

**T.C. SAĞLIK BAKANLIĞI**  
**İZMİR GÜNEY KAMU HASTANELERİ BİRLİĞİ**  
**SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ**  
**BOZYAKA EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ**  
**ACİL TIP KLİNİĞİ**

**ENDOTRAKEAL ENTÜBASYONDA TÜP YERİNİN  
DOĞRULANMASINDA BEŞ KONVANSİYONEL YÖNTEMİN  
KAPNOMETRE İLE KARŞILAŞTIRILMASI**

**UZMANLIK TEZİ**

**DR. NİMET BİLAL ERDEM**

**TEZ DANIŞMANI: DOÇ. DR. İSMET PARLAK**

**İZMİR 2017**

## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
TEŞEKKÜR	iii
TABLO VE ŞEKİL DİZİNİ	iv
KISALTMALAR	v
ÖZET	vi
ABSTRACT	vii
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. TARİHÇE	3
2.2. HAVAYOLU YÖNETİMİ	4
2.3. ÜST HAVAYOLU ANATOMİSİ	5
2.3.1. BURUN ANATOMİSİ	5
2.3.2. AĞIZ VE ÇENE ANATOMİSİ	6
2.3.3. FARİNGS ANATOMİSİ	6
2.3.4. LARİNGS ANATOMİSİ	7
2.3.5. TRAKEA ANATOMİSİ	10
2.4. ENDOTRAKEAL ENTÜBASYON	10
2.4.1. ENDOTRAKEAL ENTÜBASYON ENDİKASYONLARI	10
2.5. HAVAYOLUNUN DEĞERLENDİRİLMESİ	12
2.6. ENTÜBAYON GÜÇLÜĞÜNÜ BELİRLEYİCİ TESTLER	13
2.6.1. LEMON	13
2.6.2. MALLAMPATİ SKORLAMASI	14
2.6.3. CORMACK LEHANE SINIFLAMASI	15
2.6.4. TİROMENTAL YÜKSEKLİK	16
2.6.5. STERNOMENTAL MESAFE	16
2.6.6. BOYUN ÇEVRESİ	17
2.6.7. İNTERİNSİZÖR MESAFE	17
2.6.8. ÜST DUDAK ISIRMA TESTİ	18
2.6.9. ATLANTOOKSİPİTAL EKLEM HAREKETLİLİĞİ	18
2.7. ENDOTRAKEAL ENTÜBASYON UYGULAMASI	19

2.7.1. ENTÜBASYONDAN KULLANILAN MALZEMELER	20
2.7.2. HASTANIN POZİSYONU	21
2.7.3. SELLİCK MANEVRASI	21
2.7.4. ENDOTRAKEAL TÜPÜN YERLEŞTİRİLMESİ	21
2.7.5. ASPIRASYON	23
2.8. ENTÜBASYON KOMPLİKASYONLARI	23
2.9. ENDOTRAKEAL ENTÜBASYONUN DOĞRULANMASI	24
3. GEREÇ VE YÖNTEMLER	29
3.1. ÇALIŞMANIN YERİ VE ETİĞİ	29
3.2. VERİ TOPLAMA METODU	29
3.3. ÇALIŞMANIN EVRENİ	29
3.4. ÖRNEKLEM	30
3.5. ÇALIŞMANIN YÖNTEMİ	30
3.6. İSTATİSTİKSEL ANALİZ	31
4. BULGULAR	32
5. TARTIŞMA	39
6. SONUÇ	44
7. KAYNAKLAR	45
8. EKLER	50
8.1. EK 1. ETİK KURUL ONAM FORMU	50
8.2. EK 2. TEZ ÇALIŞMA FORMU	52

## TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın gerçekleştirilmesinde ve asistanlık sürem boyunca, kıymetli bilgi, birikim ve tecrübeleri ile bana yol gösteren ve destek olan saygıdeğer danışman hocam Doç. Dr. İsmet PARLAK'a ,Eğitim hayatıma büyük katkıları olan başta Başasistanlarım Uzm. Dr. Serhat AKAY ve Uzm. Dr. Vermi DEĞERLİ olmak üzere Uzm. Dr. Huriye AKAY, Uzm. Dr. Caner SAĞLAM, Uzm. Dr. Arif AKKAYA, Uzm. Dr. Hayriye GÖNÜLLÜ, Uzm. Dr. Özgür DURAN, Uzm. Dr. Tayfun ÖZTÜRK, Uzm. Dr. Birdal GÜLLÜPINAR'a, çalışma hayatım boyunca bana yardımcı olan, birlikte çok güzel vakit geçirdiğim bütün çalışma arkadaşlarıma ve bu tezin oluşumu aşamasında benden bilgisini ve desteğini esirgemeyen, her ihtiyacım olduğunda yanımda olan sevgili arkadaşım Uzm. Dr. Necmiye Yalçın Ocak'a çok teşekkür ediyorum.

Bu eseri beni her zaman destekleyen ve bugünlere gelmemi sağlayan başta anne ve babam olmak üzere; her zaman varlığı ve sevgisiyle yanımda olan, benimle birlikte bütün sıkıntılara göğüs geren sevgili eşim Emirhan'a atfediyorum.

## **TABLO DİZİNİ**

**Tablo 1:** Hasta akış şeması

**Tablo 2:** Hastaların demografik verileri

**Tablo 3:** Vokal korddan geçiş - ETCO<sub>2</sub> ile karşılaştırılması

**Tablo 4:** Tüpte buğulanma - ETCO<sub>2</sub> karşılaştırması

**Tablo 5:** Akciğer oskültasyonu- ETCO<sub>2</sub> karşılaştırması

**Tablo 6:** Mide oskültasyonu – ETCO<sub>2</sub> karşılaştırması

**Tablo 7:** Göğüs ekspansiyonu – ETCO<sub>2</sub> karşılaştırması

**Tablo 8:** Akciğer oskültasyonu + Mide oskültasyonu - ETCO<sub>2</sub> karşılaştırması

**Tablo 9:** Vokal Korddan Gecis + Akciğer oskültasyonu + Mide oskültasyonu  
ETCO<sub>2</sub> Karşılaştırması

**Tablo 10:**ETT doğrulanmasında geleneksel yöntemlerin karşılaştırması

## **ŞEKİL DİZİNİ**

**Şekil 1:** Üst Havayolu Anatomisi

**Şekil 2:** Farinks Anatomisi

**Şekil 3:** Larinks Anatomisi

**Şekil 4:** Laringoskopun valleculaya yerleşimi

**Şekil 5:** Larinks üstten görünümü

**Şekil 6:** 3-3-2 Kuralı

**Şekil 7:** Mallampati sınıflaması

**Şekil 8:** Cormack Lehane Sınıflaması

**Şekil 9:** Tiromental Mesafe

**Şekil 10:** Sternomental Mesafe

**Şekil 11:** Üst Dudak Isırma Testi

**Şekil 12:** Atlantookspital Eklem Hareketliliği

### **KISALTMALAR**

ETCO<sub>2</sub> : End Tidal Karbondioksit

AHA : Amerikan Kalp Derneği

ACEP : Amerikan Acil Hekimleri Birliği

ACLS : İleri Kardiyak Yaşam Desteği

ETT : Endotrakeal Tüp

SpO<sub>2</sub> : Oksijen Saturasyonu

PaO<sub>2</sub> : Kandaki Parsiyel Oksijen Basıncı

PaCO<sub>2</sub> : Kandaki Parsiyel Karbondioksit Basıncı

CO<sub>2</sub> : Karbondioksit

BT : Bilgisayarlı Tomografi

ASA : Amerikan Anestezi Derneği

DAS : Zor Havayolu Derneği

TARD : Türkiye Anesteziyoloji ve Reanimasyon Derneği

BVM : Balon Valf Maske

HAE : Hızlı Ardışık Entübasyon

PTTD : Pozitif Testin Tahmin Değeri

NTTD : Negatif Testin Tahmin Değeri

CI : Güven Aralığı

KOAH : Kronik Obstruktif Akciğer Hastalığı

## ÖZET

**GİRİŞ VE AMAÇ:** Çalışmamızda, endotrakeal entübasyon tüpünün (ETT) entübasyon sonrası yerini doğrulamada kullanılan geleneksel yöntemlerin, altın standart yöntem olan kapnograf ile karşılaştırılması, sensitivite ve spesifite değerlerini ve kapnograf cihazına ulaşamadığı durumlarda bu geleneksel yöntemlerin güvenilirliğini araştırmayı amaçladık.

**GEREÇ VE YÖNTEM:** İzmir Bozyaka Eğitim Araştırma Hastanesi Acil Tıp Kliniği'nde 14.04.2017 – 15.07.2017 tarihleri arasında yapılan prospektif kesitsel bir çalışmadır. Çalışmaya acil serviste entübe edilen 18 yaş üstü, travması, boyun ve göğüs deformitesi, bilinen pnömotoraksı olmayan hastalar dahil edildi.. ETT'nin yerinin doğrulanması için; tüpün vokal kordlar arasından geçişinin görülmesi, entübasyon tüpünün buğulanması, akciğer oskültasyonunda bilateral ve eşit ses duyulması, mide oskültasyonunda ses duyulmaması ve göğüs ekspansiyonunun görülmesi yöntemleri kullanıldı, Değerlendirme sonunda bulgular kapnograf ile doğrulandı. Kullanılan beş geleneksel yöntemin güvenilirlikleri araştırıldı.

**BULGULAR:** Dahil edilme kriterlerine uygun 42 (%50) kadın, 42 (%50) erkek, ortalanca yaşı  $71,7 \pm 15$  olan 84 hasta çalışmaya alındı. 84 hastanın 73(%86,9)'ünde ilk denemede trakeal entübasyon sağlanmışken, 11 (%13,09) hastada ikinci denemede ve 1 (%1,19) hastada da üçüncü denemede trakeal entübasyon sağlandı. Uygulanan 96 entübasyonun sonuçları değerlendirildi. ETT yerini doğrulamada tüpün vokal kordlar arasından geçişinin görülmesinin sensitivitesi %93, spesifitesi %100, PTTD %100, NTTD %67 saptandı. ETT'nin buğulanmasının sensitivitesi %96, spesifitesi %50, PTTD %93, NTTD %67 saptandı. Akciğer oskültasyonunun sensitivitesi %100,

spesifitesi %83, PTTD %98, NTTD %100 saptandı. Mide oskültasyonunun sensitivitesi %90, spesifitesi %100, PTTD %100, NTTD %45 saptandı. Göğüs ekspansiyonunun sensitivitesi %87, spesifitesi %75, PTTD %96 NTTD %45 saptandı. Akciğer ve mide oskültasyonu birlikte değerlendirildiğinde, sensitivite, spesifite, PTTD ve NTTD %100 saptandı.

**SONUÇ:** ETT yerini doğrulamada gold standart yöntem olan kapnografi kullanımının mümkün olmadığı koşullarda entübasyon uygulandığında, ETT'nin pozisyonunun doğrulanmasında vokal kordlar arasından geçiş, akciğerlerin oskültasyonunda bilateral eşit solunum sesi duyulması ve mide oskültasyonunda ses duyulmaması yöntemlerinin klinikte uygulanabileceği, fakat bu yöntemlerin birlikte kullanımının daha değerli olduğu sonucuna vardık. ETT yerini doğrulamada geleneksel yöntemlerin kullanımının hala etkin ve güvenilir olduğunu düşünmekteyiz.

**Anahtar Kelimeler:** Entübasyon, kapnograf, doğrulama

## **ABSTRACT**

**INTRODUCTION AND OBJECTS:** In our study, we aimed to compare the conventional methods used to confirm the location of the endotracheal intubation tube with the gold standard method capnograph and investigate the sensitivity and specificity values, the reliability of these conventional methods when the capnograph device is not available.

**MATERIAL AND METHODS:** This research is a prospective cross-sectional study conducted between 14.04.2017 and 15.07.2017 at the Izmir Bozyaka Training and Research Hospital Emergency Medicine Clinic. Patients were included in the study

who were intubated in emergency service, over 18 years of age, without trauma, neck and thorax deformities, known pneumothoraces. To verify the location of the ETT we used the passage of the tube through the vocal cords, the condensation of the intubation tube, the bilateral and equal sound in the pulmonary auscultation, the absence of sound in the stomach auscultation and the appearance of the chest expansion. As a result of the evaluation, findings were confirmed by capnograph. The reliability of the five traditional methods used was investigated.

**RESULTS:** Eighty-four patients (42%, 50%) with median age of  $71.7 \pm 15$  were included in the study. Tracheal intubation was achieved in 73 (86.9%) of 84 patients, in 11 (13.09%) patients in the second trial and in 1 (1.19%) patients in the third trial. The results of 96 intubations performed were evaluated. Sensitivity, specificity, PPV, NPV were found to be 93%, 100%, 90%, and 67%, respectively, for the passage of the tube between vocal cords. Sensitivity of ETT was found to be 96%, specificity 50%, PPV 93% and NPV 67%. Sensitivity of lung auscultation was 100%, specificity 83%, PPV 98%, NPV 100%. Sensitivity of gastric auscultation was 90%, specificity was 100%, PPV was 100%, NPV was 45%. Sensitivity of breast expansion was 87%, specificity 75%, PPV 96% NPV 45%. When lung and stomach auscultation were evaluated together, sensitivity, specificity, PPV and NPV were 100%.

