

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

**ÇOCUK VE ADOLESANLARDA ZOR
HAVAYOLU ÖNGÖRÜSÜNDE HİYO-MENTAL
MESAFE, OKSİPİTAL AÇI VE ÜST DUDAK
ISIRMA TESTLERİNİN GÜVENİLİRLİĞİNİN
ARAŞTIRILMASI**

(UZMANLIK TEZİ)

Dr. Devrim İpek ÖZTÜRK

İSTANBUL – 2011

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

**ÇOCUK VE ADOLESANLARDA ZOR
HAVAYOLU ÖNGÖRÜSÜNDE HİYOEMTAL
MESAFE, OKSİPİTAL AÇI VE ÜST DUDAK
ISIRMA TESTLERİNİN GÜVENİLİRLİĞİNİN
ARAŞTIRILMASI**

(UZMANLIK TEZİ)

Dr. Devrim İpek ÖZTÜRK

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Fatış ALTINDAŞ

İSTANBUL – 2011

Bu uzmanlık tezi Prof. Dr. Fatiş ALTINDAŞ denetiminde hazırlanmıştır.

ÖNSÖZ

Tezimin her aşamasında bilgi, tecrübe, duyarlılık ve özveri ile bana yol gösteren değerli tez danışmanım Prof. Dr. Fatış Altındaş' a,

Asistanlık eğitimim süresince bilgi ve becerilerimi geliştirmemde bana emeği geçen başta anabilim dalı başkanımız Prof. Dr. Ercüment Yentür olmak üzere, birlikte çalıştığım tüm saygıdeğer hocalarıma, uzmanlarıma ve asistan arkadaşlarıma,

Bana desteklerini esirgemeyen ve üzerimde sonsuz emekleri olan anneme ve babama teşekkürlerimi sunarım.

Dr. Devrim İpek ÖZTÜRK

Eylöl 2011

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	iii
GİRİŞ	1
GENEL BİLGİLER	2
Endotrakeal Entübasyon	2
Pediatrik Havayolu Yönetimi	8
Zor Havayolu	9
Pediatrik Entübasyon	11
Zor Entübasyon	15
Entübasyon Güçlüğü Öngörme Amaçlı Test ve İncelemeler	20
Mallampati (Orofaringeal görünüm) Sınıflaması	21
Wilson risk skorlaması	21
Tiromental mesafe	22
Horizontal mandibula uzunluğu	22
Hiyomental mesafe	22
Sternomental mesafe	23
İnterinsizör açıklık	23
Atlantookspital eklem hareketliliği, başın ekstansiyon derecesi	23
Üst dudak ısırma testi	24
Cormack-Lehane laringoskopik değerlendirmesi	25
Zor Entübasyon ve Laringoskopi Öngörü Testlerinin Değerlendirilmesi	26
GEREÇ VE YÖNTEM	28
BULGULAR	30
TARTIŞMA	38
SONUÇ	43
ÖZET	44
SUMMARY	46
KAYNAKLAR	48

GİRİŞ

Endotrakeal entübasyon, solunum yolunu güvence altına almak veya solunumu kontrol etmek amacı ile trakea içine bir tüp yerleştirilmesidir. Normal koşullarda ve ehil ellerde bir güçlükle karşılaşılmadan yapılan bu işlem, bazı durumlarda güç hatta olanaksız olmaktadır. Havayolunun açık tutulmasında güçlüğün derecesi ile beyin hasarı ve ölüm riski paralel seyretmekte, doğrudan anesteziye bağlı ölümlerin %30'unda temel neden bu olmaktadır (1).

Havayolu güvenliğini sağlamak anestezinin temel sorumluluklarından biridir. Entübasyon güçlüğü anestezi öncesi dikkatli değerlendirme ile öngörülebilir. Ameliyat öncesi anestezi muayenesinde entübasyon güçlüğünü önceden belirlemede kullanılan birçok farklı test ve anatomik yapıların ölçümüne dayanan yöntemler bulunmaktadır. Orofaringeal görünüm (Modifiye Mallampati Sınıflaması) (2, 3), sternomental mesafe, tiromental mesafe, hiyomental mesafe ölçümleri, atlantookspital eklem hareketliliği ve başın ekstansiyon derecesi ile üst dudak ısırma testi bunlardan bazılarıdır ve çeşitli çalışmalarda kullanılmaktadır. Bu yöntemlerin hepsini kullanmak pratik olmamakla birlikte birkaç testin bir arada kullanılması yanılma payını azaltarak zor havayolu öngörüsünü kuvvetlendirir (5-14). Ancak Mallampati Sınıflaması (2) ile laringoskopik görünümü değerlendiren Cormack-Lehane derecelendirmesi (4) arasındaki korelasyonda olduğu gibi testler arasında her zaman %100 uyumluluk bulunmamaktadır (15).

Çocuklar ve erişkinler arasında olduğu gibi çocuk yaş grupları arasında da havayolu anatomisi farklılıklar göstermektedir (16). Bu nedenle anestezi öncesi değerlendirmede ve zor havayolu öngörüsünde kullanılan testlerin sonuçlarında da farklar bulunmaktadır.

Bu çalışmanın amacı çocuk ve adolesan hastalarda zor havayolu öngörüsünde Modifiye Mallampati Sınıflaması'na (2, 3) ek olarak hiyomental mesafe, oksipital açı ve üst dudak ısırma testlerinin güvenilirliğinin araştırılmasıdır.

GENEL BİLGİLER

ENDOTRAKEAL ENTÜBASYON

Tanım ve Tarihçe

Solunum yolunu güvenlik altına almak veya solunumu kontrol etmek amacı ile trakea içine bir tüp yerleştirilmesi işlemine endotrakeal entübasyon adı verilir (1). Oral endotrakeal entübasyonun tarihçesi onsekizinci yüzyıla dayanır. Dispne de orotrakeal entübasyonu ilk tanımlayanın İbni Sina (980-1037) olduğu belirtilmektedir. Laringoskop kullanılarak ilk entübasyon Kirstein tarafından yapılırken, anestezi vermek amacı ile de Magill tarafından (1920) uygulanmıştır. Magill'in entübasyon denemesinin ardından, kas gevşeticilerin de kullanıma girmesi ile endotrakeal entübasyon anestezi uygulamalarının vazgeçilmezi haline gelmiştir (1, 17).

Havayolu güvenliğini sağlamak anesteziğin temel sorumluluklarından biridir. Entübasyon işlemi havayolunun açık tutulması, havayolu ve solunumun kontrol edilebilmesi, solunum eforunun azalması, aspirasyonun önlenmesi, anesteziğin ve diğer aygıtların sahadan uzaklaşması ile cerrahi rahatlık sağlanması, herhangi bir sorun olduğunda resüsitasyon kolaylığı ve ölü boşluk volümü azalması gibi faydalar sağlarken; işlemin zaman alması ve özellikle güçlükle çıktığında özel beceri, daha derin anestezi gerektirmesi ve bazı komplikasyonlara neden olabilmesi gibi sakıncalar taşır (1).

Sıklığı az olmakla birlikte trakeal entübasyon sırasında karşılaşılan güçlükler hipoksik beyin hasarından mortaliteye kadar yaşamı tehdit edici önemli sorunlara yol açabilmektedir. Normal koşullarda ve ehil ellerde bir güçlükle karşılaşmadan yapılan bu işlem, bazı durumlarda güç, hatta olanaksız olmaktadır. Anestezi öncesi dikkatli bir değerlendirme ile güçlükle nedenleri belirlenerek uygun hazırlık yapılabilir (1).

Güvenli bir havayolu açıklığı sağlamak için solunum yolu anatomisinin bilinmesi gerekmektedir.

Solunum sistemi anatomisi:

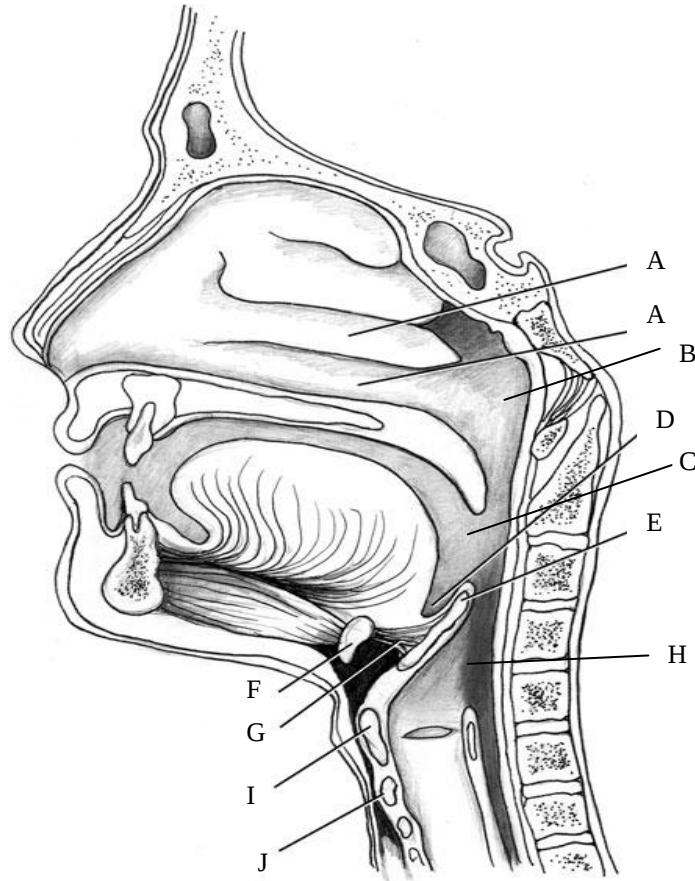
Solunum yolları ağız ve burun deliklerinden başlayıp alveollerin girişinde sonlanır. Ağız, burun, farinks ve larinks üst solunum yolunu oluşturur. Bu yolun bir kısmı gastrointestinal sistemle ortak olup, alt solunum yolları ve akciğerlerin ağızdan alınan veya regürjite edilen materyalden korunması için birçok refleksle donatılmıştır. Trakea ve bronşial ağaç da alt solunum yollarını oluşturur (18).

Ağız ve çene: Ağız, dışarıda dudaklar ve yanaklar, içeride diş etleri ve dişler arasında yer alan vestibül ile alveoler kavisi, yumuşak ve sert damak, dilin 2/3 ön kısmı ve orofaringeal istmus arasında kalan ağız boşluğundan oluşur. Bu yapıların anatomisindeki değişiklikler solunum açısından önemli olduğu kadar, laringoskopi ve entübasyon işlemi bakımından da önem taşımaktadır (18). Üst kesici dişlerin uzunluğu ve düzensizliği, mandibular insizörlerin maksiler insizörlerden geride kapanması, insizörler arası mesafenin azlığı, ağız tabanı veya temporomandibular eklemden kaynaklanan sorunlar gibi durumlar solunum yolu açıklığı, laringoskopi ve entübasyonda güçlük nedenleridir (5).

Burun: Koku alma, solunum, solunum havasının temizlenmesi, ısıtılıp nemlendirilmesi, vokal rezonans gibi işlevleri vardır. Pasajın açıklığı nazal entübasyon yapılırken de önemlidir. *Septum nasi* tarafından iki boşluğa ayrılır. Normalde orta hatta yer alan septum, doğumsal veya edinsel deviye olabilir. Nazotrakeal entübasyondan önce burun deliklerinin geçirgenliği kontrol edilmelidir. Burun duvarlarını döşeyen mukoza damardan zengin olduğundan manipülasyon esnasında travmatize olup kanayabilir (18, 21).

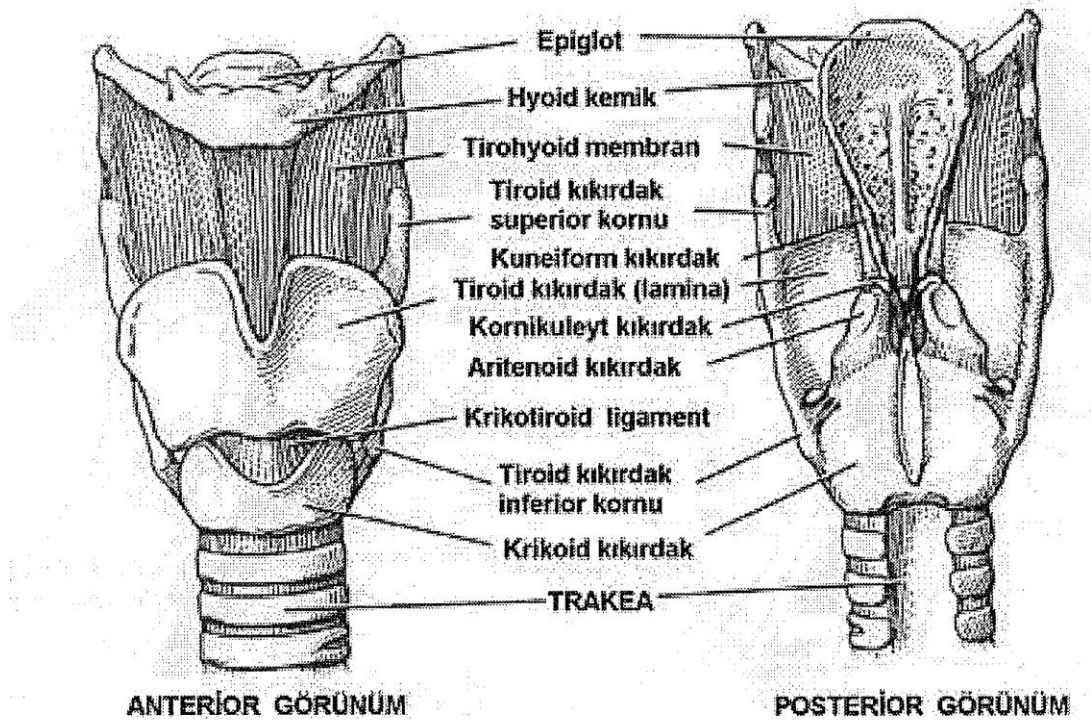
Farinks: Kafatası tabanından başlayıp krikoid kıkırdak alt sınırına kadar inen 12-15 cm. uzunluğunda fibromusküler bir pasajdır. C6 vertebra hizasında özefagus ve larinks ile devam eder. Anatomik olarak nazofarinks, orofarinks ve laringofarinks olarak üç kısma ayrılır. Anestezistin en önemli görevlerinden biri kolayca tıkanabilen bu pasajın açık tutulmasını sağlamaktır. Bunun için çene, baş, boyun pozisyonunu düzenleyecek manevralar yapılması gerekir.

