEDİATRİK HASTALARDA ANESTEZİNİN SONLANDIRILMASI.....	35
2.10. ANESTEZİ SIRASI VE SONRASINDA GELİŞEN HAVAYOLUNA AİT SORUN VE KOMPLİKASYONLAR	35

3. MATERYAL ve METOD	38
3.1. HASTALAR.....	38
3.2. ÇALIŞMA DIŞI BIRAKILMA KRİTERLERİ	38
3.3. HASTA GRUPLARI VE UYGULAMA	38
3.4. İSTATİSTİKSEL ANALİZ.....	42
4. BULGULAR.....	43
4.1. HASTALARIN DEMOGRAFİK VERİLERİ.....	43
4.2. UYGULANAN ANESTEZİK İLAÇ DOZLARI VE EK İLAÇ İHTİYAÇLARI	43
4.3. HEMODİNAMİK PARAMETRELER.....	44
4.4. MİNİMUM ALVEOLAR KONSANTRASYON	46
4.5. CERRAHİ SÜRE, TOPLAM ANESTEZİ SÜRESİ	46
4.6. LARİNGOSKOPI SIRASINDA EN İYİ GÖRÜNTÜ ELDE ETME SÜRESİ VE ENTÜBASYON SÜRESİ	46
4.7. ENTÜBASYONU GERÇEKLEŞTİREN ANESTEZİSTİN TECRÜBESİ, DENENEN ENTÜBASYON SAYISI, DENENEN ENDOTRAKEAL TÜP NUMARALARI VE VİSUAL ANALOG SKORU	47
4.8. CORMACK LEHANE SKORU VE ENTÜBASYON KALİTESİ TAKİBİ.....	48
4.9. ENTÜBASYON ZORLUK SKORU	50
4.10. POSTOPERATİF DEĞERLENDİRME	52
4.11. POSTANESTEZİK DERLENME SKORU (MODİFİYE ALDRETE SKORU)	53
5. TARTIŞMA	54
6. SONUÇ	62
ÖZET.....	63
ABSTRACT.....	65
KAYNAKLAR	67

SİMGELER VE KISALTMALAR

GY	:	Gestasyonel yaş
YD	:	Yenidoğan
DM	:	Diabetes mellitus
T	:	Tidal volüm
VD	:	Ölü boşluk
D/T	:	Ölü boşluk/Tidal volüm
VC	:	Vital kapasite
FRC	:	Fonksiyonel rezidüel kapasite
TLC	:	Total akciğer kapasitesi
CV	:	Kapanma volümü
AV	:	Alveoler ventilasyon
O₂	:	Oksijen
PaO₂	:	Arteriyel oksijen basıncı
N₂O	:	Azotprotoksit
ETCO₂	:	Endtidal karbondioksit
ÜSYE	:	Üst solunum yolu enfeksiyonu
LMA	:	Laringeal Maske Airway
ETT	:	Endotrakeal tüp
İV	:	İntravenöz
İM	:	İntramuskuler
ASA	:	American Society of Anesthesiology
VAS	:	Vizual Analog Skala
IDS	:	Intubation Difficulty Scala
MAC	:	Minimum alveolar konsantrasyon
OAB	:	Ortalama arteriyel basınç
PEEP	:	Pozitive End Expiratory Pressure
µg	:	Mikrogram
EKG	:	Elektrokardiyografi
dk	:	Dakika
sn	:	Saniye

TABLÖLAR DİZİNİ

Sayfa No:

Tablo 1.	Çeşitli yaş gruplarında pulmoner parametreler	8
Tablo 2.	Çocuklarda yaşlara göre normal kalp hızı ve kan basıncı değerleri.....	11
Tablo 3.	Pediyatrik hastada açlık süreleri.....	18
Tablo 4.	Çocuklarda kullanılabilircek premedikasyon ajanları, verilme yolları ve dozları.....	19
Tablo 5.	Pediyatrik hastalarda kullanılan Macintosh laringoskop bleyd numaraları.....	24
Tablo 6.	Pediyatrik hastalarda kullanılan endotrakeal tüplerde önerilen ölçüler ve yerleştirme mesafesi	29
Tablo 7.	Pediyatrik hastalarda hastanın ağırlığına göre laringeal maske numaraları.....	32
Tablo 8.	Zor havayolu ile birlikte olan bazı Konjenital Sendromlar ve sendrom özellikleri.....	33
Tablo 9.	Zor havayolu için önerilen ekipman.....	34
Tablo 10.	Entübasyon kalite skorlaması.....	40
Tablo 11.	Entübasyon Zorluk Skalası	41
Tablo 12.	Modifiye Aldrete skorlaması.....	42
Tablo 13.	Demografik verilerin gruplar arası karşılaştırılması	43
Tablo 14.	Gruplarda uygulanan ilaç dozlarının karşılaştırılması	44
Tablo 15.	En iyi görüntü elde etme süresi ve entübasyon süresinin iki grupta karşılaştırılması	46
Tablo 16.	Her iki grupta denenen entübasyon sayıları, tecrübe ve Visual Analog skorlarının karşılaştırılması	48

Tablo 17. Her iki grubun Cormack Lehane skoru ve toplam entübasyon skorunun karşılaştırılması	49
Tablo 18. Entübasyon kalitesinin Macintosh ve Truview gruplarında karşılaştırılması	49
Tablo 19. Gruplar arası Entübasyon Zorluk Skorunun (IDS) karşılaştırılması	50
Tablo 20. Macintosh ve Truview gruplarında görülen komplikasyonlar	52
Tablo 21. Gruplar arası Modifiye Aldrete skorlarının karşılaştırılması	53

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No:

Şekil 1.	Erişkin ve infantta larinksin şekli	5
Şekil 2.	Çocukta ve erişkinde havayolundaki ödemin etkisi	7
Şekil 3.	Uygun boyutta pediatrik airway seçimi	23
Şekil 4.	Macintosh ve Miller laringoskoplarla entübasyon görüntüsü	24
Şekil 5.	Truview EVO2 laringoskop	25
Şekil 6.	Truview EVO2 laringoskopun çocukta uygulanışı	26
Şekil 7.	Storz Videolaringoskop	27
Şekil 8.	Glideskop	27
Şekil 9.	Airtraq Optik Laringoskop	28
Şekil 10.	Erişkin ve infantta trakeal entübasyon için gereken farklı baş pozisyonları	30
Şekil 11.	Cormack Lehane Skorlaması	40
Şekil 12.	Grupların zamana göre kalp hızlarının karşılaştırılması	44
Şekil 13.	Grupların zamana göre ortama arter basınçlarının karşılaştırılması	45
Şekil 14.	Grupların periferik oksijen saturasyonlarının karşılaştırılması	45
Şekil 15.	Grupların en iyi görüntü elde etme süreleri ve entübasyon sürelerinin karşılaştırılması	47
Şekil 16.	Grupların Cormack Lehane Skorlarının karşılaştırılması	48
Şekil 17.	Grupların entübasyon zorluk skorlarının karşılaştırılması	51

1.GİRİŞ VE AMAÇ

Çocukların anatomik, fizyolojik, farmakolojik ve psikolojik özellikleri erişkinlerden ve gelişim durumuna göre birbirlerinden çok farklıdır. Bu farklılıklar anestezi uygulamalarının güvenliği için iyi bilinmelidir. Dikkat edilmesi gereken şey, çocuğun hiçbir açıdan minyatür bir erişkin olmadığıdır (1).

Genel olarak anestezi riskinin pediatrik hastada erişkine oranla daha yüksek olduğu kabul edilmektedir (2). Bu nedenle çocukların anestezisi ve cerrahisi, çok dikkatli bir preoperatif değerlendirme, özenli bir peroperatif yaklaşım ve en önemlisi bu alanda yetişmiş uzman gerektirir (3). Gerek anestezi, gerekse izlem için kullanılan gereç ve yöntemlerde önemli gelişmeler kaydedilmesi pediatrik anestezi güvenliğini arttırmıştır (2).

Erişkinler ile çocuklar arasında havayolunda tanımlanan anatomik farklılıklar söz konusudur. Laringoskopi ve entübasyon yönetimini etkilemesi nedeniyle bu farklılıkları bilmek önemlidir (4). Büyük kafa ve dil, hipertrofik adenoid ve tonsiller, epiglot, hyoid kemik, larinks ve vokal kordların anatomik yapıları, yerleşimlerindeki farklılıklar ve havayolunun dar olması, pediatrik hastaların havayolu güçlüğü olasılığının erişkinlere göre daha fazla olmasına yol açar. Ayrıca havayolunu ilgilendiren çoğu konjenital sendromlar da maske ventilasyonu veya trakeal entübasyonu güçleştirebilir (4). Bu nedenle çocuklarda zor entübasyon ve buna bağlı komplikasyonlarla daha sık karşılaşılmaktadır. Çocuklarda göğüs duvarı kompliyansının erişkine göre daha fazla, akciğer kompliyansının ise erişkinden daha az olması nedeniyle fonksiyonel rezidüel kapasite (FRC) daha düşüktür. Fonksiyonel rezidüel kapasitedeki bu düşüş önemlidir; çünkü apne periyotları (ör: Entübasyon) esnasında oksijen rezervleri sınırlıdır (5). Başarısız entübasyon veya entübasyon süresinin uzaması çocuklarda hızla hipoksiye neden olabilir. Uzayan hipoksinin sonucunda kardiyak arrest görülebilmektedir. Bu nedenle çocuklarda hava yolunun kısa sürede kontrol altına alınması son derece önemlidir.

Çocuklarda havayolu yönetiminde endotrakeal tüpler veya laringeal maskeler kullanılmaktadır. Endotrakeal entübasyon için rutin uygulamalarda Miller ve Macintosh laringoskoplar kullanılmaktadır. Zor entübasyonlarda ise entübasyonu kolaylaştırmak amacıyla farklı laringoskoplar dizayn edilmiştir. Truview laringoskop bunlara bir örnektir.

Biz çalışmamızda; 2-12 yaş arası, elektif cerrahi planlanan, entübasyon gerekliliği olan çocuk hastalarda Macintosh laringoskop ile Truview laringoskopun entübasyon süreleri, entübasyon zorluk skorları, entübasyon kalitelerini karşılaştırmayı amaçladık.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. PEDIATRİK ANESTEZİNİN TARİHSEL GELİŞİMİ

1842'de anestezi deneyimi yaşayan ilk çocuk hasta, CW Long tarafından eter verilerek bir parmak amputasyonu yapılan 8 yaşında bir çocuktur. J Snow, "Kloroform ve Diğer Anestetikler" adlı kitabında 1857 tarihine kadar birkaç günlük bebekler de dâhil 1 yaş altındaki 186 bebeğe kloroform anestezisi verdiğini belirtmekte ve ilacın bu yaş grubunda bazı farmakokinetik özelliklerine değinmektedir. 1877'de ise 12 yaşında bir çocuk, cerrah olan babasının hastasına anestezi vererek ilk "çocuk anestezi" olmuştur. Bu çocuk, ünlü Mayo kardeşlerin küçüğü Charles Mayo idi. Bir cerrahi işlem sırasında anestezi vermekte olan doktorun bayılması sonucu, anesteziyi küçük Mayo sürdürmüştür (5).

Çocuklarda trakeal entübasyon 1940 yılından önce nadiren gerçekleştiriliyordu, bu tarihten itibaren çocuklar için özel anestezi ekipmanların geliştirilmesiyle çocuklarda trakeal entübasyonda gelişim gözlenmiştir (6). Anestezistlerin yoğun ilgisi çocuklar için uygun laringoskopların gelişimine öncülük etmiştir. Gillespie 1936 yılında Chevalier Jackson laringoskopun bir modifiye şekli olan Shadwell laringoskopu icat etmiştir ve bunu 1939 yılında tanımlamıştır (7). 1946 yılında Miller kendisinin erişkinler için icat ettiği laringoskopu çocuklar için modifiye etmiştir. Trakeal tüpün yerleştirilebilmesi için ağız içine sığabilecek küçük bir bleydi olan bu laringoskop epiglotun hem önüne hem de arkasına yerleştirilebiliyordu (8). Oxford infant bleydi 1952 yılında Bryce-Smith tarafından tanımlanmıştır (9).

ABD'de RM Smith, 1946'da sadece pediatrik anestezi alanında çalışmaya başlamış ve bu alandaki ilk kapsamlı kitabın yazarı olarak pediatrik anesteziyeye önemli katkılarda bulunmuştur. Tek başına çocuklarda anestezi uygulamasına ayrılmış ilk uluslararası dergi de "Paediatric Anaesthesia" olup 1991 yılında yayınlanmaya başlamıştır. Günümüzde pediatrik anestezi, bu alanda uzmanlaşmış anestezistlerin çalıştığı bir alan haline gelmiştir (3).

2.2. PEDIATRİK ANESTEZİYE GENEL BAKIŞ

Pediatric yaş grubu, kronolojik olarak yenidoğan (0-28 gün), bebek (28 gün-12 ay), çocuk (1-12 yaş) ve adölesan (13-16 yaş) olmak üzere dönemlere ayrılabilir. Her dönemin birbirinden ve erişkinden fizyolojik, farmakolojik ve psikolojik farklılıkları vardır (3). Çocukların vücut sıvılarının dağılımı, organlarının matürasyon dereceleri, fonksiyonları, psikolojileri bu dönemde hızla değişerek erişkine yakın değerlere ulaşır. Akılda tutulması gereken şey, çocuğun hiçbir açıdan minyatür bir erişkin olmadığıdır.

Organogenezis konsepsiyondan sonra 8 hafta içinde gerçekleşir; organ fonksiyonu ikinci trimestr sırasında gelişir; üçüncü trimestrde özellikle kas ve yağ dokusunda olmak üzere infantın ağırlığı artar (10). Böylece, ilk trimester sırasında oluşabilecek herhangi bir fizyolojik veya farmakolojik travma veya stres anormal organogenezise neden olabilir; söz konusu olaylar ikinci trimestrde organ fonksiyonlarının anormal gelişimine ve üçüncü trimestrde ise daha küçük organ yapısına veya kas ve yağ kitlesinde azalmaya yol açabilirler (11). Prematür infant 37 haftadan önce, postmatür infant ise 42 haftadan sonra doğan bebekler olarak tanımlanır. 2500 gramdan hafif olan bebekler ise düşük doğum ağırlıklı bebekler olarak tanımlanır. Gestasyonel yaşa (GY) karşı ağırlığın dikkate alınması üç genel kategoride sınıflamaya izin verir: Gestasyonel yaşa göre küçük, gestasyonel yaşa göre normal, gestasyonel yaşa göre büyük infantlar. Gestasyonel yaşa göre küçük veya büyük olan infantlar genellikle maternal hastalıklara bağlı olarak gelişimsel anormalliklerle doğarlar. Dikkatli fiziksel ve nörolojik muayene gestasyonel yaşı belirler. Anestezist de bu değerlendirmeden haberdar olmalıdır. Ayrıca gebelik sırasındaki (maternal ilaç alımı, maternal enfeksiyon, eklampsi, DM) veya doğum sırasında ve sonrasındaki (fetal distres, mekonyum aspirasyonu vs) problemleri kapsayan bir perinatal öykü olası anestezik komplikasyonları değerlendirmede ve anestezi yönetiminde özel bir önem taşımaktadır (12).

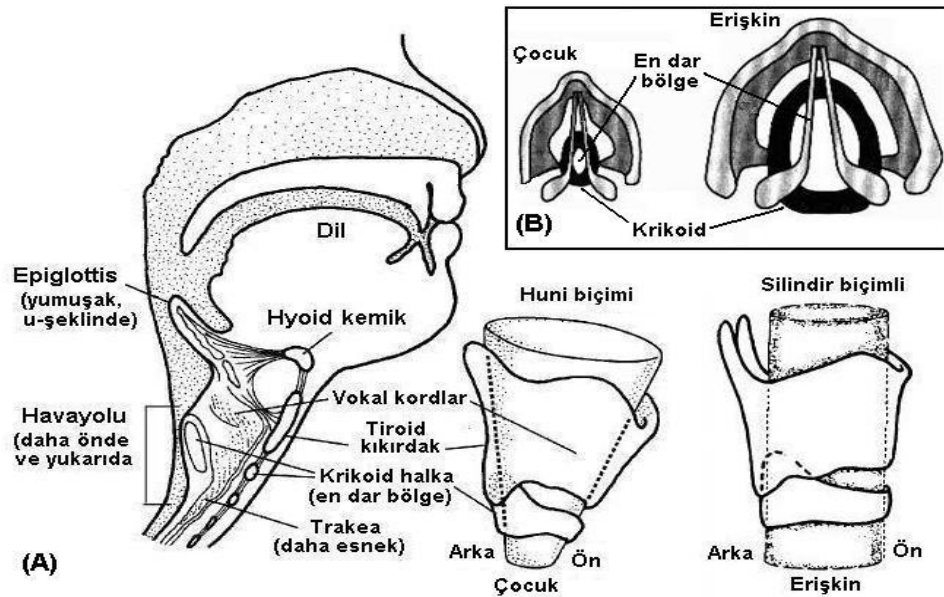
Erişkin ile çocuk arasında, büyüklük, vücut yüzeyi/ağırlık oranı ve vücut kısımlarının birbirine oranı açısından önemli farklılıklar olduğu gibi, çocuk yaş grubu içinde de çarpıcı farklılıklar olabilir. Vücut yüzeyi/ağırlık oranı yenidoğanda 0.06 iken,

erişkinde 0.03'tür. Bazal metabolizma hızındaki değişikliklere en yakın paralelliği gösterdiği için vücut yüzey alanı vücut ölçümleri içinde en önemlisi kabul edilmektedir. Bu nedenle, sıvı ve besin gereksiniminin hesaplanmasında yaş veya ağırlıktan daha iyi bir ölçüt olarak alınmaktadır (3).

2.3. ÇOCUKLARDA ANATOMİK VE FİZYOLOJİK FARKLILIKLAR

2.3.1. Havayolu Anatomisi

Havayolu anatomisindeki farklılıklar erişkine kıyasla infantlarda teknik havayolu güçlüğü olasılığının daha fazla olmasına yol açar. Laringoskopi ve entübasyon yönetimini etkilemesi nedeniyle bu farklılıkları bilmek önemlidir (4) (Şekil 1).

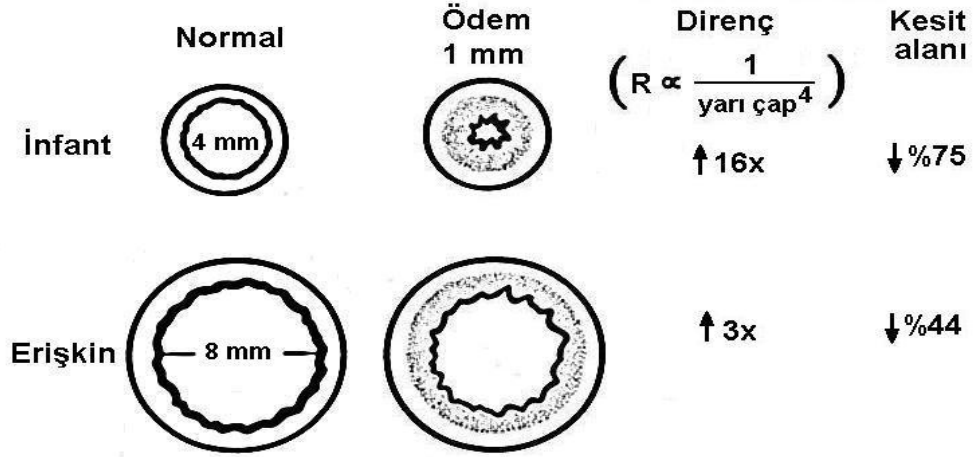


Şekil 1. Erişkin ve infantta larinksin şekli. (A) İnfantta dar krikoid kıkırdak tam gelişmediğinden larinks huni biçimindedir. (B) İnfantta en dar bölgenin krikoid halka, erişkinde ise kord vokallerin olduğu görülmektedir.

- Çocukların başları erişkinlere oranla daha büyüktür ve oksiput çıkıntısı kısa olan boyunlarında fleksiyona ve havayolunun tıkanmasına eğilimi arttırır (4).