**CONCLUSION:** When the intubation was performed but the use of gold standard method of capnography to confirm ETT location is not possible, in confirming the position of the ETT, we concluded that transition between vocal cords, bilateral equal breathing sounds in the auscultation of the lungs, and no sound in the stomach auscultation can be performed clinically, but the combined use of these methods is

more valuable. We believe that the use of conventional methods for validating ETT is still effective and reliable.

**Keywords:** Intubation, capnography, confirmation



## 1. GİRİŞ VE AMAÇ

Endotrakeal entübasyon, trakea içine bir tüp yerleştirilerek, havayolu güvenliğinin ve solunumun devamlılığının sağlanması amacıyla kullanılan en güvenilir yoldur (1, 2). Özofageal entübasyon ve tek taraflı ana bronş entübasyonu; acil entübasyon uygulamalarında sık karşılaşılan, ciddi komplikasyonlardır. Bu komplikasyonlar entübasyon girişimlerinin %8'inde gerçekleşir. Bunun farkedilmemesi durumunda ; hipoksemi, aspirasyon, hipoksik beyin hasarı, kardiyak aritmi ve ölüm gibi, ciddi morbidite ve mortaliteye neden olabilir. Bu nedenle endotrakeal tüp pozisyonunun doğrulanması hayati öneme sahiptir (3, 4, 5).

Endotrakeal entübasyon yerini doğrulamada kullanılan birçok metod olmasına rağmen hepsinin kısıtlılıkları mevcuttur. Bu nedenle klinik uygulamada genellikle birden çok yöntemin kombinasyonları kullanılmaktadır. Endotrakeal entübasyonun doğrulanması amacıyla kullanılacak metodlar arasında; vokal kordlar arasından tüpün geçişini görme, akciğer ve mide oskültasyonu, entübasyon tüpünün buğulanması, göğüs ekspansiyonunun gözlenmesi, oksijen saturasyonu takibi, akciğer grafisi ve end tidal karbondioksit (ETCO<sub>2</sub>) ölçümü sayılabilir (7). Amerikan Kalp Cemiyeti (AHA) tarafından 2000 yılı İleri Kardiyak Yaşam Desteği (İKYD) klavuzunda, entübasyonda tüpün yerinin doğrulanmasında ETCO<sub>2</sub> dedektörlerinin kullanımını önermişken; 2010 yılında yayınlanan İKYD klavuzunda ise kantitatif dalga formulu kapnograf kullanımını altın standart yöntem olarak önermiştir (8, 9). Yayınlanan klavuzlar doğrultusunda ETCO<sub>2</sub> ölçümü acil servislerde hasta bakımının bir parçası haline gelmiştir. Buna rağmen yanlış negatiflik ve yanlış pozitiflik gibi kısıtlılıkları bulunmaktadır. Aynı zamanda ETCO<sub>2</sub> ölçüm cihazının olmaması veya

teknik yetersizliklerden gibi nedenlerle acil servislerde yaygın olarak kullanılamamaktadır (10).

Çalışmamızda, endotrakeal entübasyon tüpünün (ETT) entübasyon sonrası yerini doğrulamada kullanılan geleneksel yöntemlerin, altın standart yöntem olan kapnograf ile karşılaştırılması, sensitivite ve spesifite değerlerini ve kapnografi cihazına ulaşlamadığı durumlarda bu geleneksel yöntemlerin güvenilirliğini araştırmayı amaçladık.



## 2.GENEL BİLGİLER

### 2.1 Tarihçe

Solunum yolunu güvenlik altına almak ve solunumu kontrol amacıyla trakea içine bir tüpün yerleştirilmesi, kaynaklara göre ilk defa İbn-i Sina tarafından yapılmıştır. 1543 yılında Vesalius hayvanlarda, 1792 de de Cuny insanlarda taktik yöntemlerle entübasyon yapmışlardır (11). 1880 yılında William McEven, dil kökündeki bir tümörü çıkarmak amacıyla trakea içine metal bir tüp yerleştirmiştir (12).

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, 13).

Endotrakeal entübasyon tekniklerinin gelişiminin üç dönemde inceleyebiliriz. Birinci dönemde (1900-1910) Franz Kuhn tarafından intraduser yardımıyla metal spiralli, 12-15 cm uzunluğundaki bir tüp trakea içine yerleştirilmiştir. Sonrasında farinkse bir yağlı bez koyarak tüpü sıkıştırmıştır. İkinci dönemde insuflasyon yöntemi geliştirilmiştir. İnfluasyon yöntemi, cerrahi pnömotoraks esnasında, akciğer ekspansiyonu oluşturma ihtiyacı meydana gelmesinden ortaya çıkmıştır. Meltzer ve Auer 1909'da bu teknik ile trakea bifurkasyonunun yukarısına bir tüp yerleştirerek oksijenasyonu sağlamış, göğüs duvarı kapatılması sonrası da akciğer ekspansiyonunun sağlandığı gösterilmiştir. Kullanılan bu teknik 'yüksek basınçlı yöntem' olarak adlandırılmıştır. Üçüncü dönemde, I. Dünya Savaşı sonrası, hem teknik hem de

fizyolojik verilerde anlamlı gelişmeler meydana geldi. British Army Plastic Unit' te görev yapan Magill ve Rowbothan isimli anestezi uzmanları geniş plastik bir endotrakeal tüp geliştirdi. Tüpün trakeaya yerleştirilmesi ile de yarı kapalı anestezi sistemleri geliştirilmiş oldu. 1912'de laringoskopun bulunmasının ardından endotrakeal anestezinin gelişimi hızlandı. Jackson tarafından geliştirilen Iaringoskopu Elsber kullanarak laringoskopi ve entübasyon yapmıştır (12).

Ülkemizde ilk kez 1949 yılında, modern anestezinin kurucuları Dr. Burhaneddin Toker ve Dr. Sadi Sun endotraekal entübasyonu gerçekleştirmişlerdir (1).

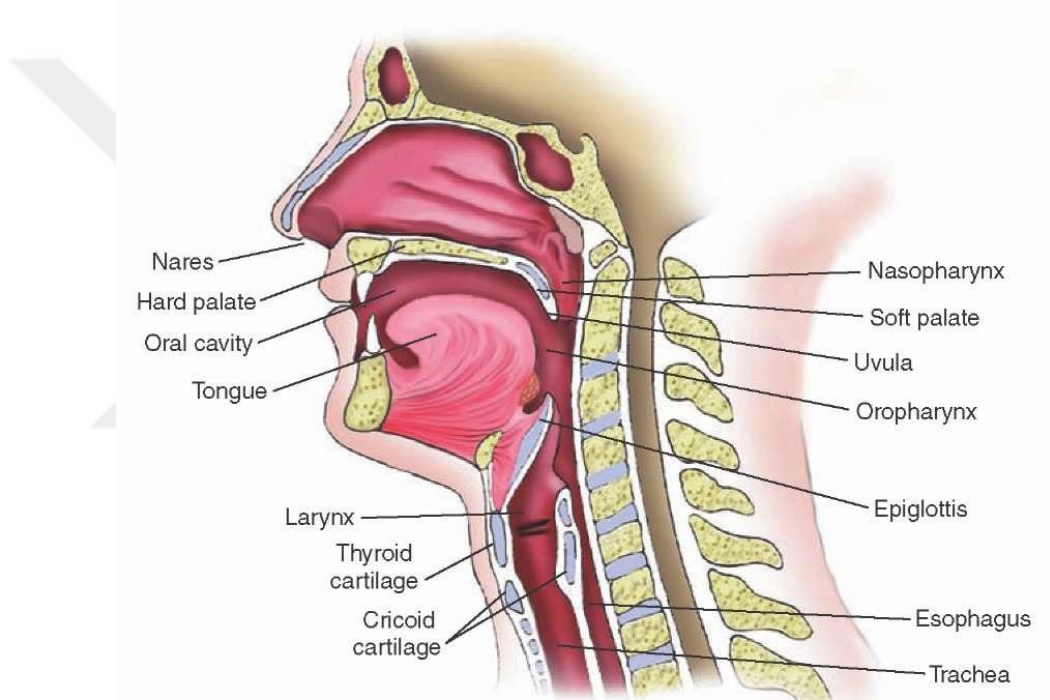
## **2.2. Havayolu Yönetimi**

Acil serviste hava yolu yönetiminin amaçları; havayolu açıklığını korumak, oksijenasyon ve ventilasyonu sağlamak ve aspirasyonu önlemektir (14). Solunum yetmezliği gelişmesi ciddi morbidite ve mortaliteye sebep olabileceğinden dolayı acil servis çalışanları tarafından öğrenilmesi gereken en önemli becerilerdendir (15).

Hızlı seri entübasyon ile endotrakeal entübasyon, acil serviste havayolu yönetiminin temelini oluşturur (16). Teknolojinin gelişmesiyle birlikte, acil servislerde havayolu yönetimi başarısı da artmaktadır. Böylece; havayolu travması ve hipoksiye bağlı komplikasyonlar azalmaktadır. Acil servis gibi hastalara hızlı bir şekilde müdahale edilmesi gereken birimlerde entübasyon tekniklerinin doğrulanması ve güvenliğini artırmak amacıyla yeni yöntemler araştırılmaktadır. İyi bir havayolu sağlamak için üst solunum yolu anatomisinin iyi bilinmesi gerekir (17).

## 2.3 Üst Havayolu Anatomisi

Üst hava yollunun bölümleri; burun, ağız boşlukları, farinks, larinks, trakea ve ana bronşlardan meydana gelir. Hava yollarının iki girişi vardır; birinci giriş olan burunun devamlılığı nazofarinks ile, ikinci giriş olan ağız devamlılığı ise orofarinks ile sağlanmaktadır. Bu giriş yerleri önde damak ile birbirinden ayrılıp arkada farinkste birleşir (2, 18). (Şekil 1)



Şekil 1. Üst Havayolu Anatomisi

### 2.3.1. Burun Anatomisi

Hava yolu fonksiyonu burun deliklerinde başlar ve burnun solunumdaki en önemli fonksiyonu havanın ısıtılıp nemlendirilmesidir. Burun boşluğu septum nasi tarafından ikiye ayrılır. Septum nasi'de doğumsal veya edinsel olarak deviasyonlar olabilir. Üst solunum yollarında herhangi bir nedenle obstrüksiyon gelişmediği sürece

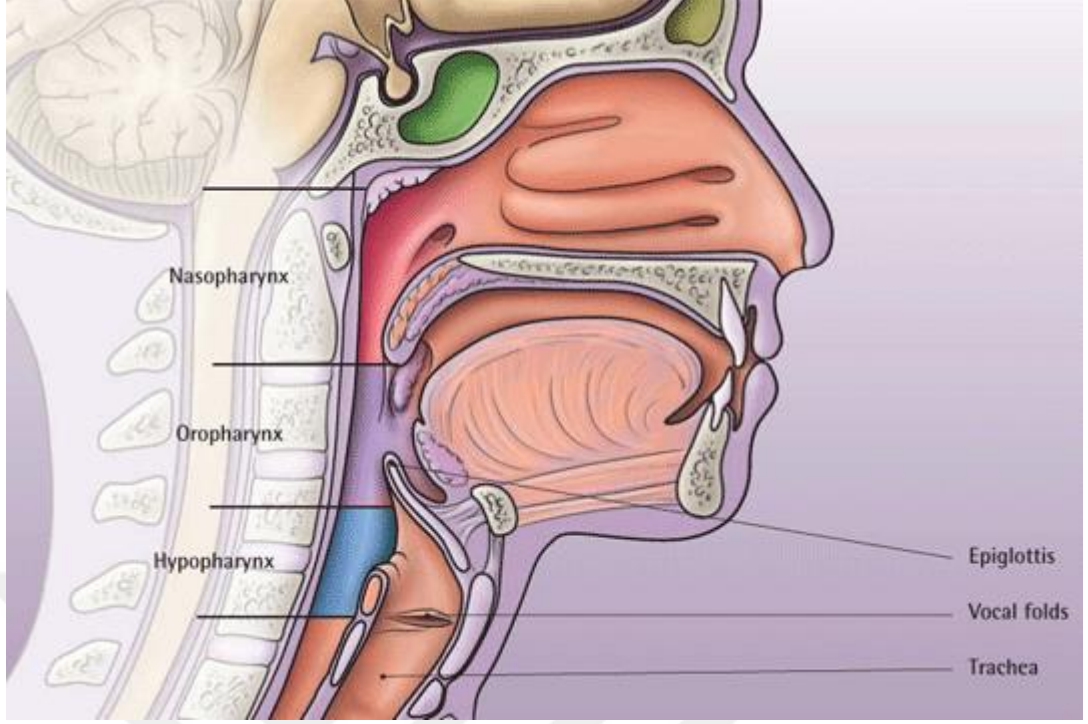
burun soluma yolunun temelini oluşturur. Sessiz bir solunum sırasında nazal pasajdaki direnç, hava yollarındaki toplam direncin 2/3'ünü oluşturur. Pasajın açıklığı solunum fonksiyonu açısından önemli olduğu kadar nazal entübasyon girişiminde de önemlidir (2, 17)

### **2.3.2 Ağız ve Çene Anatomisi**

Ağız ve çene, dışarıda dudaklar ve yanaklar, içeride dişler ve diş etleri arasında yer alan vestibül ile alveoler kavis, yumuşak ve sert damak, dilin 2/3 ön kısmı ve orofaringeal isthmus arasında kalan ağız boşluğundan oluşur. Bu yapıların anatomisindeki değişiklikler solunum açısından önemli olduğu kadar, laringoskopi ve entübasyon işlemi bakımından da önem taşımaktadır (18).