- a. Nazofarinks: Burun boşluğu arkasında sfenoid ve oksipital kemiklerin oluşturduğu tavanla yapılaşır. Bu alanda, tavan ve arka duvar boyunca lenfoid ve adenoid tonsil dokuları yer alır. Bu dokuların genişlemesi kronik nazal obstrüksiyona ve nazotrakeal havayolunda zorluğa neden olur.
- b. Orofarinks: Yukarıda nazofarinksin yumuşak damakta bittiği yerde başlar, hiyoid kemik seviyesine kadar iner. Özellikle çocuklarda palatin tonsillerin hipertrofiye uğramaları da entübasyon güçlüğü oluşturabilir.
- c. Laringofarinks: Hiyoid kemikten krikoid kıkırdığın alt ucuna kadar uzanır, buradan özefagus ile devam eder. Piriform sinüsler larinksin iki yanında uzanır (Şekil 1)(18, 19, 20, 22).



Şekil 1. Üst havayolu anatomisi: A. nazal kavite, B. nazofarinks, C. orofarinks, D. vallekula, E. epiglot, F. hiyoid kemik, G. hiyoepiglottik ligaman, H. laringofarinks I. tiroid kıkırdak, J. krikoid kıkırdak.

Larinks: Dil kökünden trakeaya kadar uzanır. C3-C6 vertebralar önünde yer alır. Erkeklerde 44 mm, kadında 36 mm. uzunluğunda olup transvers çapı da sırasıyla 36 ve 26 mm'dir. Bir laringoskopi ile bakıldığında önde epiglot, yanlarda ariepiglottik mukoza kıvrımları, arkada aritenoidlerle çevrili larinks girişi, aşağıda laringeal vestibül, vestibüler kıvrımlar (yalancı) ve vokal kordlar (gerçek) görülür. Larinks; tiroid, krikoid, aritenoid (çift), kornikulat (çift) ve kuneiform (çift) kıkırdaklardan oluşur. Epiglotun alt ucu tiroid kıkırdaklarının arka yüzeyinde sonlanır, ön yüzü ise hiyoepiglottik ligamanla hiyoid kemiğe ve orta glossoepiglottik kıvrım ile dile bağlanır. Vokal kordlar, fibröz ligaman ve onu döşeyen sedif renkli mukozadan oluşan simetrik yapılardır. Erişkinde larinksin en dar olduğu yer vokal kordların arasında olup *glottis* adını alır. Glottisin şekli fonasyon, solunum, koruyucu laringeal refleksler gibi işlevler sırasında değişir. İnspiriyum sırasında kordlar açıkken ekspiriyumda orta hatta döner. Larinks ve hipofarinksteiki reseptörlerin uyarılması kordların addüksiyonuna ve glottisin kapanmasına neden olur. Larinks, *n.vagus* dalları olan *n.laryngeus superior* ve *n.laryngeus recurrens* tarafından bilateral innerve edilir. Tek taraflı *n.laryngeus recurrens* hasarında larinksin koruyucu işlevi engellenmesine karşın solunum yolu fonksiyonu genellikle bozulmaz. İki taraflı sinir hasarı nadir bir durumdur ancak tam bir solunum yolu obstrüksiyonu ile sonuçlanır (Şekil 2)(18, 19, 20, 22).



Şekil 2. Larinksin anatomik yapısı.

Trakea: C6 vertebra hizasından başlar, T4 vertebra alt kenarı hizasında sağ ve sol ana bronşlara ayrıldığı karinada sonlanır. Erişkinde uzunluğu 10-13 cm, transvers çapı 2.3 cm, ön-arka çapı 1.8 cm olup 18-22 adet U şeklinde kıkırdak halkadan oluşur. Anatomik ölü boşluğun %20'sini oluşturur. Motor ve duyuşal sinirlerini *n.vagustan*, arteryel dolaşımını alt tiroid arter ve bronşiyal arterlerden alır. Trakea, karinada sağ ve sol ana bronş olmak üzere ikiye ayrılır (18).

Pediyatrik havayolu anatomisindeki farklılıklar:

Erişkinler ile çocuklar arasında havayolunda tanımlanan anatomik farklılıklar infantlar ve 8-10 yaşın altındaki çocuklarda söz konusudur, daha sonraki yaşlarda havayolu farklılıkları esas olarak boyut ile ilişkilidir. Laringoskopi ve entübasyon yönetimini etkilemesi nedeniyle bu farklılıkları bilmek önemlidir.

Çocukların başları erişkinlere oranla daha büyüktür ve oksiput çıkıntısı kısa olan boyunlarında fleksiyona ve havayolunun tıkanmasına eğilimi arttırır. Bu nedenle entübasyon için ideal pozisyon erişkinlerden farklıdır. Yenidoğanda başın fleksiyonunu önlemek için sıklıkla omuz altına destek koymak gerekirken, çocukta herhangi bir desteğe gerek yoktur ve erişkinde de baş altına yastık koymak gerekir.

Oral kaviteye oranla dil erişkinlere göre daha büyüktür ve orofarinkste daha fazla yer kaplar. Bu nedenle anestezi sırasında havayolu obstrüksiyonu ve laringoskopide güçlük olasılığı artar.

Çocuklarda nazal pasaj erişkinlere oranla daha dardır. Altı aylıktan küçük infantlarda nazal solunum zorluğu vardır.

İnfanlarda hiyoid kemik henüz kalsifiye olmamıştır.

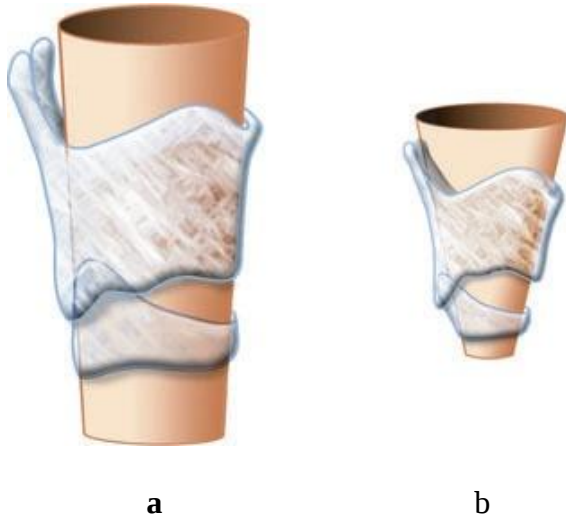
Çocuklarda trakea ve boyun erişkinlere oranla daha kısadır.

Çocuklarda larinks yüksek ve boyun da öne doğru eğimli (infanttta larinks 3.-4. servikal vertebra hizasında yer alırken erişkinde 5.-6. servikal vertebra hizasında) olduğundan alt servikal vertebralarda herhangi bir fleksiyon, laringoskopide daha fazla güçlük yaratır. Larinksin arkaya doğru bastırılması görüntü sağlanmasına genellikle yardımcı olur.

İnfantların epiglottları uzun, U şeklinde dışa çıkıntılı ve laringeal giriş üzerinde açıktır. Erişkin epiglottu ise geniştir ve aksı trakeaya paraleldir. Bu özellikler nedeniyle infant laringoskopisinde düz bleydlar kullanılması eğri bleydlere göre daha kullanışlıdır.

Çocukların (8-10 yaşa kadar) larinksi huni şeklindedir ve en dar parçası krikoid kıkırdak hizasında olup subglottik darlık denir. Bu dairesel bir kesit alanı oluşturur ve küçük çocuklarda gerektiğinde kafli tüpler kullanılabilirse de en uygunu kafsız trakeal tüplerdir. Erişkin larinksi ise silindirik ve en dar bölge glottiste vokal kordlardır. Laringeal giriş kesit alanı düzgün olmadığından kaçığı önlemek için kafli bir endotrakeal tüp gerekir (Şekil 3).

Trakeadan bronşların ayrılma açısı erişkinlerdeki gibidir; sağda 30 derece, solda 47 derece açılır (16, 22, 23).



Şekil 3. a. Erişkin b. Pediyatrik larinks

PEDİYATRİK HAVAYOLU YÖNETİMİ

İnfant ve çocuklarda anamnez ve fizik muayene problemleri havayolu değerlendirilmesini güçleştirebilir. Havayolu açıklığının sürdürülmesindeki aksama yeterli oksijenasyon ve ventilasyonu bozarak hayatı tehdit eder. Havayolu açıklığının sürdürülmesinde güçlüğü önceden anlaşılması, önlemlerin alınıp uygun ve hızlı çözüm bulunması için yardımcı olacaktır.

Havayolu açıklığının değerlendirilmesi şu konuları içermelidir (24, 25, 26):

1. Anamnez:

- Medikal öykü: Doğum ya da sonrası geçirilmiş solunumsal hastalıklar
- Cerrahi öykü: Havayoluna yönelik travma veya geçirilmiş cerrahi
- Anestezi öyküsü: Önceki anestezi uygulamalarına ait izleme kartları, ventilasyon ve entübasyon ile ilgili notlar (zor entübasyon, malign hipertermi, laringospazm vb.)

2. Özel semptomların değerlendirilmesi: Ses kısıklığı, stridor, wheezing, disfaji, dispne ve pozisyona bağlı ortaya çıkan havayolu obstrüksiyonu

3. Hastanın fizik muayenesi:

a. Özel bulguların değerlendirilmesi:

- I. Ağızın açılmasında kısıtlılık,
- II. Servikal vertebraların hareket yeteneğinde azalma,
- III. Mikrognati,
- IV. Makroglosi,
- V. İleri çıkık ön dişler,
- VI. Kısa ve adaleli boyun,
- VII. Morbid obez

b. Yüzde, boyunda ve göğüste yeni ya da eski yaralanma olup olmadığı

c. Baş muayenesi;

- I. Burnun anatomik şeklinin değerlendirilmesi, nazal aperturaların açıklığı
- II. Ağız anatomisi: Makroglossi, mikrognati, kısıtlı ağız açıklığı, kontraktür varlığı, temporomandibular eklem hastalıkları varlığı, dişlerin sağlıklı olup olmaması.

- d. Boyun ve göğüs muayenesi;
 - (i) Deformite, servikal lenfadenopati
 - (ii) Servikal vertebranın hareketliliği
 - (iii) İyileşmiş ya da mevcut trakeostomi ağzının varlığı
 - (iv) Göğüs şekli, ekspansiyonu, solunum derinliği ve sıklığı
- e. Hava yolu açıklığı ve entübasyon koşullarını değerlendirme ölçütleri:
 - (1) Cormack ve Lehane laringoskopi derecelendirmesi (4)
 - (2) Modifiye Mallampati Sınıflaması (2, 3)
 - (3) Wilson risk skorlaması (37)
 - (4) Tiromental mesafe
 - (5) Sternomental mesafe
 - (6) Hiyomental mesafe
 - (7) İnterinsizör açıklık
 - (8) Horizontal mandibula uzunluğu
 - (9) Üst dudak ısırma testi (12, 13)
 - (10)Atlantookspital eklem hareketliliği (oksipital açı).
- 4. Ek tetkik ve görüntüleme yöntemleri:
 - a. Laringoskopi (direkt, indirekt veya fiberoptik)
 - b. Spirometri
 - c. Puls oksimetre
 - d. Arter kan gazları
 - e. Radyografi, trakeal ya da kompüterize tomografi
 - f. Endoskopik girişim
 - g. Uyku çalışmaları.

ZOR HAVAYOLU

Zor havayolu, deneyimli bir anesteziyoloğun, klinik şartlarda maske ventilasyonu ve/ veya trakeal entübasyonda zorlukla karşılaşması olarak tanımlanmaktadır. Bu tanıma göre zor havayolu komponentlerini zor maske ventilasyonu, zor laringoskopi, zor trakeal entübasyon ve başarısız entübasyon oluşturur (5).

Zor havayolu; hasta faktörleri, klinik şartlar ve uygulayıcının yetenekleri ile seçimlerinin arasındaki kompleks etkileşimler sonucunda ortaya çıkar. Bu etkileşimin analizi, verilerin dikkatle toplanması ve paylaşımıyla yapılabilir. Bu konu ile ilgili komisyon (ASA Task Force), araştırmacıların yaptıkları çalışmalarda, kıyaslamalı analizlere olanak sağlaması için verileri nümerik değerler şeklinde kategorize etmelerini önermektedir (5).

Değişik kaynaklarda pediyatrik zor havayolu riski bulunan patolojik durumlar aşağıdaki şekilde tanımlanmaktadır;

Zor havayolu nedenleri (1, 27, 28, 29):

1. Konjenital:

- Koanal atrezi
- Pierre Robin sendromu
- Treacher Collins sendromu
- Down ve Turner sendromu
- Marfan sendromu
- Crouzon sendromu
- Hunter sendromu
- Hurler sendromu
- Apert sendromu
- Beckwith Weideman sendromu
- Goldenhar sendromu
- Klippel-Feil sendromu
- Freeman-Sheldon sendromu
- Schwarz Jampel sendromu
- Stickler sendromu
- DiGeorge sendromu
- Artrogripozis multipleks konjenita

2. Edinsel:

- Enfeksiyöz (epiglottit, krup, orofaringeal abse, Ludwig angina vb)
- Tümöral (kistik higroma, lipom, adenom, hemanjiom vb)

- Endokrin (guatr, obezite vb)
 - Geçirilmiş cerrahi
 - Yanık kontraktürleri
3. Travmatik:
- Orofasiyal kırık ve yaralanma
 - Laringeal, trakeal ve servikal yaralanmalar
4. Özelliği olan gruplar (gebeler, yenidoğanlar)
5. Yabancı cisim

PEDİYATRİK ENTÜBASYON

Endotrakeal entübasyon endikasyonları erişkinlere benzer; küçük ancak önemli bazı farklı özellikleri vardır. Solunum mekaniklerinin farklılığı erişkine kıyasla bebek ve çocuklarda üst havayolu obstrüksiyonu ve gastrik distansiyon riskini artırır. Ventilasyonun sağlanamayacağı kuşkusu olanlarda spontan solunum korunmalıdır.

6 aydan küçük bebeklerde spontan solunumun korunması mümkün olmayabileceğinden genellikle tüm prosedürlerde entübasyon gerekir. 6-12 ay arası çocuklarda inguinal herni gibi basit elektif cerrahi prosedürlerde entübasyon anesteziyoloğun deneyimine ve tercihine bağlıdır. Ekstremitelerle ilgili, 1-2 saatten uzun sürecek ortopedik ve plastik cerrahi girişimleri için entübasyonun göreceli endikasyonu vardır ve solunumun güvenliği amacıyla önerilir.