- Dilin ağız kavitesine göre büyük olması havayolu obstrüksiyonu olasılığını artırır, laringoskopi sırasında teknik güçlüğü neden olur (3).
- Çocuklarda nazal pasaj erişkinlere oranla daha dardır (4). Yenidoğanların çoğu burundan soluduğu için nazal pasajı daraltan nazogastrik tüp, mukus gibi nedenler önemli derecede obstrüksiyona yol açabilir (3).
- Hipertrofik adenoidler nazofarenksi kısmen veya tamamen tıkayarak, bebek ve çocuğu ağızdan solumak zorunda bırakabilir. Bu da burnun havayı ısıtıcı, nemlendirici işlevini ortadan kaldırır. Hipertrofik tonsiller ise orofarenksin girişini daraltır. Bu durumda özellikle uyku sırasında havayolu obstrüksiyonu yaparak obstrüktif uyku apnesine ve hipoksiye neden olabilir (3).
- Epiglot, erişkinde ince, gevşek ve düz iken; infantlarda uzun, sert, U şeklindedir (3).
- Infantlarda hyoid kemik henüz kalsifiye olmamıştır (3).
- Larinks huni şeklinde olup, infantta C3-4 vertebra hizasında olmak üzere daha yüksekte ve öndedir, erişkinde C5-6 vertebra hizasındadır (3).
- Vokal kordlar erişkinde trakea ile dik açı yaparken, infantlarda trakeaya doğru eğimli olarak uzanırlar. Infantlarda vokal kordların açısı, körlemesine itilen tüpün ön komissürde takılmasına neden olarak trakea içine girmesine engel olur (3).
- Çocuklarda krikoid kıkırdak ve subglottik bölge larinksin en dar kısmıdır. Bu nedenle vokal kordlar arasından geçen tüp krikoid kıkırdak içinden geçemeyecek kadar büyük gelebilir. Mukozada kolaylıkla iskemik ödem gelişebilir; bu da lümeneye doğru ilerleyerek ciddi obstrüksiyona yol açabilir. Erişkin larinksi ise silindiriktir ve en dar bölge glottiste vokal kordlardır (3).

Havayolu çapı dar olduğundan, ufak daralmalar havayolu direncini çapın 4. kuvveti kadar artırır (3) (Şekil 2).



Şekil 2. Çocukta ve erişkinde havayolundaki ödemin etkisi

2.3.2. Solunum Sistemi

Havayolları doğumdan önce gelişir ve yaklaşık 16. gestasyon haftasında bronşiyal ağaç oluşumu tamamlanır (3). Çocuk yaklaşık 8 yaşına gelinceye dek alveollerin sayı ve büyüklüğünde artış gerçekleşir (13). Sürfaktan, intrauterin 23-24. haftalarda yapılmaya başlayan, büyük ölçüde fosfolipid olmak üzere nötral lipid, protein ve karbonhidrat içeren bir maddedir. En önemli etkisi alveollerde yüzey aktif kuvvetleri azaltarak yüzey gerilimini düşürmek olup doğumdan sonra havayollarının açıklığını koruyan başlıca etkidir. Pulmoner havayolları ve vasküler sistem 24-26. gestasyon haftasında havadaki oksijeni kana geçirebilir, yani bu dönemden sonra bağımsız yaşam mümkün olabilir (3).

Çocuk yaş gruplarındaki pulmoner parametreler tablo 1’de gösterilmektedir.

Tablo 1. Çeşitli yaş gruplarında pulmoner parametreler (14)

	YD	6 ay	1 y	3 y	5 y	12 y	Erişkin
V. ağırlığı (kg)	3.5						70
V.yüzeyi (m ²)	0.21						1.90
Trakea çapı (mm)	8						18
Solunum hızı (soluk/dk)	50 ± 10	30 ± 5	24 ± 6	24 ± 6	23 ± 5	18 ± 5	12 ± 3
T (mL)	21	45	78	112	70	480	575
T (mL/kg)	6-8						7
VD (mL)	7.5		21	37	49	105	150
VD (mL/kg)	2.2						2.2
D/T	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
VC (mL)	120			870	1160	3100	4000
FRC (mL)	80			490	680	1970	3000
FRC (mL/kg)	30						34
TLC (mL)	160			1100	1500	4000	6000
CV (mL/kg)	12						7
AV (mL/kg/dk)	150-200						90
O ₂ tüketimi (mL/kg/dk)	6-8		5-6				3

YD; Yenidoğan, T; Tidal volüm, VD; Ölü boşluk, D/T; Ölü boşluk/Tidal volüm, VC; Vital kapasite, FRC; Fonksiyonel rezidüel kapasite, TLC; Total akciğer kapasitesi, CV; Kapanma volümü, AV; Alveoler ventilasyon

Akciğer ve toraks duvarının kendi kompliance'ları mevcut olup, total akciğer compliance'ı bunların toplamı ile oluşur. Akciğer compliance'ı akciğerde bulunan elastik doku miktarı ile değişir. Toraks kafesinin compliance'ı sadece elastik özelliğinden değil; toraksın şekli, kostaların kemikleşme derecesi, diyafragma ve abdominal kasların gerilimi ve intraabdominal basınçtan kaynaklanır (3). Yenidoğanda bu compliance'ı azaltan bazı mekanik ve anatomik özellikler vardır:

- Göğüs kafesinin, erişkindeki önden arkaya basık eliptik şeklinden farklı olarak kutu şeklinde olması, kostaların kova sapı şeklindeki hareketini sınırlar.
- Kostaların kemikleşmemiş olması nedeniyle göğüs duvarı çok yumuşak ve esnektir.
- Göğüs duvarının erişkine göre daha esnek akciğerlerin ise daha az esnek olması fonksiyonel rezidüel kapasitenin daha az olmasına yol açar. Fonksiyonel rezidüel kapasitedeki bu düşüş önemlidir çünkü apne periyotları (ör: Entübasyon) esnasında oksijen rezervleri sınırlıdır ve atelektazi gelişimine sebep olur (5).
- Mediastinal yapıların göğüste daha büyük yer tutması, kostaların horizontal konumu ve diyafragma hareketlerinin engellenmesi toraksın genişlemesini sınırlar (3).
- Diğer önemli bir faktör de diyafragmatik ve interkostal kasların yapısıdır. Bu kasların, tip 1 liflerinin oranı bakımından erişkin yapısı kazanması ancak 2 yaşında tamamlanmaktadır. Tip 1 kas lifleri tekrarlayıcı hareketleri yapabilme yeteneği sağladığından ve infantta tip 1 kas lifleri yetersiz olduğundan solunum işini artıran herhangi bir faktör solunum kaslarında erken yorulmaya neden olur. Diğer bir deyişle, yorgunluk apneye, karbondioksit birikimine ve solunum yetmezliğine yol açar (15).
- Hipoksik ve hiperkapnik ventilatuar refleksler neonatallerde ve infantlarda tam gelişmemiştir. Erişkinlerin tersine hipoksi ve hiperkapni solunumu deprese eder.

Yukarıda değinilen özelliklerin net sonucu olarak yenidoğan ve infantta ventilasyon erişkindeki kadar efektif olmayıp, ventilasyon artışı tidal volüm artışı ile değil solunumun hızlanması ile sağlanabilir (3). Pediatrik hastalarda yetersiz ventilasyona bağlı hipoksi peroperatif morbitide ve mortalitenin major sebeplerinden biridir.

Ölü boşluk/ tidal volüm oranı bebeklikten erişkine kadar sabit (0.3 civarında) olmakla birlikte, volümlerin küçüklüğü nedeniyle ölü boşluktaki küçük artışlar bile ciddi sonuçlar doğurabilir (3).

Oksijen tüketimi erişkininkinden 2-3 kat yüksektir. Söz konusu bu farklılıklar infantın yüksek solunum sayısını ve hemogloblin desatürasyonunun hızlı oluşumunu kısmen açıklayabilir (16).

2.3.3. Kardiyovasküler Sistem

Kardiyovasküler sistem yaşamın ilk yılında dramatik fizyolojik ve matürasyonel değişiklikler geçirir. İntrauterin dönemde plasentadan gelen umblikal venöz kan, duktus venozus aracılığı ile vena kava inferiora gelir. Bu kan kalbe girdiğinde 1/3'ü foramen ovale aracılığı ile sol atriyum, oradan da çıkan aortaya yönlendirilir; geri kalanı ise sağ ventriküle gider. Vena kava süperiordan gelen kanın ise sadece %2-3'ü foramen ovaleden geçerken çoğu sağ ventriküle akar. Sağ ventrikülden çıkan kan, pulmoner arter ve duktus arteriosus'a gider; ancak akciğerlere giden kan miktarı azdır (total kanın %7-20'si). Sonuçta kardiyak outputun %67'si sağ ventrikülden, geri kalanı sol ventrikülden sağlanmış olur (3). Doğumda bir seri olayın hemodinamik etkileşmeyi değiştirmesi ile fetal dolaşım erişkin tipi dolaşım haline gelir (12). Doğum ile spontan solunumun başlaması pulmoner vasküler rezistansı azaltır ve pulmoner kan akımı artar. Sol atriyum basıncı artınca foramen ovale kapanır. Doğumu takiben arteriyel oksijen basıncının (PaO_2) yükselmesi duktus arteriozusun kapanmasına sebep olur (17). Ancak bu kapanmalar fonksiyonel olup, foramen ovale ve duktus arteriozusun fibrozis ile anatomik kapanmaları sırası ile 3 ay-1 yaş ve 2 ay içinde olmaktadır. Bu kritik dönemdeki dolaşıma, geçiş dönemi (transisyonel) dolaşımı denir; hipoksi, asidoz, hipotermi, metabolik gereksinimin artması, cerrahi sırasında pulmoner arterlerin manipölasyonu ve pulmoner vasküler volüm artışı gibi etkenler, yüzeysel anestezi ve hastanın endotrakeal tüple ıkınması, pulmoner vasküler direnci artırarak atriyumlar arasındaki basınç dengesini bozabilir; foramen ovale ve ductus arteriozusda açılma ile dolaşımı fötal tipe çevirebilir (3)

Kalp hızı, özellikle yenidoğanda olmak üzere çocuklukta kardiyak outputu belirleyen en önemli etkidir. Doğumdan sonra sol ventrikül outputunun çok yüksek olmasına karşın ventrikül duvarının henüz sağ ventrikülden daha az kas içermesi onun sürekli olarak tüm güçle çalışmasını gerektirmektedir. Bu nedenle miyokardın anesteziyeler tarafından deprese edilmesi, özellikle kalp hızını yavaşlatan etkenler iyi tolere edilemez ve kardiyak outputu kolaylıkla düşürür. Yenidoğanda; erişkinin iki katı kadar olan kardiyak output (180 mL/kg/dk) kalp hızının ikiye katlanması (120-140/dk) ile sağlanır (3). Sempatik sinir sistemi ve barorefleksler tam olarak gelişmemiştir. Vasküler sistemin hipovolemiye vazokonstriksiyon ile yanıt vermesi yetersizdir. İntravasküler sıvı kaybının infantlardaki belirtisi taşikardi olmadan hipotansiyon olmasıdır. Çocuklardaki normal kalp hızı ve kan basıncı değerleri tablo 2’de verilmektedir.

Tablo 2. Çocuklarda yaşlara göre normal kalp hızı ve kan basıncı değerleri (12)

Yaş	Kalp Hızı (atım/dk)	Kan Basıncı (mmHg)
Prematür	125 ± 50	70/50
Yenidoğan	140 ± 50	80/46
1-6 ay	130 ± 45	96/65
6-12 ay	115 ± 40	99/65
1-2 yaş	110 ± 40	100/60
2-4 yaş	105 ± 35	100/60
4-6 yaş	105 ± 35	100/60
6-8 yaş	95 ± 30	105/60
8-10 yaş	95 ± 30	110/60
12-16 yaş	82 ± 25	120/65

2.3.4. Renal Sistem

Düşük perfüzyon basıncı, immatür glomerüller ve tübüler fonksiyon nedeniyle renal fonksiyon yenidoğanlarda belirgin derecede ve preterm bebeklerde daha da azalmıştır. Glomerüller filtrasyon ve tübüler fonksiyonun tama yakın matürasyonu

doğum sonrası yaklaşık 20 haftada oluşmakla birlikte prematür infantta biraz gecikmektedir. Renal fonksiyonun tam matürasyonu 2 yaşında oluşur. Böylece; yenidoğanda su ve tuz yükünü tutma yeteneği bozulmuştur ve glomerüler filtrasyonla atılan ilaçların yarı ömrü uzamıştır (18,19).

2.3.5. Hepatik Sistem

Terminde bir bebekte, karaciğerin fonksiyonel matüritesi tamamlanmamıştır. Enzim sistemleri immatürdür. Yenidoğanda glukoneogenez yetersizdir. İlaç bağlama için gerekli albumin ve diğer proteinlerin plazma düzeyleri daha düşüktür. Söz konusu bu durum düşük albumin değeri, az proteine bağlanma ve daha fazla serbest ilaç düzeyleri ile sonuçlanarak ilaç bağlanması ve farmakodinamik açıdan olduğu kadar yenidoğan koagülopatisi (ör: Doğumda vitamin K gereksinimi) için de klinik bir etkiye sahiptir (12).

2.3.6. Gastrointestinal Sistem

Doğumda mide pH'sı alkali olup, kısa sürede asit yapımı başlar ve pH 2. günde normal değerine ulaşır (3). Solunum ile yutkunmayı koordine etme yeteneği infant 4-5 aylık oluncaya dek tam olarak gelişmez. Böylece; gastroözofageal reflü insidansı yenidoğanda yüksektir (12).

2.3.7. Sinir Sistemi

Beyin yenidoğanda göreceli olarak büyüktür. Ağırlığı 6. ayda 2 katına, 1. yılın sonunda 3 katına çıkar. Doğumda nöronların 1/4'ü mevcut olup, 1. yılın sonunda korteks ve beyin sapındaki hücrelerin gelişimi tamamlanır. Myelinizasyon ve dendritik bağlantıların ayrıntılı gelişimi 3. yıla kadar sürer.

Spinal kord, doğumda L3 vertebra hizasında; 1 yaşında L2 vertebra hizasında; 12-16 yaş civarında erişkin seviyesi olan L1 vertebra hizasındadır.

Otonom sinir sistemi daha önce gelişmiştir. Parasempatik sinir sistemi doğumda tam olarak fonksiyon görürken, sempatik sinir sistemi 4-6 ay içinde gelişimini tamamlar (3).

2.3.8. Termoregülasyon

Ağırlık/vücut yüzey oranı oldukça düşük olduğundan ve soğukla baş edebilme yetisi olmadığından infant hipotermiye oldukça dayanıksızdır. Özellikle prematür infantlarda vücut yağ oranı düşük olduğundan ve cilt oldukça ince olduğundan dayanıklılık daha azdır. Infantlarda termoregülasyondan iki mekanizma sorumludur. Birincisi titreme ki; bu gelişmemiş kas dokusuna bağlı olarak daha az oranda katkı sağlar. İkincisi ise hücresel termoregülasyon ‘kahverengi yağ yıkımı’ primer ısı sağlama yöntemidir. Infantta hipotermi; solunum depresyonu, hipoglisemi, asidoz, hiperkalemi, gecikmiş uyanma, ilaç yan etkileri ve sklerema gibi ciddi problemlere neden olur (12).

2.4. ÇOCUKLARDA FARMAKOLOJİK FARKLILIKLAR

Bebek ve çocukların ilaçlara yanıtlarını değiştiren birçok faktör bulunmaktadır: Vücut kompartmanlarının oranı, kan beyin bariyerinin gelişimi, karaciğer ve böbreklerin gerçek fonksiyonel kapasitelerine ulaşmaları, proteine bağlanma, albumin düzeyi, kalbin fonksiyonel olgunluğa ulaşması, kardiyak outputun dağılımı, vücut sıcaklığı ve konjenital malformasyonların varlığı gibi (18, 19, 20). Vücut kompartmanlarının oranı (yağ, kas, su) yaşla birlikte değişir. Vücut su içeriği prematürlerde term infantlara göre, term infantlarda da 2 yaşındaki çocuğa göre belirgin ölçüde fazladır. Vücut yağ ve kas kitlesi yaşla birlikte artar (12)

Vücut kompartmanlarındaki bu farklılıklar yenidoğanda bazı klinik değişikliklere yol açar:

1. Suda çözünebilen bir ilaç daha geniş bir dağılım hacmine sahip olur ve istenen kan düzeyine erişebilmek için daha fazla başlangıç dozu gerekir. (ör: Çoğu antibiyotikler, süksinilkolin...)
2. Yağ dokusuna yeniden dağılımla etkisi sonlanan ilaçların yenidoğanda yağ dokusu az olduğu için klinik etki süreleri uzar. (ör: Tiyopental)
3. Kas dokusuna yeniden dağılım ile etkisi sonlanan ilaçların da etki süreleri uzar.

Ayrıca aşırı prematürite, sepsis, konjestif kalp yetmezliği, intraabdominal basınç artışı, mekanik ventilasyon, nutrisyonun yetersizliği gibi faktörlerde ilaçların farmakodinamik ve farmakokinetik etkilerini değiştirmektedir (19, 21).

İki yaşından büyük çocuklarda, karaciğer ve böbrek fonksiyonlarının gelişimini tamamlaması, bu organların göreceli büyüklüğü ve kardiyak outputun erişkine göre daha büyük bir kısmını alması, protein, yağ ve kas içeriğinin erişkin değerlerine yaklaşması gibi nedenlerle birçok ilacın yarı ömrü erişkine göre daha kısadır (12).

Çocuklarda hepatik biyotransformasyon azalmıştır. Albumin, alfa 1 asit glikoprotein ve lipoproteinler plazmada ilaç bağlamadan sorumlu en önemli proteinlerdir. İnfant döneminde bu proteinler erişkine göre daha düşük düzeyde bulunur. Böylece bazı ilaçların serbest kalan ve asıl etkili olan kısımları daha fazla olabilir.

Myelinizasyon tamamlanmadığından lokal anesteziyelere yanıt farklı olabilir.

Kemikleşmenin tam olmayışı, yağ dokusu ve aponörotik dokunun özelliği, santral bloklarda ilacın farmakodinamiğini etkiler.

2.5. PREOPERATİF DEĞERLENDİRME VE HAZIRLIK

Hastalarla ilk kurulan iletişim her yaş grubunda önemli olmakla beraber çocuklarda çok daha fazla öneme sahiptir. Çocukla doğru bir iletişim için ona değer vermek ve onun duygularını dikkate almak gerekir. Çocuklarda sıklıkla ağrı duyma ve anne-babadan ayrılma korkusu problem olabilir. Broşürler, videolar, çizgi filmler, hastane turları gibi cerrahi öncesi hazırlama programları, pek çok çocuk ve ebeveynin hazırlanmasında faydalı olabilir. Son dönemlerde gününbirlik hasta kabullerindeki artış anesteziistlerle çocukların preoperatif dönemde görüşme ve iletişim şansını azaltmıştır. Ancak ilk görüşmede çocuk ve ailesiyle kısa bir diyalog bile çocuğun stresini azaltma ve korkularını gidermede faydalı olabilmektedir. Bazı merkezlerde çocuğun güvendiği bir kişinin çocuğa ameliyat salonuna kadar eşlik etmesine izin verilir (22).

Operasyon öncesi çocukların değerlendirilmesine özgeçmiş sorgulaması ve dikkatli bir fizik muayene ile başlanmalıdır. Özgeçmiş; çocuğun yaşı, doğumdan itibaren gelişimi, normal kilo alıp almadığı, egzersiz toleransı, alerji öyküsü, varsa hastalıkları, kullandığı ilaçlar, geçirilmiş operasyonlar, anestezi deneyimleri, son bir ay içinde yapılan aşılar, kan bağı olan yakınlarının yaşadığı anesteziye bağlı sorunlar sorgulanmalıdır (22).

Çocuğu ürkütmeden ve inspeksiyona ağırlık verilerek sistemik muayene yapılır. Çocuğun sakin bir şekilde, anne-babasının kucağında iken değerlendirilmesi tercih edilir (3). Değerlendirme sırasında aşağıda belirtilen konulara özellikle dikkat edilmelidir:

- Solunum sisteminin değerlendirilmesinde; çocuğun egzersiz toleransı, wheezing, stridor, solunum sıkıntısı, siyanoz varlığı anestezi riskini belirlemeye yardımcı olacaktır.
- Prematürite, beslenme bozukluğu, artmış intraabdominal basınç, nöromusküler bozukluklar, mental sorunlar, wheezing, dispne, takipne, apneik episodlar, sağ veya sol kalp yetmezliği, pulmoner komplikasyon riskini artıran ve postoperatif seyri etkileyen en önemli belirleyicilerdir.

- Kardiyovasküler sistem, özellikle konjenital anomaliler yönünden dikkatle değerlendirilmelidir.
- Sinir sistemi; hem bu sistemde mevcut olabilecek intrakraniyal basınç artışı, epilepsi, serebral palsi, familial disotonomi, sinir-kas hastalığı, konjenital anomaliler gibi patolojiler, hem de çocuğun nörolojik gelişimi yönünden incelenir.
- Baş-boyun incelemesi ile yüzün şekli, üst ve alt dişler, oklüzyon durumları, baş-boyun ve çenenin hareketliliği kontrol edilmeli, dilin büyüklüğü, damağın şekli ve yüksekliği belirlenmelidir.
- Vücut sıcaklığının 37,5°C üzerinde olduğu durumlarda hasta dikkatle değerlendirilmelidir. Burun akıntısı ile birlikte üst solunum yolu enfeksiyonu (ÜSYE), tonsillit, farenjit varsa cerrahi girişim ertelenmelidir. Birçok olguda, uzun süreli sıvı kısıtlamasına bağlı olarak kolaylıkla gelişebilen dehidratasyon ve buna ek olarak verilen atropin ateş yükselmesinin nedenleridir. Bu durumda hidrasyon sağlanması ve ateşin daha da yükselmemesi için önlemler alınarak elektif cerrahi girişim yapılabilir (3).