### **2.3.3 Farinks Anatomisi**

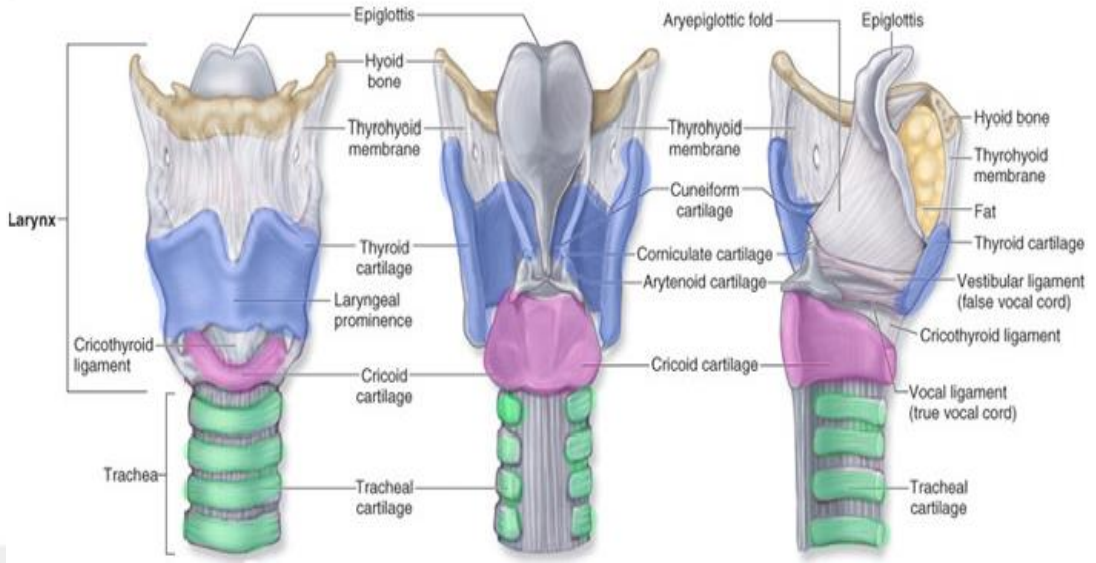
Farinks kafa tabanı hizasından başlayıp krikoid kıkırdak hizasına kadar uzanım gösteren fibromusküler bir yapıdır. Nazal ve oral kaviteler üst kısmında, larenks ve özefagus ise alt kısmında bulunmaktadır. Farinks oluşturulan üç kısım vardır ve bunlar; nazofarenks, orofarenks ve laringofarenks(hipofarenks)dir. Nazofarenks ile orofarenks önde yumuşak damak, arkada hayali bir çizgiyle birbirinden ayrılır. Orofarenks ile laringofarenks ise epiglot tarafından fonksiyonel olarak ayrılır (2). (Şekil 2)



**Şekil 2.** Farinks Anatomisi

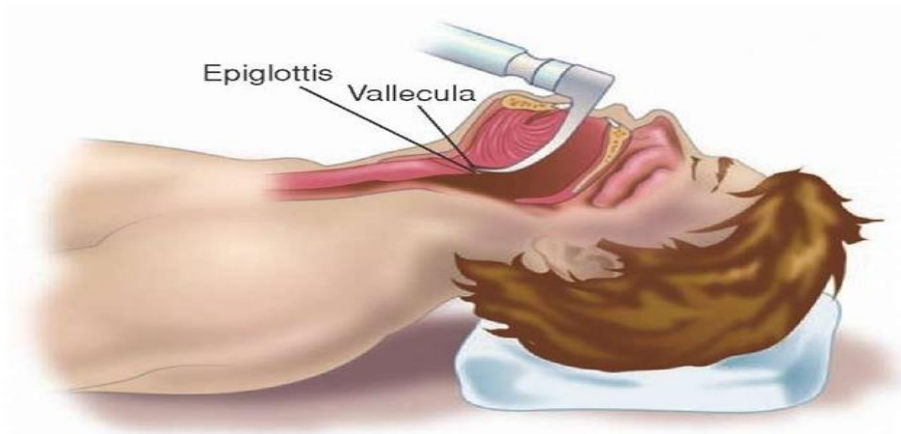
#### **2.3.4. Larinks Anatomisi**

Larinks, servikal 3-6 vertebralar hizasında uzanım gösterir. Fonasyon organı olarak görev yapar ve mide içeriğinden alt hava yollarını korunmasını sağlar. Ligament ve kaslar tarafından bir arada tutulan kıkırdak bir iskeletten oluşur. Larinks, 9 kıkırdaktan oluşur. Krikoid, tiroid ve epiglot tek kıkırdaklar; kornikularitenoid, ve kuneiform kıkırdak ise çift kıkırdaklardır. (Şekil 3)



**Şekil 3.** Larinks Anatomisi

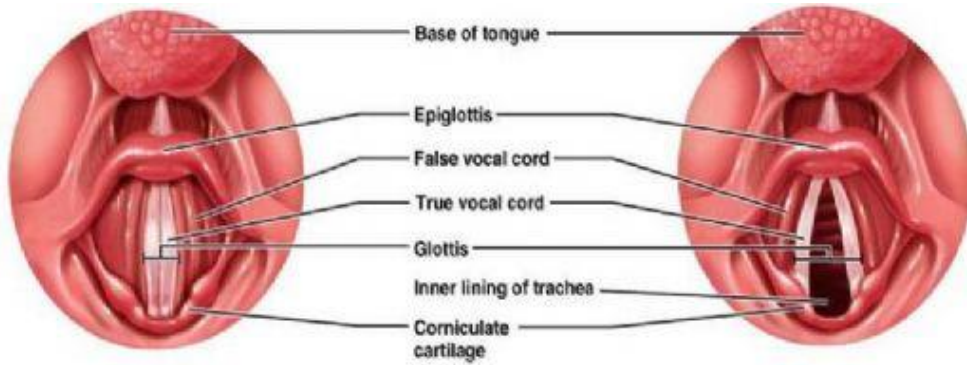
Epiglot; dilin faringeal yüzeyine doğru glossoepiglottik kıvrımı meydana getiren müköz bir membranla örtülü fibröz bir kıkırdaktır. Bu katlantının diğer yüzündeki çukur olan vallekula; laringoskop bleydinin kavsinin yerleşmesini sağlayan bölgeyi oluşturur. (Şekil 4)



**Şekil 4.** Laringoskopun valleculaya yerleşimi

Laringeal boşluk epiglotttan krikoid kıkırdağın alt sınırına kadar uzanır. Epiglot; larinksin girişini oluşturur ve her iki yanda ariepiglottik kıvrımlarla aritenoid kıkırdakların üst ucuna bağlanır. Laringeal boşluğun içinde fibröz dokudan meydana gelen dar bir bant olan vestibüler kıvrım yer alır. Bu kıvrımlar; aritenoidlerin anterolateral yüzeyinden başlayıp.epiglota bağlanan tiroidal çentiğe uzanır. Vestibüler kıvrımlar yalancı vokal kordlar olarak adlandırılır. Gerçek vokal kordlardan laringeal sinüs veya ventrikül ile ayrılırlar.

Gerçek vokal kordlar; soluk beyaz renk ve ligamentöz yapıdadır. Önde tiroidal çentiğe, arkada ise aritenoid kıkırdaklara bağlanırlar. Glottik girişi vokal kordlar arasında bulunana üçgen şeklindeki aralık(trianguler fissur) oluşturur. Bu aralık erişkinde laringeal girişin en dar bölümüdür. 10 yaşın altındaki çocuklarda ise en dar segment, krikoid halka düzeyinde vokal kordların hemen altında bulunur (2). (Şekil 5)



**Şekil 5.** Larinks üstten görünüm

### **2.3.5. Trakea Anatomisi**

Trakea; altıncı servikal vertebra hizasında, tiroid kıkırdak düzeyinde başlayıp beşinci torasik vertebra hizasında yer alan karina olarak adlandırılan trakeal bifurkasyonda biter. Erişkinlerde uzunluğu yaklaşık 15 cmdir ve C şeklinde bir kartilajdan oluşur. Kartilajlar birbirine fibroelastik doku ile bağlıdır. Arka kısmında ise membranöz bir yapı olup özefagus ile komşudur (17).

### **2.4 Endotrakeal Entübasyon**

Solunum yolunu güvenliğini veya solunumun kontrolünü sağlamak amacı ile trakea içine bir tüp yerleştirilmesi işlemine endotrakeal entübasyon adı verilir (19). Laringoskopların gelişmesi ile entübasyona yardımcı olarak kullanılmaya başlanması entübasyonu yaygınlaştırmıştır. Günümüzde havayolu güvenliğini sağlamak amacıyla en sık kullanılan tekniktir.

Endotrakeal entübasyon işleminin faydaları; havayolunun açıklığının sağlanması, havayolu ve solunumun kontrolü, solunum eforunun azaltılması, aspirasyonun önlenmesi, kardiyopulmoner resüsitasyon kolaylığı sağlanması ve ölü boşluk volümünün azaltılması yer alır. İşlemin zaman alması, zor entübasyon durumunda özel beceri gerektirmesi ve bazı komplikasyonlara neden olabilmesi kısıtlılıklarından bazılarıdır (1).

#### **2.4.1 Endotrakeal Entübasyon Endikasyonları**

Endotrakeal entübasyon kalıcı havayolu, oksijenizasyon, ventilasyon ve etkin aspirasyonu sağlamanın en güvenilir yoludur. Acil serviste bilinci açık olan hastaların

bile endotrakeal entübasyon ihtiyacı olabilir. Havayolu sekresyonlarını temizleyemeyen, mekanik ventilasyon ihtiyacı olan, koruyucu havayolu reflekslerinde azalma olan ve aspirasyon öyküsü olan hastalar bu hastalardan bazılarıdır (19).

Acil serviste endotrakeal entübasyon endikasyonları;

- Noninvaziv yöntemlerle yeterli oksijenizasyon ve ventilasyon sağlanamayan hastalar (solunum sayısı > 30, SpO<sub>2</sub> < 90, PaO<sub>2</sub> < 60, PaCO<sub>2</sub> > 60 olan hastalar)
- Üst havayolu patolojilerine bağlı havayolu açıklığını sürdüremeyen hastalar
- GKS < 8 ve havayolu refleksleri kaybolmuş hastalar
- Çoklu ilaç tedavisi verilip solunum depresyonu riski olan hastalar
- Aspirasyon riski olan hastalar
- Acil servis dışına tetkik için gidecek (Acil BT), başka bir merkeze taransport edilecek, riskli havayolu bulunan ve kontrol altına alınması gereken hastalar

Anestezi uygulaması sırasında endotrakeal entübasyon endikasyonları;

- Baş boyun ameliyatları
- Kas gevşetici verilmesi ve pozitif basınçlı mekanik ventilasyon uygulanması gereken durumlar
- Yüzükoyun, yan ve oturur pozisyon gibi havayolunukontrolünü güçleştiren pozisyonlarda yapılacak girişimler
- Torasik ve abdominal girişimler
- Refleks laringospazm gelişebilecek sistoskopi, hemoroidektomi gibi girişimler.
- Havayolu kontrolünü güçleştiren pozisyonlarda yapılacak girişimler

- Özellikle yenidoğan grubu olmak üzere pediatrik hastalar
- Mide içeriği, kan, mukus veya sekresyon aspirasyon riski olan hastalar
- Havayoluna dıştan bası yapan oluşumlar, vokal kord paralizisi (2)

## 2.5. Havayolunun Değerlendirmesi

Endotrakeal entübasyon, solunum yolunu güvenlik altına almak veya solunumu kontrol etmek amacı ile trakea içine bir tüp yerleştirilmesidir ve acil havayolu güvenliğinin ve solunumun devamlılığının sağlanması amacıyla kullanılan en güvenilir yoldur. Entübasyonu yapan doktorun en önemli sorumluluğu, hastanın yeterli ventilasyonunu sağlamaktır (2).