1 yaşın üzerindeki çocuklarda kısa ortopedik, basit perineal ve ürolojik işlemler, minör ekstremiteler cerrahileri, diş çekimi, lakrimal kanal müdahaleleri, miringotomi ve tüp takılması gibi elektif prosedürlerde nadiren entübasyon gerekir.

Son olarak erişkinlerdeki gibi; intratorasik, üst abdominal, baş-boyun, laparoskopik cerrahilerde, tam kas gevşemesi istenen, uzun saatler sürmesi planlanan prosedürlerde, dolu mide ve gastrointestinal obstrüksiyon durumlarında veya yüzüstü - oturur - yan pozisyonlarda entübasyon zorunludur (16, 23, 33).

Spontan solunum varlığında artmış havayolu direnci, larinks ve subglottise travma, entübasyon ve ekstübasyon esnasında laringospazm olasılığının artması, özefagus entübasyonu, diş ve yumuşak doku yaralanmaları gibi durumlar ise trakeal entübasyonun dezavantajlarıdır (33).

Entübasyon tekniği ve ekipmanı:

Preoksijenasyon çocuk ve bebeklerde fonksiyonel rezidüel kapasitenin düşük olması ve hipoksiye dayanma süresi kısalığı nedeniyle önemlidir. İndüksiyon öncesinde yüze iyi oturan bir maske ile 5 dakika boyunca %100 oksijen solutarak hastanın alveoler oksijen rezervinin en üst seviyeye çıkarılması önerilir.

Yenidoğan ve infantlarda baş büyüklüğü ve boynun fleksiyona meyili nedeniyle sırt ve omuz altı desteği ile ventilasyon ve laringoskopi kolaylaştırılır.

Ventilasyonun sağlanamayacağı kuşkusu olanlarda spontan solunum korunarak indüksiyon tercih edilmelidir. Anestezi indüksiyonu, intravenöz, inhalasyon ve daha az olmak üzere intramusküler veya rektal yolla yapılabilir. Özellikle 1 yaşın altında en sık kullanılan yöntem inhalasyon yoludur, daha sonra intravenöz yol açılıp gereken ilaçlar verilir.

Çocuk ve özellikle bebeklerde entübasyonun tehlikeleri, tüpün uzunluk ve büyüklüğü, doğru laringoskop bleydi seçimi ve çocuk anatomisinin iyi bilinmesiyle büyük ölçüde giderilebilir. Yenidoğanda dil büyük, larinks daha yukarıda ve önde, epiglot sert, V veya U şeklindedir. Özellikle yenidoğanlarda epiglotu da kaldırarak larinks girişini direkt görecektir. Şekilde düz bleyd (örn. Miller) ile laringoskopi gerçekleştirilir. 1 yaşın üzerinde ise laringoskopun ucu vallekulaya yerleştirilerek epiglotun indirekt elevasyonunu sağlayacak şekilde kavisli bleyd (örn. Macintosh) kullanılarak gerçekleştirilir (Şekil 4)(16, 23, 33).

Pediyatrik laringoskoplardır;



Şekil 4. Pediyatrik laringoskoplardır

Truview EVO2™ (Truphatek International Ltd, Netanya, Israel) laringoskopta, Macintosh bleydin distal bölümüne görüntüyü aktaran bir lens sistemi eklenmiş olup, bu lensler yaklaşık 40 derecelik görüş açısı verir. Görüntü bleydin ucundan en üst tarafa taşınarak kolay laringoskopi olanağı sağlar. Buraya vokal kordların görüntüsünü büyütebilen ve kaydedebilen bir kamera eklenebilmektedir. Truview EVO2™'nin lens ve kamera sistemi larinksin daha kolay görüntülenmesini sağlarken, endotrakeal tüpün yerleştirileceği bir oluk bulunmaması cihazın en büyük dezavantajıdır (Şekil 5)(34, 46).



Şekil 5. Truview EVO2™ laringoskop.



Şekil 6. Macintosh ile Truview EVO2™ laringoskop bleydleri.

Laringoskopi ile larinks girişi görüldüğünde endotrakeal tüp kord vokaller arasından geçirilerek ucu trakea bifurkasyonunun (karina) yukarısında kalacak şekilde yerleştirilir. 8 yaş altında entübasyonda kaflı tüp kullanımı önerilmemektedir. Bunun nedeni; kaflı tüp kullanımında tüp çapının daralması, çap daralmasının havayolu direncini ve solunum işini arttırması, kafın trakea mukozasına basısı nedeniyle mukoza hasarı, ödem ve stenoz oluşabilmesidir. Kaflı tüplerin avantajları ise; düşük gaz akımıyla yeterli ventilasyon sağlanabilmesi, volatil ajanların daha az kullanılabilmesi, kapnografinin daha güvenilir takibi, tüpün yerinden çıkma olasılığının azalması, mide içeriği aspirasyon riskinin azalmasıdır (16, 19, 23).

İyi bir ventilasyon için tüp çapının doğru seçimi gereklidir. Bu seçimin doğru yapılması için yol gösterici formüller mevcuttur:

Morgan ve Steward (1982) formülü:

$$\text{Tüp çapı (iç çap mm.)} = (\text{Yaş} + 16) / 4 \quad (2 \text{ yaş üzeri için geçerli})$$

Penlington (1974) formülü:

$$\text{Tüp çapı (iç çap mm.)} = (\text{Yaş}/3) + 3,5 \quad (6,5 \text{ yaş altı için})$$
$$(\text{Yaş}/4) + 4,5 \quad (6,5 \text{ yaş üzeri için})$$

Khine (1997) formülü: Tüp çapı (iç çap mm.) = $(\text{Yaş}/4) + 3$

Yaş	Vücut ağırlığı (kg)	ID (mm)	Uzunluk (OT) (cm)	Uzunluk (NT) (cm)	Asp. kateteri (F)
Prematür	0.7 - 1.0	2.5	7 - 8	9	5
Prematür	1.0 - 2.5	3.0	8 - 9	9 - 10	5
Yenidoğan	2.5 - 3.5	3.5	9 - 10	11 - 12	6
3 ay	3.5 - 5.0	3.5	10 - 11	12 - 13	6
3 - 9 ay	5.0 - 8.0	3.5 - 4.0	11 - 12	13 - 14	6
9 - 18 ay	8.0 - 11.0	4.0 - 4.5	12 - 13	14 - 15	8
1.5 - 3 yaş	11.0 - 15.0	4.5 - 5.0	12 - 14	16 - 17	8
4 - 5 yaş	15.0 - 18.0	5.0 - 5.5	14 - 16	18 - 19	10
6 - 7 yaş	19.0 - 23.0	5.5 - 6.0	16 - 18	19 - 20	10
8 - 10 yaş	24.0 - 30.0	6.0 - 6.5	20 - 22	21 - 23	10
10 - 11 yaş	30.0 - 35.0	6.0 - 6.5 ^[*]	20 - 22	22 - 24	12
12 - 13 yaş	35.0 - 40.0	6.5 - 7.0 ^[*]	20 - 22	23 - 25	12
14 - 16 yaş	45.0 - 55.0	7.0 - 7.5 ^[*]	20 - 22	24 - 25	12

Tablo 1. Endotrakeal tüp çapları (35). (OT:Orotrakeal, NT:Nazotrakeal, ID:İç çap, F:French)

[*] = Kafalı tüpler

ZOR ENTÜBASYON

Entübasyon güçlüğü insidansı %1,5-13 arasındadır. Ülkemizde yapılan çalışmalarda %2,2-10,2 arasında olabileceği bildirilmektedir. Başarısız entübasyon sıklığı ise %0,05-0,35 arasındadır (1, 7, 15).

‘Zor Entübasyon’ tanımı subjektif bir değerlendirmedir. Entübasyon işlemi hastadan ve işlemi yapandan kaynaklanan özellikler nedeniyle kolay ya da zor olabilir. Entübasyon uygulaması ortaya çıkabilecek sorunlar ile yaşamı tehdit edici olabilmektedir (1).

ASA (American Society of Anesthesiologists) ‘Zor Trakeal Entübasyon’ tanımını şöyle yapmıştır: Trakeal patoloji varlığında veya yokluğunda trakeal entübasyon için multipl girişim gerekmesidir (5).

Deneyimli bir anesteziyoloğun konvansiyonel bir laringoskop kullanarak 3’ten fazla denemede ya da 10 dakikadan daha fazla sürede entübasyonu yapması ‘Zor Entübasyon’ olarak tanımlanmaktadır. Bu tanımı şu şekilde toplayıp genişletmek olasıdır:

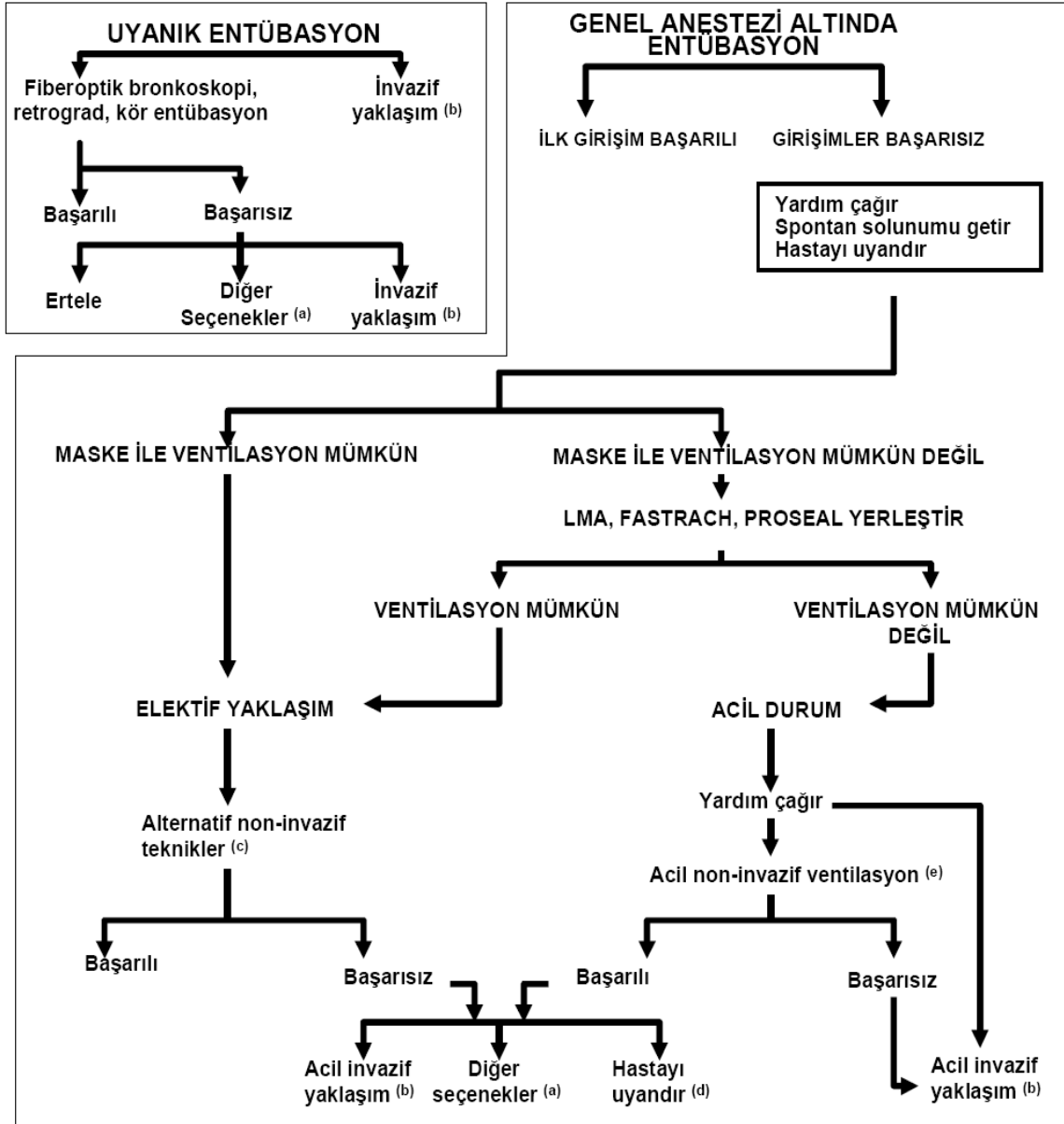
1. Trakeal tüpün doğru yerleştirilmesi için üçten daha çok girişime gereksinim duyulmuşsa,
2. Trakeal tüpün doğru yerleştirilmesi için 10 dakikadan çok zamana gereksinim olmuşsa,
3. Direkt laringoskopi yapılamıyorsa,
4. Yardımcı alet kullanmak zorunda kalınıyorsa,
5. Dışarıdan bası yapılmasına karşılık glottisin bir kısmı ya da tamamı görülemiyorsa,
6. Mallampati (2) ve Cormack-Lehane (4) değerlendirme sistemleri ile III ve IV. derece orofaringeal ya da laringoskopik görüntü alınabiliyor ise bu girişim ‘Zor Entübasyon’ kabul edilir (1).

ASA tanımına göre ‘Zor Laringoskopi’ tanımı ise şöyledir: Klasik laringoskopi ile birden fazla deneme sonrası vokal kordların herhangi bir bölümünün görülememesidir (5).

Trakeal entübasyonun ve laringoskopinin çoklu ve uzun süren denemeleri morbidite ve mortalite ile ilişkilidir. Trakeal entübasyonla ilgili problemler sık olmasa da anesteziye bağlı ölüm veya beyin hasarının en yaygın nedenidir (30). Zor havayolunda pek çok farklı yöntem kullanarak entübasyonu başarmak olasıdır. Literatürde bu yöntemlerden herhangi birinin diğerine üstünlüğünü gösteren kanıtlar yetersizdir. Önemli olan zor havayolu öngörülen ya da bilinen olguya önceden planlanmış bir strateji ile müdahale etmektir. Planlı stratejilerin birleştirilmesiyle oluşturulan zor havayolu algoritmaları başarıyla kullanılmaktadır (5, 30, 31).

‘Genel popülasyonda’ beklenen/ bilinen zor entübasyon olguları ile beklenmeyen zor entübasyon olgularında havayolu sağlanması için ASA (American Society of

Anesthesiologists) tarafından bir algoritma bildirilmiş ve olgunun aciliyetine göre düzenlenmiştir (5). Türk Anesteziyoloji ve Reanimasyon Derneği (TARD) de 2005 yılında zor havayolu algoritmasını yayınlamıştır (31).