Belirli durumlarda yapılması gereken asgari incelemeler için standartlar konmaya çalışılmışsa da kesin bir liste vermek mümkün değildir. Düzenli sağlık kontrolleri yapılan bir çocukta küçük girişimler için ayrıntılı hikâye ve fizik muayene ile bir anormallik bulunmadıkça detaylı preoperatif testlere gerek yoktur. Orta büyüklükteki girişimlerde tam kan sayımı, idrar tetkiki, daha ileri ve komplike olgularda endokrinolojik testler, kan gazları, kan volümü, kardiyak output, solunum fonksiyon testleri ve ileri radyolojik incelemeler gerekebilir (3).

Çocuklarda preoperatif değerlendirmede birkaç konuya dikkat edilmelidir.

- Yakın zamanda geçirilmiş ÜSYE
- Yakın zamanda yapılan aşı

2.5.1. Üst Solunum Yolu Enfeksiyonu

Üst solunum yolu enfeksiyonu (ÜSYE) çocuklarda özellikle kış aylarında operasyonun ertelenmesini gerektiren sebepler içinde en sık karşılaşılan durumdur. Operasyon öncesi son 2-4 hafta içinde ÜSYE geçirilmesi hışıltılı solunum (10 kat), laringospazm (5 kat), bronkospazm, hipoksemi, postentübasyon krup, atelektazi, pnömoni gibi komplikasyonların riskini artırır (22). Bronşiyal hiperreaktivite ÜSYE’ndan sonra 6 hafta devam etmektedir. Planlanmış elektif cerrahi girişim öncesinde çocukta ÜSYE saptanması halinde, cerrahi girişimin ertelenmesi en akılcı çözüm olarak görülmektedir. Ancak, sık sık enfeksiyonu tekrarlayan çocukta, erteleme döneminde sorunların ortadan kalkmadığı hatta daha da arttığı görülebilir. Ayrıca anne ve babanın işlerinden kalması, ameliyat listesinin boş geçmesi, zaman kaybı ve diğer tıbbi, sosyal ve finansal kayıplarda düşünülecek olursa, ertelemenin de sakıncalı yönleri olduğu görülecektir (12). ÜSYE olan çocuğa anestezi uygulanması kararı hala tartışmalıdır. Karar eşlik eden diğer hastalıkların bulunması, ÜSYE’nun şiddeti, cerrahinin aciliyetine bağlı olarak değişir. Genel anestezi uygulanacaksa hava yoluna minimal uyarıda bulunacağı düşüncesiyle hava yolunun sağlanmasında endotrakeal entübasyon yerine laringeal maske (LMA) seçimi düşünülebilir. LMA uygulandığında bronkospazmın ve oksijen desatürasyonunun azaldığı belirtilmektedir. ÜSYE’nu olan çocukta cerrahi ertelenemiyorsa; antikolinerjik premedikasyonu, maske ile ventilasyon, nemlendirilmiş gazların kullanımı, hidrasyonunun iyi sağlanması, postoperatif uzun süreli gözlem beklenen riskleri azaltır (22). Bir çalışmada pasif sigara içicisi olan çocuklarda hava yoluna ilişkin problemlerin insidansının arttığı bulunmuştur (23).

2.5.2. Aşı

Pediyatrik yaş grubunda aşılarda ameliyat öncesi sorgulanmalıdır. Canlı aşı uygulamalarından sonra 4 hafta, ölü aşı uygulamalarından sonra 2 hafta beklenmelidir; çünkü anestezi ve cerrahi stresin bağışıklık sistemini etkilemesi ile aşının etkinliği azalabilmekte veya istenmeyen reaksiyonlar gözlenmektedir.

2.5.3. Açlık Durumu

Standart açlık süresi uygulamalarına karşı olarak anestezi indüksiyonu öncesi 2-3 saate kadar sınırsız berrak sıvı (su, elma suyu) alımına izin verilen çocuklarda pH veya gastrik rezidüel volümde fark bulunmadığı yapılan çeşitli çalışmalarla ortaya konmuştur (24, 25). Bu uygulama gastrik içeriğin pulmoner aspirasyon riskinde artış olmaksızın hem çocuklar hem de ebeveynler için daha hümanist bir yaklaşım sağlamaktadır (26). İnfant ve küçük çocuklar daha yüksek metabolik hıza sahiptirler; erişkine kıyasla vücut yüzey alanı/ağırlık oranı daha fazladır ve erişkine göre daha kolay dehidrate olurlar. Serbest açlık kılavuzlarının başlıca avantajı anestezi indüksiyonu anında hipovolemi insidansının azalmış olmasıdır (12). Preoperatif uygun görülen açlık süreleri tablo 3'te gösterildiği gibidir.

Tablo 3. Pediatrik hastada açlık süreleri (12)

Yaş	Süt ve Katı Gıda (saat)	Berrak Sıvılar (saat)
< 6 ay	4	2
6 - 36 ay	6	3
> 36 ay	8	3

Anne sütü alan bebeklerde son anne sütü alma süreci anestezi indüksiyonundan 4 saat öncedir. Maternal diyet ile yağ içeriği değişebileceği ve gastrik boşalmada gecikme ile sonuçlanabileceği için anne sütünü mamaya eşdeğer kabul edilebilir (27).

2.5.4. Premedikasyon

Premedikasyon gereksinimi altta yatan tıbbi koşullara, operasyonun uzunluğuna, düşünülen anestezi indüksiyonuna, çocuk ve ailenin psikolojik durumuna göre bireyselleştirilmelidir. Premedikasyon normalde 1 yaş altındaki çocuklar için gerekli değildir; fakat ebeveynlerinden ayrılma korkusu olan 1 yaş üzeri çocuklarda istenir. Oral Midazolam ABD'de en sıklıkla kullanılan premedikasyon ajanıdır (28). Midazolam'ın oral dozunun 0.25-0.33 mg/kg (maksimum 20 mg) olarak

uygulanması genellikle ebeveynlerinden ağlamaksızın ayrılabilen, uysal çocuk yapısının oluşmasıyla sonuçlanır (29). Premedikasyon ajanları oral, intramusküler, intravenöz, rektal, sublingual veya nazal olarak verilebilir. Bu veriliş yollarının çoğu etkili ve güvenilir olmakla birlikte, her birinin dezavantajı vardır (30). Oral veya sublingual premedikasyonlar can yakıcı olmasalar da, etkilerinin başlaması yavaş olabilir; ilacın tadı ve hasta kooperasyonu başarının başlıca belirleyicileridir. İntramusküler kullanılanlar can yakabilir ve steril apse oluşumuna yol açabilir. İntravenöz ilaçlar enjeksiyon sırasında veya infüzyon başlangıcında ağrıya neden olabilir. Rektal ilaçlar bazen hastanın konforunu bozabilir, defekasyona ve nadiren yanığa neden olabilir. Nazal ilaçlar ise absorpsiyonları hızlı olmakla birlikte irrite edici olabilirler. Halen ideal bir premedikasyon ajanı veya verilme yolu yoktur (12). Çocuklarda kullanılabilecek premedikasyon ajanları, verilme yolları ve dozları Tablo 4’de gösterilmiştir.

Tablo 4. Çocuklarda kullanılabilecek premedikasyon ajanları, verilme yolları ve dozları (3)

Oral yolla	Diazepam (Diazem susp)	0.2 mg/kg
	Midazolam	0.1 mg/kg
	Droperidol	50 - 75µg/kg
	Ketamin	4 – 6 mg/kg
IV veya IM yolla	Fentanil	0.5 – 1 µg/kg
	Dolantin	1 mg/kg
	Morfin	0.1 -0.2 mg/kg
	Midazolam	0.03 – 0.05 mg/kg
	Ketamin	0.5 – 1 mg/kg
Rektal yolla	Midazolam	0.3 – 0.4 mg/kg
	Ketamin	6 mg/kg
	Kloral hidrat	40 mg/kg

2.5.5. Monitörizasyon

Anestezi uygulamalarında monitörizasyon standartları Amerika Anestezi Derneği (ASA) tarafından (21 Ekim 1998-ASA bildirgesi) belirlenmiştir. Çocuklarda da erişkinde olduğu gibi rutin monitörizasyon yöntemleri kullanılmaktadır.

Nabız: Çocuk ve bebeklerde kardiyak output kalp hızına bağlı olduğundan, bradikardi geliştiğinde kardiyak outputları hızla düşer. Çocuklar bradikardi geliştirmeye yatkınlardır, kalp hızlarının sürekli izlenmesi gerekir (31, 32).

EKG: Çocuklarda hipovolemi, hipoksi, asidoz, alkaloz, hipo-hiperkalemi olmadıkça ciddi aritmiler gelişmez (31, 32).

Kan Basıncı: Anestezik ajanlar çocuklarda kan basıncını erişkinlere oranla daha fazla düşürürler. Çünkü anestezik ajanların miyokard kontraktilitesi ve periferik vasküler direnç üzerine olan etkileri erişkinden fazladır (31, 32).

Pulse Oksimetre: Oksijenizasyonun sürekli monitörizasyonunu sağlayan en önemli noninvaziv işlemlerden birisidir (31).

Kapnografi: Endtidal karbondioksit (ETCO₂) monitörizasyonu endotrakeal entübasyonun doğrulanması için altın standarttır.

Pediyatrik hastalarda vücut ısısı da yakından izlenmelidir.

Monitörizasyon için seçilecek ekipman pediyatrik boylara uygun olmalıdır.

Monitörler hassas ve güvenli ölçümler yapsalar da hiçbir hasta başında bulunan dikkatli bir anesteziistin yerini tutamaz.

2.6. PEDIATRİK HASTALARDA ANESTEZİ İNDÜKSİYONU VE İDAMESİ

2.6.1. Anestezi İndüksiyonu

Anestezi indüksiyonunda kullanılan metotları bir seri faktör belirlemektedir: Hastanın tıbbi durumu, cerrahi girişim, çocuğun anksiyete düzeyi, koopere olma ve iletişim becerisi (yaş, gelişim geriliği, dil engeli nedeniyle), dolu mide varlığı gibi (30). İndüksiyon; inhalasyon, intravenöz (İV) ve daha az olarak intramusküler (İM) veya rektal yolla yapılabilmektedir.

İnhalasyon yolu ile indüksiyon: Özellikle bebeklerde ve küçük çocuklarda en çok uygulanan indüksiyon yöntemidir. Yaşı uygunsa yapılacak işlem çocuğa açıklanır. İnhalasyon anestezisi düşük dozda başlanarak giderek arttırılır. İnhalasyon anestezisi sırasında azotprotoksit (N₂O) kullanımı indüksiyonu kolaylaştırır. Maskenin ağız ve burun üzerine nazikçe yerleştirilmesi, çocuk bunu istemiyorsa birkaç cm uzaktan tutulması, maskenin çocuğun kendisine tutturulması veya sadece taze gaz taşıyan hortumun anestezistin parmakları arasına gizlenerek, elin hafifçe yüze tutulması gibi yöntemlerle indüksiyona başlanır. Küçük çocuğun kucakta yatarak veya oturarak tutulması, işlemi kolaylaştırabilir (3). Hem çocuğun hoşuna gitmesi, hem de anestezinin nahoş kokusunu azaltması bakımından meyve kokulu maskeler kullanılabilir. İndüksiyonda solunum yollarını irrite etmeyişi, etkisinin hızlı oluşu, bronkospazm, laringospazm ve sekresyon artışına yol açmaması, anestezi derinliğinin kolaylıkla kontrol edilebilmesi gibi nedenlerle Sevofluran tercih edilir. İnhalasyonla indüksiyondan sonra damar yolu açılır. Damar yolunun olmadığı ve indüksiyonun başladığı dönem oldukça riskli bir dönemdir. Bu dönemde ortaya çıkabilecek laringospazm veya bradikardi olasılığına karşı Süksinilkolin 4-6 mg/kg, Atropin 0.02 mg/kg hazır bulundurulmalıdır (İm uygulanabilir). Maske ile indüksiyonda mide distansiyonu olabilir ve bu akciğer ekspansiyonunu bozabilir, orogastrik veya nazogastrik ile midedeki hava boşaltılmalıdır.

İntravenöz indüksiyon: Bu yolu sınırlayan en önemli etkenlerden biri iv yol açmaktır. Çünkü damar yolu girmek, çocukların çoğununun şiddetle itiraz ettiği bir işlemdir. Büyük ve/veya koopere çocuklar çeşitli şekillerde buna ikna edilebilir (3). Önceden belirlenen bölgenin üzerine lokal anestetikli kremlerin (EMLA) sürülmesi

ile ağrı azaltılabilir (45). Tiyopental %2.5: 5-6mg/kg, Propofol: 3-5mg/kg, Ketamin: 1-3mg/kg dozlarıyla iv indüksiyon yapılabilir. Ayrıca Midazolam (0.2-0.3 mg/kg), Etomidate (0.3-0.4 mg/kg) ile de indüksiyon yapılabilir (12)

İntramusküler indüksiyon: Damar bulmakta güçlük çekilen, davranış bozuklukları gösteren, mental retarde olan, ajite çocuklarda kullanılabilir.

Rektal indüksiyon: Çok yaygın bir uygulama değildir. Rektal uygulama çocuğu huzursuz edebilir, defekasyona neden olabilir. Üç yaşın üzerindeki çocuklar rektal uygulamadan pek hoşlanmazlar. Bu yaklaşımın başlıca avantajı çocukların ebeveynlerin kollarında uyuması veya Midazolam verilenlerde travma oluşmadan ebeveynlerden ayrılmasıdır. Rektum içine nelaton sonda ilerletilerek ilaç verilir. İlacın geri kaçmaması için glutealler bir süre elle tutulur (12).

2.6.2. Anestezinin İdamesi

Çocuklarda anestezi idamesi hem inhalasyon hem de nonvolatil anesteziklerle sağlanabilir. Günümüzde en yaygın uygulama O₂-N₂O karışımına düşük yoğunlukta, etkin bir inhalasyon anestezisi eklemektir (3).

2.7. PEDIATRİK HASTALARDA HAVAYOLU YÖNETİMİ VE ARAÇLARI

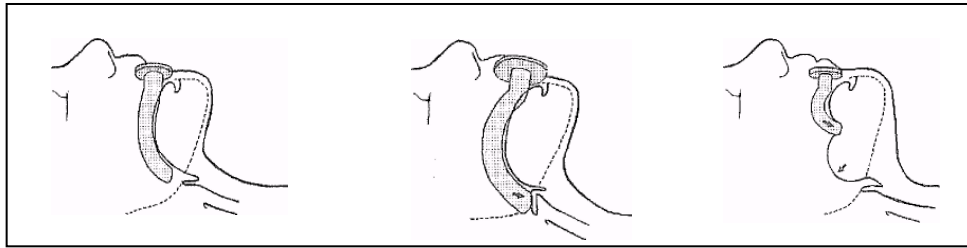
Erişkinler ile çocuklar arasında havayolunda tanımlanan anatomik farklılıklar söz konusudur. Hava yolu yönetimini etkilemesi nedeniyle bu farklılıkları bilmek önemlidir (4). Büyük kafa ve dil, hipertrofik adenoid ve tonsiller, uzun ve U şeklinde epiglot, huni şeklinde larinks, vokal kordların yerleşimlerindeki farklılıklar ve havayolunun dar olması nedeni ile pediatrik hastaların havayolu güçlüğü olasılığı erişkinlere göre daha fazladır. Günümüzde pediatrik hastaların havayolu idamesinde kaflı, kafsız endotrakeal tüp (ETT) ve farklı laringeal maske (LMA) tipleri kullanılmaktadırlar.

2.7.1. Maske

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

2.7.2. Airway

Gevşeyen dilin arkaya kaçarak havayolunu tıkamasını önlemesi yanında, dilin ve tüpün ısırılmasını da önler. Dilin neden olduğu tıkanmayı önleyecek, ancak laringeal yapıları zedelemeyecek uygun boyutta kullanılması önemlidir. Buna karar verilirken airway ağız köşesinden başlayıp çocuğun yanağı üzerinde tutulur, mandibula köşesini geçmeyecek uzunlukta bir airway seçilir. Çok kısa bir airway dili kaldırmazken, çok uzununu da epiglotu havayoluna doğru iterek kendisi obstrüksiyona neden olabilir (3). (Şekil 3)



Şekil 3. Uygun boyutta pediatrik airway seçimi

2.7.3. Laringoskop

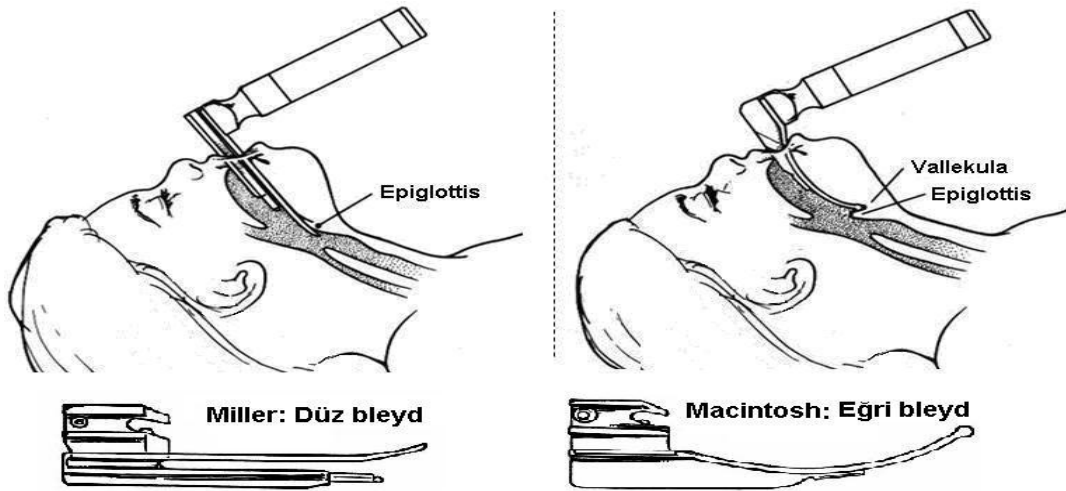
Genelde büyük çocuklara kıyasla anatomik farklılıkları nedeniyle, yenidoğanda ve küçük bebeklerde düz bleydler kullanılmaktadır (12). Büyük çocuklarda ise yaş

grubuna uygun boyutta eğri (Macintosh) veya düz (Magill) bleydler kullanılabilir (Tablo 5).

Tablo 5. Pediatrik hastalarda kullanılan Macintosh laringoskop bleyd numaraları (12)

YAŞ	Bleyd no
Preterm (<1250 g)	0
Full term	0-1
1 y	1
2 y	1-1.5
6 y	1.5-2
10 y	2-3
18 y	3

Entübasyon esnasında laringoskop ağzın sağ tarafından dili sola itecek şekilde ağız içine sokulur ve vallekülaya kadar itildikten sonra, yukarıya ve öne doğru kaldırılır. Bu şekilde epiglot ve ağız tabanındaki yapılar görüş alanından uzaklaştırılmış olur. Düz bleydli bir laringoskop kullanılıyorsa, epiglot görüldükten sonra, bleyd epiglottu da altına alacak şekilde ilerletilir (33) (şekil 4).



Şekil 4. Miller ve Macintosh laringoskoplarla entübasyon görüntüsü

Zor entübasyonlarda ise entübasyonu kolaylaştırmak amacıyla farklı laringoskoplar dizayn edilmiştir. **Truview laringoskop** (Truphatek International Ltd, Netanya, Israel), **Storz videolarigoskop** (Karl Storz-Endoskope, Tuttlingen, Germany),

GlideScope (Verathon, Bothell, WA, USA), **Airtraq Optik laringoskop** (Prodol Meditec, Vizcaya, Spain) bunlara örnektir. Bu laringoskoplara sayesinde küçük çocuklarda zor havayolu problemleri çözülebilir olmaktadır (34).

1. Truview™ EVO2 Laringoskop: (Truphatek International ltd, Netanya, Israel) Fiberoptik demeti olan, anatomik olarak rijit bleydi olan indirekt fiberoptik laringoskoptur (Şekil 5). 2000 yılından beri kullanımı bildirilmektedir. Truview EVO2, doğrudan bir görüş hattı olmadan ve daha az uygulanan düşey kuvvet ile larinks görmek ve entübe etmek için anesteziste izin veren, çocuklar için yeni geliştirilen ve gelecek vadeden bir optik laringoskoptur (35). Oral kavite, farinks ve larinks eksenlerinin aynı hizaya getirilmeden laringoskopinin gerçekleştirilebilmesi ve endotrakeal entübasyona olanak tanınması servikal omurga anomalileri ve zor hava yolu hastalarında üstünlük sağlamaktadır (36). Ayrıca entübasyon yapılırken dış monitöre bağlayarak, monitörden işlemin izlenmesine, eğitim için kullanılmasına ve kaydedilerek sonradan entübasyonu öğretmeye olanak sağlar (35).