Zor havayolu tahmininde yetersiz kalınması ve solunum güvenliğini sağlamada geç kalınması istenmeyen kötü sonuçlara neden olabilir. 2003 yılında Amerikan Anestezi Derneği (ASA), 2004 yılında Zor Hava Yolu Derneği (DAS), 2005 yılında da Türkiye Anesteziyoloji ve Reanimasyon Derneği (TARD) tarafından anestezi uygulamalarında zor havayolu akış çizelgeleri tanımlanmıştır (22,23,24). Bu çizelgelere göre zor hava yolu; klasik anestezi eğitimi almış bir hekimin üst hava yolunun yüz maskesi ile ventilasyonunda zorluk yaşaması, trakeal entübasyonda zorluk yaşaması ya da her iki durumun bir arada görülmesi şeklinde tanımlanmıştır. Zor hava yolu; zor maske ventilasyonu, zor laringoskopi, zor trakeal entübasyon ve başarısız entübasyon komponentlerinden oluşur.

Zor maske ventilasyonu, uygun pozisyon ve havayolu yardımcıları bulunmasına rağmen, O<sub>2</sub> saturasyonunu %90'ın üzerinde tutmadaki yetersizlik olarak tanımlanırken; başarısız havayolu, deneyimli uygulayıcı tarafından yapılan üç

başarısız girişim veya hastayı oksijenlendirmedeki yetersizlik olarak tanımlanır (21). ASA; Zor Havayolu Yönetimi için Pratik Kurallar Komitesi tarafından zor entübasyon konvansiyonel laringoskopi kullanılarak endotrakeal tüpün yerleştirilmesinin üçten fazla girişimle veya 10 dakikadan uzun sürede yapılması olarak tanımlanmıştır.

Havayolu yönetimi esnasında yapılacak ilk uygulama balon-valf-maske (BVM)' dir. BVM uygulamasında beş potansiyel zorlaştırıcı faktörden ikisinin bulunması zor maske ventilasyonunu belirler. Bu faktörler; sakal, obezite, dişsiz hasta, ileri yaş ve horlamadır. Bu kısımdaki zorluklar genellikle iyi pozisyon verme, çene itme manevraları, iki kişi ile havalandırma, sakal bölgesine kayganlaştırıcı uygulama, protezlerin çıkarılmaması, nazal ve oral airway uygulamaları ile çözümlenir. Zor entübasyon ile ilişkili faktörler ise; sakal, obezite, kısa boyun, küçük veya büyük çene, tavşan diş, yüksek kemerli damak ,orofaringeal travma, tümör veya inflamasyona bağlı havayolu deformitelerinden oluşur

## **2.6. Entübasyon Güçlüğü Belirleyici Testler**

Entübasyonun güçlüğü belirleyici testler, zor entübasyon için gerekliliklerin yapılmasına yardımcı olmaları nedeniyle önemlidir. Ancak bu testleryeterli duyarlılık ve özgüllüğe sahip değildir.

### **2.6.1. LEMON**

**L;** Yüze dıştan bakı (yüz travması, büyük insizyon, bıyık veya sakal ve büyük dil)

**E;** 3-3-2 kuralının uygulanması (Şekil 6)

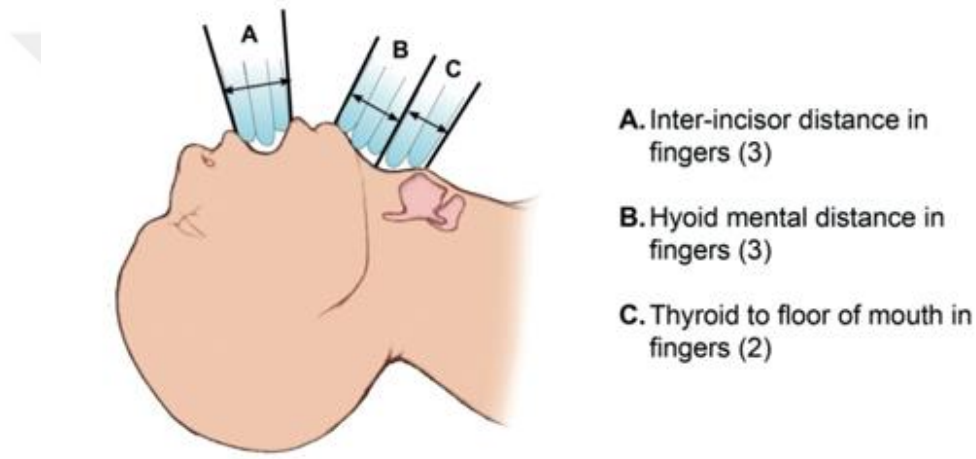
- kesici dişler arası <3 parmak

- hyoid - mental mesafe < 3 parmak
- hyoid-tiroid kartilaj mesafesi < 2 parmak

**M;** Mallampati (Mallampati skoru  $\geq 3$ )

**O;** Obstrüksiyon (peritonsiller abse, travma, ödem)

**N;** Boyun mobilitesi (kısıtlı boyun mobilitesi varlığı)



**Şekil 6.** 3-3-2 Kuralı

Mallampati skorlaması pratik olarak acil servislerde kullanılmadığından dolayı LEMON algoritması acil servislere LEON olarak uyarlanmıştır.

### 2.6.2. Mallampati Skorlaması

Günümüzde Samsoun ve Young'ın uyarlamasıyla oluşan modiye haliyle kullanılan 4 basamaklı bir sınıflamadır. Zor entübasyon kriteri olarak sınıf III ve IV kabul edilir. Hasta dik ve karşıya bakar pozisyondayken dilini istemli olarak dışarı çıkardığında, dilin büyüklüğünü ve kapladığı yeri temel alarak uvulanın görülme

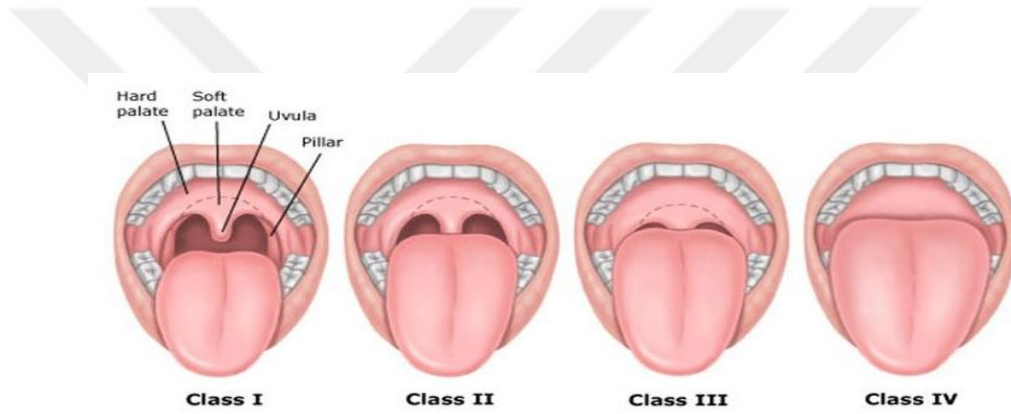
derecesini gösterir (25).

**Sınıf I** : Ön ve arka pililer, yumuşak damak, tonsil yatağı ve uvula rahat olarak görülür.

**Sınıf II** : Uvula ve yumuşak damak görülür.

**Sınıf III** : Yumuşak damak ve uvula tabanı görülür.

**Sınıf IV** : Uvula dil kökü tarafından tamamen kapatılmış, farenks duvarı görülmez (Şekil 7)



**Şekil 7.** Mallampati sınıflaması

### 2.6.3. Cormack Lehane sınıflaması

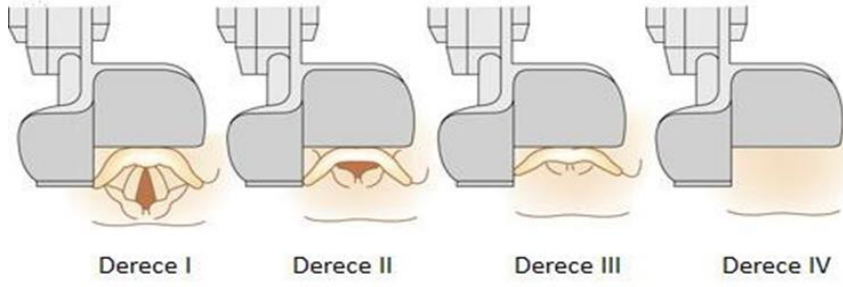
Entübasyon zorluğunu laringoskopik olarak değerlendirir ve 3., 4. derece zor entübasyon kriteri olarak kabul edilir (26).

I. Derece : Glottisin tamamı görülüyor.

II.Derece : Glottis kısmen görülüyor.

III. Derece: Sadece epiglot görülüyor.

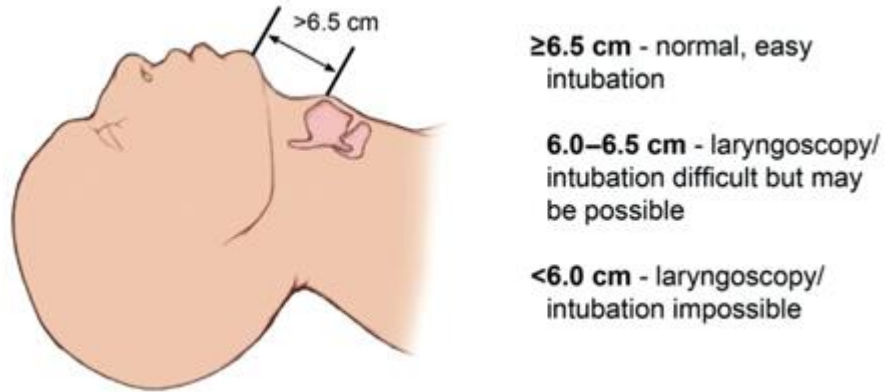
IV. Derece: Epiglot görülmüyor. (Şekil8)



**Şekil 8.** Cormack Lehane Sınıflaması

#### 2.6.4. Tiromental Yükseklik

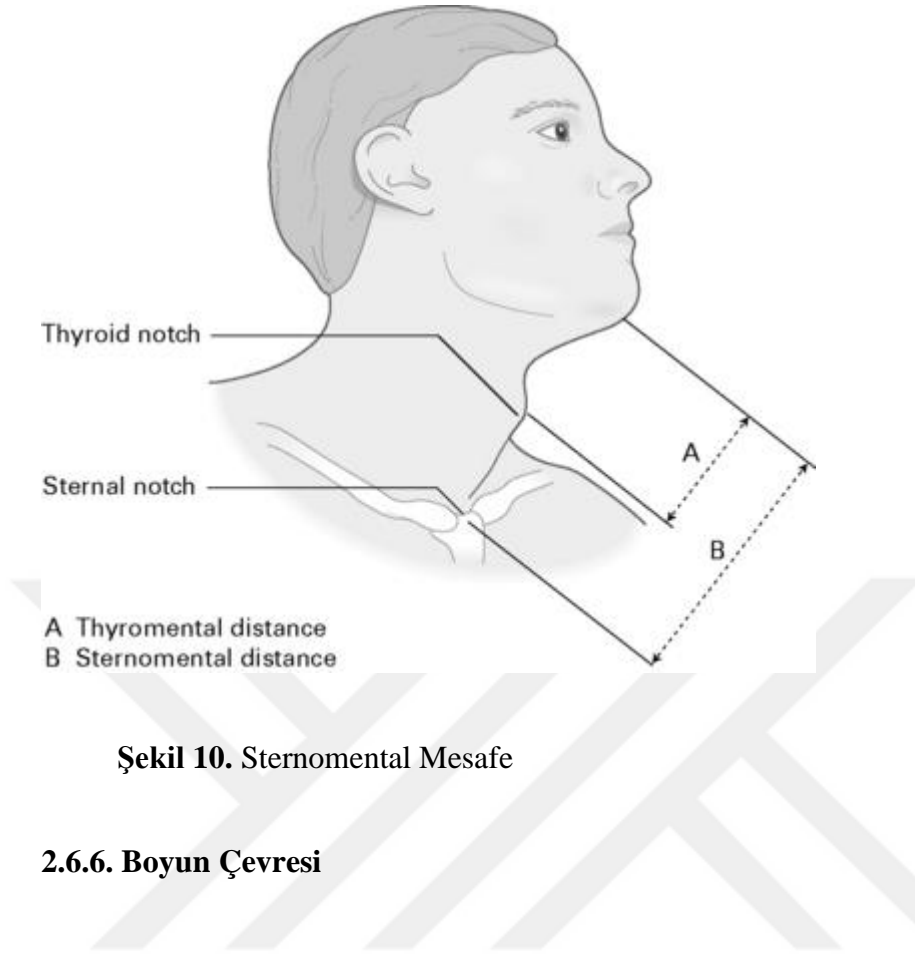
Baş tam ekstansiyonda ve ağız kapalı iken tiroid çıkıntısından mandibulanın alt çıkıntısına çizilen bir çizgi ile belirlenir. Tiromental mesafenin  $< 6,5$  cm olması zor entübasyon kriteri olarak kabul edilir (27). (Şekil 9, Şekil 10)



**Şekil 9.** Tiromental Mesafe

#### 2.6.5. Sternomental Mesafe

Baş tam ekstansiyonda ve ağız kapalı iken manibrium sterni üst kenarı ile mandibula alt çıkıntısı arasındaki mesafedir. Bu mesafenin  $12,5$  cm veya daha altında olması zor entübasyon kriteri olarak kabul edilir (27). (Şekil 10)



**Şekil 10.** Sternomental Mesafe

#### 2.6.6. Boyun Çevresi

Hastanın boynunun kısa ve kalın olması zor entübasyon riskini sayılmaktadır. Özellikle de obez hastalarda kısa ve kalın boyun olması zor entübasyon riskini arttırmaktadır. Boyun çevresinin  $> 40$  cm olması zor entübasyon kriteri olarak kabul edilir (28).