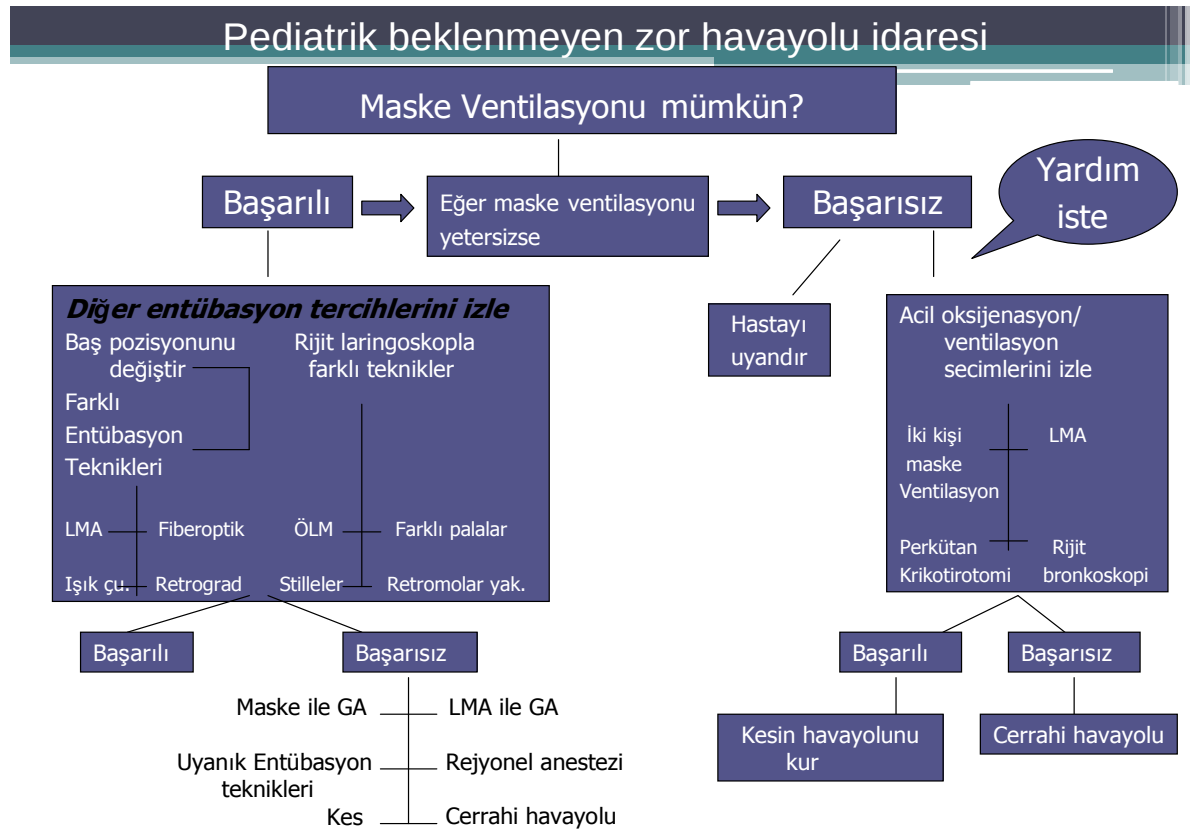


- a. Diğer seçenekler arasında cerrahinin maske veya laringeal maske, lokal anestezi infiltrasyonu veya rejonel blok ile yaptırılması sayılabilir. Ancak, bunun için ön şart hastanın ventile edilebilmesidir.
- b. İnvazif yaklaşım cerrahi, perkütan trakeotomi veya krikotirotomi kapsar.
- c. Alternatif non-invazif entübasyon yaklaşımları farklı laringoskop bledleri kullanma, fiberoptik bronkoskopi, kör entübasyon (oral veya nazal), retrograd entübasyon, LMA-Fastrach içinden entübasyon ve tüp değiştirici üzerinden entübasyonu kapsar.
- d. Uyanık entübasyon için tekrar hazırlık yapmayı veya işlemi ertelemeyi düşün.
- e. Acil non-invazif ventilasyon seçenekleri kombitüp, rijit bronkoskop ile ventilasyon ve transtrakeal jet ventilasyonu kapsar.

Şekil 7. TARD Zor Havayolu Algoritması (31).

Ayrıca, beklenmeyen zor entübasyon olgularında izlenecek yollar, 2004 yılında Difficult Airway Society (DAS) tarafından yayınlanan kılavuzda deneyimler, kanıtlar ve konsensüslerle dayanılarak, senaryolar zeminindeki planlar ve yedek planlardan oluşan algoritmalar çerçevesinde sunulmuştur. Bu kılavuz da genel popülasyon hedeflenerek oluşturulmuştur (30).

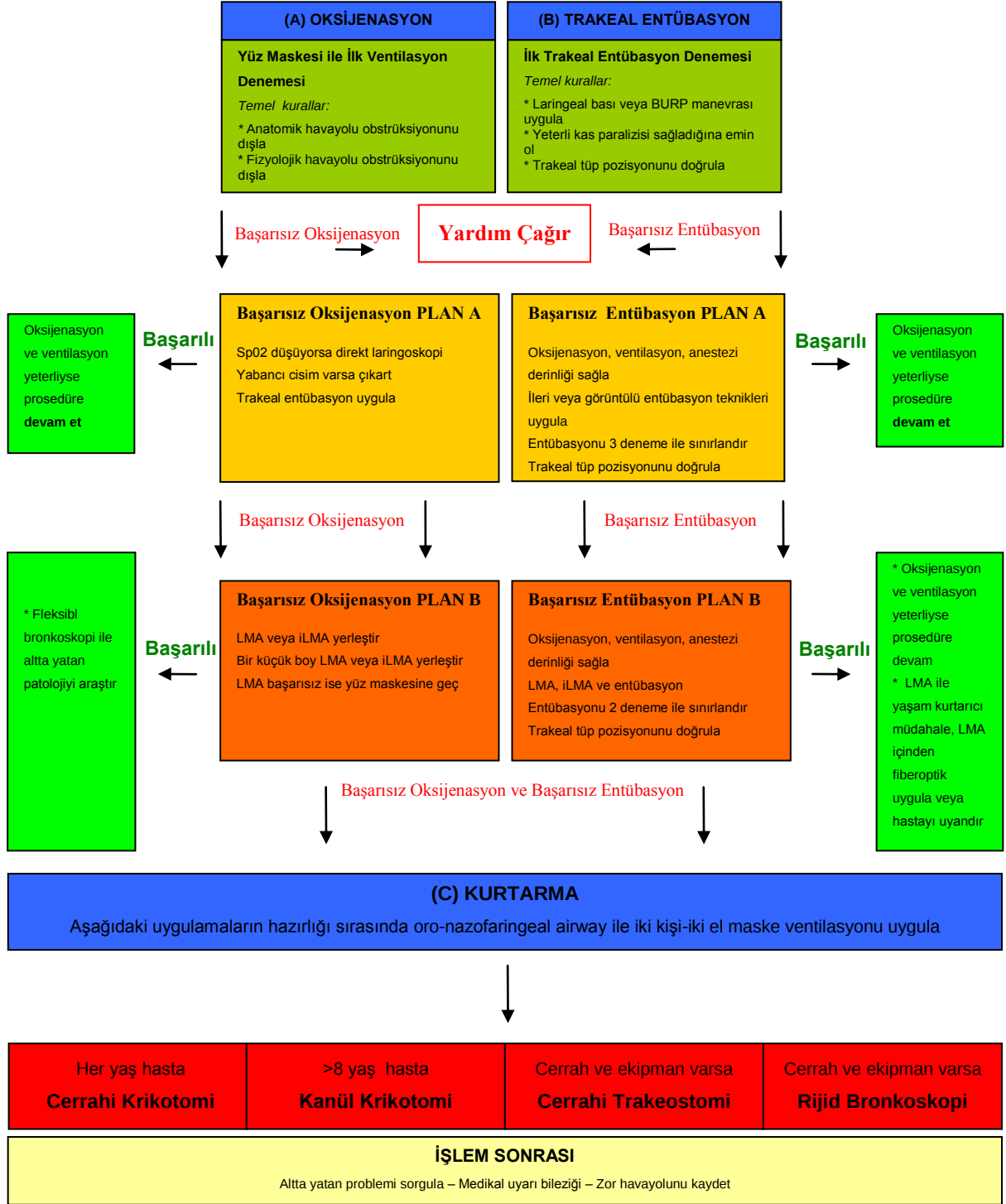
Pediyatrik havayolu yönetimindeki major morbidite ve mortalite problemleri daha çok deneyimsizlik, fonksiyonel havayolu obstrüksiyonunu tanımayıp üstesinden gelememek ve entübe edememekten kaynaklanır. Pediyatrik hastalarda da başarılı havayolu yönetimine yönelik bazı stratejiler tarif edilmiştir:



Şekil 8. Pediyatrik beklenmeyen zor havayolu idaresi (Wheeler M. 1998) (32).

Çocuklarda Beklenmeyen Zor Havayolu Yönetimi Algoritması

ÖNLEME (Uygulama becerisi - Preoperatif değerlendirme - Hazırlık)



Şekil 9. 2010 yılında M. Weiss ve T. Engelhardt'ın DAS protokolünü baz alarak önerdiği beklenmeyen pediatrik zor havayolu yönetim şeması (25).

Zor entübasyonda başvurulacak yöntemler (5):

- Alternatif laringoskop bleydleri kullanımı
- Uyanık entübasyon
- Kör oral veya nazal entübasyon
- Fiberoptik entübasyon
- Entübasyon stilesi veya tüp değiştirici yardımı ile entübasyon
- LMA-Fastrach içinden entübasyon
- Işıklı stile
- İnvazif havayolu oluşturma teknikleri (Retrograd entübasyon, krikotirotoni, trakeotomi).

ENTÜBASYON GÜÇLÜĞÜNÜ ÖNGÖRME AMAÇLI TEST VE İNCELEMELER

Erişkinlerden farklı olarak, çocuklarda havayolunu değerlendirmek ve zor entübasyonu öngörmek adına tanımlanan çeşitli parametreler varsa da kabul görmüş bir standart bulunmamaktadır. Pediyatrik zor havayolu öngörüsünde çeşitli anatomik özellikler, test ve parametreler kullanılmaktadır. Bunların birden fazlasının bir arada bulunması öngörü değerini arttırmaktadır (Tablo 2)(5, 6, 31, 36).

Tablo 2. Zor havayolu öngörüsünde kullanılan anatomik özellikler (TARD) (31).

Üst kesici dişler uzun
Çene kapatılınca maksiler kesici dişler mandibular kesicilerin belirgin önünde
Hasta istemli olarak mandibular kesicileri maksiler kesicilerin önüne çıkartamıyor
Kesici dişler arası mesafe 3 cm'den az
Hasta oturur pozisyonda dil dışarıda iken uvula görülüyor (Mallampati>2)
Damak çok kavisli veya dar
Mandibula boşluğu endüre, kitle ile dolu
Tiromental mesafe 3 parmakdan kısa
Boyun kalın ve kısa
Çene ucu göğüse değmiyor

Diğer öngörü test ve incelemeleri şunlardır:

Mallampati (Orofaringeal Görünüm) Sınıflaması :

Zor entübasyon açısından hastanın operasyon öncesi değerlendirilmesinde; yatak başında kolaylıkla uygulanabilen, basit ve kullanışlı olan bu sınıflama, Mallampati ve arkadaşları tarafından üç sınıf olarak tanımlanmıştır (2). Daha sonra Samsoon ve Young uyarlamasıyla modifiye edilmiş ve günümüzde kullanılan sınıflama oluşmuştur (3).

Test, hasta oturur pozisyonda ve muayene eden kişiye bakar durumdayken değerlendiricinin talimatı ile hastanın ağzını olabildiğince açması ve dilini öne doğru çıkarması ile faringeal yapıların skorlanmasına dayanır. Bu test ile temporomandibular eklemin açılabilirliği ve ağız açıklığının laringoskopik görüntü sağlamak için yeterli olup olmadığı değerlendirilir (Şekil 10)(1, 19).



Şekil 10. Mallampati Sınıflaması.

I. Sınıf: Tonsiller, pililer, sert damak, yumuşak damak ve uvula görülür.

II. Sınıf: Uvula ve yumuşak damak görülür.

III. Sınıf: Uvula tabanı ve yumuşak damak görülür.

IV. Sınıf: Sadece sert damak görülür, farinks duvarı görülmez.

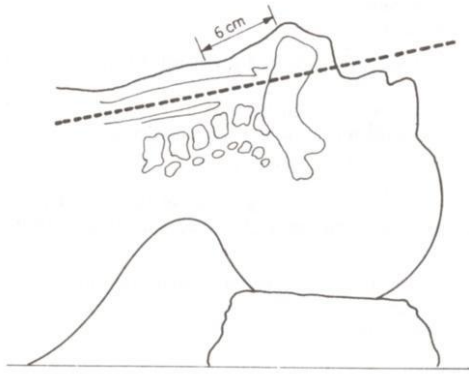
Wilson Risk Skorlaması:

Vücut ağırlığı, baş ve boyun hareket kısıtlılığı, çene hareketi, geride alt çene ve fırlak diş (büyük protrüde diş) olmak üzere 5 etkenin her biri 0-1-2 olarak zorluk derecesine göre

skorlanır. Toplam skor 0–10 arasında değişir. 2'nin üzerinde zorluk puanı alanlarda %75 oranında zor laringoskopi tespit edilmiştir (37, 38, 39).

Tiromental mesafe:

Baş ekstansiyonda iken çene ucu ile tiroid kıkırdağın en çıkıntılı kısmı arasındaki uzaklıktır.



Şekil 11. Tiromental mesafe (Patil işareti) ölçümü.

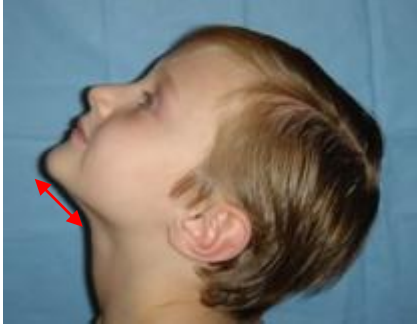
Tiromental mesafenin, 6 cm'den büyük veya tiroid ile mentum arasının en az 3 parmak genişliğinde olması gereklidir. Tiromental mesafenin, erişkinde 6-6.5 cm'den az olması, diğer anatomik özelliklere bakılmaksızın zor entübasyonu düşündürür (Şekil 11)(1, 19).