Şekil 5. Truview EVO₂ laringoskop; (A) Truview adult laringoskop, (B) Dijital LCD ekran ünitesi ile birlikte, (C) Truview infant laringoskop

Fiziksel yapısı: Paslanmaz çelikten yapılmış üç kısımdan oluşmaktadır. Optik kısmı dışında otoklavlanabilir. Bir sapı, anatomik olarak tasarlanmış rijit bir bleydi, fiberoptik görüş çıkışı ve oksijen insuflasyonunun yapılabildiği bir çıkışı bulunmaktadır. Sağ tarafı boyunca tüp rehberi uzunluğunda yarıktır. Sap kısmı pille çalışmaktadır (36). Truview bleydinin kalınlığı erişkin tipinde 12,8mm, infant tipinde 8mm'dir (34, 37). Larinks iyi görüntülenir, çünkü bleydin arkasında bulunan fiberoptik demet, bleydin distal ucundadır. Larinks düzeyinde, görüş açısı 42±2

derecedir. Görünümün düzeltilmesi için göz parçasının takılabildiği merceği vardır. Göz parçası 15mm çapındadır. Dijital LCD ekran ünitesi göz parçasına takılabilir. Böylelikle 10cm'lik monitör ekranı üzerinde 7cm çaplı görüntü elde edilebilir. Entübasyonu kolaylaştırmak için OptiShape™ entübasyon stilesi mevcuttur (36).

Kullanım öncesi hazırlık: Tüm parçaların temiz ve düzgün yerleştiği ve laringoskop sapına taktıktan sonra bleyd ışığının yanıp yanmadığı kontrol edilmelidir. Lenste buğulanmanın önlenmesi ve sekresyonların temizlenmesi için Truview™ EVO2 oksijen girişi 10 litre oksijen/dakika sağlayan oksijen hattına takılmalıdır. Endotrakeal tüpün ucunun daha iyi kontrol edilebilmesi için endotrakeal tüple OptiShape™ stilesinin kullanılması önerilmektedir (36).

Yerleştirme: Truview™ EVO2 laringoskop sol elde tutulurken sağ elle hastanın ağzı hafifçe açılır. Bleyd orta hattın orofarinkse yerleştirilerek dilin üzerinden kaydırılırken sapı 90 derece döndürülür ve bleyd üzerindeki 0 derinlik çizgisine kadar sokulur. Rahat bir uzaklıktan okülere bakılarak dile hafifçe bastırılır ve mandibula kaldırılarak 1 çizgisi derinliğine, rima glottis görülünceye kadar ilerletilir. OptiShape™ stileli endotrakeal tüp ağzın sağ tarafından ağız içine sokulup, optik görüş tüpünden ucu görülene kadar Truview™ EVO2 bleyd kısmının metal tarafına yakın olarak ilerletilir. Sonra endotrakeal tüp vokal kordların arasından geçirilir. Stile çıkarılıp endotrakeal tüpün kafi şişirildikten sonra tüp bir ETCO2 monitörüne takılı ventilasyon sistemine, endotrakeal yerleşimi doğrulamak açısından bağlanır (36) (Şekil 6).



Şekil 6. Truview laringoskopun çocukta uygulanışı

2. Storz Videolaringoskop: (Karl Storz-Endoskope, Tuttlingen, Germany) İki farklı boyutta (0 ve 1 numara), Miller benzeri bleydi mevcuttur. Işık kaynağı ve lensi 80 derece açılı bleydinin üzerinde bulunur. Kalınlığı 5 mm olan bleydi sayesinde ağız açıklığı kısıtlı olan küçük çocuklarda kullanılabilir. Miller bleyde benzer şekilli bleydi entübasyon sırasında vallekulaya yerleştirilebilir veya epiglottu da altına alarak kaldırılabilir (34) (şekil 7).



Şekil 7. Storz Videolaringoskop

3. Glideskop: (Verathon, Bothell, WA, USA) Pediatrik Glideskop'un tekrar kullanılabilir optik parçası ve tek kullanımlık iki boyutta bleydi mevcuttur. Entübasyon sırasında Glideskop ağza orta hattan yerleştirilir. 70 derecelik bleyd açısı nedeniyle sadece indirekt laringoskopi için kullanılır (34) (şekil 8).



Şekil 8. Glideskop

4. Airtraq Optik Laringoskop: (Prodol Meditec, Vizcaya, Spain) Airtraq tek kullanımlık bir optik laringoskoptur. İki pediatrik boyutu (0 ve 1 numara) mevcuttur. Airtraq laringoskopun kullanılabilmesi için 12-13mm'lik bir ağız açıklığı gerekmektedir. Entübasyon sırasında Airtraq ile orta hattan ağza girilir, dile basılarak larinkse doğru ilerletilir. Vokal kordları görüntüleyebilmek için Airtraq ucu vallekulaya yerleştirilebilir veya epiglottu da altına alarak kaldırılabilir (34) (şekil 9).



Şekil 9. Airtraq Optik Laringoskop

2.7.4. Endotrakeal Tüpler

Çoğu çocukta, uygun ölçü endotrakeal tüp ve mandibula veya maksillanın alveoler kenarına uygun yerleştirme mesafesi orta derecede sabittir. Yayınlanan formüller, fiziksel bakı veya anormal hasta ölçüsüne dayanarak, modifiye edilmesi gereken tahminlerdir. Tablo 6'da verilen ölçüler uygun endotrakeal tüp seçiminde bir kılavuz oluşturmakta ve yerleştirme için uzaklık önerisi sunmaktadır (12). Ayrıca kullanılacak tüpün çapı yaşa dayalı bir formülle de tahmin edilebilir. Fakat bu formüller sadece kabaca fikir veren bir kılavuzdur. Tahmin edilenden 0,5 numara büyük ve küçük tüplerde hazırda bulundurulmalıdır (22).

Tablo 6. Pediatrik hastalarda kullanılan endotrakeal tüplerde önerilen ölçüler ve yerleştirme mesafesi (12)

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

* Endotrakeal tüpün mandibula veya maksillanın kenarında belirlenen mesafede yerleştirilmesi, endotrakeal tüpün distal ucunun trakeanın orta kısmında yer almasını sağlar.

Khine ve ark. (38) 2 yaşından büyük çocuklarda kafli tüp boyutu hesaplamak için; [boyut (mm, ID) = (yaş/4) + 3] formülünü kullanmışlar ve çok büyük oranda doğru boyutlu tüpü seçebildiklerini bildirmişlerdir.

Ancak Duracher ve ark. (39) Khine formülü ile hesaplanan boyutun küçük olduğunu, doğru kafli tüp boyutu için; [boyut (mm ID) = (yaş/4) + 3.5] formülünün kullanımını önermektedirler.

Kafsız tüp boyutu ise modifiye Cole's formülü; [boyut (mm ID) = (yaş/4) + 4] ile hesaplanabilir (38, 40).

Endotrakeal tüpün yerleştirme uzunluğu (cm)= 12+yaş/2 formülü ile hesaplanabilir.

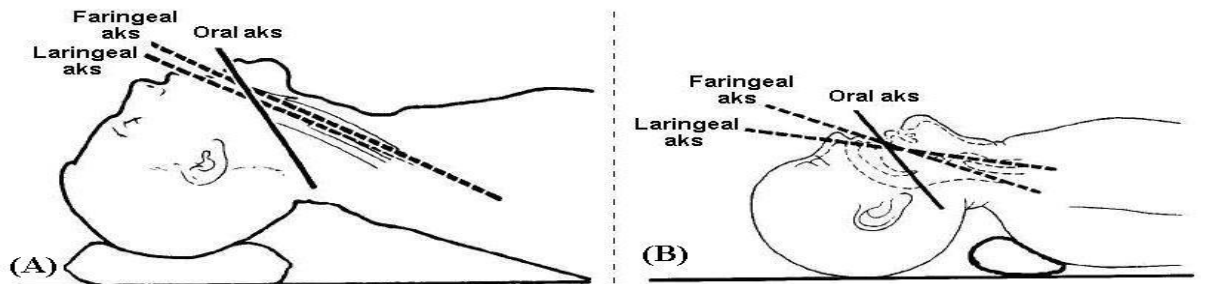
Altı yaşından küçük çocuklarda kafsız endotrakeal tüpler tercih edilmektedir. Kafli bir endotrakeal tüp kullanıldığında, kafsız bir endotrakeal tüpe kıyasla yarım numara daha küçük olanı seçilmeli ve 20-30 cmH₂O pik insuflasyon basıncında kaf etrafında küçük bir kaçak olacak şekilde kaf basıncı ayarlanmalıdır. Azot protoksit içeren anestezi uygulaması sırasında periyodik olarak kaf basıncı kontrol edilmelidir (41).

Kaflı tüpler hem hava kaçağını hem de pulmoner aspirasyonu önlemektedirler. Aynı zamanda anestezi gazlara bağı ortam kirliliğı azalmakta ve endtidal gaz monitörizasyonunun güvenilirliğı artmaktadır (42).

Endotrakeal entübasyon endikasyonları:

1. Havayolunu koruma
2. Havayolunun paylaşıldığı girişimlerde hava yolunu sürdürme
3. Uzun süren cerrahilerde mekanik ventilasyon uygulanabilmesi veya derin kas gevşemesi gereken cerrahiler
4. Ventilasyonun mekanik etkinliğini arttırmak, solunum işini azaltmak.

Entdotrakeal entübasyon işlemi: Entübasyon sırasında anestezi, havayolu reflekslerini süprese edecek derinlikte olmalıdır. Bunun için genellikle küçük çocuk ve bebekte tek başına veya kas gevşetici ile birlikte inhalasyon anesteziğı yeterli olurken, büyük çocuklarda sıklıkla kas gevşetici ihtiyacı olmaktadır. Endotrakeal entübasyon için baş nötral pozisyona getirilir. Göreceli olarak büyük oksiput nedeniyle daha düzgün bir düzlem sağlamak için infant ve küçük çocukların omuzları altına genellikle rulo şeklinde bir havlu yerleştirilmesi gerekir. Nötral pozisyonda, orofaringeal ve trakeal eksenler entübasyona olanak sağlayacak en optimal hizadadır (Şekil 10). Baş ve boynun nötral pozisyona getirilmesi infantların başarılı entübasyonunda en önemli manevradır. Erişkinler ile infantların havayolu yönetimindeki temel farklılık nötral pozisyonda entübasyondur.



Şekil 10. Erişkin (A) ve infantta (B) trakeal entübasyon için gereken farklı baş pozisyonları. Glottik açıklığın görülebilmesi için direk laringoskopide oral, faringeal ve laringeal akslar aynı hizada olmalıdır.

Laringoskop ağzın sağ tarafından dili sola itecek şekilde ağız içine sokulur ve vallekülaya kadar itildikten sonra yukarı ve öne doğru kaldırılır. Düz bleydli bir laringoskop kullanılıyorsa, epiglot görüldükten sonra, bleyd epiglotu da altına alacak şekilde ilerletilir (Şekil 4). Vokal kordlar görüldükten sonra tüp glottise doğru ilerletilir. Tüpün vokal kordlar altında ilerletilmesi gereken kısmı 6 aylıktan küçük bebeklerde 1 cm'yi; 1 yaşına kadar bebeklerde 2 cm'yi geçmemelidir. Yeri doğrulandıktan sonra tüp, baş-boyun nötral pozisyonda iken tespit edilir. Tespitten sonra başa fleksiyon veya ekstansiyon yaptırılması, tüpün karınaya dayanmasına veya kordlardan dışına çıkarak ekstübasyona neden olabilir (3). Endotrakeal tüpün yerinin doğrulanması için çeşitli yöntemlerden yararlanılabilir fakat altın standart ETCO₂ miktarının izlenmesidir.

2.7.5. Laringeal Maske Havayolu (LMA)

Laringeal maskede temel amaç; hastanın doğal havayolu ile doğrudan bir bağlantı oluşturarak bir yandan trakeal entübasyonun bazı olumsuzluklarından kaçınırken, diğer yandan da yüz maskesine göre daha kolay ve güvenilir bir havayolu sağlamaktır (43). Laringeal maske, hipofarenksin şekline uygun ve larinksi bir conta gibi kapatan minyatür bir silikon maske ve buna 30 derecelik açı ile birleşmiş silikon bir tüpten oluşur. Maskenin çevresinde şişirilebilir eliptik bir hava yastığı vardır. Trakeal tüplerdekine benzer şekilde hava yastığını şişirmek ince bir pilot tüpü ve hava yastığındaki basıncı kontrol edebilmek için küçük bir balonu vardır. Maske ile tüp arasında 30 derece açı olması hem maskenin larinkse tam oturmasına hem de gereğinde laringeal maske içinden trakeal entübasyona olanak sağlamaktadır. Laringeal maskenin gövdesini oluşturan tüp arka duvarı boyunca siyah renkli radyoopak bir çizgi vardır ve oryantasyonda yararlı olan bu çizgi radyolojik kontrol amacıyla da kullanılabilir (43, 44). Tablo 7'de pediatrik hastalar için uygun laringeal maske ölçüleri verilmektedir.

Tablo 7. Pediatrik hastalarda hastanın ağırlığına göre laringeal maske numaraları (12)

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

2.8. ZOR HAVAYOLU YÖNETİMİ

Zor veya başarısız entübasyondan sonra oluşan komplikasyonlar pediatrik anesteziye mortalite ve morbiditeyi arttıran en önemli nedenlerdendir (45, 46). Neyse ki beklenmeyen zor havayolu çocuklarda son derece nadir görülmektedir. Anestezi öncesi değerlendirme ile çocuğun hikâyesinden veya fizik muayenesinden sıklıkla zor havayolu olabileceği anlaşılır ve anesteziistler tarafından olası zor havayolu için indüksiyondan önce hazırlık yapılır (34).

Zor hava yoluna neden olabilecek durumlar:

1. Fizyolojik nedenler: Kısa ve kalın boyun, küçük ve geride mandibula, öne çıkan üst dişler, yüksek damak, küçük ağız, büyük dil, aşırı şişmanlık
2. Konjenital nedenler ve sendromlar: Koanal atrezi, ensefalosel, makroglossi, akondroplazi, subglottik kistler ve darlık, kistik higroma, trakeaya bası yapan vasküler lezyonlar, Treacher-Collins Sendromu, Klippel-Feil Sendromu, Pierre Robin Sendromu, Down Sendromu, Goldenhar Sendromu, mukopolisakkaridozlar (Tablo 8)

3. Enflamatuvar ve dejeneratif nedenler: Apse, epiglottit, enfeksiyöz mononükleoz, krup, juvenil romatoid artrit
4. Neoplazmlar
5. Travmalar: Fasiyal, laringeal veya trakeal

Tablo 8. Zor havayolu ile birlikte olan bazı Konjenital Sendromlar ve sendrom özellikleri (4)

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

Asıl tehlike ve risk, zor hava yolunun beklenmedik şekilde ortaya çıkmasıdır. Bazen de uygun değerlendirme ve hazırlığa karşın entübasyonda güçlükle karşılaşmaktadır. Bu nedenle indüksiyon sırasında kas gevşetici ilaç, maske ile ventilasyonun yeterli şekilde sağlandığı görüldükten sonra verilmelidir. Entübasyon güçlüğü ile karşılaşıldığında izlenecek yol konusunda her kliniğin, ulusal ve uluslararası yetkili kuruluşların önerilerini dikkate alan bir uygulama planı olmalıdır (3). Zor havayolu ile karşılaşıldığında hazırda bulunması gereken zor havayolu ekipmanları tablo 9’da gösterilmiştir.

Tablo 9. Zor havayolu için önerilen ekipman (12)

Ekipman Sınıflandırması	Önerilen Ekipman
Havayolları	Prematür infantlardan erişkine tüm ölçülerde oral ve nazofaringeal airwayler
Endotrakeal tüpler	Çeşitli ölçüde kafli-kafsız endotrakeal tüpler
Stileler	Çeşitli ölçüde stileler
Laringoskopi	Çeşitli ölçü ve şekilde laringoskop, optik Laringoskoplar Birkaç handle, ekstra pil Oksiskop
Laringeal maskeler	1-6'dan tüm boyalarda, büyük maskeler için büyük volümde enjektörler
Fiberoptik entübasyon	Biri 2.5 mm çaplı bir endotrakeal tüpe uyumlu olmak üzere birkaç boyda fiberoptik skoplar Işık kaynağı Dış koruyucular Fiberoptik entübasyon için düzenlenmiş oral airwayler
Retrograt ekipman	Retrograt entübasyon ekipmanı (kılavuz tel ile iğne)
Endotrakeal tüp Değiştiriciler	Pediyatrik olgular için çeşitli ölçüler
Krikotirotomi Ekipmanı	1. Küçük ve daha büyük hastalar için tasarlanmış perkütanöz krikotirotomi kitleri 2. Herhangi bir IV katetere benzeyen jet ventilasyon benzeri aletler (18, 14 ve bebeklerde 18 gauge)
Jet ventilasyon Ekipmanı	Jet ventilasyon stileleri ve oksijen bağlantısı ile uyumlu jet enjektörü
Karbondioksit detektörü	Operasyon yapılmayan mekânlarda kullanılmak için

2.9. ANESTEZİNİN SONLANDIRILMASI

Çocuklarda indüksiyon kadar anestezinin sonlanması da hızlı olmaktadır. Hastayı uyandırmak için cerrahi işlemlerin tamamen bitişini beklemekte fayda vardır. Çocuklarda ekstübasyon aşamasında en sık karşılaşılan komplikasyon laringospazmdır. Genellikle hasta uyanırken veya derin anestezi altındayken ekstübe edilmesi ile laringospazmdan kaçınılabılır. Ancak bu iki uç arasındaki dönemde ekstübasyon genellikle tehlikeli kabul edilmektedir. Ekstübasyonun anestezisi derin iken mi, yoksa çocuk uyandıktan sonra mı yapılması gerektiği konusu tartışmalıdır. Çok küçük bebekler, havayolu sorunu olan veya midesi dolu olabilecek çocuklarda uyanık (gözlerini açar, amaçlı hareketler yapar) ekstübasyon daha uygundur (3).

2.10. ANESTEZİ SIRASI VE SONRASINDA GELİŞEN HAVAYOLUNA AİT KOMPLİKASYONLAR

Çocuklarda anestezisi ile ilgili olarak en sık görülen sorunlar; hipoksi, havayolu obstrüksiyonu, subglottik ödem, aspirasyon pnömonisi, hipovolemi, ayılmanın gecikmesi, ajitasyon, hipotermi, bulantı-kusma ve ağrıdır (3).

2.10.1. Solunumsal sorunlar

En ciddi sorunlardan biri havayolu obstrüksiyonu olup anestezisi sonrasında başta gelen nedeni henüz bilinci açılmamış hastada faringeal dokuların gevşemesi ve dilin arkaya sarkmasıdır. Bunun dışında parsiyel veya tam larinks spazmı, subglottik ödem, faringeal sekresyonlar ve yabancı cisim sayılabilir. Obstrüksiyonu aşmak için ilk yapılacak işlem başın geriye atılması, çenenin ileri doğru itilmesi, airway yerleştirilmesi ve farenksin aspirasyonudur. Oral airway yerleştirilmesi spazm, öğürme, bulantı ve kusmaya neden olabileceğinden bazen zararlı da olabilir.

Laringospazm; süperior laringeal sinirin uyarılması ile oluşan larinks kaslarının kuvvetli, istemsiz kasılmasıdır. Genellikle hasta uyanırken veya derin anestezi altındayken ekstübe edilmesi ile laringospazmdan kaçınılabılır. Ancak bu iki uç arasındaki dönemde ekstübasyon genellikle tehlikeli kabul edilmektedir. Yakında geçirilmiş ÜSYE, sigara dumanına maruz kalma, hava yolu cerrahisi laringospazma predispozisyon yaratır. Genelde erken gelişen bir postoperatif komplikasyon olmasına karşın derlenme odasında, faringeal sekresyonu ile tıkanıkça gelişebilir. Bu yüzden oral sekresyonların drene olabilmesi için uyanırken lateral pozisyonda tutulmalıdır. Tedavisinde %100 O₂ ile pozitif basınçlı ventilasyon, intravenöz Lidokain (1-1,5 mg/kg), intravenöz Süksinilkolin (0,5-1 mg/kg) veya Rokuronyum (0,4 mg/kg) uygulanabilir. Damar yolu olmayanda im Süksinilkolin de (4-6 mg/kg) alternatiftir (3).