#### 2.6.7. İnterinsizör Mesafe

Ağız maksimum açıklıktayken ölçülen ön kesici dişler arası mesafedir. İnterinsizör mesafenin 3 santimetreden veya 3 parmak genişliğinde genişlikten küçük olması, entübasyon sırasında komplikasyon gelişme riskini arttırmaktadır (29). (Şekil 6)

### 2.6.8. Üst Dudak Isırma Testi

Hastanın alt kesici dişlerle üst dudağı ısırabilme yeteneğine dayanarak uygulanan bir testtir. (Şekil 11). 3 sınıfa ayrılır:

**Sınıf I** : Alt kesici dişler ile üst dudağı vermillionun üstünden ısırabiliyor.

**Sınıf II** : Alt kesici dişler üst dudağı vermillionun altında ısırabiliyor.

**Sınıf III** : Alt kesici dişler üst dudağı ısırıyor.



Şekil 11. Üst Dudak Isırma Testi

### 2.6.9. Atlantookspital Eklem Hareketliliği

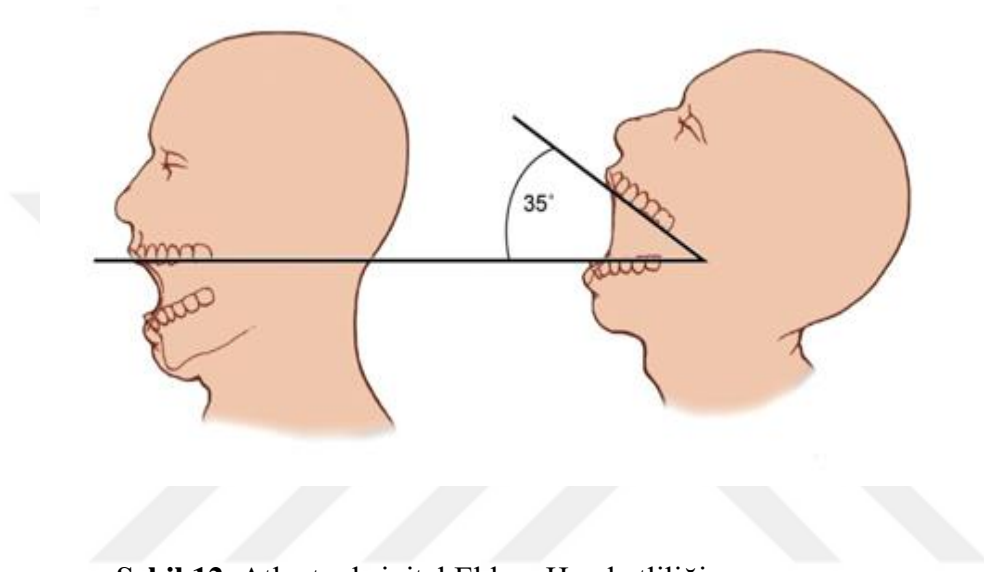
Üst diş oklüzal yüzü ile horizontal düzlem arasındaki açı  $<35^\circ$  ise zor entübasyon akla gelmelidir (30). (Şekil 12)

**Grade 1:** Daralma yok.

**Grade 2:** 1/3 daralma var.

**Grade 3:** 2/3 daralma var.

**Grade 3:** Hiç açılmıyor.



**Şekil 12.** Atlantookspital Eklem Hareketliliği

## 2.7. Endotrakeal Entübasyon Uygulaması

Entübasyon işlemi yapılmadan önce hastanın klinik durumu, uygulanacak entübasyon yöntemi ve zor entübasyon ihtimali değerlendirilmelidir. Acil bir durum olmaması durumunda entübasyonun rutin genel anestezi altında ve tercihen kas gevşemesi sağlandıktan sonra oral yolla ve laringoskopi ile glottis görülerek, tüpün trakea içine yerleştirilmesi sağlanmalıdır. Acil servislerde acil havayolu yönetiminde entübasyon işlemi genellikle hızlı ardışık entübasyon (HAE) ile, induksiyon ve nöromusküler blokörlerin eş zamanlı uygulanması ile gerçekleşir. Hızlı-ardışık entübasyon acil havayolu yönetimi ihtiyacı olan vakalarda en çok tercih edilen, en başarılı ve tek başına sedasyondan daha üstün olan bir yöntemdir.

HAE iki durumda ilk tercih olarak kullanılmaz. Bunlardan ilki, zamanın kısıtlı olduğu, laringoskopiye tepki verme ihtimali olmayan, kardiyak veya solunum arresti olan hastalardır İkincisi ise zorlu entübasyon riski, balon-maske ventilasyon ile havayolu güvenliğinin korunamayacağı düşünülen paralizili hastagrubudur. Bu durumlarda alternatif havayolu teknikleri, balon-maske ventilasyon, yardımcı havayolu ekipmanları ve cerrahi havayolu gerekliliği ihtimali göz önünde bulundurulmalıdır (21).

İndüksiyon öncesinde, yüze sıkı oturan bir maskeyle 5 dakika boyunca hastaya %100 oksijen ile preoksijenasyon uygulanması, ciddi kardiyopulmoner hastalığı olmayan, normal oksijen ihtiyacına sahip bireylerde apne sonrası 10 dakikaya kadar ulaşabilen bir oksijen rezervi oluşturur. Oda havası soluyan hastalarda SPO<sub>2</sub> ideal şartlarda yaklaşık 2 dakika sonra % 90'nın altına düşecektir. Preoksijenasyon; 5 dakika süreyle % 100 oksijen solutulması şeklinde uygulanabilir (17).

### **2.7.1. Entübasyonda Kullanılan Malzemeler**

Entübasyon işlemine başlamadan önce kullanılacak malzemelerin hazır ve çalışır durumda olduğunun kontrol edilmesi şarttır. İşlem öncesi elimizde olması gereken malzemeler; endotrakeal tüpler (ETT), tüp balonunun şişirilmesi için enjektör, tüp stilesi, laringoskop, aspiratör, maske ve ventilasyon olanağı (ambu), oksijen kaynağı ile anestezi ve acil ilaçlardır. Ayrıca özel durumlarda; zor entübasyon düşünülen vakalar, servikal immobilizasyon, morbid obezite gibi, videolaringoskop ve bronkoskop gerekebilir (1).

### **2.7.2. Hastanın Pozisyonu**

Yeterli sedasyon ve gevşeme sağlandığında, eğer herhangi bir kontraendikasyon yoksa hastanın başı klasik sniffing (koklama) pozisyonuna getirilir. Boyun hafif fleksiyonda, baş tam ekstansiyondadır. Bu uygulamayla ağız-farenks-larenks hattının düzleşmesi sağlanır. Bunu sağlamak için erişkinde, başın altına 8-10 cm'lik bir yükselti konulması uygundur (2).

Başarısız entübasyon uygulamasında en sık nedenlerinekıpman yetersizliği ve kötü hasta pozisyonu olduğu unutulmamalıdır (21).

### **2.7.3. Sellick Manevrası**

Sellick veya krikoid manevra, krikoid halkaya direkt dışarıdan bası yapılması ile uygulanır. Genellikle balon maske ventilasyonunu zorlaştırıp laringoskopik görünümü bozar ve endotrakeal tüpün yerleştirilmesini zorlaştırır. HAE uygulamasında etkinliğini destekleyen kanıt olmamasına rağmen hala bazı doktorların pratiklerinde uyguladığı bir manevradır. Zor entübasyon durumunda basısı azaltılmalıdır (21).

### **2.7.4. Endotrakeal Tüpün Yerleştirilmesi**

Laringoskop sol ele alınır, sağ el ile ağız genişçe açılır ve blade ağzın sağ köşesinden içeri doğru ilerletilir. Blade posterior orta hattan ilerletilerek dil sola alınır. Alt dudakın alt kesici dişlerle laringoskop blade'i arasında sıkışmaması için kontrol edilir. Blade'in yerleştirilmesi kullanılan blade tipine göre değişir. Macintosh®(eğri)

blade'in ucu dil tabanı ile epiglotun faringeal yüzeyi arasında bulunan vallecula içine ilerletilir. Miller® (düz) blade'in ucu ise epiglotun laringeal yüzeyi altına yerleştirilir ve epiglot kaldırılarak vokal kordların görülmesi sağlanır. Kullanılan blade tipi ne olursa olsun, larenksi görünür hale getirmek amacıyla laringoskop sapının uzun aksı doğrultusunda laringoskop yukarı, ileri doğru kaldırılır. Laringoskopi uygulaması esnasında esas olan bileği sabit tutup kaldırma işleminin kol ve omuzdan yapılmasıdır, bu sayede dişler korunmuş olur. Epiglotun öne doğru hareket etmesi ile altındaki vokal kordlar görülür. Vokal kordların endotrakeal tüp yerleştirilmeden önce görünür hale getirilmesi gerekir. Vocal kordlar arkada aritenoid kıkırdaklarda sonlanır. Endotrakeal tüp sağ el yardımıyla ağzın sağ köşesinden farinkse doğru ilerletilir; aritenoidler'in önünde vokal kordlar arasından direnç göstermeden geçtiği görülmelidir (2).

Vocal kordlar arasından geçiş esnasında tüpe kuvvet uygulanması, aritenoid kıkırdakların kopmasına ve ses tellerinin yırtılmasına sebep olabilir.. Tüp vocal kordlar arasından geçerken oluş güçlüğü, genellikle elde edilen laringoskopik görünümü korumadaki başarısızlıktan kaynaklandığı unutulmamalıdır. Endotrakeal tüpün 90 derecelik rotasyonu glottik direnci aşmak için kullanılabilir bir manevradır. Tüp geçerken oluşacak çoğu zorluk tüpün çok büyük olması, krikoid basınç uygulaması ETT içine takılmış yarı sert stile üzerindeki istenmeyen eğimden kaynaklanmaktadır. 35° den daha az bir kılavuz açısının glottisi geçme olasılığı daha yüksektir. Entübasyon başarısını artıran diğer teknikler arasında tüpe küçük bir manevra uygulaması, kılavuz açısının değiştirilmesi ve açığı glottik açıklık ile aynı hizaya getirmek için tüpün döndürülmesi sayılabilir (21)

ETT kafi vokal kordların arasından geçip, görülemeyene kadar ilerletilmelidir. Ardından kaf basıncı trakeal mukoza iskemisini ve pozitif basınçlı ventilasyon esnasında hava kaçağını önlemesi amacıyla 40 santimetre su altında olacak şekilde şişirilmelidir. Kaf basıncının ideal aralığı 25-30 santimetre su arasındadır (21).

### **2.7.5. Aspirasyon**

Aspirasyon, düşük özefageal sfinkter tonusu olan ve havayolunu koruyamayan hastalarda, BVM ile ventilasyon veya nazogastrik tüp uygulaması gibi işlemlere bağlı gelişebilir. Bu nedenle laringoskopi sırasında yeterli görüntüyü sağlamak, aspirasyonu önlemek amacıyla aspirator kolaylıkla ulaşılabilir durumda olmalıdır. Aspirasyon için en yaygın kullanılan cihaz Yankauer katateri olup, daha büyük çaplı aspirasyon sistemleri veya tüpler, partiküler maddelerin veya büyük pıhtıların çıkarılmasında gereklidir. Entübasyon sonrası ise trakeobronşiyal ağaç aspirasyonunu sağlamak için yağlanmış, yumuşak, kıvrık uçlu katater kullanılır. Aspirasyon sırasında kullanılacak aspirasyon kataterinin çapı, yetersiz ventilasyon nedeniyle oluşacak akciğer kollapsını önlemek amacıyla ETT yarı çapından daha büyük olmamalıdır. Glottik ve bronşial aspirasyon sırasında hipoksi, kardiyak aritmi hipotansiyon, pulmoner kollaps ve mukozal hasar gibi komplikasyonlar gelişebilir (21).