Horizontal mandibula uzunluğu:

Mandibular bölge hakkında fikir verir. 9 cm ve altı ise entübasyonda güçlük beklenir (1).

Hiyomental mesafe:

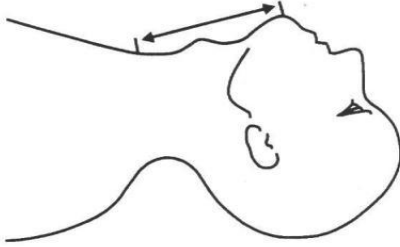
Baş ekstansiyonda iken çene ucu ile hiyoid kemik ucu arasındaki uzaklıktır. 4 cm'den büyük veya en az 3 parmak genişliğinde olmalıdır. 4 cm altında olması zor entübasyonu düşündürür (Şekil 12)(5, 10, 27).



Şekil 12. Hiyomental mesafe ölçümü.

Sternomental mesafe:

Yatar pozisyonda, baş tam ekstansiyonda, ağız kapalı iken çene ucu ile sternum arası uzaklık ölçülür. 12.5cm veya daha küçükse zor entübasyon beklenir (Şekil 13)(1, 19).



Şekil 13. Sternomental mesafe ölçümü.

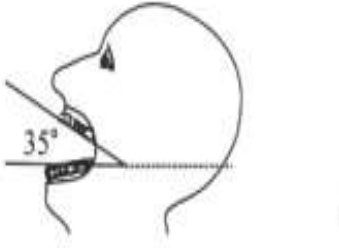
İnterinsizör açıklık:

Hasta oturur pozisyonda iken cetvelle ölçülür. Üst ve alt kesici dişler arası mesafe 4.6 cm üzeri ise 'normal', 3.8 cm altı ise 'zor' entübasyon kriteri kabul edilir. Orofaringeal açıklığın değerlendirilmesi açısından da önemlidir (19, 39).

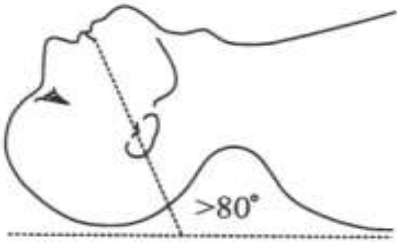
Atlantooksipital eklem hareketliliği, başın ekstansiyon derecesi:

1. Üst diş oklüzal yüzü-horizontal düzlem açısı: Normal eklem 35 derece ekstansiyona gelebilir. Dik ve karşıya bakacak şekilde oturan, ağız kapalı hastada üst ve alt dişlerin oklüzal yüzünden geçen hat yere paraleldir. Mandibula sabit kalmak üzere ağzını maksimum açan hasta boynunu ekstansiyona getirir. Üst ve alt kesici dişler arasındaki açı değerlendirilir. Ağız açıklığına göre daralmanın derecesi saptanır. <30 derece olduğunda zor entübasyon beklenir (Şekil 14a)(1).

2. Ağız köşesi-tragus hattının horizontal düzlemle yaptığı açı (Oksipital açı): Yastıksız sırtüstü yatan hastada baş tam ekstansiyonda iken açı 80 derece veya daha dar ise entübasyon güçlüğü beklenir (Şekil 14b)(1, 8).



Şekil 14(a). Üst diş oklüzal yüzü-horizontal düzlem açısı.



Şekil 14(b). Ağız köşesi-tragus hattının horizontal hatla yaptığı açı (oksipital açı).

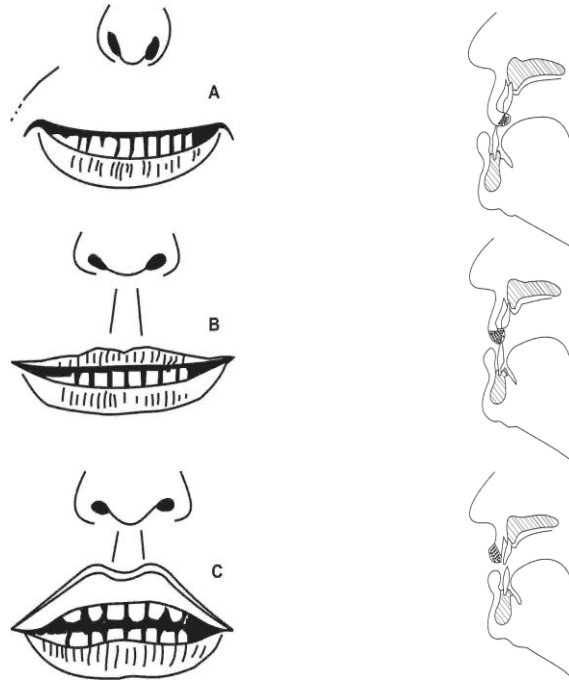
Üst dudak ısırma testi:

Olguya, alt kesici dişleriyle üst dudağını ısırması söylenerek buna göre sınıflama yapılır. Sınıf 3 olguda zor entübasyon beklenir.

Sınıf 1. Alt kesiciler üst dudağı vermillion hattının üzerinden ısırabiliyor.

Sınıf 2. Alt kesiciler üst dudağı vermillion hattının altında ısırabiliyor.

Sınıf 3. Alt kesiciler üst dudağı ısırıyor (Şekil 15)(12).



Şekil 15. Üst dudak ısırma testi, önden ve lateralden şematik görünümü. **A.** Sınıf 1, **B.** Sınıf 2, **C.** Sınıf 3.

Cormack- Lehane Laringoskopik Değerlendirmesi:

Laringoskop ağız içine yerleştirildikten sonra epiglot ve kord vokallerin görünümüne göre derecelendirme yapılır;

- I. Derece: Glottisin tamamı görülüyor.
- II. Derece: Glottis kısmen görülüyor.
- III. Derece: Sadece epiglot görülüyor.
- IV. Derece: Epiglot da görülmüyor (Şekil 16)(1, 4).



Şekil 16. Cormack- Lehane derecelendirmesi.

Cormack- Lehane derecelendirmesinin Cook modifikasyonu (45):

I: Direkt laringoskopiyle glottik açıklık net görülüyor. Arka komissür ve tüm vokal kordlar tamamen görülüyor.

II A: Direkt laringoskopiyle glottik açıklık kısmen görülüyor. Arka komissür ve vokal kordların bir kısmı görülüyor.

II B: Direkt laringoskopiyle arka komissür görülüyor, vokal kordlar görülmüyor.

III A: Direkt laringoskopiyle sadece epiglot görülüyor, epiglot introduser veya buji kullanılarak asılabilir.

III B: Direkt laringoskopiyle sadece epiglot görülüyor, epiglot introduser veya buji kullanılarak asılamıyor.

IV: Direkt laringoskopiyle sadece dil kökü görülüyor.

ZOR ENTÜBASYON VE LARİNGOSKOPİ ÖNGÖRÜ TESTLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Zor havayolu öngörü testlerinin beklenen yararı göstermesi için yüksek duyarlılık, yüksek özgüllük ve yüksek pozitif kestirim değerine sahip olması gerekir. Bu testler hem zor olacak entübasyonlar için gerekli hazırlık yapılmasını sağlayacak, hem de zor olmayan olgularda gereksiz hazırlığı önleyecektir. Testlerin değerlendirilmesinde duyarlılık (sensitivity), özgüllük (spesifity), pozitif kestirim değeri (positive predictive value), negatif kestirim değeri (negative predictive value), doğruluk (accuracy), doğru pozitif (true positive), doğru negatif (true negative), yanlış pozitif (false positive), yanlış negatif (false negative) terimleri kullanılmaktadır.

Doğru pozitif: Zor olması öngörülen entübasyonların gerçekleşme sayısı.

Yanlış pozitif: Zor olması öngörülen entübasyonların gerçekleşme sayısı.

Doğru negatif: Kolay olması öngörülen entübasyonların gerçekleşme sayısı.

Yanlış negatif: Kolay olması öngörülen entübasyonların gerçekleşme sayısı.

Duyarlılık: Zor öngörülüp zor gerçekleşenlerin tüm zor gerçekleşmiş entübasyonlara oranı (Doğru pozitif/ Doğru pozitif + Yanlış negatif).

Özgüllük: Kolay öngörölüp kolay gerçekleşenlerin tüm kolay gerçekleşmiş entübasyonlara oranı ($\text{Doğru negatif} / \text{Doğru negatif} + \text{Yanlış pozitif}$).

Pozitif kestirim değeri (PKD): Zor öngörölüp zor gerçekleşenlerin tüm zor olması öngörülen entübasyonlara oranı ($\text{Doğru pozitif} / \text{Doğru pozitif} + \text{Yanlış pozitif}$).

Negatif kestirim değeri (NKD): Kolay öngörölüp kolay gerçekleşenlerin tüm kolay olması öngörülen entübasyonlara oranı ($\text{Doğru negatif} / \text{Doğru negatif} + \text{Yanlış negatif}$).

Doğruluk: Kolay veya zor olduğu doğru öngörülen entübasyonların bütün entübasyonlara oranı ($\text{Doğru pozitif} + \text{Doğru negatif} / \text{Doğru pozitif} + \text{Doğru negatif} + \text{Yanlış pozitif} + \text{Yanlış negatif}$) (13, 40, 41).

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu araştırma, İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD.'da, Fakülte Etik Kurul Onayı ve araştırmaya katılan tüm olguların anne veya babalarının yazılı onayı alınarak gerçekleştirildi.

Temmuz 2010 – Ocak 2011 tarihleri arasında elektif ameliyat olmak için başvuran, genel anestezi uygulanarak endotrakeal entübasyon gerektiren 5-16 yaş arası, ASA I-II kapsamındaki toplam 60 adet olgu çalışmaya dahil edildi. Olgular Grup 1 (5-8 yaş), Grup 2 (9-12 yaş) ve Grup 3 (13-16 yaş) olacak şekilde üç gruba ayrıldı. Seri entübasyon gerektiren acil hastalar, BMI (vücut kitle indeksi) 25 kg/m² ve üzeri olan, baş ve boyun hareket kısıtlılığına neden olabilecek ciddi patolojileri, havayolu ile ilgili belirgin sendrom ve malformasyonları, geçirilmiş güç entübasyon öyküsü, geçirilmiş baş boyun cerrahisi ve/ veya radyoterapi öyküsü olan, kooperasyon kurulamayan, mental geriliği, problemliliği olan olgular çalışma dışı bırakıldı. Araştırmadaki tüm testler ve endotrakeal entübasyonlar 3 yıllık deneyime sahip aynı anesteziyolog tarafından gerçekleştirildi.

Preoperatif değerlendirmede demografik özellik olarak yaş, cinsiyet, vücut ağırlığı, boy ve vücut kitle indeksi kaydedildi. Zor havayolunu öngörmeye yönelik Modifiye Mallampati Sınıflaması, hiyomental mesafe ve oksipital açı ölçümleri ile üst dudak ısırma testi olguların tümüne uygulandı. Havayolu değerlendirme testlerini karşılaştırmada yol gösterici olarak bütün olguların dik ve oturur pozisyonda tümüyle ağzını açarak ve dili öne çıkararak orofaringeal yapılarının incelenmesiyle Modifiye Mallampati Sınıflaması yapıldı (2, 3). Buna göre Sınıf I: yumuşak damak, pililer ve uvulanın tamamı görülebiliyor; Sınıf II: yumuşak damak, uvula görülebiliyor; Sınıf III: yumuşak damak, uvulanın tabanı görülebiliyor, Sınıf IV: yumuşak damak görülemiyor şeklinde sınıflandırıldı, Sınıf IV zor entübasyon öngörü kriteri olarak değerlendirildi. Üst dudak ısırma testi oturur pozisyonda şu kriterlerle belirlendi; alt kesici dişlerin üst dudakta vermilion hattı üzerini ısırabilmesi Sınıf I, vermilion hattı altını ısırabilmesi Sınıf II, üst dudağı ısırabilmesi durumu ise Sınıf III olarak tanımlandı. Hasta daha sonra yastıksız sırtüstü yatar pozisyona alındı; bir açı ölçeği yardımıyla başın ekstansiyon derecesi (oksipital açı) incelendi, ağız köşesi-dış kulak yolu hattı ile yatay düzlem arasındaki açı 80 derece veya daha dar ise güç entübasyon öngörüldü. Hiyomental mesafe ölçümü için

hasta sırtüstü yatariken, baş tam ekstansiyonda, ağız kapalı ve yutkunmaz durumdayken plastik bir cetvel hiyoid kemiğe dayanarak çene ön ucuna olan mesafe ölçüldü. Bu mesafe >6cm ise grade I; 4-6 cm arası ise grade II; 4 cm altında ise grade III olarak kaydedildi.

Havayolu değerlendirmesi tamamlandıktan sonra hastalara standart monitörizasyon uygulandı, uygun çaplı bir kanül ile damaryolu açılarak anestezi indüksiyonuna geçildi. İndüksiyonda fentanil iv 0,5-1 mcg/kg, tiyopental 3-5 mg/kg iv bolus uygulandı. Hastanın yüze uygun bir maske ile ventile edilebildiği görüldükten sonra kas gevşemesi için rokuronyum 0,6 mg/kg iv olarak uygulandı. Rokuronyum uygulamasından 2-3 dakika sonra direkt laringoskopiye geçildi. Bunun için Macintosh 2, 3 veya 4 nolu bleydler kullanıldı.

Larinksin görünümü Cormack-Lehane'in tanımlamasına göre derecelendirildi (4). Buna göre Grade I: Glottis rahat görülüyor, Grade II: Glottisin yalnız arka bölümü görülüyor, Grade III: Sadece epiglot görülüyor, Grade IV: Epiglottis veya glottis görülüyor. III. ve IV. dereceye giren olgular zor laringoskopi olarak tanımlandı. Yapılan klasik laringoskopi ile Cormack-Lehane III ve IV saptanan olgularda entübasyon amacıyla Truview EVO2™ (Truphatek International Ltd, Netanya, Israel) laringoskop kullanılarak larinksin görünümünün tekrar değerlendirilmesi, bu yöntemle de başarısız olunursa ASA'nın tanımladığı zor havayolu algoritmasına uyulması planlandı.

Testlerin tek başına veya bir arada uygulanması ile zor havayolu öngörüsündeki doğruluğu, geçerliliği, birbirleriyle korelasyonları araştırıldı.

Elde edilen bulgular değerlendirilirken, istatistiksel analizler için NCSS (Number Cruncher Statistical System) 2007 & PASS 2008 Statistical Software (Utah, USA) programı kullanıldı. Veriler değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metodların (Ortalama, Standart sapma) yanı sıra niceliksel verilerin karşılaştırılmasında normal dağılım gösteren parametrelerin gruplar arası karşılaştırmalarında Oneway Anova testi kullanıldı. Niteliksel verilerin karşılaştırılmasında ise Ki-Kare testi kullanıldı. Parametreler arasındaki ilişki analizi için Spearman's rho korelasyon katsayısı kullanıldı.