2.10.2. Subglottik ödem

Ekstübasyondan sonraki saatlerde zorlu solunum, suprasternal çekilme, takipne, huzursuzluk ve terleme ile kendini gösterir ve bu olasılık çocukta erişkinden daha fazladır. Subglottik ödem olasılığını arttıran etkenler arasında 1-4 arası yaş, büyük boy tüp kullanılması, travmatik entübasyon, entübe kalma süresi, entübe iken baş ve boynun hareket ettirilmesi, boyun bölgesindeki ameliyatlar, çocuğun ıkınması ve öksürmesi sayılabilir. Tedavide; çoğu kez nemlendirilmiş O₂-hava yeterli olur. Şiddetli olgularda nebülize adrenalin, iv steroidler, tekrar entübasyon gerekebilir (3).

2.10.3. Negatif basınç akciğer ödemi

Larinks spazmı, krup, epiglottit, üst havayollarında sorunlar veya girişimler, güç entübasyon, yabancı cisim gibi bir nedene bağlı geçici ancak ciddi bir havayolu obstrüksiyonunun açılmasından sonra pembe köpüklü balgamla akut bir şekilde gelişir. Obstrüksiyonu yenmek için yapılan güçlü solunum gayreti ile negatif basıncın alveol içi transüdayona neden olması; sağ ve sol ventrikül afterload'unun artması; hipoksik pulmoner vazokonstrüksiyon; miyokard depresyonu ve hipoksi etkisiyle

kapiller membran bütünlüğünün bozulması hep birlikte etkili olmaktadır. En iyi tedavi yolu yeterli oksijenasyon ve destekleyici tedavidir. Durum kısa sürede düzelmeye başlar ve bir gün içinde ödem tamamen geçebilir (3).

2.10.4. Bronkospazm

Histamin salıcı ilaçlar, vagal tonusu artıran ilaçlar, entübasyon yapılırken anestezinin yetersiz olması, tüpün karınaya değmesi, cerrahi uyarılar, gastrik içeriğin aspirasyonu bronkospazma neden olabilir. Tedavide oksijenasyon, anestezinin derinleştirilmesi, bronkodilatatör sprey, aminofilin yararlı olur (3).

2.10.5. Diş ve yumuşak doku travmaları

Entübasyon işlemi, özellikle güç olduğunda mine zedelenmesinden dişin kırılması veya çıkmasına kadar değişebilen sorunlara yol açabilir. Oral airwayler veya girişim sırasında iyi yerleştirilmeyen ekartörler de benzer sorunlara neden olabilir (3).

3. MATERİYAL ve METOD

3.1. HASTALAR

Bu araştırma Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu ve ebeveyn izni alındıktan sonra Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı'nda çocuk cerrahisi ameliyathanelerinde Eylül 2011-Şubat 2012 tarihleri arasında elektif cerrahi planlanan 2-12 yaş arası, ASA I-II, 100 pediatrik hastada prospektif olarak gerçekleştirildi.

3.2. ÇALIŞMA DIŞI BIRAKILMA KRİTERLERİ

Prematür hastalar, konjenital anomalisi olan hastalar, aspirasyon riski, üst solunum yolu enfeksiyonu, akut veya kronik pulmoner hastalığı, zor havayolu, kafa içi basınç yüksekliği, ileus, koagülasyon bozukluğu ve baş ve boyun anomalisi olan hastalar çalışma dışı bırakıldı.

Çalışmanın güç analizi Power analysis & sample size (PASS) programı ile yapılarak 0,05 I. tip hata ve 0,20 II. tip hata (%80 güç) koşulları altında, gerekli minimum örneklem genişliği her grupta 50 birey olarak hesaplandıktan sonra hastalar kapalı zarf yöntemiyle 1. Grup Macintosh laringoskop (n=50), 2.Grup Truview laringoskop (n=50) olacak şekilde randomize edildi.

3.3. HASTA GRUPLARI VE UYGULAMA

Hastalara premedikasyon amacıyla operasyon odasına gelmeden 30dk önce 0,05mg/kg dozunda oral Midazolam verildi. Operasyon odasına alındıktan sonra yaş, cinsiyet ve ağırlık gibi demografik verileri kaydedildi. Her 2 gruptaki hastalara 3 derivasyon EKG ile kalp hızı, periferik O₂ saturasyonu için pulse oksimetre ve non-

invaziv kan basıncını içeren rutin monitorizasyon yapıldı. Hastaların bazal hemodinamik değerleri kaydedildi.

Monitorizasyonu takiben hastalara indüksiyon aşamasında;

1. Damar yolu mevcut ise Lidokain 1mg/kg, Propofol 3mg/kg ve Fentanil 1 µg/kg dozunda (45 sn içinde yavaş puşe şeklinde) verildi,
2. Uyanıkken damar yolu açılmamış ise %8 konsantrasyonda Sevofluran, %50 oksijen ve %50 nitrozoksit ile inhalasyon indüksiyonu sonrasında damar yolu açılarak intravenöz Lidokain 1mg/kg, Propofol 3mg/kg ve Fentanil 1 µg/kg dozunda (45 sn içinde yavaş puşe şeklinde) verildi.

Her iki gruba kas gevşetici olarak Rokuronyum 0,6mg/kg dozunda uygulandı. Hastanın indüksiyon sonrası hemodinamik değerleri kaydedildi. Entübasyon öncesinde hastaların omuzları bir havlu ile hafifçe kaldırıldı ve baş simit şeklinde bir yastığa konularak entübasyonun daha rahat yapılabilmesi için supin pozisyon verildi (Şekil 10). Endotrakeal tüp numarası yaş/4+ 4 formülüne göre belirlendi. Belirlenen tüp numarasından 0,5 numara büyük ve küçük tüplerde entübasyon için hazırda bekletildi. Tüm endotrakeal tüpler stile ile hazırlandı. Laringoskopun hastaya dokunduğu an entübasyon başlangıç zamanı olarak belirlendi. Entübasyon yapan kişinin en iyi vokal kord görüntüsünü elde ettiği an kaydedildi. Endotrakeal tüp yerleştirilip endtidal CO₂ (ETCO₂) monitörü olan mekanik ventilatöre bağlandıktan sonra ETCO₂'in çizdiği an entübasyon bitiş süresi olarak kaydedildi. Denenen entübasyon sayısı birden fazla olursa entübasyon denemeleri arasında hasta tekrar maske ile ventile edildi.

Entübasyonu deneyen anesteziistin tecrübesi, entübasyonu deneyen anesteziist sayısı ve denenen endotrakeal tüp numaraları kaydedildi.

Glottik açıklığın görünümü Cormack-Lehane skorlaması ile değerlendirildi (47) (Şekil 11).



Şekil 11. Cormack Lehan Skoruması (47)

Entübasyonun uygulayıcıya göre zorluğu Vizual Analog Skala (VAS) ile değerlendirildi. VAS; 10cm'lik düz bir çizgi üzerinde; 0 = en kolay, 10 = en zor olacak şekilde belirlendi. Entübasyon kalite skoru (Tablo10) (48) ve entübasyon zorluk skoru (IDS) (Tablo 11) (49) kaydedildi. Adnet ve ark. tarafından tanımlanan IDS, entübasyon zorluğunu değerlendiren 7 farklı parametre içermektedir: Endotrakeal tüpü glottik açıklık yönünde ilerletme sayısı, entübasyonu deneyen kişi sayısı, kullanılan alternatif entübasyon tekniği sayısı, glottik görünüm, laringoskopi sırasında asma gücü, eksternal bası gereksinimi ve entübasyon sırasındaki vokal kordların pozisyonu (49).

Tablo 10. Entübasyon kalite skoruması (Viby-Mogensen) (48)

Değişkenler	Mükemmel	İyi	Kötü
Laringoskopi	Kolay	Orta	Zor
Çene gevşemesi	Gevşek	Tam gevşek değil	Gevşememiş
Blade'e direnç	Yok	Hafif	Aktif
Vocal kord yeri	Abduksiyon	Orta	Kapalı
Vocal kord hareketi	Yok	Hareketli	Kapanıyor
Tüp yerleşimi/kaf şişirilmesine reaksiyon	Yok	Hafif	Şiddetli
Ekstremit hareketi	Yok	Diyafragma	Devamlı
Öksürme			(>10sn)

Mükemmel: 2 puan, İyi: 1 puan, Kötü: 0 puan

Tablo 11. Entübasyon Zorluk Skalası (IDS) (49)

IDS* ¹		Puanlar			
N ₁	Endotrakeal tüpün glottik açıklık yönünde ilerleme sayısı (ilk deneme skoru:0, sonraki her deneme için 1 puan eklenecek)				
N ₂	Entübasyonu deneyen anesteziist sayısı (ilk deneme skoru:0, sonraki her deneme için 1 puan eklenecek)				
N ₃	Kullanılan alternatif teknik sayısı (ilk deneme skoru:0, sonraki her deneme için 1 puan eklenecek)				
N ₄	Cormack Lehane skoru	0 (CL= 1)	1 (CL= 2)	2 (CL= 3)	3 (CL= 4)
N ₅	Laringoskopi asma gücü	0 (normal)	1 (güçlü)		
N ₆	External bası uygulanması	0 (yok)	1 (var)		
N ₇	Vokal kord yeri* ²	0 (abduksiyon)	1 (adduksiyon)		
TOPLAM IDS					

*1: Intubation difficulty scale (entübasyon zorluk skalası)

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

IDS SKORU	ZORLUK DERECEŚİ
0	Kolay
0 < IDS < 5	Hafif zor
5 < IDS	Değer arttıkça orta dereceden zora doğru ilerler.
IDS = ∞	İmkânsız entübasyon

Her iki grubun anestezi idamesi inhalasyon anestezisi ile sağlandı. MAC=1,5 olacak şekilde Sevofluran kullanıldı. Hastaların operasyon sırasında mekanik ventilatör (MV) ayarları; taze gaz akımı 4 L /dk, 10 ml/kg'dan V_t, 5 cmH₂O PEEP olacak şekilde ayarlandı. ETCO₂ monitörizasyonu yapılarak solunum sayısı ETCO₂ 35-45mmHg olacak şekilde ayarlandı. Operasyon sırasında kalp hızı, ortalama arter basıncı (OAB), periferik oksijen saturasyonu, Sevofluranın minimum alveolar konsantrasyon değeri (MAC); induksiyon başladığında, entübasyon zamanında ve entübasyondan sonra 1.-2.-3.-4.-5.-10.-15.-30. dakikalarda izlendi. Ek opioid, ek kas gevşetici ihtiyacı takip edilerek kaydedildi. Cerrahi süre, toplam anestezi süresi kaydedildi.

Hastalar ekstübasyon ve sonrasında laringospazm, torax rijiditesi, stridor, krup, öksürme, öğürme, kusma, tüp üzerinde kan, aspirasyonda kan, burun kanadı

solunumu ve desaturasyon ($SpO_2 \leq \%90$) gelişimi açısından takip edilerek kaydedildi. Anestezi sonrası derlenmeleri modifiye Aldrete skorlaması (50) ile değerlendirildi (Tablo 12). Modifiye Aldrete skorlaması hastaların derlenme odasından servise gönderilmeleri sırasında hazır olduklarının belirlenmesinde kullanılan skorlama sistemidir (51).

Tablo 12. Post anestezi derlenme skoru (Modifiye Aldrete skorlaması) (50)

Bilinç durumu	Tamamen uyanık ve oryante	2
	Sesli uyarana yanıt mevcut	1
	Yanıt yok	0
Aktivite	Tüm ekstremitelerini istemli olarak ve emirlere uygun hareket ettiriyor	2
	Sadece 2 ekstremitayı hareket ettiriyor	1
	Hareket yok	0
Solunum	Derin soluyabiliyor ve öksürebiliyor	2
	Dispne, kısıtlı solunum veya takipne	1
	Apneik veya mekanik ventilasyon desteğinde	0
Dolaşım	KB preanestezi ölçümün ≥ 20	2
	KB preanestezi ölçümün ≥ 20 - ≤ 50	1
	KB preanestezi ölçümün ≤ 50	0
Oksijen saturasyonu	Oda havasında $SpO_2 > \%92$	2
	$SpO_2 > \%90$ düzeyinde tutmak için O ₂ desteğine ihtiyaç duyanlar	1
	O ₂ desteğine rağmen $SpO_2 < \%90$ olması	0
Toplam		10

3.4. İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Verilerin istatistiksel değerlendirmesi için SPSS 15. 0 (Statistical Package for the Social Sciences) programı kullanıldı. Sayımla elde edilen değişkenlerde tanımlayıcı istatistik olarak frekans (yüzde) kullanılırken, ölçümle elde edilen değişkenlerde ortalama $\pm$ standart sapma (ortalanca minimum-maksimum) değer kullanıldı. Niceliksel verilerin karşılaştırılmasında bağımsız iki örnek T testi ve Chi-Square testi kullanıldı. Çalışmamızda $p < 0.05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

4. BULGULAR

4.1. HASTALARIN DEMOGRAFİK VERİLERİ

Çalışmaya dâhil edilen Macintosh grubunda 50, Truview grubunda 50 olmak üzere toplam 100 hasta yaş, kilo, boy ve cinsiyet bakımından karşılaştırıldı. Macintosh grubunda ortalama yaş 5,98 ($\pm 3,80$) iken, Truview grubunda ortalama yaş 7,52 ($\pm 3,83$) olarak bulundu. Truview grubunda daha büyük yaştaki hastalarla çalışıldığı bulundu ($p=0,047$). Kilo, boy ve cinsiyet açısından her iki grupta benzerdi. Her iki gruptaki hastaların ASA sınıflaması arasında anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0,005$). Hastaların demografik verileri tablo 13’de gösterilmiştir.

Tablo 13. Demografik verilerin gruplar arası karşılaştırılması

Değişkenler	Macintosh	Truview	p değeri
Yaş (yıl) (ort $\pm$ ss)	5,98 ($\pm 3,8$)	7,52 ($\pm 3,83$)	0,047
Vücut ağırlığı (kg) (ort $\pm$ ss)	23,11 ($\pm 12,97$)	28,20 ($\pm 14,34$)	0,066
Boy (cm) (ort $\pm$ ss)	108,68 ($\pm 23,66$)	111,30 ($\pm 19,11$)	0,544
Cinsiyet (k/e) %	50/50	40/60	0,315
ASA (I / II) %	76/24	82/18	0,461

4.2. UYGULANAN ANESTEZİK İLAÇ DOZLARI VE EK İLAÇ İHTİYAÇLARI

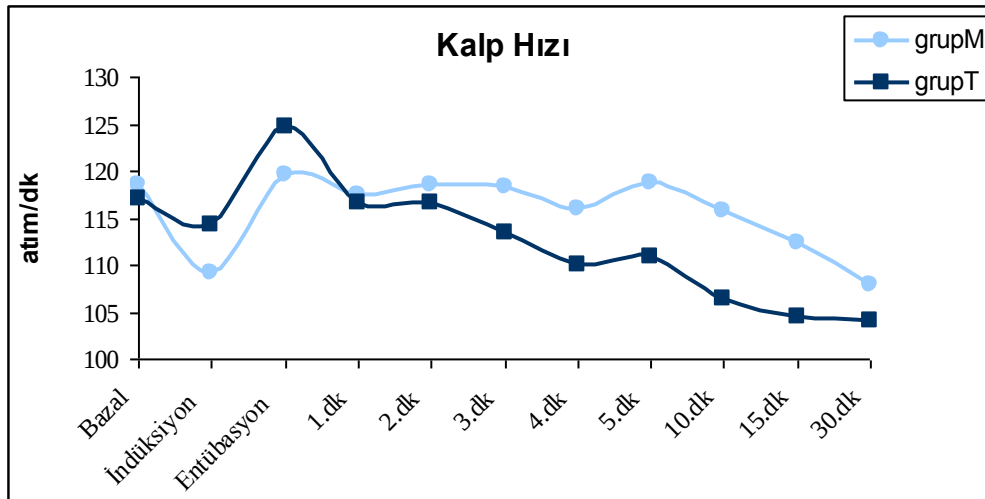
Her iki gruptaki hastaların induksiyonda uygulanan Propofol, Fentanil, Rocuronyum dozları arasında anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0,05$). Hastalara uygulanan ek Remifentanil dozları karşılaştırıldığında, Macintosh grubunda Truview grubuna göre anlamlı olarak daha fazla ek Remifentanil dozuna ihtiyaç olduğu gözlemlendi ($p=0,008$) (Tablo 14). Her iki gruba uygulanan ek kas gevşetici dozları benzer bulundu ($p>0,005$).

Tablo 14. Gruplarda uygulanan ilaç dozlarının karşılaştırılması

Grup	Propofol dozu mg (ort±ss)	Fentanil dozu µg (ort±ss)	Rocuronium dozu mg (ort±ss)	Ek ultiva dozu µg (ort±ss)	Ek kas gevşetici dozu mg (ort±ss)
M	73,76±40,2	22,42±12,72	14,15±8,01	6,92±10,96	0,90±4,48
T	87,88±45,08	26,78±13,53	17,20±8,83	2,40±4,54	0±0
<i>p değeri</i>	0,1	0,1	0,07	0,008	0,1

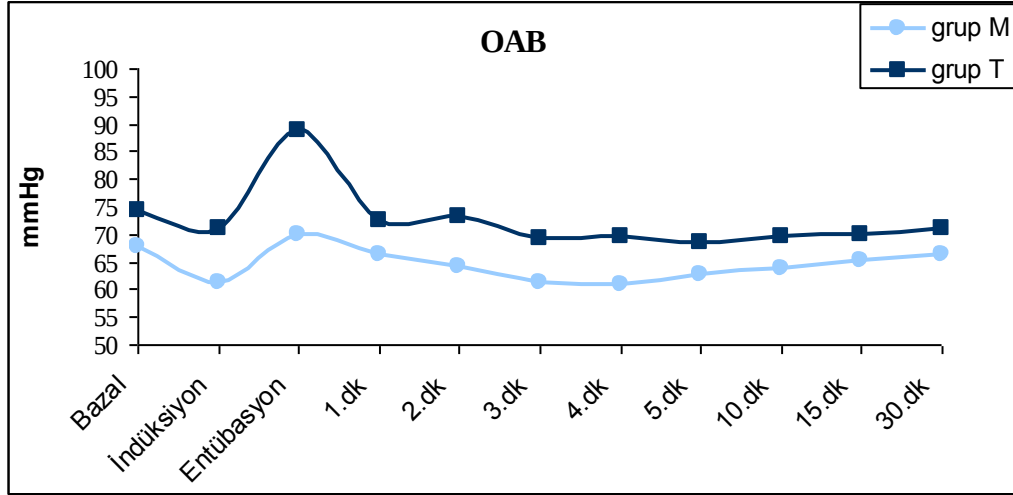
4.3. HEMODİNAMİK PARAMETRELER

Her iki grubun kalp hızlarının zamanla karşılaştırılması yapıldı. Her iki grupta da bazal kalp hızlarına göre entübasyon sonrası kalp hızlarında artış gözlemlendi; fakat Truview grubunda bazal kalp hızına göre entübasyon sonrası kalp hızındaki artış anlamlı olarak daha fazla bulundu ($p=0,013$). Macintosh grubunun entübasyon sonrası 5. dakika ($p=0,05$) ve 10. dakikadaki ($p=0,034$) kalp hızı değerlerinin Truview grubuna göre anlamlı olarak daha yüksek olduğu bulundu (Şekil 12).

**Şekil 12.** Grupların zamana göre kalp hızlarının karşılaştırılması

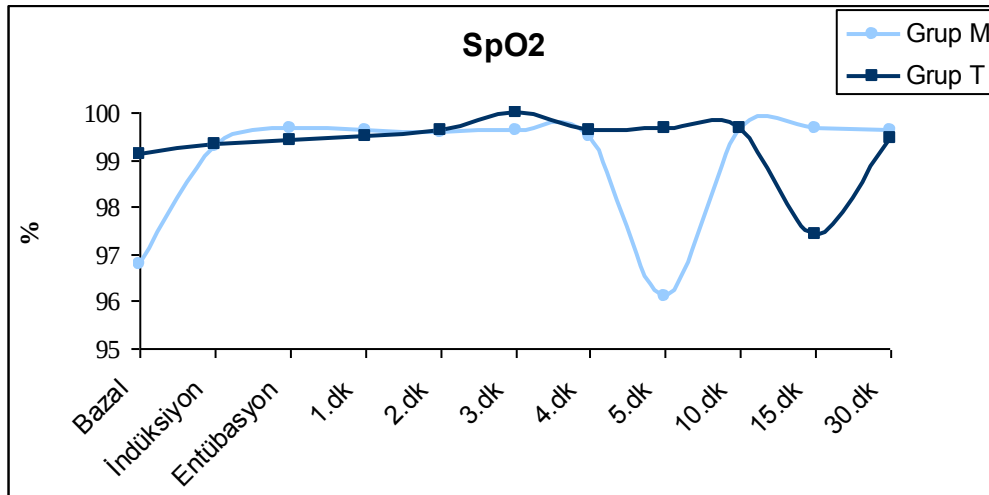
Ortalama arter basıncı (OAB) zamanla karşılaştırıldığında her iki grupta entübasyon sonrası OAB'nın bazal OAB değerine göre arttığı gözlemlendi. Bu artış her iki grupta

benzer bulundu ($p>0,05$). Truview grubunda bazal OAB ($p=0,013$), indüksiyon sonrası OAB ($p=0,001$), entübasyon sonrası 2. dakika ($p=0,001$), 3. dakika ($p=0,011$), 4. dakika ($p=0,002$) ve 5. dakikadaki ($p=0,025$) OAB değerleri Macintosh grubuna göre istatistiksel anlamlı olarak daha fazla bulundu. (Şekil 13).