### **2.8. Entübasyon Komplikasyonları**

ASA'ya göre entübasyon komplikasyonları iki sınıfa ayrılmıştır.

## 1. Ciddi komplikasyonlar

- Kardiak arrest veya ölüm
- Ciddi kardiyovasküler kollaps (sistolik kan basıncının  $< 65$  mmHg tespit edilmesi veya 30 dakikada 500-1000 ml sıvı verilmesine rağmen sistolik kan basıncının  $< 90$  mmHg olması)
- Hipoksemi (müdahale sırasında pulse oksimetri ile oksijen saturasyonunun  $< \%80$  olması).

## 2. Hafif ve orta dereceli komplikasyonlar

- Zor entübasyon (entübasyon işlemi için laringoskoplara 3 veya daha fazla sayıda deneme yapılması ve/veya  $>10$ dk boyunca entübasyon denemesi ve/veya ikinci kişiye geçilmesi)
- Mide içeriğinin aspirasyonu
- Özefagial entübasyon,
- Diş hasarı,
- Ventriküler veya supraventriküler ekstrasistoller ve aritmiler,
- Tehlikeli ajitasyon (31)

### 2.9. Endotrakeal Entübasyonun Doğrulanması

Hava yolu kontrolü eğitimli bir kurtarıcı tarafından yapılmalıdır ve havayolu kontrolünü sağlamak için kullanılan en uygun yöntem endotrakeal entübasyondur. Endotrakeal entübasyon sırasında tüpün vokal kordlar arasından geçişi görülse bile tüpün yeri ek yöntemlerle doğrulanmalıdır. Doğrulama için ventilasyon sırasında göğüs ekspansiyonunun görülmesi, akciğer ve mide oskültasyonu gibi klinik

değerlendirmelere ek olarak sürekli dalga formlu kapnografi ve özofagial dedektörler gibi cihazlar kullanılmalıdır. Yapılan çalışmalarda dalga formlu kapnografinin % 100 duyarlılık ve özgünlüğe sahip olduğu gösterilmiştir (32, 33).

End-Tidal Karbondioksit monitörizasyonu (ETCO<sub>2</sub>) verilen nefesteki CO<sub>2</sub> miktarının ölçülmesi yöntemidir ve klinik olarak ilk defa Smallhout ve Kalenda tarafından 1970'lerde kullanılmıştır (33). Acil servislerde ve ameliyathanelerde 25 yıldır yaygın olarak kullanılmaktadır.

Kapnometre inspirasyon ve ekspirasyon sırasındaki CO<sub>2</sub> miktarının sayısal ölçümüdür. Kapnografi ise ölçümlerin zamana göre grafiksel olarak gösterimidir. Ekspiryum sonundaki CO<sub>2</sub> ölçümü "end-tidal CO<sub>2</sub>" ölçümü olarak adlandırılır. Solunum havasında CO<sub>2</sub> ölçümü için kütle spektrometre, raman spektrometre, moleküler korelasyon spektrometre ve infrared spektrometre olmak üzere 4 yöntem kullanılır. Günümüzde en çok kullanılan yöntem infrared spektrometre yöntemidir.

ETCO<sub>2</sub> ölçümü için mainstream, sidestream ve microstream olmak üzere 3 farklı teknik kullanılmaktadır. Mainstream ölçüm tekniğinde, CO<sub>2</sub> sensörü doğrudan hastanın solunum sistemine yerleştirilmiş bir havayolu adaptörüne takılarak ölçüm yapılır. Avantajları doğrudan havayolundan, gerçek zamanlı ve diğer gazlarla karışmadan ölçüm yapmasıdır. Bu teknik çoğunlukla entübe hastalarda kullanılmakla birlikte yeni geliştirilen yöntemlerle entübe olmayan hastalarda da kullanılabilir. Sidestream ölçüm tekniğinde, hastanın havayolundan bir kateter yardımıyla alınan örneklerin modüle yerleştirilmiş bir CO<sub>2</sub> sensörüyle analizi yapılır. Sidestream tekniğinin temel avantajı hastanın kapalı bir solunum döngüsüne ihtiyaç duymamasıdır. Bu tekniğin diğer avantajları ise bağlantı noktasının hafif

olması, entübe edilmemiş, sedasyon veya analjezi uygulana hastalarda basit değişikliklerle kullanılabilir olmasıdır. Dezavantajı ise; su ve sekresyonlar nedeniyle kateterde tıkanıklıkların meydana gelmesi ve gaz analizi süresinin uzamasıdır. Kateterin uzunluğu, aspirasyon miktarı ve sistemdeki örnekleme türbülansı ölçülen ETCO<sub>2</sub> değerini etkileyebilir. Microstream ölçüm, sidestream ölçüm tekniğinin geliştirilmiş bir şeklidir. Bu ölçüm tekniğinde, lazere dayalı moleküler korelasyon spektroskopisi, infrared yayılma kaynağı olarak kullanılmaktadır, gerçek-zaman dalgası ile nümerik CO<sub>2</sub> değerlerini elde eder. Entübe ya da entübe olmayan hastalarda, tüm yaş gruplarında yatak başı, hasta monitörlerine entegre edilerek kullanılabilen portatif bir cihazdır.

Özellikle acil servislerde ve hastane öncesi acil müdahalelerde ETCO<sub>2</sub> ölçüm cihazlarının kullanımı artmaktadır (35). 2002 yılı yoğun bakım kılavuzlarında, ETCO<sub>2</sub> monitörizasyonunun kritik hasta transportunda kullanılması standart haline gelmiştir (36). AHA tarafından, yeni pediatrik ileri yaşam destek rehberinde, bütün entübasyon uygulamalarında ETCO<sub>2</sub> ölçümünü zorunlu kılınmıştır (37).

Amerikan Acil Hekimleri Birliği (American College of Emergency Physicians - ACEP) 2001 yılında, ETCO<sub>2</sub> ölçümünün, yeterli doku perfüzyonu olan hastalarda, endotrakeal entübasyonun doğrulanması ve takibinde kullanılacak en doğru ve kolay uygulanabilir yöntem olduğunu duyurmuştur (21). Amerikan Kalp Cemiyeti (American Heart Association – AHA) ise, 2000 yılı ileri kardiyak yaşam desteği rehberinde (Adult Cardiovascular Life Support - ACLS) entübasyonun doğrulanmasında, perfüzyon sağlayan ritmi bulunan hastalarda CO<sub>2</sub> dedektörlerinin kullanımını tavsiye etmiştir. AHA 2010 İKYD kılavuzunda ise kapnograf

kullanımının endotrakeal entübasyonun doğrulanmasında klinik değerlendirmeye ek olarak kullanılacak en geçerli yöntem olduğunu bildirmiştir (9).

Kapnograf kullanımı, kritik hastalarda uygulanan acil entübasyon girişimlerinde önemli bir komplikasyon olan özofageal entübasyonun erken tespitinde güvenilir bir yol olmuştur. Bu nedenle kapnografi izleminin ameliyathanelerdeki birincil kullanım endikasyonu entübasyon yerinin doğrulanması olmuş, yıllar sonra acil servislerdeki entübasyonlar için de aynı endikasyonla kullanılmaya başlanmıştır.

Özofageal entübasyon durumunda midedeki az miktarda CO<sub>2</sub> cihaz tarafından algılansa bile birkaç soluk sonrasında ETCO<sub>2</sub> değeri sıfırlanır. Bu nedenle ETCO<sub>2</sub> ölçümünün 6 nefes sonrasında yapılması önerilmektedir (39). Ventilasyon veya perfüzyon bozukluğu düşünülmeyen bir hastanın ETCO<sub>2</sub> değeri sıfıra yakın bir değeri gösterirse özofageal entübasyondan kuşkulıdır.

Endotrakeal entübasyonun doğruluğunun test edilmesinde kullanılan geleneksel yöntemler; vokal kordların vizüalizasyonu, endotrakeal tüpün vokal kordların arasından geçişinin görülmesi, ventilasyondan sonra bilateral solunum seslerinin oskulte edilmesi, midenin oskulte edilmesi, entübasyon tüpünün buğulanması ve ventilasyon esnasında göğüs ekspansiyonunun görülmesi olarak sıralanabilir. Orofarinksin kan, yabancı cisim gibi nedenlerle net görülemediği durumlarda bu işlemler gereği gibi yapılamaz. Bu zor koşullarda tüpün yerleşiminin doğrulanması için ETCO<sub>2</sub> monitörizasyonu gereklidir (40). Entübasyon sonrası CO<sub>2</sub>'in ekspiryum havasında sürekli olarak saptanması tüpün trakeal yerleşimini doğrular (41).

Ekspiryum havasında CO<sub>2</sub>'nin varlığının saptanamaması özofageal entübasyon ihtimalini ya da uzamış kardiyopulmoner arrest durumunda, bozulmuş vital organ perfüzyonu nedeniyle alveoler CO<sub>2</sub> düzeyi değerlerinin çok düşük ölçümünü düşündürür (39).



### **3.GEREÇ VE YÖNTEMLER**

#### **3.1. Çalışmanın Yeri ve Etiği**

Çalışmamız İzmir Kamu Hastaneleri Birliği Güney Sekreterliği'ne bağlı, İzmir Bozyaka Eğitim Araştırma Hastanesi Acil Tıp Kliniği'nde 14.04.2017 – 15.07.2017 tarihleri arasında gerçekleştirildi. Çalışmaya başlamadan önce hastanemiz yerel etik kurulundan gerekli izinler alındı.

#### **3.2. Veri Toplama Metodu**

Acil servise başvuran elektif şartlarda entübe edilen hastaların; demografik verileri; kan basıncı, nabız, solunum sayısı, ateş, oksijen saturasyonu gibi vital bulguları, acil servise başvuru nedeni, komorbid hastalıkları, entübasyon nedeni, entübasyon esnasında elde edilen bulgular ve hastanın tanısı veri toplama formuna kaydedildi (Ek 1). Arrest olarak acil servise getirilen hastaların vital bulguları alınmadığı için, istatistiksel değerlendirmede kullanılmadı.

#### **3.3.Çalışmanın Evreni**

Çalışmanın evreni araştırmamızın yapıldığı İzmir Bozyaka Eğitim Araştırma Hastanesi Acil Tıp Kliniği'ne başvurup endotrakeal entübasyon uygulanan hastalardan oluşmaktadır.

### 3.4. Örneklem

#### Dahil edilme kriterleri

- Acil serviste endotrakeal entübasyon uygulanan hastalar
- 18 yaş üstü hastalar

#### Dışlama kriterleri

- Travma hastaları
- Bilinen pnömotorak
- Göğüs deformitesi
- Boyun ile ilgili malignite veya operasyon öyküsü
- 18 yaş altı hastalar

### 3.5. Çalışmanın yöntemi

Çalışmamız tek merkezli prospektif kesitsel bir çalışmadır. Acil serviste endotrakeal entübasyon ihtiyacı olan hastalara en az bir yıl acil tıpta uzmanlık eğitimi almış ve en az bir kez ileri hava yolu yönetimi eğitimi almış bir acil tıp asistanı tarafından Macintosh® bladelid laringoskop ile endotrakeal entübasyon uygulandı. Entübasyon öncesi uygulayıcılar tarafından ETT'ün kafı şişirilerek kontrol edildi. Entübasyon tüpleri içine standart olarak klavuz tel konuldu. Ağız kenarı erkek hastalar için 23, kadın hastalar için 21 cm'de sabitlendi. ETT kafı 10 cc'lik enjektörle 10 cc hava verilerek şişirildi. Havalandırmak için Ambu® marka erişkin tip 1,5 lt hacimli balon maske kullanıldı.