BULGULAR

Çalışmaya alınan hastaların 18'i (%30) kız, 42'si (%70) erkektir. Yaşları 5 – 16 arasında değişen ve yaş ortalaması $10,41 \pm 3,31$ yıl olan toplam 60 hastanın demografik verileri Tablo 3'te gösterilmiştir.

Tablo 3: Yaş, Boy, Vücut ağırlığı, BMI ve Cinsiyetin Gruplara Göre Dağılımı

	Grup 1 (n=20)		Grup 2 (n=20)		Grup 3 (n=20)	
	Min-Maks	Ort±SS	Min-Maks	Ort±SS	Min-Maks	Ort±SS
Yaş	5-8	6,77±0,96	9-12	10,05±1,05	13-16	14,40±1,09
Boy	104-140	119±8,48	125-145	135,70±5,20	153-170	161,05±5,47
Vücut ağırlığı	15-37	24,05±5,01	22-45	34,15±5,99	30-70	47,15±11,69
BMI	11,2-24,8	17,01±3,27	13,4-23,6	18,48±2,93	11,4-24,8	18,01±3,64
	n	%	n	%	n	%
Cinsiyet						
Kız	6	30	6	30	6	30
Erkek	14	70	14	70	14	70

Tablo 4: Yaş ile Vücut ağırlığı, Boy ve BMI ilişkisi

	Yaş					
	Grup 1 (n=20)		Grup 2 (n=20)		Grup 3 (n=20)	
	r	p	r	p	r	p
Boy	0,591	0,006**	0,369	0,109	0,743	0,001**
Vücut ağırlığı	0,236	0,316	0,233	0,323	0,246	0,297
BMI	-0,155	0,515	0,118	0,619	0,059	0,805

r=Spearman's korelasyon katsayısı

****p<0,01**

Grup 1 olgularında; yaş ile boy arasında pozitif yönde istatistiksel olarak anlamlı ilişki görülmektedir ($r=0,591$; $p=0,006$). Yaş ile vücut ağırlığı ve BMI arasında ise anlamlı ilişki yoktur ($p>0,05$).

Grup 2 olgularında; yaş ile boy, vücut ağırlığı ve BMI arasında ise anlamlı ilişki yoktur ($p>0,05$).

Grup 3 olgularında; yaş ile boy arasında pozitif yönde istatistiksel olarak anlamlı ilişki görülmektedir ($r=0,743$; $p=0,001$). Yaş ile vücut ağırlığı ve BMI arasında ise anlamlı ilişki yoktur ($p>0,05$).

Gruplar arasında da BMI ölçümleri yönünden anlamlı ilişki yoktur ($p>0,05$).

Tablo 5: Gruplara Göre Mallampati Değerlendirmesi

Mallampati	Grup 1 (n=20)	Grup 2 (n=20)	Grup 3 (n=20)	Total (n=60)	<i>p</i>
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	
Sınıf 1	17 (%85)	15 (%75)	17 (%85)	49 (%81,7)	0,468
Sınıf 2	2 (%10)	5 (%25)	3 (%15)	10 (%16,7)	
Sınıf 3	1 (%5)	0 (%0)	0 (%0)	1 (%7)	

(Ki-Kare test kullanıldı)

Gruplara göre Mallampati sınıfları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadı ($p>0,05$). Grup 1'deki 1 olgu Modifiye Mallampati Sınıf 3 olarak değerlendirildi.

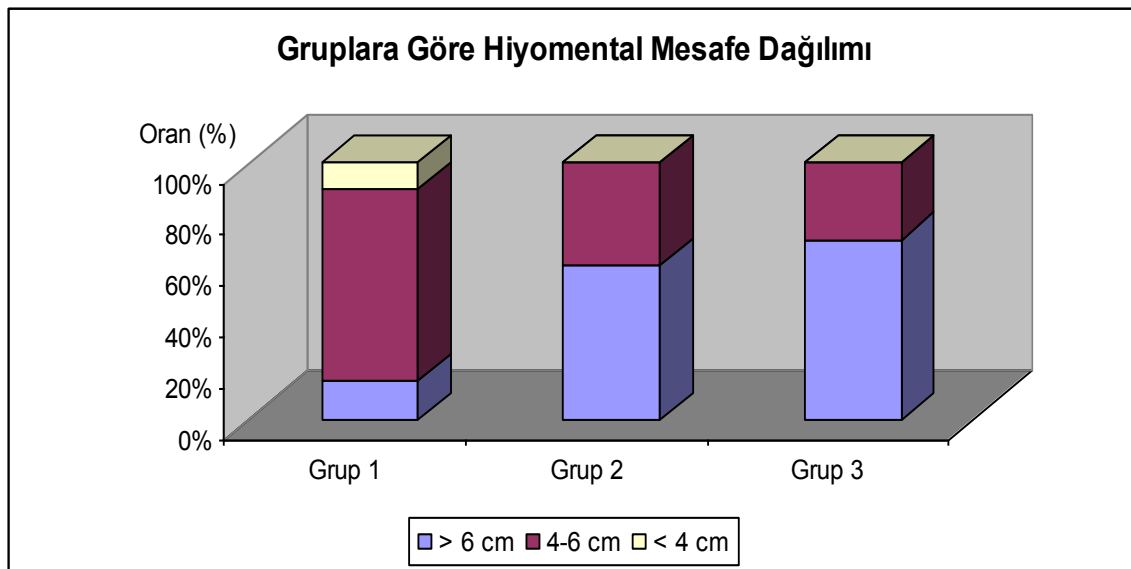
Tablo 6: Gruplara Göre Hiyomental Mesafe Değerlendirmesi

Hiyomental Mesafe (derece)	Grup 1 (n=20)	Grup 2 (n=20)	Grup 3 (n=20)	Total (n=60)	p
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	
I (> 6)	3 (%15)	12 (%60)	14 (%70)	29 (%48,3)	0,003**
II (4-6)	15 (%75)	8 (%40)	6 (%30)	29 (%48,3)	
III (< 4)	2 (%10)	0 (%0)	0 (%0)	2 (%33)	
	Ort±SD	Ort±SD	Ort±SD	Ort±SD	⁺ p
Hiyomental Mesafe (cm)	5,02±0,79	5,90±0,65	5,96±0,66	5,62±0,82	0,001**

(Ki-Kare test kullanıldı) (+Oneway ANOVA test) **p<0,01

Gruplar arasında hiyomental mesafeler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulundu ($p<0,01$); Grup 2 ve Grup 3'te hiyomental mesafe 6 cm'nin üzerindeki çocukların oranı yüksekken, Grup 1'de hiyomental mesafe 4-6 cm arası çocukların oranı yüksektir.

Hiyomental mesafe, Grup 1'de (ortalama 5,02±0,79), Grup 2 (5,90±0,65) ve Grup 3'e (5,96±0,66) göre anlamlı farklılık göstermektedir ($p<0,01$).

**Şekil 17: Gruplara göre Hiyomental mesafe dağılımı**

Tablo 7: Hiyomental Mesafe Derecesi İle Yaş, Vücut ağırlığı, Boy ve BMI' lerin İlişkisi

	Grade I (n=29)		Grade II (n=29)		Grade III (n=2)		<i>p</i>
	Ort	SS	Ort	SS	Ort	SS	
Yaş	11,98	2,81	9,00	3,18	8,00	0	0,001**
Boy	147,75	14,71	130,48	18,40	123,00	0	0,001**
Vücut ağırlığı	40,20	12,41	30,83	10,77	23,50	2,12	0,003**
BMI	18,12	3,37	17,70	3,31	15,55	1,34	0,634

Student t test ***p*<0,05

Grupların yaş ortalaması Grade I olgularda Grade II'ye göre anlamlı düzeyde yüksek saptandı (*p*<0,01).

Grupların ortalama boy değerleri Grade I olgularda Grade II'ye göre anlamlı düzeyde yüksek saptandı (*p*<0,01).

Grupların ortalama vücut ağırlığı değerleri Grade I olgularda Grade II'ye göre anlamlı düzeyde yüksek saptandı (*p*<0,01).

Grupların ortalama BMI değerleri hiyomental mesafe derecesi ile karşılaştırıldığında anlamlı farklılık bulunmadı (*p*>0,05).

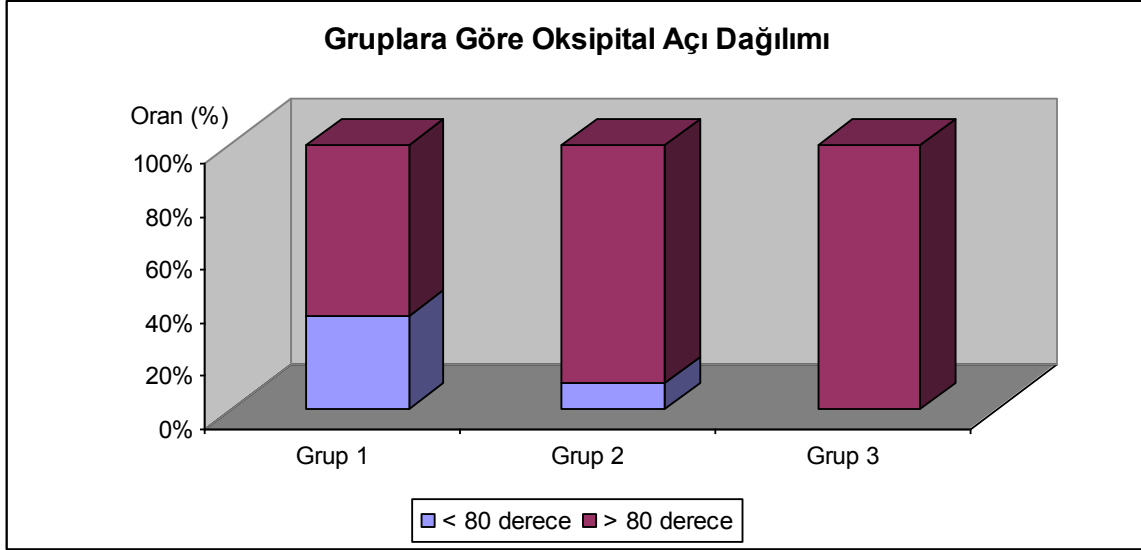
Sadece 2 olgu Grade III olup ikisi de aynı yaşta olduğundan değerlendirme dışı kalmıştır.

Tablo 8: Gruplara Göre Oksipital Açı Değerlendirmesi

Oksipital açı (derece)	Grup 1 (n=20)	Grup 2 (n=20)	Grup 3 (n=20)	Total (n=60)	<i>p</i>
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	
< 80	7 (%35)	2 (%10)	0 (%0)	9 (%15)	0,006**
> 80	13 (%65)	18 (%90)	20 (%100)	51 (%85)	

(*Ki-Kare test kullanıldı*) ***p*<0,01

Gruplara göre oksipital açılar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulundu ($p<0,01$); Grup 1’de oksipital açı 80 dereceden az olan çocukların oranı yüksekken, Grup 2 ve Grup 3’te 80 dereceden fazla olan çocukların oranı yüksektir.



Şekil 18: Gruplara göre Oksipital açı dağılımı

Tablo 9: Gruplara Göre Üst Dudak İsrırma Testi Değerlendirmesi

Üst dudak ısırrma testi	Grup				p
	Grup 1	Grup 2	Grup 3	Total	
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	
Sınıf 1	13 (%65)	14 (%70)	14 (%70)	41 (%68,3)	0,926
Sınıf 2	7 (%35)	6 (%30)	6 (%30)	19 (%31,7)	

(Ki-Kare test kullanıldı)

Gruplar arası üst dudak ısırrma testi sonuçları karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadı ($p>0,05$). Hiçbir grupta üst dudak ısırrma testi Sınıf 3 olan olgu tespit edilmedi.

Tablo 10: Gruplara Göre Cormack-Lehane Değerlendirmesi

Cormack-Lehane	Grup 1 (n=20)	Grup 2 (n=20)	Grup 3 (n=20)	Total (n=60)	<i>p</i>
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	
Grade 1	18 (%90)	17 (%85)	19 (%95)	54 (%90)	0,574
Grade 2	2 (%10)	3 (%15)	1 (%5)	6 (%10)	

(Ki-Kare test kullanıldı)

Gruplar arasında Cormack-Lehane dereceleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadı ($p>0,05$).

Tablo 11: Grup 1’de Mallampati ve diğer öngörü testleri arasındaki ilişki

Grup 1	Mallampati	
	<i>r</i>	<i>p</i>
Hiyomental mesafe	0,346	0,135
Oksipital açı (derece)	0,015	0,951
Üst dudak ısırma testi	-0,029	0,902

(*r*: Spearman’s rho korelasyon katsayısı)

$*p<0,05$

Grup 1’de;

Mallampati sınıfları ile hiyomental mesafe arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmadı ($p>0,05$).

Mallampati sınıfları ile oksipital açı arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmadı ($p>0,05$).

Mallampati sınıfları ile üst dudak ısırma testi arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmadı ($p>0,05$).

Bu grupta Cormack-Lehane grade 3 ve 4 olguya rastlanmadığından öngörü testleriyle korelasyon tespit edilemedi.

Tablo 12: Grup 2’de Mallampati ve diğer öngörü testleri arasındaki ilişki

Grup 2	Mallampati	
	r	p
Hiyomental mesafe	0,236	0,317
Oksipital açı (derece)	-0,192	0,416
Üst dudak ısırma testi	0,378	0,100

(r: Spearman’s rho korelasyon katsayısı)

*p<0,05

Grup 2’de;

Mallampati sınıfları ile hiyomental mesafe arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmadı (p>0,05).

Mallampati sınıfları ile oksipital açı arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmadı (p>0,05).

Mallampati sınıfları ile üst dudak ısırma testi arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmadı (p>0,05).

Bu grupta Cormack-Lehane grade 3 ve 4 olguya rastlanmadığından öngörü testleriyle korelasyon tespit edilemedi.

Tablo 13: Grup 3’te Mallampati ve diğer öngörü testleri arasındaki ilişki

Grup 3	Mallampati	
	r	p
Hiyomental mesafe	0,336	0,147
Oksipital açı (derece)	-	-
Üst dudak ısırma testi	0,031	0,898

(r: Spearman’s rho korelasyon katsayısı)

*p<0,05

Grup 3'te;

Mallampati sınıfları ile hiyomental mesafe arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmadı ($p>0,05$).