Şekil 13. Grupların zamana göre ortama arter basınçlarının karşılaştırılması

Her iki grupta periferik oksijen saturasyonu zamanla karşılaştırıldığında anlamlı bir fark gözlenmedi ($p>0,005$). Her iki grupta da entübasyon sırasında periferik oksijen saturasyonunda düşme gözlenmedi (Şekil 14).



Şekil 14. Grupların periferik oksijen saturasyonlarının karşılaştırılması

4.4. MİNİMUM ALVEOLAR KONSANTRASYON DEĞERİ (MAC)

Truview ve Macintosh gruplarında MAC değerleri zamanla karşılaştırıldığında, indüksiyon sonrası ($p<0,001$), entübasyon sonrası ($p<0,001$), 1. dakika ($p=0,017$) ve 2. dakikadaki ($p=0,021$) MAC değerleri Macintosh grubunda istatistiksel anlamlı olarak daha yüksek bulundu.

4.5. CERRAHİ SÜRE, TOPLAM ANESTEZİ SÜRESİ

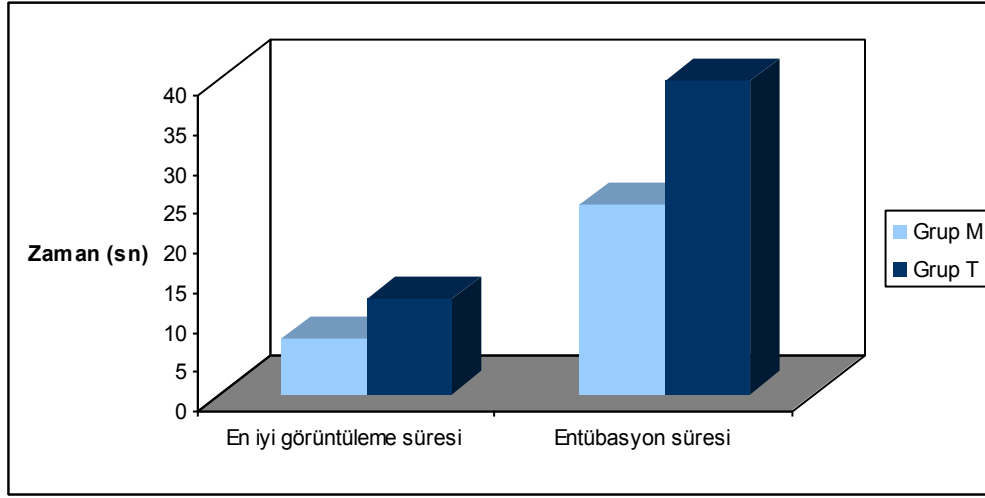
Cerrahi süre ve toplam anestezi süresi açısından gruplar arasında anlamlı bir fark görülmedi ($p>0,005$).

4.6. LARİNGOSKOPİ SIRASINDA EN İYİ GÖRÜNTÜ ELDE ETME SÜRESİ VE ENTÜBASYON SÜRESİ

Laringoskopun hastaya dokunduğu an entübasyon başlangıç zamanı olarak belirlendi. Entübasyon yapan kişinin en iyi vokal kord görüntüsünü elde ettiği an kaydedildi. Endotrakeal tüp yerleştirilip ETCO₂'in çizdiği an entübasyon bitiş süresi olarak kaydedildi. En iyi görüntü elde etme süresi Macintosh grubunda 6,88 ($\pm 4,2$) sn iken, Truview grubunda 12,1 ($\pm 7,48$) sn bulundu ($p<0,001$). Entübasyon süresi Macintosh grubunda 23,94 ($\pm 9,54$) sn, Truview grubunda ise 39,56 ($\pm 12,57$) sn olarak bulundu ($p<0,001$). Çalışmamızda hem en iyi görüntü elde etme süresi, hem de entübasyon süresinin Truview grubunda anlamlı olarak daha uzun olduğu görüldü (Tablo 15) (Şekil 15).

Tablo 15. En iyi görüntü elde etme süresi ve entübasyon süresinin iki grupta karşılaştırılması

	MACİNTOSH	TRUVIEW	P Değeri
En iyi görüntüleme süresi (sn)	6,88 ($\pm 4,2$)	12,10 ($\pm 7,48$)	<0,001
Entübasyon süresi (sn)	23,94 ($\pm 9,54$)	39,56 ($\pm 12,57$)	<0,001



Şekil 15. Grupların en iyi görüntü elde etme süreleri ve entübasyon sürelerinin karşılaştırılması

4.7. ENTÜBASYONU GERÇEKLEŞTİREN ANESTEZİSTİN TECRÜBESİ, DENENEN ENTÜBASYON SAYISI, DENENEN ENDOTRAKEAL TÜP NUMARALARI VE VİSUAL ANALOG SKORU

Entübasyonu gerçekleştiren anesteziistlerin tecrübeleri karşılaştırıldığında her iki grupta benzer bulundu ($p>0,05$) (Tablo 16).

Her iki grupta denenen entübasyon sayıları benzerdi ($p>0,05$). Macintosh grubunda 1 (%2) hastada, Truview grubunda ise 2 (%4) hastada entübasyon ikinci denemede gerçekleştirildi. Diğer tüm hastalar ilk denemede başarıyla entübe edildi (%94) (Tablo 16).

Her iki grupta denenen endotrakeal tüp (ETT) numaraları benzer bulundu ($p>0,05$).

Entübasyonun kolaylığı, entübasyonu gerçekleştiren anesteziist tarafından Visual Analog Skala (VAS) ile değerlendirildi. Macintosh grubunda ortalama VAS değeri 1,54 ($\pm 1,85$) iken Truview grubunda 1,22 ($\pm 1,40$) olarak bulundu. Her iki grupta

VAS değerleri açısından anlamlı bir fark gözlenmedi ($p>0,05$) (Tablo 16). Yani Truview laringoskop ile entübasyon kolaylığı Macintosh laringoskopa benzer bulundu.

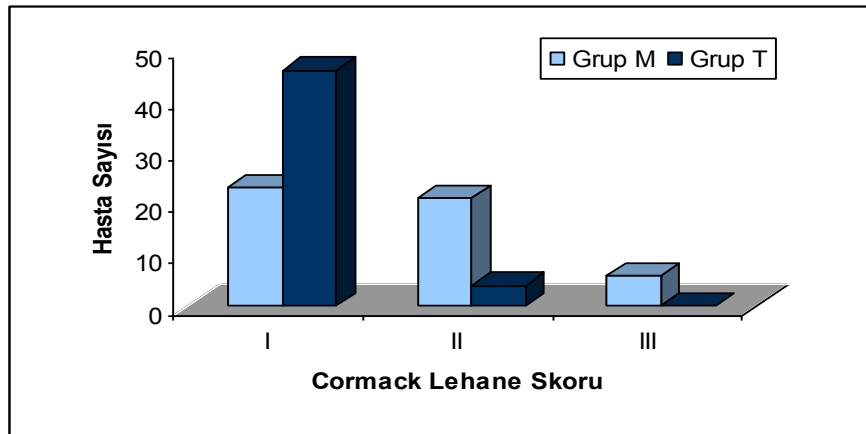
Tablo 16. Her iki grup arasında tecrübe, entübasyon deneme sayısı, Visual Analog skorlarının karşılaştırılması

Parametreler		Macintosh (n=50)	Truview (n=50)	p değeri
Tecrübe*	2	5 (%10)	1 (%2)	0,08
	3	2 (%4)	0	
	4	43 (%86)	49 (%98)	
Entübasyon deneme sayısı	1	49 (%98)	48 (%96)	0,562
	2	1 (%2)	2 (%4)	
VAS		1,54	1,22	0,333

* Tecrübe: 2= Uzman, 3= İlk iki yıl asistanı, 4= Son iki yıl asistanı

4.8. CORMACK LEHANE SKORU VE ENTÜBASYON KALİTESİ TAKİBİ

Hastaların laringoskopi sırasında glottik görüntüleri Cormack Lehane Skorlaması (CLS) ile değerlendirildi. Macintosh grubunda 23 hastanın (%46) CLS I, 21 hastanın (%42) CLS II, 6 (%12) hastanın CLS III olarak bulundu. Truview grubunda ise 46 hastanın (%92) CLS I iken sadece 4 hastanın (%8) CLS II olarak bulundu. Truview grubunda CLS III olan hasta yoktu. Çalışmamızda Cormack Lehane skorlaması kullanılarak yapılan glottik görüntü değerlendirmesinde Truview laringoskopun Macintosh laringoskopa göre daha iyi bir glottik görüş sağladığı bulundu ($p<0,001$) (Şekil 16) (Tablo 17).



Şekil 16. Grupların Cormack Lehane Skorlarının karşılaştırılması

Tablo 17. Her iki grubun Cormack Lehane skoru ve Toplam entübasyon skoru

		Macintosh (n=50)	Truview (n=50)	p değeri
Cormack	I			
Lehane	II	23 (%46)	46 (%92)	
skoru	III	21 (%42)	4 (%8)	<0,001
		6 (%12)	0	
Toplam entübasyon skoru		13,14 (±1,75)	13,78 (±0,84)	0,022

Her iki grupta entübasyon kalitesi karşılaştırıldığında Macintosh grubunda ortalama toplam entübasyon skoru 13,14 (±1,75), Truview grubunda 13,78 (±0,84) olarak bulundu (Tablo 17). Truview laringoskopun entübasyon kalitesi Macintosh laringoskopa göre anlamlı olarak daha yüksek bulundu (p=0,022). Entübasyon kalitesi takibinde hastaların laringoskopi, çene gevşemesi, bleyde direnç, vokal kord yeri, vokal kord hareketi, tüpe reaksiyon ekstremita hareketi ve tüpe reaksiyon öksürmeleri değerlendirildi. Bu parametrelerden laringoskopi Truview grubunda daha kolay bulundu (p=0,013). Vokal kordların yerinin değerlendirildiği skor Truview grubunda daha yüksek bulundu (p=0,003). Vokal kord hareketinin değerlendirildiği skor Truview grubunda daha yüksek bulundu (p=0,05). Diğer entübasyon kalitesi takip parametreleri her iki grupta benzer bulundu (Tablo 18).

Tablo 18. Entübasyon kalitesinin Macintosh ve Truview gruplarında karşılaştırılması

	Grup	2 (%)	1 (%)	0 (%)	p değeri
Laringoskopi	M	40 (80)	9 (18)	1 (2)	
	T	48 (96)	2 (4)	0	0,013
Çene gevşemesi	M	45 (90)	5 (10)	0	
	T	48 (96)	2 (4)	0	0,244
Bleyde direnç	M	45 (90)	5 (10)	0	
	T	49 (98)	1 (2)	0	0,094
Vokal kord yeri	M	42 (84)	8 (16)	0	
	T	50 (100)	0	0	0,003
Vokal kord hareketi	M	44 (88)	6 (12)	0	
	T	49 (98)	1 (2)	0	0,05
Tüpe reaksiyon ekstremita hareketi	M	45 (90)	4 (8)	1 (2)	
	T	46 (98)	4 (8)	0	0,551
Tüpe reaksiyon öksürme	M	47 (94)	2 (4)	1 (2)	
	T	49 (98)	1 (2)	0	0,253

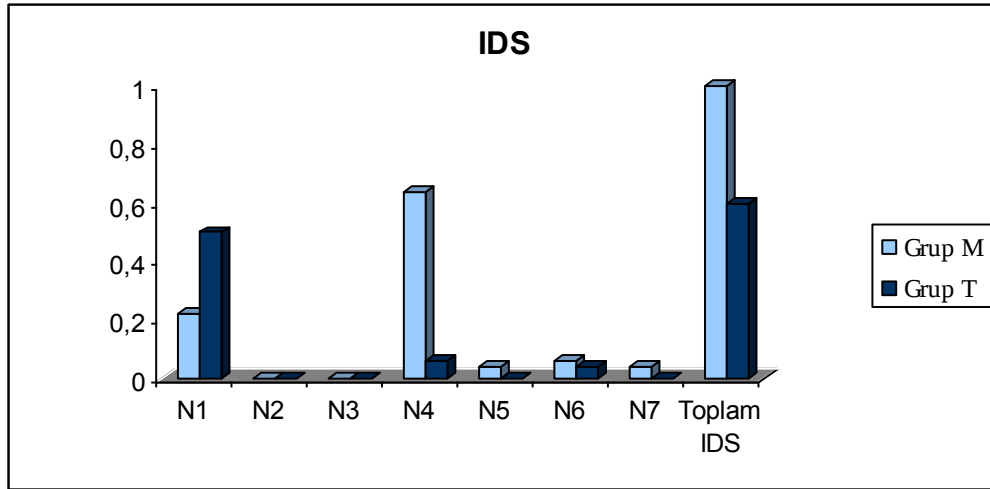
Mükemmel: 2 puan, İyi: 1 puan, Kötü: 0 puan

4.9. ENTÜBASYON ZORLUK SKORU

Her iki grubun entübasyon zorluk skorları (IDS) karşılaştırıldığında; Macintosh grubunda ortalama IDS 1 ($\pm 1,14$), Truview grubunda ortalama IDS 0,6 ($\pm 1,05$) olarak bulundu. Her iki grubun toplam IDS'ları arasında anlamlı bir fark görülmedi ($p>0,05$) (Tablo 19). Entübasyon zorluk skorlaması ile 7 farklı parametre değerlendirildi (Tablo 11). N₁ skoru yani endotrakeal tüpü glottik açıklık yönünde ilerletme sayısı iki grupta benzer bulundu. N₂ skoru; entübasyonu deneyen anesteziist sayısı iki grupta da aynı bulundu; tüm entübasyonlar entübasyonu deneyen ilk anesteziistler tarafından gerçekleştirildi. Hiçbir entübasyonda alternatif bir teknik kullanımına ihtiyaç duyulmadı; N₃ skoru iki grupta da aynı bulundu. N₄ değeri olan Cormack Lehane Skoru Truview grubunda anlamlı olarak daha düşük bulundu ($p<0,001$). Laringoskopu asma gücünün değerlendirildiği N₅ skorunda her iki grup arasında anlamlı bir fark bulunmadı. N₆ skoru; entübasyon sırasında external bası uygulanması iki grupta da benzerdi. Macintosh grubunda 2 hastada, Truview grubunda 3 hastada external bası uygulandı. Vokal kordların yerini değerlendiren N₇ skoru iki grupta da benzer bulundu. Entübasyon zorluk skorlamasında N₄ dışındaki diğer parametreler her iki grupta benzer bulundu ($p>0,05$) (Tablo 19) (Şekil 17).

Tablo 19. Gruplar arası Entübasyon Zorluk Skorunun (IDS) karşılaştırılması

	Grup M (n=50)	Grup T (n=50)	p değeri
N₁ (%)			
0	42 (84)	35 (70)	0,06
1	5 (10)	8 (16)	
2	3 (6)	4 (8)	
3	0	3 (6)	
N₂ (%)			
0	50 (100)	50 (100)	1
1	0	0	
N₃ (%)			
0	50 (100)	50 (100)	1
1	0	0	
N₄ (%)			
0	24 (48)	47 (94)	<0,001
1	20 (40)	3 (6)	
2	6 (12)	0	
N₅ (%)			
0	48 (96)	50 (100)	0,156
1	2 (4)	0	
N₆ (%)			
0	47 (94)	48 (96)	0,65
1	3 (6)	2 (4)	
N₇ (%)			
0	48 (96)	50 (100)	0,156
1	2 (4)	0	
Toplam IDS (ort)			
0	20 (%40)	33 (66)	0,071
1<...<5	30 (60)	17 (34)	



Şekil 17. Grupların entübasyon zorluk skorlarının karşılaştırılması

4.10. POSTOPERATİF DEĞERLENDİRME

İki grup postoperatif laringospazm gelişimi açısından değerlendirildiğinde Macintosh grubunda 5 hastada (%10), Truview grubunda ise 3 hastada (%6) laringospazm görüldü. Truview grubunda laringospazm görülen 3 hastanın ikisi, entübasyon deneme sayısı birden fazla olan hastalardı. Her iki grup arasında laringospazm gelişimi açısından anlamlı bir fark görülmedi ($p>0,05$). (Tablo 20)

Postoperatif değerlendirmede toraks rijiditesi, stridor, krup açısından her iki grup arasında anlamlı bir fark görülmedi ($p>0,05$). Toraks rijiditesi Macintosh grubundaki hiçbir hastada görülmezken, Truview grubunda ise sadece bir hastada görüldü. Stridor ve krup her iki grupta da yalnızca birer hastada görüldü (Tablo 20).

Macintosh grubunda 18 (%36) hastada, Truview grubunda ise 7 (%14) hastada öksürme görüldü. Öksürme Macintosh grubunda anlamlı olarak daha fazla görüldü ($p=0,011$) (Tablo 20).

Öğürme Macintosh grubunda 9 (%18) hastada görülürken, Truview grubunda yalnızca 1 (%2) hastada görüldü ($p=0,008$). Yine kusma da Macintosh grubunda 4 (%8) hastada görülürken, Truview grubunda hiçbir hastada kusma görülmedi

(p=0,041). Yani öğürme ve kusma Macintosh grubunda anlamlı olarak daha fazla görüldü (Tablo 20).

Tüp üstü kan Macintosh grubunda 6 (%12) hastada görüldü, Truview grubunda hiçbir hastada görülmedi (p=0,012). Aspirasyonda kan ise Macintosh grubunda 12 (%24) hastada görülürken Truview grubunda sadece 2 (%4) hastada görüldü (p=0,004). Sonuçta tüp üstü kan ve aspirasyonda kan anlamlı olarak Macintosh grubunda daha fazla görüldü (Tablo 20).

Postoperatif değerlendirmede her iki grup arasında burun kanadı solunumu ve saturasyonda düşme açısından anlamlı bir fark görülmedi (p>0,005). Truview grubunda sadece 1 hastada saturasyonda düşme görüldü, o da entübasyon deneme sayısı birden fazla olan hastaydı.

Tablo 20. Macintosh ve Truview gruplarında görülen komplikasyonlar

Komplikasyonlar	Grup M (var/yok)	Grup T (var/yok)	p değeri
Laringospazm	5/45	3/47	0,461
Torax rijiditesi	0/50	1/49	0,315
Stridor	1/49	1/49	1
Krup	1/49	1/49	1
Öksürme	18/32	7/43	0,011
Öğürme	9/41	1/49	0,008
Kusma	4/46	0/50	0,041
Tüp üstünde kan	6/44	0/50	0,012
Aspirasyonda kan	12/38	2/48	0,004
Burun kanadı solunumu	1/49	0/50	0,315
Satürasyonda düşme	4/46	1/49	0,169

4.11. POSTANESTEZİK DERLENME SKORU (MODİFİYE ALDRETE SKORU)

Modifiye Aldrete skorlaması açısından değerlendirildiğinde; Truview grubunda Macintosh grubuna göre anlamlı olarak daha yüksek bulundu (p=0,03) (Tablo 21).

Tablo 21. Gruplar arası Modifiye Aldrete skorlarının karşılaştırılması

GRUP		ALDRETE SKORU (ort.±ss)
M		8,98 (±0,97)
T		9,38 (±0,83)
P değeri		0,03

5. TARTIŞMA

Günümüzde anestezi pratiğinde havayolu sağlanmasında yaşanan başarısızlık veya güçlükler anestezi ilişkili morbidite ve mortalitenin önemli nedenlerindendir (46). Zor laringoskopi ve trakeal entübasyon insidansı hasta popülasyonuna bağlı olarak %1 ile 18 arasında değişmektedir (46, 52). Amerika Anestezistler Cemiyeti zor entübasyonu ölüm ve kalıcı beyin hasarına neden olan üçüncü en sık solunum ilişkili neden olarak bildirmektedir (46). Pediatrik hastalarda havayolu anatomisindeki farklılıklar nedeniyle zor havayolu ile daha sık karşılaşılmaktadır. Pediatrik hastalarda oksijen rezervleri daha az olduğu için zor havayolu ile karşılaşıldığında hızla hipoksi ve ardından kardiyak arrest gelişebilmektedir. Bu nedenle çocuklarda hava yolunun kısa sürede kontrol altına alınması son derece önemlidir.