ETT'ünün yerinin doğrulanması için beş konvansiyonel yöntem belirlendi. Bunlar; tüpün vokal kordlar arasından geçişinin görülmesi, entübasyon tüpünün buğulanması, akciğer oskültasyonunda bilateral ve eşit ses duyulması, mide oskültasyonunda ses duyulmaması ve göğüs ekspansiyonunun görülmesidir. Akciğer

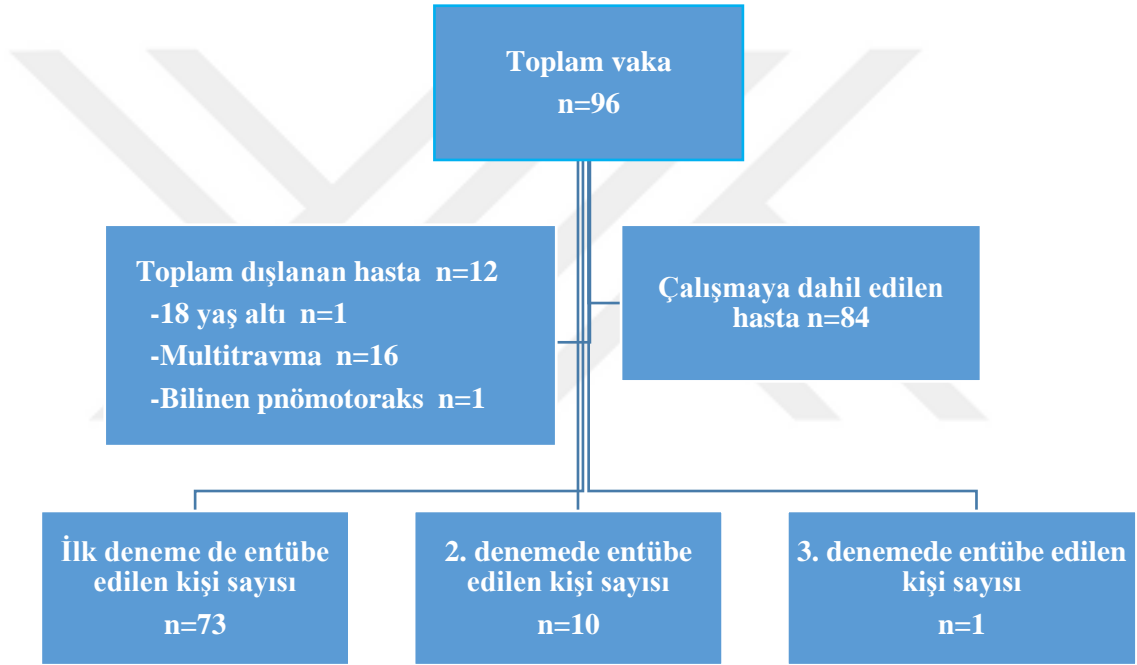
oskültasyonu bilateral midklavikuler hatta 3. interkostal aralıktan dinlendi. Göğüs ekspansiyonu bilateral göğüs duvarı hareketlerine göre değerlendirildi. Konvansiyonel yöntemleri değerlendiren kişi ya da kişiler bu değerlendirme esnasında ETCO<sub>2</sub> değerini bilmiyordu. Bu değerlendirme sonunda kullanılan yöntemler EMMA<sup>®</sup> marka mainstream kapnograf ile doğrulandı. Entübasyon sonrası ambu maskeyle yaklaşık 500-600 cc hava verilerek yapılan 6 ventilasyon sonunda tipik bir dalga formu ile birlikte ETCO<sub>2</sub> >5 mmHg ölçülen vakalar trakea entübasyonu kabul edildi. ETCO<sub>2</sub> ≤5 ölçülen değerlerin trakea entübasyonu olmadığı düşünüldü. Vakalar supraglottik bir havayoluyla oksijenize edilip tekrar endotrakeal entübasyon uygulandı. Elde edilen veriler değerlendirme formuna kaydedilip verilerin istatistiksel analizi yapıldı. Tüm yöntemler tek tek; aynı zamanda akciğer ve mide oskültasyonu parametreleri; akciğer oskültasyonu, mide oskültasyonu ve vokal kordan geçiş parametreleri birarada değerlendirmeye alındı.

### **3.6 İstatiksel analiz**

Tüm verilerde ve arrest olan/olmayan gruplarında ayrı ayrı tüm değişkenler için frekans tabloları ve tanımlayıcı istatistikler elde edilmiştir. Vokal korddan geçişin pozitifliği, tüpün buğulanmasının pozitifliği, akciğer sesinin pozitifliği, mide sesinin negatifliği, göğüs ekspansiyonunun pozitifliği; akciğer sesi + mide sesi, vokal korddan geçiş + akciğer sesi + mide sesi değişkenleri ETCO<sub>2</sub> pozitifliği ile karşılaştırılarak, sensitivite, spesifite, pozitif testin tahmin değeri (PTTD), negatif testin tahmin değeri (NTTD) ve bu değerlerin güven aralıkları belirlenmiştir. İstatistiksel analizlerde IBM SPSS Versiyon 21.0 istatistiksel paket programı kullanılmıştır.

#### 4. BULGULAR

Çalışma için belirlenen sürede hastanemiz acil servisinde 96 hastaya endotrakeal entübasyon uygulandı. Bu 96 hastadan multiravma hastası 10, 18 yaşından küçük 1 ve bilinen pnömotoraksı olan 1 hasta çalışma dışı bırakıldı. Çalışmaya dahil edilme kriterlerini karşılayan 84 hasta çalışmaya alındı. Çalışmaya alınan 84 hastanın 42'si (%50) kadın, 42'si (%50) erkekti. Hastaların yaş ortalaması  $71,7 \pm 15$  saptandı.



**Tablo 1:** Hasta akış şeması

Acil servise arrest nedeniyle başvuran 7 ve izlem esnasında arrest gelişen 11; toplam 18 (%21,4) hastaya acil endotrakeal entübasyon uygulandı. Hipoksi nedeniyle 20 (%23,8), Glaskow Koma Skalası düşüklüğü (GKS<8) nedeniyle 22 (%26,1), havayolu güvenliğinin korunabilmesi için 18 (%21,4) ve hiperkarbi nedeniyle 6 (%7,1) hastaya endotrakeal entübasyon uygulandı. (Tablo 2)

Başvuru şikayetlerine göre hastalar incelendi. Kardiyopulmoner arrest 7 (%8,3), nefes darlığı nedeniyle 22 (%26,1), genel durum bozukluğu nedeniyle 25 (%29,7), bilinç bulanıklığı nedeniyle 20 (%23,8), göğüs ağrısı nedeniyle 3 (%3,5), senkop nedeniyle 4 (%4,7) ve epilepsi (status epilepticus) nedeniyle 3 (%3,5) hastanın başvurduğu saptandı. (Tablo 2)

Çalışmaya alınan hastalardan 51'inde (%60,7) birden fazla komorbid hastalık mevcutken, 7 (%8,3) hastanın hiçbir komorbid hastalığı olmadığı tespit edildi. Hastaların 45 (%53,5) tanesinde hipertansiyon, 18 (%21,4)'inde diabetes mellitus, 18 (%21,4)'inde KOAH, 18 (%21,4)'inde serebrovasküler hastalık, 17 (%20,2)'sinde koroner arter hastalığı, 14 (%16,6)'ünde kalp yetmezliği, 11 (%13)'inde malignite, 3 (%3,5)'ünde kronik böbrek yetmezliği mevcuttu. (Tablo 2)

Arrest olarak acil servise gelip endotrakeal entübasyon uygulanan 7 hastanın başvuru esnasındaki kan basıncı, nabız ve oksijen saturasyon değerleri ölçülememesi nedeniyle istatistiksel analize alınmadı. Elektif olarak ya da izlemde kardiyopulmoner arrest gelişmesi nedeniyle endotrakeal entübasyon uygulanan 77 hastanın acil servis başvuru esnasındaki vital bulguları değerlendirildiğinde; hastaların ortalama sistolik kan basıncı  $111,7 \pm 41,7$  mmHg, diastolik kan basıncı  $63,1 \pm 19,9$  mmHg, nabız  $107,7 \pm 27,5$ /dk, oksijen saturasyonu  $78,7 \pm 14,4$ , ateş  $36,6$  °C saptandı. (Tablo 2)

### Hastaların demografik verileri

<b>Yaş, mean ± SD</b>	71,7 ± 15
<b>Cinsiyet, n (%)</b>	
Kadın	42 (% 50)
Erkek	42 (% 50)
<b>Vital bulgular, mean</b>	
Tansiyon	112/63
Nabız	108
Oksijen saturasyonu	79
Ateş	36,6
<b>Başvuru nedeni, n (%)</b>	
Arrest	7 (% 8,3)
Nefes darlığı	22 (% 26,1)
Göğüs ağrısı	3 (% 3,5)
Genel durum bozukluğu	25 (% 29,7)
Senkop	4 (% 4,7)
Epilepsi	3 (% 3,5)
<b>Entübasyon endikasyonu, n(%)</b>	
Arrest	18 (% 21,4)
Düşük GKS (<8)	22 (% 26,1)
Hipoksi	20 (% 23,8)
Hiperkarbi	6 (% 7,1)
Havayolu güvenliği	18 (% 21,4)
<b>Özgeçmiş, n(%)</b>	
Hipertansiyon	45 (% 53,5)
Diabetes mellitus	18 (% 21,4)
Serebrovasküler hastalık	18 (% 21,4)
KOAHA	18 (% 21,4)
Koroner arter hastalığı	17 (% 20,2)
Kalp yetmezliği	14 (% 16,6)
Malignite	11 (% 13)
Kronik böbrek yetmezliği	3 (% 3,5)

**Tablo 2: Hastaların demografik verileri**

Endotrakeal entübasyon uygulanıp çalışmaya dahil edilen 84 hastanın 73(%86,9)'ünde ilk denemede trakeal entübasyon sağlanmışken, 11 (% 13,09) hastada ikinci denemede ve 1 (%1,19) hastada da üçüncü denemede trakeal entübasyon sağlandı. Uygulanan toplam 96 endotrakeal entübasyonun sonuçları değerlendirmeye alındı.

ETT yerini doğrulamada entübasyon esnasında tüpün vokal kordlar arasından geçişinin görülmesinin sensitivitesi %93 (CI; %87-%98 ), spesifitesi %100 ( CI; %100-%100 ), pozitif testin tahmin değeri (PTTD) %100 ( CI;%100-%100 ), negatif testin tahmin değeri (NTTD) %67 ( CI; %45-%88 ) saptandı. (Tablo 3)

<b>Vokal korddan geçiş - ETCO<sub>2</sub></b>			
		Güven aralığı AS	Güven aralığı ÜS
sensitivite=	0,93	0,87	0,98
spesivite=	1,00	1,00	1,00
PTTD=	1,00	1,00	1,00
NTTD=	0,67	0,45	0,88

**Tablo 3:Vokal korddan geçiş - ETCO<sub>2</sub> ile karşılaştırılması**

Entübasyon tüpünün buğulanması değerlendirildiğinde; tüpün buğulanmasının tüp yerini doğrulamadaki sensitivitesi %96 (CI; %92-%100), spesifitesi %50 (CI; %22-%78), PTTD %93 (CI; %88-%98), NTTD %67 (CI; %36-%97) saptandı. (Tablo 4)

<b>Tüpte buğulanma - ETCO<sub>2</sub></b>			
		Güven aralığı AS	Güven aralığı ÜS
sensitivite=	0,96	0,92	1,00
spesivite=	0,50	0,22	0,78
PTTD=	0,93	0,88	0,98
NTTD=	0,67	0,36	0,97

**Tablo 4: Tüpte buğulanma - ETCO<sub>2</sub> karşılaştırması**

Akciğer oskültasyonu değerlendirildiğinde sensitivitesi %100 (CI; %100-%100), spesifitesi %83 (CI; %62-%100), PTTD %98 (CI; %94-%100), NTTD %100 (CI; %100-%100) saptandı. (Tablo 5)

<b>Akciğer oskültasyonu- ETCO<sub>2</sub></b>			
		Güven aralığı AS	Güven aralığı ÜS
sensitivite=	1,00	1,00	1,00
spesivite=	0,83	0,62	1,00
PTTD=	0,98	0,94	1,00
NTTD=	1,00	1,00	1,00

**Tablo 5: Akciğer oskültasyonu- ETCO<sub>2</sub> karşılaştırması**

Mide oskültasyonu değerlendirildiğinde testin sensitivitesi %90 ( CI;%84-%97), spesifitesi %100 (CI; %100-%100), PTTD %100 (CI; %100-%100), NTTD %45 (CI; %23-%67) saptandı. (Tablo 6)

<b>Mide oskültasyonu – ETCO<sub>2</sub></b>			
		Güven aralığı AS	Güven aralığı ÜS
sensitivite=	0,90	0,84	0,97
spesivite=	1,00	1,00	1,00
PTTD=	1,00	1,00	1,00
NTTD=	0,60	0,39	0,81

**Tablo 6: Mide oskültasyonu – ETCO<sub>2</sub> karşılaştırması**

Göğüs ekspansiyonu değerlendirildiğinde ise testin sensitivitesi %87 (CI; %80-%94), spesifitesi %75 (CI; %51-%100), PTTD %96 (CI; %92-%100) NTTD %45 (CI;%23-%67) saptandı. (Tablo 7)

<b>Göğüs ekspansiyonu – ETCO<sub>2</sub></b>			
		Güven aralığı AS	Güven aralığı ÜS
sensitivite=	0,87	0,80	0,94
spesivite=	0,75	0,51	1,00
PTTD=	0,96	0,92	1,00
NTTD=	0,45	0,23	0,67

**Tablo 7:Göğüs ekspansiyonu – ETCO<sub>2</sub> karşılaştırması**

Akciğer ve mide oskültasyonu birlikte değerlendirildiğinde sensitivite, spesifite, PTTD ve NTTD %100 saptandı. (Tablo 8)