Mallampati sınıfları ile üst dudak ısırma testi arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmadı ($p>0,05$).

Grup 3'te tüm olguların oksipital açıları '80 dereceden büyük' ölçüldüğünden Mallampati sınıfları ile istatistiksel karşılaştırması mümkün olmamıştır.

Bu grupta da Cormack-Lehane grade 3 ve 4 olguya rastlanmadığından öngörü testleriyle korelasyon tespit edilemedi.

Bu sonuçlara göre, bütün testler için Duyarlılık=0, Pozitif kestirim değeri=0 hesaplandı. Mallampati sınıflaması ve üst dudak ısırma testi için Özgüllük=%100, Negatif kestirim değeri=%100, Doğruluk=%100 olarak gerçekleşti. Hiyomental mesafe testi için Özgüllük=%96,6, Negatif kestirim değeri=%100, Yanlış pozitif oranı=%3,3, Doğruluk=%96,6 olarak; oksipital açı ölçümü için ise Özgüllük=%85, Negatif kestirim değeri=%100, Yanlış pozitif oranı=%15, Doğruluk=%85 olarak gerçekleşti.

Bütün hastalar ilk laringoskopi denemesinde entübe edildi. Cormack-Lehane grade 3 ve 4 saptanan olguya rastlamadığımızdan Truview EVO2™ ile laringoskopi gereksinimi olmadı.

TARTIŞMA

Havayolunu güvence altına almak veya solunumu kontrol etmek amacıyla uygulanan entübasyon işlemi bazı durumlarda güç hatta olanaksız olmaktadır. Bu güçlüğü derecesi ile beyin hasarı ve ölüm riski paralel seyretmekte, anesteziye bağlı ölümlerin %30'unda temel neden bu olmaktadır. Gereken hazırlığı ve doğru müdahaleyi yapabilmek için anestezi öncesi dikkatli değerlendirme ile bu güçlük öngörülebilir. Zor havayolu öngörüsünde çeşitli anatomik özellikler, test ve parametreler kullanılmaktadır. Birden fazlasının bir arada kullanılması ise öngörü değerini arttırmaktadır.

Çalışmamızda pediyatrik ve adolesan hastalarda zor havayolunu öngörmeye 'Modifiye Mallampati Sınıflaması'na (2, 3) ek olarak, 'üst dudak ısırma', 'hiyomental mesafe' ve 'oksipital açı ölçümü' testlerinin güvenilirliğini araştırdık. Bu testleri, Grup 1 (5-8 yaş), Grup 2 (9-12 yaş) ve Grup 3 (13-16 yaş) olarak üç ayrı yaş grubuna uygulayarak grup içi ve gruplar arası korelasyonlarını inceledik.

Mallampati Sınıflamaları (2, 3) karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı.

Hiyomental mesafenin gruplar arası karşılaştırılmasında anlamlı fark saptandı. En küçük yaş grubu olan Grup 1'de anatomik bir ölçüt olan hiyomental mesafenin kısalığı dikkat çekmektedir. Gelişme ile ilgili olan bu doğal durum, hastaların yaşı küçüldükçe entübasyonun daha özellikli ve daha zor bir işlem oluşuyla uyumludur. Ancak, Grup 1'de 4 cm altında 2 (%10) olgumuz olmasına rağmen zor entübasyona rastlamayıpımız (yanlış pozitif oranı= %3,3), bu yaş grubunun anatomik gelişimi göz önüne alındığında '4 cm'den kısa' kriterinin geçerli olmadığı ve modifiye edilmesi gerekliliğini gösterebilir.

Oksipital açı ölçümleri karşılaştırıldığında da gruplar arasında anlamlı fark saptandı. Grup 1'de olguların 7'si, Grup 2'de 2'si zor havayolu öngörü kriterine sahipti. Bu da yaş küçüldükçe göreceli olarak baş büyüklüğünün artması ve ekstansiyonu kısıtlaması ile uyumludur. Ancak zor entübasyon olgusuna rastlamayıpımız (yanlış pozitif oranı= %15), bu yaş grubunda bu kriterin iyi bir belirleyici olmadığını düşündürmektedir.

Üst dudak ısırma testi sonuçlarımız incelendiğinde gruplar arasında anlamlı fark saptanmadı. Emirlerle uyma ve kooperasyon gerektiren subjektif bir test olması nedeniyle yaş grubu düştükçe uygulanması güçleşen üst dudak ısırma testinin, 6 yaş ve üzeri çocuklarda kullanımının daha geçerli olacağı kanaatindeyiz.

Kooperasyon özellikleri ve anatomik farklılıklarına rağmen üç grup arasında Mallampati Sınıflamaları (2, 3) açısından fark saptanmadı. Mallampati sınıf 4 olarak belirlenen hiçbir hastanın bulunmadığı çalışmamızda, sadece Grup 1’de ve bir olguda Mallampati sınıf 3 tespit edildi.

Yine anatomik farklılıklarına rağmen üç grup arasında Cormack-Lehane derecelendirmesi (4) açısından da istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı.

Grup içi değerlendirmeler ele alındığında; her üç grupta da Mallampati Sınıflaması (2, 3) ile ‘üst dudak ısırma’, ‘hiyomental mesafe’ ve ‘oksipital açı ölçümü’ testleri arasında anlamlı fark saptanmadı.

Her üç grupta da Cormack-Lehane grade 3 ve 4 olguya rastlanmadığından zor havayolu öngörüsünde diğer testlerle grup içi pozitif korelasyon tespit edilemedi.

Mallampati Sınıflaması (2, 3) ile pediatrik hastalarda zor entübasyon öngörüsünü araştıran Tokmakoğlu ve ark. (15), Cormack-Lehane (4) laringoskopik görünümünü esas alarak öngörü değerlendirmesi yapmışlar; düşük duyarlılık ve düşük pozitif kestirim değeri nedeniyle Mallampati Sınıflamasının pediatrik hastalarda (5-12 yaş) uygun ve değerli bir öngörü testi olmadığı sonucuna varmışlardır. Bunun nedeninin pediatrik anatomik farklılıklar, emirlere uyma ve kooperasyon güçlüğü olabileceğini ifade etmişlerdir. Çalışmamızda duyarlılık ve pozitif kestirim değeri hesaplanması mümkün olmadı, özgüllük ve negatif kestirim değerlerimiz %100 tespit edildi. Ancak pediatrik hastalarda değerlendirme güçlüğü nedenleri konusunda aynı görüşteyiz.

Fritscherova ve ark. (11) 74 erişkin hasta ile yapmış oldukları çalışmalarında Mallampati Sınıflaması (2, 3) için; yanlış pozitif oranı yüksek, kestirim değeri yaklaşık %50 olan bir test olduğu tespitinde bulunmuşlardır.

Honarmand ve ark.'nın (9) erişkin hastalarda Mallampati Sınıflaması (2, 3), üst dudak ısırma testi, tiromental mesafe oranı ile Cormack-Lehane (4) derecelendirmesini karşılaştırdıkları çalışmada; en yüksek özgüllük (%99,7), doğruluk (%92) ve pozitif kestirim değeri (%80) olan kombinasyonun Mallampati sınıflamasıyla birlikte üst dudak ısırma testinin kullanılması sonucunda elde edildiğini belirtmişlerdir. Testler tek başına incelendiğinde üst dudak ısırma testinin %17 ile en düşük duyarlılık, %35 ile en düşük pozitif kestirim değeri ile en kullanışsız test olduğunu belirtmişlerdir.

Hester ve ark. (42) 50 erişkin hasta ile yaptıkları çalışmada Mallampati (2, 3) ve üst dudak ısırma testlerinin Cormack-Lehane derecelendirmesi (4) ile korelasyonlarını araştırdıklarında; Mallampati sınıflamasının, üst dudak ısırma testine göre daha düşük duyarlılık (%11-%55), özgüllük (%75-%97), pozitif kestirim değeri (%9-%83) ve doğruluk oranı (%64-%90) içerdiği sonucuna ulaşmışlardır. Öngörü testleri içinde 'altın standart' gibi kullanılan Mallampati sınıflamasına göre üst dudak ısırma testinin daha anlamlı sonuçlar verdiğini, ancak hastanın kooperasyonu, ağız açabilme serbestliği ve dişlerin varlığı gerekliliği gibi dezavantajları olduğunu kaydetmişlerdir.

Chohedri ve ark. (7) erişkin hastalarda, Mallampati sınıflaması (2, 3), üst dudak ısırma testi, tiromental mesafe ve ağız açıklığı testlerini Cormack-Lehane derecelerine (4) göre karşılaştırdığında; yüksek doğruluk (%96), özgüllük (%98) ve düşük yanlış pozitiflik ile üst dudak ısırma testinin öne çıktığını, Mallampati testinin %21 gibi çok düşük bir duyarlılığa sahip olduğunu belirlemiştir.

Eberhart ve ark. (43) erişkin hastalar ile yaptıkları çalışmada Mallampati (2, 3) ve üst dudak ısırma testlerinin Cormack-Lehane derecelendirmesi (4) ile korelasyonlarını karşılaştırdıklarında; doğru pozitiflik, yanlış pozitiflik, duyarlılık, negatif kestirim değerlerinin Mallampati sınıflamasında, doğru negatiflik, yanlış negatiflik, doğruluk,

özgüllük, pozitif kestirim değerlerinin ise üst dudak ısırma testinde yüksek bulunduğunu ancak her iki testin de tek başına yeterli bir belirleyici olmadığını belirtmektedir.

Khan ve ark. (12) erişkin hastalarda 2003 yılında yaptıkları ve yeni bir teknik olarak üst dudak ısırma testini ilk kez tarif ettikleri çalışmalarında, Mallampati (2, 3) ve üst dudak ısırma testlerini Cormack-Lehane derecelerine (4) göre karşılaştırmışlardır. Üst dudak ısırma testinin Mallampati sınıflamasına göre yüksek doğruluk (%88-%67,7), pozitif kestirim değeri (%28,9-%13) ve özgüllüğünün (%88,7-%66,8) olduğunu belirlemiş, bu nedenle üst dudak ısırma testinin tek ve basit bir öngörü testi olarak kullanılabileceğini iddia etmişlerdir.

Khan ve ark. (13) 2009 yılında yayınlanan çalışmalarında ise üst dudak ısırma testine sternomental mesafe, tiromental mesafe ve kesici dişler arası mesafe ölçümlerini ekleyerek, tek başına ve kombine kullanım ile öngörü değerlerini incelemişlerdir. Bu çalışmada üst dudak ısırma testinin özgüllük (%91,9), doğruluk (%91) ve negatif kestirim değeri (%98,8) yönüyle diğer üç testten daha yüksek değerlere sahip olduğu, duyarlılığı en yüksek kombinasyonun üst dudak ısırma testi + sternomental mesafe ölçümü olduğunu ifade etmişlerdir.

Myneni ve ark. (44) en geniş olgu sayısı (6882) ile üst dudak ısırma testini değerlendirdikleri çalışmalarında; %8,1 duyarlılık, %8,2 pozitif kestirim değerleri nedeniyle üst dudak ısırma testinin zayıf bir prediktör olduğunu ve kullanımını önermediklerini belirtmişlerdir. Bu değerler, zor laringoskopi gözlenen hastaların büyük bir çoğunluğunun üst dudak ısırma testi ile öngörülememesine ait problemlerin yaşanabileceğini göstermektedir.

Nikhar ve ark. (6) normal havayolu olan 3-15 yaş grubundaki 400 hastada, hiyomental mesafe, tiromental mesafe ve sternomental mesafe ölçümlerini Cormack-Lehane derecelendirmesi (4) ile karşılaştırmışlardır. Söz konusu ölçümlerin boy, yaş, vücut ağırlığı ile ilişkisini araştırmışlar, bu mesafelerin büyüme ve gelişme ile doğru orantılı olduğunu bulmuşlardır. En önemli faktörün boy olduğunu, vücut ağırlığının ise etken olmadığını gözlemlenmiştir. Bu çalışma pediyatrik hasta popülasyonunun büyüme gelişme özelliklerinin bu mesafelere ve laringoskopik görünüme etkisini inceleyen bilinen tek çalışmadır. Çalışmamızda da hiyomental mesafe ile ilgili olarak erişkinlerde zor entübasyon

öngörüsünde kullanılan ‘4 cm’den kısa’ kriterinin geçerli olmadığı, yaş ve boy ile doğru orantılı olarak değişeceği görüldü. Kolay entübasyon öngörüsünde %96,6 oranında kullanışlı olduğu saptandı. Geniş olgu sayılı çalışmalarla çocuklardaki ölçümlerin ortaya konarak uygun kriterlerin belirlenmesinin zor havayolu öngörüsünde anesteziistlere yardımcı olacağı görüşündeyiz.

Fritscherova ve ark. (11) erişkin hasta grubundaki çalışmalarında hiyomental mesafenin zor entübasyon ile ilişkisini istatistiksel olarak anlamlı tespit etmiş, ancak aşırı kilolu hastalarda çok zor ölçülebildiğini belirtmişlerdir.

Oksipital açı (baş ekstansiyonu) ile zor entübasyon ilişkisini çalışmamızdaki teknikle erişkinlerde inceleyen Tse ve ark. (8) oksipital açının ‘80 derece altında olma’ kriterinin duyarlılığını %10, pozitif kestirim değerini %18 gibi düşük değerler olarak bulmuşlardır. Çalışmamızda bu testle 9 zor entübasyon öngörülen olgunun hiçbirisi zor entübasyonla sonuçlanmadı, testin kolay entübasyonu öngörebilme özelliği ise %85 bulundu. Pediyatrik hasta grubunun göreceli baş büyüklüğü ve boyun kısalığı özellikleri olduğundan, erişkine ait oksipital açı ölçüm tekniği ve derecesi ile değerlendirilmesinin doğru sonuçlar vermeyeceği kanısındayız.

Sonuç olarak; çalışmamızla birlikte literatür sonuçları incelendiğinde, yaygın olarak kullanılsın ya da kullanılmasın zor havayolu öngörü testlerinin bir diğerine net üstünlüğü gösterilememiştir. Bunun başlıca nedenlerinin klinik koşullar, test kriterleri, hasta kooperasyonu ve gözlemci değerlendirme farklılıkları olduğu kanısındayız.

Özellikle pediyatrik hasta grubuna yönelik yok denecek kadar az sayıda çalışmanın bulunuşu, bu hasta grubu özelliklerini dikkate alan kriterler içeren testlerle ilgili geniş olgu sayılı çalışmaların yapılmasına gereksinim olduğunu göstermektedir.