Çalışmamızda Truview laringoskop ile Macintosh laringoskopun pediatrik hastalarda entübasyon zorluk skoru, entübasyon süresi ve entübasyon kalitesini karşılaştırmayı amaçladık. Çalışmanın sonucunda Truview laringoskop ile Macintosh laringoskopun entübasyon zorluk skorları arasında anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0,05$). Truview laringoskopun Macintosh laringoskopa göre daha iyi bir glottik görüş sağladığı fakat entübasyon süresinin daha uzun olduğu bulundu.

Laringoskopi ve entübasyona alınan kardiyovasküler yanıt, bu işlem sırasında laringeal ve trakeal dokuların uyarılmasına bağlı olarak sempatik ve sempatoadrenal aktivitede refleks bir artış sonucu ortaya çıkmaktadır (53). İnal ve ark. (54) 50 pediatrik hasta ile yaptıkları çalışmada Truview grubunda laringoskopi öncesi ve sonrası kalp hızı değişikliğinin Miller grubuna göre daha fazla olduğunu bulmuştur. Bu durumun Truview ile entübasyonun daha uzun sürmesine bağlı olduğu düşüncesini savunmuşlardır. Aynı çalışmada laringoskopi öncesi ve sonrası OAB'daki değişiklik iki grupta benzer bulunmuştur. Timanaykar ve ark. (55) 200 erişkin hastada Truview ile Macintosh bleydi karşılaştırmışlar. Her iki grupta da entübasyon sonrasında bazal değerlere göre kalp hızı ve OAB'da artış gözlenmiş; fakat iki grup arasında anlamlı bir fark bulunamamış.

Çalışmamızda iki grupta da bazal kalp hızına göre entübasyon sonrası kalp hızlarında artış görüldü. Fakat Truview grubunda kalp hızındaki artış anlamlı olarak daha fazla bulundu ($p=0,013$). Her iki grupta entübasyon öncesi ve sonrası ortalama arter basıncındaki (OAB) değişiklik benzer bulundu ($p>0,05$).

Çocukların oksijen rezervleri düşük olduğu için entübasyon sürecinde periferik oksijen saturasyonunda düşme, PaCO₂'de yükselme görülebilmektedir. İnal ve ark. (54) Truview ile Miller bleydi karşılaştırdıkları çalışmada hiçbir hastada desaturasyona (SO₂<90%) rastlamamış. Ancak iki grubun en düşük O₂ saturasyonları arasında anlamlı bir fark bulunmuş ($p<0,001$). Macintosh grubunda SO₂ 99,4 ($\pm 0,57$)%, Truview grubunda SO₂ 97,6 ($\pm 2,41$)% ölçülmüştür. Arnimvatten ve ark. (56) pediatrik hastalarda Storz videolaringoskop ile direkt laringoskopi karşılaştırdıkları çalışmada hiçbir hastanın SO₂ değeri 94%'ün altına düşmemiş. Malik ve ark. (57), Barak ve ark. (37) yaptıkları çalışmalarda en düşük O₂ saturasyonları açısından gruplar arası bir fark bulmamışlar.

Bizim çalışmamızda da hiçbir hastada entübasyon sırasında periferik oksijen saturasyonunda düşme görülmedi. Macintosh ve Truview grupları arasında periferik oksijen saturasyonları açısından anlamlı bir fark görülmedi ($p>0,05$).

Entübasyon işlemi sırasında oluşabilecek hipoventilasyon, apne, obstrüksiyon, solunum kaslarında spazm gibi nedenlerle ve işlemin süresine göre, kan gazı değerlerinde değişik derecelerde bozulma olmaktadır. Bu nedenle çocuklarda entübasyon süresi önemlidir. İnal ve ark. (54) çalışmasında ortalama laringoskopi süresini Miller grubunda 6,36 ($\pm 0,99$) sn, Truview grubunda 13,8 ($\pm 7,99$) sn bulmuştur ($p<0,001$). Malik ve ark. (57) servikal immobilizasyonu olan hastalarda Macintosh ve Truview laringoskopi da içeren çeşitli laringoskopları karşılaştırmış. Entübasyon süresi Truview grubunda diğer gruplara göre daha uzun bulunmuş. Singh ve ark. (58) Truview ve Miller bleydin yenidoğan ve bebeklerde etkinliği karşılaştırdıkları bir çalışmada ortalama laringoskopi süresini Truview grubunda 18,18 sn, Miller grubunda 16,30 sn bulmuştur ($p=0,002$). Barak ve ark. (37) genel anestezi altında opere edilmesi planlanan 170 erişkin hastada Truview ve Macintosh laringoskopun laringoskopik görüntülerini ve entübasyon koşullarını

karşılaştırmışlar. Truview grubunda ortalama entübasyon süresi Macintosh grubuna göre anlamlı olarak daha uzun bulunmuş ($p<0,001$). Kim ve ark. (59) 203 pediatrik hastada Glideskop ile Macintosh bleydi karşılaştırdıkları bir çalışmada, Glideskop ile entübasyon süresinin daha uzun olduğunu bulmuşlar. Ortalama trakeal entübasyon süresi Glideskop grubunda 36 sn iken Macintosh grubunda 23,8 sn bulunmuş ($p=0.001$). Li ve ark. (36) trakeal entübasyon gereken elektif cerrahi geçirecek olan 200 hastada Truview laringoskop ile Macintosh laringoskopu karşılaştırdıkları çalışmada ortalama entübasyon süresini anlamlı olarak Macintosh grubunda (34 sn), Truview grubuna (51 sn) göre daha kısa bulmuştur. Timanaykar ve ark. (55) Truview grubunda entübasyon süresini Macintosh'a göre daha uzun bulmuştur. Diğer VL çalışmalarından farklı olarak Redel ve ark. (60) pediatrik hastalarda Glideskop ile Macintosh laringoskopu karşılaştırdıkları çalışmada entübasyon süreleri açısından iki grup arasında anlamlı bir fark bulmamıştır. Macnair ve ark. (61) pediatrik hastalarda Berci-Kaplan videolaringoskop ile direkt laringoskopu karşılaştırdıkları bir çalışmada ortalama entübasyon süresini DL grubunda 16 sn, VL grubunda 22,5 sn bulmuştur ($p<0,001$). Arnimvlaten ve ark. (56) Storz videolaringoskop (VL) ile direkt laringoskopu (DL) karşılaştırdıkları çalışmada vokal kordları en iyi görüntüleme süreleri arasında anlamlı bir fark bulunmazken ($p>0,05$), entübasyon süresi anlamlı olarak VL grubunda daha uzun bulunmuş ($p=0.006$). VL grubundaki daha uzun entübasyon süresi, en iyi görüntü elde edildikten sonra tüpün yerleştirilmesi aşamasından kaynaklandığı düşünülmüş. Entübasyonu gerçekleştiren anesteziistlerin VL kullanırken görüntüyü elde edene kadar hızlı oldukları fakat tüpü yerleştirme aşamasında daha yavaş olduklarını savunmuşlar.

Bizim çalışmamızda ise videolaringoskoplarla yapılan diğer çalışmalara benzer şekilde hem en iyi görüntü elde etme süresi hem de entübasyon süresi Truview grubunda Macintosh grubuna göre anlamlı olarak daha uzun bulundu ($p<0,001$). En iyi görüntü elde etme süresi Macintosh grubunda 6,88 ($\pm 4,2$) sn iken, Truview grubunda 12,1 ($\pm 7,48$) sn bulundu ($p<0,001$). Entübasyon süresi Macintosh grubunda 23,94 ($\pm 9,54$) sn, Truview grubunda ise 39,56 ($\pm 12,57$) sn olarak bulundu ($p<0,001$). Truview laringoskop ile entübasyon indirekt olarak gerçekleştirilmektedir. Yani anesteziist ilk olarak Truview'in lensine bakarak vokal kordlara odaklanır; bu sırada tüpü görmez. Endotrakeal tüp Truview'in görüş alanına girene kadar kör bir şekilde

ilerletilir. Daha sonra lens aracılığıyla vokal kordlara bakılarak tüp glottik açıklıktan ilerletilir. Bu manevrayı gerçekleştirmek iyi bir göz-el koordinasyonu ve biraz pratik gerektirmektedir (37). Her ne kadar çalışmamızda entübasyonu gerçekleştiren anesteziistlerin çalışmadan önce Truview ile erişkinlerde defalarca, çocuklarda ise en az 20 defa entübasyon deneyimleri olsa da Macintosh laringoskop ile daha fazla tecrübeleri mevcuttu. Çalışmamızda Truview grubundaki hastaların entübasyon sürelerinin uzun olması anesteziistlerin Truview tecrübelerinin Macintosh'dan daha az olmasından kaynaklandığı düşünüldü.

Singh ve ark. (58) pediatrik hastalarda yaptığı çalışmada Truview ve Miller gruplarında laringoskopi deneme sayılarını benzer bulmuştur, entübe edilemeyen hasta olmamış (%100 başarı). Arnimvlaten ve ark. (56) 56 çocuk hastada yaptıkları çalışmada VL ve DL gruplarındaki tüm hastaları ilk denemede başarılı bir şekilde entübe etmiştir. Tutuncu ve ark. (62) Truview ve Macintosh'u karşılaştırdıkları çalışmada başarısız entübasyon oranını %2,16 (n=4) bulmuştur. Bu hastalarda glottik görünüm yeterli olmasına rağmen tüp ilerletilememiş ve entübasyon gerçekleştirilememiş. Bunun anesteziistin Truview ile tecrübesinin yeterli olmamasından kaynaklanabileceği düşünülmüş. Alanoğlu ve ark. (63) zor hava yolu olduğu bilinen (3 servikal stabilizasyon, 2 ankilozan spondilit ve 1 kısa boyun) 6 hastayı kapsayan çalışmalarında standart laringoskopi ile entübasyon gerçekleştirilemeyince Truview EVO2 sistemi kullanmış ve tüm hastalarda başarı sağlamıştır (%100 başarı). Inal ve ark. (54), Barak ve ark. (37), Li ve ark. (36) Truview ile yaptıkları çalışmalarda hiçbir hastada başarısız entübasyonla karşılaşmamışlar. Barak ve ark. (37) Truview ve Macintosh'u karşılaştırdıkları 170 hastanın 156'sında ilk denemede, 11'inde 2. denemede, 3 hastada 3. denemede başarılı entübasyon gerçekleştirmiştir. Cooper ve ark. (64) Glideskopu direkt laringoskop ile karşılaştırmış, Glideskop ile daha iyi ve kaliteli bir laringeal görünüm elde etmelerine rağmen başarısız entübasyon oranını Glideskop ile daha fazla bulmuştur. Kim ve ark. (59) pediatrik hastalarda Glideskop'un Macintosh'la göre entübasyon deneme sayısının daha fazla olduğunu bulmuşlar. Yapılmış benzer çalışmalardan farklı olarak Carlino ve ark. (65) Truview ve Macintosh'u karşılaştırdıkları bir çalışmada Truview grubundaki tüm entübasyonlar ilk denemede

başarılı olurken, Macintosh grubundaki hastaların %46,7'sinde ilk entübasyon denemesi başarısız olmuştur.

Bizim çalışmamızda ise iki grupta denenen entübasyon sayıları benzerdi ($p>0,05$). Macintosh grubunda 1 (%2) hastada, Truview grubunda ise 2 (%4) hastada entübasyon ikinci denemede gerçekleştirildi. Diğer tüm hastalar ilk denemede başarıyla entübe edildi.

Hergün gerçekleştirilen trakeal entübasyonun çoğunluğu kolay ve sıkıntısız olmaktadır. Bununla beraber genel anestezi vakalarının %1,5-13'ünde ciddi mortalite ve morbidite ile ilişkili olabilen zor entübasyonlarla karşılaşmaktadır (66). Entübasyonun kolaylığının değerlendirilmesi için 10cm'lik ölçeği olan; "0=en kolay, 10=en zor" Visual Analog Skala (VAS) kullanılabilir (56). Frochlich ve ark. (67) McGrath Videolaringoskopun ve Macintosh laringoskopu karşılaştırdığı çalışmada Macintosh grubunda McGrath grubuna göre VAS değeri anlamlı olarak daha düşük bulunmuştur. Arnimvlaten ve ark. (56), Barak ve ark. (37) çalışmalarında anestezistlerin entübasyon zorluk derecelendirmeleri açısından gruplar arasında anlamlı bir fark bulmamış.

Bizim çalışmamızda entübasyonun kolaylığını değerlendirmede kullandığımız Visual Analog Skala değeri her iki grupta benzer bulundu ($p>0,05$).

Laringoskopi sırasında elde edilen görüntü Cormack ve Lehane (47) tarafından 4 dereceye ayrılmıştır (Şekil 8). Grade I; tüm larinks açıklığı, Grade II; larinks açıklığının sadece arka birleşme noktaları, Grade III; sadece epiglot, Grade IV'de ise sadece yumuşak damak görüntülenebilmektedir. Cormack Lehane skorlaması zor entübasyonların belirlenmesinde önemli bir değerlendirme yöntemidir. Singh ve ark. (58) Miller grubundaki hastaların %26,6'sında CL skorunu 2 bulmuş, Truview grubunda ise sadece %6,6'sında CL skorunu 2 bulmuştur ($p=0.039$). Mcmorrow ve Mirakhur tarafından tanımlanan indirekt laringoskoplar Macintosh'la karşılaştırıldığında %71 daha iyi bir laringeal görüş elde edilmiş (68). Inal ve ark. (54), Barak ve ark. (37), Malik ve ark. (57) Truview laringoskopun direkt laringoskopa göre daha iyi glottik görüş sağladığını bulmuşlar. Tutuncu ve ark. (62) yaptıkları çalışmada 185 hastada hem Macintosh hem de Truview laringoskopu

kullanmışlar ve her ikisi ile hastaların CL skorlarını değerlendirmişler. Hastaların 147'sinde (79,1%) CL skoru Truview ile 1-2 derece azalmış. Hastaların 50'sinde (26,7%) Macintosh sonrası CL skoru 3-4 iken Truview kullanımı ile CL skorları en az 1 derece azalmış. Sun ve ark. (69) Glideskop videolaringoskopu Macintosh ile karşılaştırdıkları çalışmada CL skorunu %68 vakada daha iyi bulmuşlar. Li ve ark. (36) Truview ve Macintosh laringoskopları karşılaştırdığı çalışmada 120 hastanın 105'inde (87,5%) Truview laringoskop ile glottik görüntüyü daha iyi bulmuştur ($p < 0.001$). Bu çalışmada Macintosh kullanımı ile CL skoru 4 olan iki hasta Truview ile entübe edilmiş ve CL skorları Truview ile 2 ve 3 olarak değerlendirilmiş. Macnair ve ark. (61) 2-16 yaş arası çocuk hastalarda Videolaringoskop ile direkt laringoskopu karşılaştırmış. Videolaringoskop direktlaringoskopa göre 8 hastada CL derecesini grade 2'den 1'e yükseltmiş, 1 hastada grade 3'ten 2'ye yükseltmiş. Timanaykar ve ark. (55) mallampati skoru yüksek olan hastalarda Truview laringoskopun Macintosh'a göre daha iyi laringeal görüntü sağladığını bulmuşlar.

Biz çalışmamızda indirekt laringoskoplarla yapılan diğer çalışmalara benzer sonuçlar bulduk. Çalışmamızda Macintosh grubundaki 23 hastanın (%46) CLS I, 21 hastanın (%42) CLS II, 6 (%12) hastanın CLS III olarak bulundu. Truview grubunda ise 46 hastanın (%92) CLS I iken sadece 4 hastanın (%8) CLS II olarak bulundu. Truview grubunda CLS III olan hasta görülmedi. Cormack Lehane skorlaması kullanarak yaptığımız glottik görüntü değerlendirmesinde, Truview laringoskopun Macintosh laringoskopa göre daha iyi bir glottik görüş sağladığını bulduk ($p < 0,001$).

Adnet ve ark. (49) tarafından tanımlanan IDS entübasyon zorluğunu değerlendiren çok sayıda parametre içermektedir: Entübasyon deneme sayısı, entübasyonu deneyen kişi sayısı, kullanılan alternatif entübasyon teknik sayısı, glottik görünüm, laringoskopi sırasında asma gücü, external bası gereksinimi ve entübasyon sırasındaki vokal kordların pozisyonu. IDS çocuklarda ve erişkinlerde entübasyonun zorluğunu değerlendirmek için sıklıkla kullanılmaktadır (57). Frochlich ve ark. (67) Mcgrath videolaringoskopun Macintosh laringoskopa göre IDS'nun daha yüksek olduğunu bulmuşlar. Malik ve ark. (57) servikal immobilizasyonu olan hastalarda Macintosh ve Truview laringoskopu da içeren çeşitli laringoskopları karşılaştırdıkları çalışmada Macintosh laringoskop grubunun IDS'unu diğer tüm laringoskoplardan

anlamli olarak daha yüksek bulmuştur. Barak ve ark. (37) Truview ile Macintosh'a göre laringoskopi sırasında daha az gç harcandığını bulmuştur. Inal ve ark. (54) Truview ve Miller laringoskopun pediatrik hastalarda IDS'larını karşılaştırmış, bizim çalışmamıza benzer şekilde her iki grup arasında anlamlı bir fark bulmamıştır.

Çalışmamızda her iki grubun toplam IDS'ları arasında anlamlı bir fark görülmedi ($p>0,05$). Ancak entübasyon zorluk skalasının parametrelerinden olan N_4 değeri Truview grubunda anlamlı olarak daha düşük bulundu ($p<0,001$).

Singh ve ark. (58) çocuklarda Truview ve Miller laringoskopu karşılaştırdıkları çalışmada Truview grubu hastalarda yumuşak doku yaralanmasına rastlamamış, Miller grubundaki CL skoru 2 olan hastalarda az miktarda diş eti kanaması grmştir. Frohlich ve ark. (67) McGrath VL ile Macintosh arasında diş travması ve havayolu travması açısından anlamlı bir fark bulmamıştır. Inal ve ark. (54) laringoskopların hiçbiriyle diş veya herhangi bir havayolu travması görmemişler. Komplikasyon sıklığı açısından gruplar arasında bir fark gzlememişler. Barak ve ark. (37) Truview ve Macintosh arasında diş yaralanması ve postoperatif stridor açısından anlamlı bir fark bulmamıştır. Macintosh ile dudak kanaması ve yumuşak doku yaralanmasını daha sık bulmuşlar. Çalışmacılar daha az kanama ve yumuşak doku yaralanmasını Truview bleyd ile laringoskopi sırasında daha az kuvvet harcanmasına bağlı olduğunu savunmuştur. Li ve ark. (36) Macintosh grubunda 2 hastada, Truview grubunda 1 hastada küçük bir dudak kesisi grmştir. Carlino ve ark. (65) Truview ve Macintosh'u karşılaştırmış; Truview grubunda hiçbir hastada komplikasyona rastlamazken, Macintosh grubunda 7 hastada komplikasyon bildirmiştir ($p=0,003$). Hastaların 1'inde diş travması, 1'inde postoperatif stridor, 5'inde desatürasyon görülmüş ($SO_2<95$).

Bizim çalışmamızda her iki grup arasında laringospazm gelişimi açısından anlamlı bir fark görülmedi ($p>0,005$). Postoperatif değerlendirmede toraks rijiditesi, stridor, krup açısından her iki grup arasında anlamlı bir fark görülmedi ($p>0,005$). ksrme Macintosh grubunda anlamlı olarak daha fazla görüldü ($p=0,011$). Öğürme ($p=0,008$) ve kusma ($p=0,041$) Macintosh grubunda anlamlı olarak daha fazla görüldü. Tp şt kan Macintosh grubunda 6 (%12) hastada görülürken Truview grubunda hiçbir

hastada görülmedi ($p=0,012$). Aspirasyonda kan ise Macintosh grubunda 12 (%24) hastada görülürken Truview grubunda sadece 2 (%4) hastada görüldü ($p=0,004$). Postoperatif değerlendirmede her iki grup arasında burun kanadı solunumu ve saturasyonda düşme açısından anlamlı bir fark görülmedi ($p>0,005$). Postoperatif değerlendirmede öksürme, öğürme, kusma, tüp üstü kan ve aspirasyonda kan Truview grubunda Macintosh'a göre anlamlı olarak daha az görüldü.

6. SONUÇ

Sonuç olarak pediatrik hastalarda Truview laringoskop Macintosh laringoskopa göre daha iyi glottik görünüm sağlamakta; fakat Truview ile entübasyon daha uzun sürmektedir. Truview grubundaki hastaların entübasyon sürelerinin uzun olması anesteziistlerin Truview ile tecrübelerinin Macintosh'a göre daha az olmasından ve Truview kullanımının iyi bir göz-el koordinasyonu gerektirmesinden kaynaklandığını düşünmekteyiz. Her iki grubun entübasyon zorluk skorları arasında anlamlı bir fark bulunmazken, entübasyon kalitesi Truview grubunda daha yüksek bulundu. Çalışmamızda Truview ile yapılan entübasyonlarda daha az komplikasyonla karşılaşıldı. Bu durumun Truview ile entübasyon sırasında daha iyi glottik görünüm sağlanmasından kaynaklandığı kanısındayız. Bu çalışma ile pediatrik hastalarda, özellikle zor hava yolu yönetiminde Truview laringoskopun direkt laringoskoplara alternatif, değerli bir araç olduğunu gösterdik. Gelecekte zor hava yolu yönetiminde çok daha yaygın kullanılacak bu laringoskopun anesteziyoloji ve reanimasyon uzman ve adaylarınca öğrenilmesi gerektiğini belirtmek istiyoruz.

ÖZET

2-12 YAŞ ARASI ÇOCUK HASTALARDA TRUVIEW LARİNGOSKOP İLE MACİNTOSH LARİNGOSKOPUN ENTÜBASYON ZORLUK SKORU, ENTÜBASYON SÜRESİ VE ENTÜBASYON KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Giriş: Pediatrik anesteziye morbiditenin en sık nedeni yeterli oksijenizasyonun sağlanamamasıdır. Çocukların havayollarındaki sorunlar bunun ana nedenini oluşturur. Çocuklarda güvenli havayolu yönetimi esas olarak bölgenin anatomi ve fizyolojisinin iyi bilinmesine ve bunların laringoskopi ve ventilasyon gibi hava yolu sağlayan girişimlerin seçiminde etkilerinin anlaşılmasına bağlıdır. Çocuklarda endotrakeal entübasyon için genellikle Miller ve Macintosh laringoskoplardan kullanılmaktadır. Truview laringoskop ise doğrudan bir görüş hattı olmadan, oral kavite, farinks ve larinks eksenlerinin aynı hizaya getirilmeden, daha az uygulanan düşey kuvvet ile daha iyi larengeal görünüm sağlayan, çocuklar için yeni geliştirilen ve gelecek vadede bir optik laringoskoptur.

Bu çalışmada Truview laringoskop ile Macintosh laringoskopun entübasyon zorluk skoru, entübasyon süresi ve entübasyon kalitesi üzerine etkilerini karşılaştırmayı amaçladık.

Metot: Bu araştırma Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu ve ebeveyn izni alındıktan sonra Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı'nda çocuk cerrahisi ameliyathanelerinde Eylül 2011-Şubat 2012 tarihleri arasında elektif cerrahi planlanan 2-12 yaş arası, ASA I-II, 100 pediatrik hastada prospektif olarak gerçekleştirildi. Hastalar kapalı zarf yöntemiyle 1. Grup Macintosh laringoskop (Grup:M) (n=50), 2. Grup Truview EVO2 laringoskop (Grup:T) (n=50) olacak şekilde randomize edildi. Rutin monitörizasyonu ve anestezi indüksiyonunu takiben hastalar Macintosh veya Truview laringoskop ile entübe edildi. Anestezi süresince hastaların hemodinamik parametreleri kaydedildi. Hastaların entübasyon süreleri, entübasyon kalite skorları ve entübasyon zorluk skorları kaydedildi. Hastalar postoperatif havayolu komplikasyonları açısından takip edildi.

Bulgular: Hastaların yaş ortalaması Truview grubunda daha büyük bulundu ($p=0,047$). Diğer demografik veriler her iki grupta benzerdi. Truview laringoskopun Macintosh laringoskopa göre Cormack Lehane skoru ile değerlendirilen glottik görünümünün daha iyi olduğu ($p<0,001$); fakat en iyi görüntü elde etme süresi ve entübasyon süresinin daha uzun olduğu ($p<0,001$) bulundu. Truview laringoskopun entübasyon kalitesi Macintosh laringoskopa göre anlamlı olarak daha yüksek bulundu ($p=0,022$). Truview laringoskop ile Macintosh laringoskopun entübasyon zorluk skorları arasında anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0,05$). Entübasyon kolaylığını değerlendiren VAS değerleri açısından iki grup arasında anlamlı bir fark gözlenmedi ($p>0,05$). Truview grubunda bazal kalp hızına göre entübasyon sonrası kalp hızındaki artış anlamlı olarak daha fazla bulundu ($p=0,013$). Her iki grupta entübasyon öncesi ve sonrası ortalama arter basıncındaki değişiklik benzer bulundu ($p>0,05$). Truview ile yapılan entübasyonlarda Macintosh grubuna göre daha az komplikasyonla karşılaşıldı.

Sonuç: Truview laringoskop pediatrik hastalarda daha iyi glottik görünüm sağlaması, entübasyon kalitesinin daha iyi olması, postoperatif hava yolu komplikasyonlarının daha az olması nedeniyle Macintosh laringoskopa alternatif, değerli bir araçtır.

Anahtar kelimeler: Pediatrik havayolu, Macintosh laringoskop, Truview EVO2 laringoskop.

ABSTRACT

A COMPARISON BETWEEN TRUVIEW AND MACINTOSH LARYNGOSCOPE UPON INTUBATION DIFFICULTY SCORES, INTUBATION TIME AND ENTUBATION QUALITY IN PEDIATRIC PATIENTS BETWEEN 2-12 AGES

Introduction: The most common cause of morbidity in pediatric anesthesia is inadequate oxygenization. The main reasons are airway problems in the children. The main anesthetic management in pediatric anesthesia is to know the correct anatomy and physiology of the airway and to choose the right technique like laryngoscopy or ventilation. For endotracheal intubation in children mostly Miller and Macintosh blades have been used. On the other hand Truview EVO2 laryngoscopes can maintain a better laryngeal view without having a direct sight of the airway and without having to align oral, pharyngeal, and tracheal axes.

The aim of this study is to compare the Truview EVO2 laryngoscope and Macintosh laryngoscope in terms of intubation difficulty score, time to intubation and intubation quality score.

Methods: This research was made after Ankara University Faculty of Medicine Ethics Commission and parents permission were taken. The participants were chosen amongst September 2011- February 2012, between 2-12 age, ASA I-II, 100 pediatric patients in pediatric surgery department to whom elective surgery was planned. The patients were enrolled and randomised into 2 groups. The first group was Macintosh Laryngoscope (Group: M) (n=50) and the second group was Truview EVO2 laryngoscope (Group: T) (n=50). After monitorisation and induction of anesthesia the patients were intubated with Macintosh or Truview EVO2 laryngoscopes. During the anesthesia the patients' hemodynamic parameters were recorded. The intubation time, intubation quality score and intubation difficulty scores were also recorded. The patients were observed for postoperative airway complications.

Results: The mean of the age in the Truview group was found older ($p=0,047$). Other demographic data were similar in each group ($p>0,05$). The Truview

laryngoscope overall provided a statistically significant better view of the glottis as scored by the Cormack and Lehane grade in comparison to Macintosh blade ($p<0,001$). However, the average time taken for tracheal intubation and the time to best view using the Truview laryngoscope were longer ($p<0,001$). The intubation quality of Truview Laryngoscope was better than the Macintosh laryngoscope ($p=0,022$). There was no difference between the intubation difficulty scores in each group ($p>0,05$). There was also no difference between VAS values in each group ($p>0,05$). The HR change (difference before and after intubation) in group M was significantly lower than that in group T ($p=0,013$). However, the MAP change was similar between groups ($p>0,05$). There was less complications encountered in Truview group.

Conclusion: Truview EVO2 laryngoscope is an alternative method to Macintosh laryngoscopy in the terms of maintaining a good glottic sight, better intubation quality and less airway complications in pediatric anesthesia.

Keywords: Pediatric airway, Macintosh laryngoscope, Truview EVO2 laryngoscope

7. KAYNAKLAR

1. Cravero CP, Rice LC. *Pediatric anaesthesia* In: Barash PG, Cullen BF, Stoelting RK eds. Philadelphia: *Lippincott Williams & Wilkins*; 2001: p.1195.
2. Kayhan, Z., *Pediatric Anestezi*, in *Klinik Anestezi*. 1997, Logos Yayıncılık. p. 554-591.
3. Kayhan, Z., *Pediatric Anestezi* in *Anestezi Yoğun Bakım Ağrı*, F. Tüzüner, Editor. 2010, MN Medikal & Nobel Tıp Kitabevi. p. 1009-64.
4. Patel D, Meakin GH. *Paediatric airway management* in *Current Anaesthesia & Critical Care* 2000; 11:262-8.
5. Paul G. Barash et al. *Neonatal anesthesia 1997 handbook of clinical anesthesia*.
6. Costarino AT, Downes JJ. *Pediatric anesthesia historical perspective*. *Anesthesiol Clin North America* 2005; 23: 573–595.
7. Gillespie NA. *Endotracheal anesthesia in infants*. *Br J Anaesth* 1939; 17: 2–12.
8. Miller RA. *A new laryngoscope for infants*. *Anesthesiology* 1946; 7: 205–206.
9. Bryce-Smith R. *A new laryngoscope blade for infants*. *Br Med J* 1952; 1: 217.
10. Friis-Hansen B, *Body composition during growth. In vivo measurements and biochemical data correlated to differential anatomical growth*. *Pediatrics*, 1971. 47: p. 169-181.

11. Lugo G, Cassady G, *Intrauterine growth retardation. Clinicopathologic findings in 233 consecutive infants.* Am J Obstet Gynecol 1971. 109: p. 615-622.
12. Miller, R.D., *Pediyatrik Anestezi*, in *Miller Anestezi*, R.D. Miller, Editor. 2010, Güven Bilimsel. p. 2367-2407.
13. Davies G, Reid L: *Growth of the alveoli and pulmonary arteries in childhood.* Thorax 25:669-681,1970.
14. Motoyama EK, *Respiratory physiology in infants and children*, in *Smith's Anesthesia for infants and Children*, Motoyama EK, Davis PJ Editor. 1990, Mosby Co: St Louis. p. 11-76.
15. Keens TG, Bryan AC, Levison H, et al: *Developmental pattern of muscle fiber types in human ventilatory muscles.* J Appl Physiol 44:909-913,1978.
16. Cross KW, Tizard JPM, Trythall DAH: *The gaseous metabolism of the newborn infant.* Acta Paediatr Scand 46:265-285,1957.
17. Maxwell LG., Wetzel RC., *Preoperative evaluation of children*, The pediatric clinics of north america 1994 Feb; 41(1):93-110.
18. Van den Anker JN: *Pharmacokinetics and renal function in preterm infants.* Acta Paediatr 85:1393-1399,1996.
19. Alcorn J, McNamara PJ: *Ontogeny of hepatic and renal systemic clearance pathways in infants: Part I.* Clin Pharmacokinet 41:959-998, 2002.
20. Gow PJ, Ghabrial H, Smallwood RA, et al: *Neonatal hepatic drug elimination.* Pharmacol Toxicol 88:3-15, 2001.

21. Ginsberg G, Hattis D, Sonawane B, et al: *Evaluation of child/adult pharmacokinetic differences from a database derived from the therapeutic drug literature*. Toxicol Sci 66:185-200,2002.
22. Morgan GE, Mikhail MS, Murray MJ, *Pediatric Anesthesia*, in *Klinik Anesteziyoloji*. 2008, Güneş Tıp Kitabevleri. p. 922-951.
23. Tait AR, Malviya S, Voepel-Lewis T, et al: *Risk factors for perioperative adverse respiratory events in children with upper respiratory tract infections*. Anesthesiology 95:299-306,2001.
24. Splinter WM, Schaefer JD: *Unlimited clear fluid ingestion two hours before surgery in children does not affect volume or pH of stomach contents*. Anaesth Intensive Care 18:522-526,1990.
25. Schreiner MS, Treibwasser A, Keon TP: *Ingestion of liquids compared with preoperative fasting in pediatric outpatients*. Anesthesiology 72:593-597,1990.
26. Cote CJ: *NPO after midnight for children—a reappraisal*. Anesthesiology 72:589-592,1990.
27. Litman RS, Wu CL, Quinlivan JK: *Gastric volume and pH in infants fed clear liquids and breast milk prior to surgery*. Anesth Analg 79:482-485, 1994.
28. Kain ZN, Mayes LC, Bell C, Weisman S, Hofstadter MB, Rimar S, *Premedication in the United States: A status report*. Anesth Analg, 1997. 84: p. 427-432.
29. Cote CJ, Cohen IT, Suresh S, Rabb M, Rose JB, Weldon BC, Davis PJ, Bikhazi GB, Karl HW, Hummer KA, Hannallah RS, Khoo KC, Collins P, *A comparison of three doses of a commercially prepared oral midazolam syrup*

in children Anesth Analg, 2002. 94: p. 37-43.

30. Cote CJ, *Preoperative preparation and premedication*. Br J Anaesth, 1999. 83: p. 16-28.
31. Gregory GA. *Monitoring during surgery in pediatric anesthesia*, In: Gregory G ed. *Pediatric Anesthesia*. New York; Churchill Livingstone: 1994: p.261-80.
32. Sarti A, Savron F, Rofani L, et al. *Comparison of three sites to check the pulse and count heart rate in hypotensive infants*. Pediatr Anesth.2006;16:394-8.
33. KAYHAN Z. *Endotrakeal Entübasyon. Klinik Anestezi*, 3. Baskı. Logos Yayıncılık, İstanbul, 2004:243-73.
34. Rolf Holm-Knudsen *The difficult pediatric airway – a review of new devices for indirect laryngoscopy in children younger than two years of age* Pediatric Anesthesia 21 (2011) 98–103.
35. Walls RM, Murphy MF, *Optically enhanced laryngoscopy*, in *Manual of emergency airway management*. 2008, Lippincott Williams & Wilkins. p. 185-191.
36. Li J.B, XIONG Y.C, WANG X.L, FAN X.H, Li Y, XU H, et al. *An Evaluation of the TruView EVO2 Laryngoscope Anaesthesia*. 2007; 62:940–943.
37. Barak, P. Philipchuck, P. Abecassis and Y. Katz *A comparison of the Truview blade with the Macintosh blade in adult patients* M. Anaesthesia, 2007, 62, pages 827–831.

38. Khine HH, Corddry DH, Kettrick RG, et al. *Comparison of Cuffed and Uncuffed Endotracheal Tubes in Young Children during General Anesthesia*. *Anesthesiology* 1997;86: 627-31.
39. Duracher C, Schmautz E, Martinon C, Faivre J, Carli P, Orliquet G. *Evaluation of cuffed tracheal tube size predicted using the Khine formula in children*. *Pediatric Anesthesia* 2007; 18:113-8.
40. Weiss M, Bernet V, Stutz K, Dullenkopf A, Maino P. *Comparison of cuffed and uncuffed preformed oral pediatric tracheal tubes*. *Paediatr Anaesth* 2006; 16:734-42.
41. Kecik Y. *Pediatric anestezi in Temel Anestezi* 2012, Güneş Tıp Kitapevleri. p: 475-488.
42. SELVI Can O. *Pediatric Hava Yolu Türkiye Klinikleri J Anest Reanim-Special Topics* 2008;1 (3):26-30.
43. Jones JR, *Laryngeal mask airway: an alternative for the difficult airway*. *AANA*, 1995. 63: p. 444-9.
44. Brain AIJ, *The development of the laryngeal mask-a brief history of the invention, early clinical studies and experimental work from which the laryngeal mask evolved*. *Eur J Anesthesiol*, 1991. 46: p. 489-91.
45. Domino KB, Posner KL, Caplan RA, Cheney FW. *Airway injury during anesthesia*. *Anesthesiology*. 1999;91:1703–11.
46. Peterson GN, Domino KB, Caplan RA, Posner KL, Lee LA, Cheney FW. *Management of the difficult airway: A closed claims analysis*. *Anesthesiology*. 2005;103:33–9.

47. Cormack RS, Lehane J, *Difficult tracheal intubation in obstetrics*. Anaesthesia, 1984. 39: p. 1105-11.
48. Viby-Mogensen J, Engbaek J, Eriksson LI, Gramstad L, Jensen E, Jensen FS, Koscielniak-Nielsen Z, Skovgaard LT, Ostergaard D, *Good clinical research practise (GCRP) in pharmacodynamic studies of neuromuscular blocking agents*. Acta Anaesthesiol Scand, 1996. 40: p. 59-74.
49. Frederic Adnet, M.D., Ph.D. Stephen W. Borron, M.D., *The Intubation Difficulty Scala (IDS)*. Anesthesiology, 1997. 87: 1290-7.
50. Chung F, *Discharge criteria and post-discharge complications*. Refresher Course Lectures, 2001. 9th ESA Annual Meeting: p. 7-17.
51. Türk Anesteziyoloji ve Reanimasyon Derneği (TARD), *Anestezi uygulamaları kılavuzları postanestezik bakım*. 2005: p. 1-6.
52. Randell T. *Prediction of difficult intubation*. Acta Anaesthesiol Scand 1996; 40:1016-23.
53. Mallick A., Klein H., Moss E., *Prevention of Cardiovascular Response to Tracheal Intubation*. Br J Anaesth. 1996 Aug;77 (2):296-7.
54. Inal M., Memis D., Kargi M., Oktay Z. and Sut N. *Comparison of TruView EVO2 with Miller laryngoscope in paediatric patients* European Journal of Anaesthesiology 2010, Vol 27 No 11.
55. Ramesh T Timanaykar, Lakesh K Anand, and Sanjeev Patla *A randomized controlled study to evaluate and compare Truview blade with Macintosh blade for laryngoscopy and intubation under general anesthesia* J Anaesthesiol Clin Pharmacol. 2011 Apr-Jun; 27 (2): 199–204.

56. Arnimvlaten MD, Sylvie Aucoin MD, Sharon Litz MD, Brian Macmanus MD And Chris Soder MD *A comparison of the STORZ video laryngoscope and standard direct laryngoscopy for intubation in the Pediatric airway* Pediatric Anesthesia 2009 19: 1102–1107.
57. Malik MA, Maharaj CH, Harte BH, et al. *Comparison of Macintosh, TruView EVO2, Glidescope, and Airwayscope laryngoscope use in patients with cervical spine immobilization.* Br J Anaesth 2008; 101:723–730.
58. Singh R, Singh P, Vajifdar H. *A comparison of TruView infant EVO2 laryngoscope with the Miller blade in neonates and infants.* Paediatr Anaesth 2009; 19: 338–342.
59. J.-T. Kim, H.-S. Na, J.-Y. Bae, D.-W. Kim, H.-S. Kim, C. S. Kim and S. D. Kim *GlideScopew video laryngoscope: a randomized clinical trial in 203 paediatric patients* British Journal of Anaesthesia 2008 101 (4): 531–4.
60. Redel A., Karademir F., Schlitterlau A., Frommer M., Scholtz LU., Kranke P., Kehl F., Roewer N. And Lange M. *Validation of the glidescope video laryngoscope in pediatric patients* Pediatric Anesthesia 2009 19: 667–671.
61. Macnair D., Baraclough D., Wilson G., Bloch M. And Engelhardt T. *Pediatric airway management: comparing the Berci–Kaplan Video Laryngoscope with direct Laryngoscopy* Pediatric Anesthesia 2009 19: 577–580.
62. Tutuncu AC., Kaya G., Tunali Y., Altintas F., Dilmen O.K. *A comparison of the TruView EVO2 and Macintosh laryngoscope blades* CLINICS 2011;66 (4):709-711.
63. Alanoğlu Z, Selvi Can O, Alver F, Ökten F, Ozatamer O., *Use of Truview EVO2 optical laryngoscope system in anticipated difficult airway situation.* ESA POSTER 3.fh9.

64. Cooper RM, Pacey JA, Bishop M, McCluskey SA. *Early clinical experience with a new video laryngoscope (Glidescope) in 728 patients.* Can J Anesth. 2005; 52:191-8, doi: 10.1007/BF03027728.

65. Carlino C, Pastore JC, Battistini GM, Cancellieri F, De Caria D, Ruggieri N, Bordone G, Bellato V *Training resident anesthesiologists in adult challenging intubation comparing Truview EVO2 and Macintosh laryngoscope: a preliminary study.* Minerva Anesthesiol. 2009 Oct;75 (10):563-7. Epub 2009 May 21.

66. Rose DK, Cohen MM. *The airway: problems and predictions in 18,500 patients.* Canadian Journal of Anaesthesia 1994; 41: 372–83.

67. Frohlich S., Borovickova L., Foley E. and O’Sullivan E. *A comparison of tracheal intubation using the McGrath or the Macintosh laryngoscopes in routine airway management* Eur J anaesthesiol. 2011 Jun;28(6):465-7.

68. McMorow RCN, Mirakhur RK. *A new mirrored laryngoscope.* Anaesthesia 2003; 58: 998–1002.

69. Sun DA, Warriner CB, Parsons DG, Klein R, Umedaly HS, Moulton M. *The GlideScope Video Laryngoscope: randomized clinical trial in 200.*