SONUÇ

Çalışmamızda; Modifiye Mallampati Sınıflaması (2, 3) ve üst dudak ısırma testlerinin kolay entübasyon öngörüsü açısından kullanışlı olduğu, birinin diğerine üstünlüğünün olmadığı saptanmıştır. Hiyomental mesafe ve özellikle oksipital açısı testlerinin yanlış pozitif sonuçlarının olduğu belirlenmiştir.

Pediyatrik hasta grubunun büyüme ve gelişmeye bağımlı anatomik özellikleri ile kooperasyon durumuna göre seçilen zor havayolu öngörü testleri, yine bu hasta grubuna uygun hale getirilmiş kriterlerle zor ve kolay havayolu öngörüsünde kullanılabilecektir.

ÖZET

Endotrakeal entübasyonun bazı durumlarda güç hatta olanaksız olması hipoksik hasarlar ve ölümlerle sonuçlanabilmektedir. Bu komplikasyonlara hazırlıklı olunması ve gerekli önlemlerin alınması için anestezi öncesi muayenede zor havayolu öngörü testleri kullanılmaktadır.

Çalışmamızda çocuk ve adolesanlarda zor havayolu öngörüsünde Modifiye Mallampati (2, 3), hiyomental mesafe, oksipital açı ve üst dudak ısırma testlerini Cormack-Lehane laringoskopik derecelendirmesi (4) ile karşılaştırarak güvenilirliklerini araştırdık.

Çalışmamız etik kurul izni ve hasta anne veya babalarının onamları alındıktan sonra CTF Anesteziyoloji AD.'da elektif ameliyat olacak 5-16 yaş arası çocuklarda yapıldı. Genel anestezi altında endotrakeal entübasyon gerektiren ASA I-II kapsamındaki toplam 60 olgu dahil edildi ve Grup 1 (5-8 yaş, n=20), Grup 2 (9-12 yaş, n=20), Grup 3 (13-16 yaş, n=20) olarak ayrıldı. Demografik veri olarak yaş, cinsiyet, vücut ağırlığı, boy, vücut kitle indeksleri kaydedildi. Zor havayolunu önceden belirlemeye yönelik öngörü testleri olan Modifiye Mallampati Sınıflaması (2, 3), hiyomental mesafe, oksipital açı ve üst dudak ısırma testi tüm olgulara uygulandı.

Havayolu değerlendirmesi tamamlandıktan sonra hastalara standart monitörizasyon yapıldı. Uygun çaplı bir kanül ile damaryolu açılarak fentanil iv 0,5-1 mcg/kg, tiyopental 3-5 mg/kg iv bolus uygulandı. Hastanın yüze uygun bir maske ile ventile edilebildiği görüldükten sonra kas gevşemesi için rokuronyum 0,6 mg/kg iv olarak uygulandı. Rokuronyum uygulamasından 2-3 dakika sonra direkt laringoskopi işlemine geçildi. Bunun için Macintosh 2, 3 veya 4 nolu laringoskop bleydleri kullanıldı. Larinksin görünümü Cormack-Lehane'in tanımlamasına göre (4) derecelendirilerek öngörü testleri ile karşılaştırması yapıldı.

Çalışmamızda zor ya da başarısız entübasyon olgusuna rastlanmadı. Gruplar arasında; Modifiye Mallampati Sınıflaması (2, 3) ve üst dudak ısırma testi sonuçları açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmazken, hiyomental mesafe ile oksipital açı ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark saptandı. Ancak zor entübasyon öngörülen

oksipital açı ölçümlerindeki 9, hiyomental mesafe ölçümlerindeki 2 olgunun hiçbirinde zor entübasyon gözlenmedi.

Pediyatrik hasta grubunun anatomik özellikleri ile kooperasyon durumuna göre seçilen zor havayolu öngörü testlerinin, yine bu hasta grubuna uygun hale getirilmiş kriterlerle zor ve kolay havayolu öngörüsünde kullanılabileceği görüşündeyiz.

SUMMARY

Endotracheal intubation may be difficult or impossible to manage in some cases, causes hypoxic injuries or deaths. Anesthesiologists use predictive difficult airway tests during preanesthetic assessment, to be ready for the complications and to take the necessary precautions.

In this study, we compared the commonly used methods of airway evaluation, such as Modified Mallampati Classification (2, 3), hyomental distance, occipital angle and upper lip bite test, with Cormack-Lehane laryngeal view (4) in pediatric and adolescent patients and search for the reliability of these tests in predicting difficult airway.

After obtaining the written consents from the Ethics Committee and acceptance of parents, our study was completed in 5 -16 age patients in Cerrahpasa Medical Faculty, Anesthesiology Department. 60 patients, physical statues of ASA I-II, undergoing general anesthesia were divided in 3 groups; Group 1 (age 5 - 8, n=20), Group 2 (age 9 - 12, n=20), Group 3 (age 13 - 16, n=20). Age, sex, weight, height, body mass index were registered. Modified Mallampati Classification (2, 3), hyomental distance, occipital angle and upper lip bite tests were performed in all cases.

After airway assessment, standart monitoring was performed to the patients. Fentanyl 0,5-1 mcg/kg iv, Thiopental 3-5 mg/kg iv. bolus was administered through an appropriate cannula. After the patient can be ventilated with an appropriate face mask, Rocuronium 0,6 mg/kg iv. was administered. 2-3 minutes later, direct laryngoscopy was done with Macintosh, size no: 2, 3 or 4 blades. Cormack-Lehane classification of laryngeal view (4) was compared with predictive difficult airway tests.

In our study, there was no difficult or failed intubation. Between the groups, Modified Mallampati Classification (2, 3) and the upper lip bite test, there was no statistically significant difference, but there was statistically significant difference in hyomental distance and occipital angle measurements. However, 9 patients predicted difficult intubation with

occipital angle measurements and 2 patients predicted difficult intubation with hyomental distance, all were intubated successfully.

We suggest that predictive difficult airway tests, which were selected according to pediatric anatomical features and cooperation, can be used in pediatric patients with modified criterias for pediatrics.

Keywords: Pediatric, Difficult airway, Prediction tests, Laryngoscopy.

KAYNAKLAR

1. Kayhan Z. Endotrakeal Entübasyon. Klinik anestezi. Genişletilmiş 3. Baskı. İstanbul Logos Yayıncılık Tic. A.Ş. 2007;243-73.
2. Mallampati SR, Gatt SP, Gugino LD, et al. A clinical sign to predict difficult tracheal intubation: a prospective study. Can Anaesth Soc J. 1985;32(4):429-34.
3. Samsoon GLT, Young JRB. Difficult tracheal intubation: a retrospective study. Anaesthesia. 1987;42(5):487-90.
4. Cormack RS, Lehane J. Difficult tracheal intubation in obstetrics. Anaesthesia. 1984;39(11):1105-11.
5. Caplan RA, Benumof JL, Berry FA, et al. Practice guidelines for management of the difficult airway. an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on management of the difficult airway. Anesthesiology. 2003; 98(5):1269-77.
6. Nikhar SA, Grover VK, Mathew PJ. Predictors of intubation in children. Indian J Pediatr. 2010;77(12):1392-4.
7. Chohedri AH, Allahyari E, Tabari M. The upper lip bite test; prediction of difficult endotracheal intubation. Professional Med J. 2005;12(4):440-5.
8. Tse JC, Rimm EB, Hussain A. Predicting difficult endotracheal intubation in surgical patients scheduled for general anesthesia: a prospective blind study. Anesth Analg. 1995;81(2):254-8.
9. Honarmand A, Safavi MR. Prediction of difficult laryngoscopy in obstetric patients scheduled for Caesarean delivery. Eur J Anaesthesiol. 2008;25(9):714-20.
10. Türkan S, Ateş Y, Cuhruk H, Tekdemir I. Should we reevaluate the variables for predicting the difficult airway in anesthesiology? Anesth Analg. 2002;94(5):1340-4.
11. Fritscherova S, Adamus M, Dostalova K, et al. Can difficult intubation be easily and rapidly predicted? Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc Czech Repub. 2011;155(2):165-71.
12. Khan ZH, Kashfi A, Ebrahimkhani E. A comparison of the upper lip bite test (a simple new technique) with modified Mallampati classification in predicting difficulty in endotracheal intubation: a prospective blinded study. Anesth Analg. 2003;96(2):595-9.
13. Khan ZH, Mohammadi M, Rasouli MR, et al. The diagnostic value of the upper lip bite test combined with sternomental distance, thyromental distance, and interincisor distance

for prediction of easy laryngoscopy and intubation: a prospective study. *Anesth Analg.* 2009;109(3):822-4.

14. Pinar E, Calli C, Oncel S, et al. Preoperative clinical prediction of difficult laryngeal exposure in suspension laryngoscopy. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2009;266(5):699-703.

15. Tokmakoğlu M, Çağlar S, Ünlü S. Çocuklarda Entübasyon Öngörülmesinde Mallampati Testinin Cormack-Lehane Testi ile Karşılaştırılması. *T Klin Tıp Bilimleri* 2002;22:484-6.

16. Patel D, Meakin GH. Paediatric airway management. *Current Anaesthesia & Critical Care* 2000;11:262-8.

17. Larson MD. History of Anesthetic Practice. In: Miller RD, ed. *Miller's Anesthesia* 7th ed. Philadelphia: Elsevier Churchill Livingstone; 2010;3-41.

18. Kayhan Z. Solunum Sistemi ve Anestezi. *Klinik anestezi. Genişletilmiş 3. Baskı.* İstanbul Logos Yayıncılık Tic. A.Ş. 2007;191-96.

19. Henderson J. Airway Management in the Adult. In: Miller RD, ed. *Miller's Anesthesia* 7th ed. Philadelphia: Elsevier Churchill Livingstone; 2010;1573-1610.

20. Airway management. In: Morgan GE, Mikhail MS, Murray MJ, editors. *Clinical Anesthesiology* 4th ed. International Edition: Lange Medical Books; 2006;91-116.

21. Barash PG, Cullen BF, Stoelting RK (Çeviri: Z. Elar). *Klinik Anestezi el kitabı.* 3. baskı. İstanbul Logos Yayıncılık; 1999:201-16.

22. Kovacs G, Law JA. Airway Physiology and Anatomy. In: *Airway Management in Emergencies.* The McGraw-Hill Companies; 2008;13-32.

23. Kayhan Z. *Pediyatrik Anestezi. Klinik anestezi. Genişletilmiş 3. Baskı.* İstanbul Logos Yayıncılık Tic. A.Ş. 2007;655-61.

24. Lecamvasam H, Dunn PF. Airway evaluation and management. In: *Clinical anesthesia procedures of the Massachusetts General Hospital* 6th ed. Edits: WE Hurford, MT Bailin, JK Davison, KL Haspel, C Rosow. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2002;204-22.

25. Weiss M, Engelhardt T. Proposal for the management of the unexpected difficult pediatric airway. *Paediatric Anaesthesia*; 2010;20(5):454-64.

26. Adewale L. Anatomy and assessment of the paediatric airway. *Paediatric Anaesth.* 2009;19 Suppl 1:1-8.

27. Gupta S, Sharma RK, Jain D. Airway Assessment: Predictors of difficult airway. *Indian J. Anaesth.* 2005;49(4):257-62.

28. Bosenberg A. Anaesthesia for the 'syndromic' child. SAJAA 2008;14(5):13-15.
29. Walker R, Ellwood J. The management of difficult intubation in children. Paediatr Anaesth. 2009;19 Suppl 1:77-87.
30. Henderson JJ, Popat MT, Latto IP, et al. Difficult Airway Society guidelines for management of the unanticipated difficult intubation. Anaesthesia. 2004;59(7):675-94.
31. TARD (Türk Anesteziyoloji ve Reanimasyon Derneği) Yönetim Kurulu. Zor Havayolu. Anestezi Uygulama Kılavuzları. 2005;Kasım:1-9.
32. Wheeler M. Management strategies for the difficult pediatric airway. Anesthesiol Clin North Am. 1998;16:743-61.
33. Motoyama EK, Davis PJ. Endotracheal Intubation. In: Smith's Anesthesia for infants and children 7th ed. Mosby Inc; 2006;492.
34. Muslu B, Usta B, Gözdemir M. Vokal kordların değerlendirilmesinde Truview ile Macintosh laringoskopların karşılaştırılması. Türk Anest Rean Der Dergisi; 2009;37(6):359-65.
35. Motoyama EK, Davis PJ. Equipment. In: Smith's Anesthesia for infants and children 7th ed. Mosby Inc; 2006;493-500.
36. Kovacs G, Law JA. Tracheal Intubation by Direct Laryngoscopy. In: Airway Management in Emergencies. The McGraw-Hill Companies; 2008;53-92.
37. Wilson ME, Spiegelhalter D, Robertson JA, Lesser P. Predicting difficult intubation. Br J Anaesth. 1988;61(2):211-6.
38. Oates JD, Macleod AD, Oates PD, et al. Comparison of two methods for predicting difficult intubation. Br J Anaesth. 1991;66(3):305-9.
39. Gregory RA, Riazi J. Classification and assessment of the difficult pediatric airway. Anesthesiol Clin North Am. 1998;16(4):729-41.
40. Şenocak M. Özel Biyoistatistik. Epidemiyolojide sayısal çözümler. İstanbul Çağlayan Kitabevi. 1992;157-174.
41. El-Ganzouri AR, McCarthy RJ, Tuman KJ, et al. Preoperative airway assessment: predictive value of a multivariate risk index. Anesth Analg. 1996;82(6):1197-204.
42. Hester C, Dietrich SA, White SW, et al. A comparison of preoperative airway assessment techniques: the modified Mallampati and the upper lip bite test. AANA J. 2007;75(3):177-82.

43. Eberhart LH, Arndt C, Cierpka T, et al. The reliability and validity of the upper lip bite test compared with the Mallampati classification to predict difficult laryngoscopy: an external prospective evaluation. *Anesth Analg*. 2005;101(1):284-9.
44. Myneni N, O'Leary AM, Sandison M, et al. Evaluation of the upper lip bite test in predicting difficult laryngoscopy. *J Clin Anesth*. 2010;22(3):174-8.
45. Cook TM. A new practical classification of laryngeal view. *Anaesthesia*. 2000;55(3):274-9.
46. Barak M, Philipchuck P, Abecassis P, Katz Y. A comparison of the Truview blade with Macintosh blade in adult patients. *Anaesthesia*. 2007;62(8):827-31.