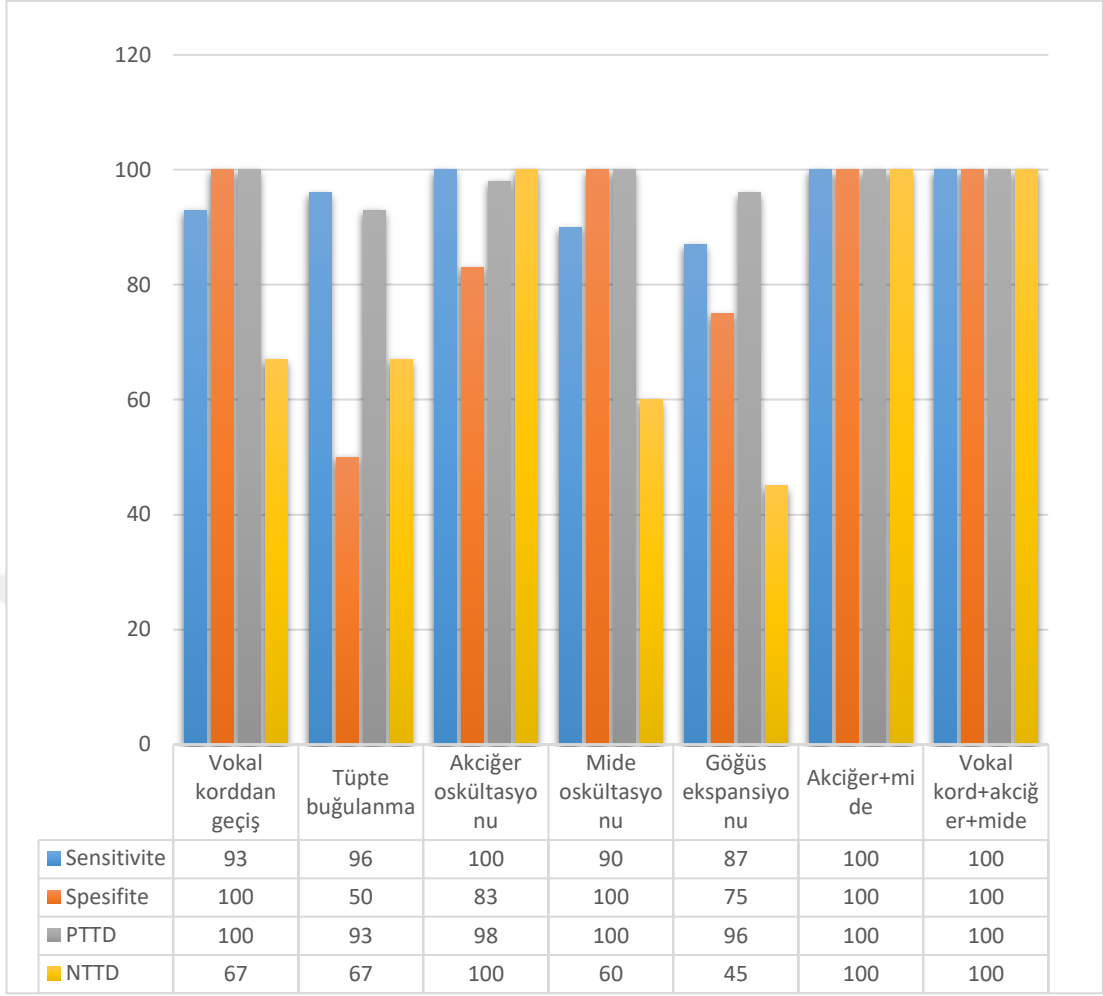
<b>Akciğer oskült. + Mide oskült. - ETCO<sub>2</sub></b>			
		Güven aralığı AS	Güven aralığı ÜS
sensitivite=	1,00	1,00	1,00
spesivite=	1,00	1,00	1,00
PTTD=	1,00	1,00	1,00
NTTD=	1,00	1,00	1,00

**Tablo 8: Akciğer oskültasyonu + Mide oskültasyonu - ETCO<sub>2</sub> karşılaştırması**

Vokal kordan geçiş, akciğer oskültasyonu ve mide oskültasyonu birlikte değerlendirildiğinde de sensitivite, spesifite, PTTD ve NTTD %100 saptandı.(Tablo 9)

<b>Vocal Korddan Gecis + Akciğer oskült. + Mide oskült. - ETCO<sub>2</sub></b>			
		Güven aralığı AS	Güven aralığı ÜS
sensitivite=	1,00	1,00	1,00
spesivite=	1,00	1,00	1,00
PTTD=	1,00	1,00	1,00
NTTD=	1,00	1,00	1,00

**Tablo 9: Vocal Korddan Gecis + Akciğer oskültasyonu + Mide oskültasyonu ETCO<sub>2</sub> Karşılaştırması**



**Tablo 10:** ETT doğrulanmasında geleneksel yöntemlerin karşılaştırması

## TARTIŞMA

Klinik olarak ilk defa 1970'lerde kullanılmaya başlanan ETCO<sub>2</sub> ölçümü yaklaşık 25 yıldır acil servis ve ameliyathanelerde rutin olarak kullanılmaktadır (33, 35). 2010 AHA İKYD klavuzunda da ETT yerini doğrulamada en güvenilir yöntem olarak önerilmiştir. Bunun yanında birçok ülkede ve birçok acil tıp kliniğinde bulunmamakta; cihazın bulunduğu kliniklerde de yaygın olarak kullanılmamaktadır (44). Bu durumda ETT yerini doğrulamada geleneksel yöntemlerin kullanımını ön plana çıkarmaktadır. Bundan dolayı geleneksel yöntemlerin biri yada birkaçını kullanarak ETT yerini doğrulamanın önemli olduğunu düşünmekteyiz.

ETCO<sub>2</sub> ölçümünün önemiyle ilgili yapılan çok sayıda çalışma olmasına rağmen, geleneksel yöntemlerle ETCO<sub>2</sub> ölçümünü karşılaştıran çalışmalar kısıtlıdır. Yaklaşık son 20 yıldır da geleneksel yöntemlerin güvenilirliğiyle ilgili yapılan çalışma sayısı oldukça azdır.

Yapılan çalışmalarda ETT yerini doğrulamada vokal kordlar arasından geçişin görülmesi geleneksel bir yöntem olarak kullanılmasına rağmen bu yöntemin güvenilirliğini ölçen çalışma kısıtlıdır. Bu bulguyla ilgili sadece otör görüşü olan yayınlar mevcuttur. Bu nedenle herhangi bir karşılaştırma yapılamamıştır. Çalışmamızda, vokal kordlar arasından geçişin görülmesi yönteminin sensitivite %93, spesifite %100 ölçülmüş olup ETT yerinin doğrulanmasında tanısal değeri yüksek bir yöntem olduğunu tespit ettik.

Diğer yöntemleri değerlendirdiğimizde, akciğer oskültasyonunda bilateral ve eşit ses duyulmasının sensitivitesi %100, spesifite %83; mide oskültasyonunda

herhangibir ses duyulmamasının sensitivitesi %90 iken spesifitesi %100; göğüs ekspansiyonunun görülmesinin sensitivitesi %87, spesifitesi %75; tüpte buğulanmanın görülmesi yönteminde ise testin sensitivitesi %96, spesifitesi %50 ölçüldü. Akciğer oskültasyonu ve mide oskültasyonu birlikte değerlendirildiğinde ise sensitivite ve spesifitesi %100 tespit edildi.

Literatürde yaptığımız araştırma sonucunda, yaptığımız çalışmayla birebir karşılaştırabileceğimiz bir çalışma bulamadık. Fakat bu yöntemlerin bir yada birkaçını ayrı olarak değerlendiren yayınlar bulduk. ETCO2 günümüzde gold standart kabul edilse de, çalışmamızla karşılaştırdığımız yayınlar yapıldığında gold standart yöntem olarak kullanılmamaktaydı. Bu nedenle bizim değerlendirdiğimiz geleneksel yöntemlerin bir ya da birkaçını içeren uygun çalışmalarla karşılaştırma yaptık.

Anderson ve arkadaşlarının yaptığı 40 jinekolojik laparotomi planlanan vakada ETT yerini doğrulamada kullanılan geleneksel yöntemlerden olan akciğer oskültasyonu, mide oskültasyonu, göğüs ekspansiyonu ve tüpün buğulanması değerlendirilmiştir. Çalışma 12 anestezi uzmanı ve 10 anestezi hemşiresi tarafından kör randomize bir çalışma olarak uygulanmıştır. Anestezi uygulamasının ardından 40 vakaya hem trakea hem özofagus entübasyonu uygulanmış ve hastaların baş ve boyun bölgesi opak bir örtüyle kapatılmıştır. Araştırmacılar randomize olarak hastalarda her iki aksilladan akciğer oskültasyonu, mide oskültasyonu, göğüs hareketleri ve tüpte buğulanmayı değerlendirerek özofagus ya da trakea entübasyonu olduğunu tahmin etmeye çalışmıştır. Çalışmaya alınan 40 vaka hem özofagus entübasyonu bulguları hem de trakea entübasyonu bulguları değerlendirilecek şekilde farklı gözlemciler tarafından ikişer kez değerlendirilmiştir. ETT yerinin doğrulanması için için özefageal

dedektör cihazı kullanılmıştır. Çalışma sonucunda bilateral aksilla ve mide oskültasyonu hem özofagus hem trakea entübasyonunu %100 oranında doğru saptamışlardır. Tek başına bilateral aksilladan akciğer oskültasyonu trakea entübasyonunda %100 doğru sonuç vermesine rağmen özofagus entübasyonu değerlendirilmesinde %15 oranında yanlış pozitif sonuç vermiş, %85 ini doğru tespit etmişlerdir. Entübasyon tüpünün buğulanması ise trakea entübasyonunun %100 ünde görülmekle birlikte özofagus entübasyonunun %85 inde yanlış pozitif sonuç vermiştir. Benzer şekilde göğüs hareketlerinin gözlenmesi trakea entübasyonunun %100 ünde gözlenmiş fakat özofagus entübasyonunun %90 ında yanlış pozitif sonuç vermiştir. Bizim çalışmamızda da bu çalışmayla benzer sonuçlar elde ettik fakat Anderson ve arkadaşlarının çalışmasında bizim değerlendirmeye aldığımız vokal kordlar arasından geçişin görülmesi kullanılmamıştır. Bizim çalışmamızda akciğer oskültasyonu tek başına değerlendirdiğimizde sensitivitesinin %100 olduğunu, fakat özofagus entübasyonunun %18'inde yanlış pozitif sonuç verdiğini tespit ettik. Mide oskültasyonunu değerlendirdiğimizde spesifitesinin %100 olduğunu fakat %10 oranında yanlış negatif sonuç verebileceğini tespit ettik. Akciğer ve mide oskültasyonunu birlikte değerlendirdiğimizde ise testin sensitivite ve spesifitesini %100 saptadık. Göğüs ekspansiyonu ve entübasyon tüpünün buğulanması yöntemlerini değerlendirdiğimizde ise bu çalışmayla benzer olarak yanlış pozitiflik oranı yüksek, tanılabilir değeri düşük yöntemler olduğunu saptadık (45).

Grmec; 345 vakayla yaptığı çalışmada oskültasyon, kapnometri ve kapnografiyi karşılatırmış ve tüp yerinin tespiti için altın standart yöntem olarak laringoskop ile ikinci bir bakıyla doğrudan tüp yerinin görülmesini kullanmıştır. Akciğer oskültasyonunda solunum seslerinin bilateral eşit duyulması, mide

oskültasyonunda ses duyulmaması ve göğüs duvar hareketlerinin eşit olmasını birlikte değerlendirmiştir. Hasta grubunu kardiyak arrest olan ve kardiyak arrest dışı hastalar olarak iki gruba ayırmıştır. Kardiyak arrest hastalarda oskültasyon sensitivitesi %100 spesifitesi %80 iken , arrest dışı hastalarda sensitivitesi %94, spesifitesi %83 saptanmıştır. Kapnometrinin kardiyak arrest hastalarda sensitivitesi oskültasyon ve kapnografiye göre daha düşük saptanmıştır. Kapnografinin tüm durumlarda %100 sensitivite ve spesifiteye sahip olduğu tespit edilmiştir. Biz çalışmamızda kapnografiyi ETT yerinin doğrulanmasında altın standart yöntem olarak kullandık. Kapnografi 2010 yılında altın standart yöntem olarak kabul edilmiştir. Grmec'in bu çalışmayı yaptığı 2002 yılında kapnografi altın standart olarak kullanılmamaktaydı. Grmec'in oskültasyonda birlikte değerlendirdiği bulguları çalışmamızda tek tek ele aldık; aynı zamanda akciğer ve mide oskültasyonu birlikte değerlendirdik. Akciğer oskültasyonunda solunum seslerinin bilateral eşit duyulması ve mide oskültasyonunda ses duyulmamasının tanısal değeri yüksek ve ETT yerini doğrulamada çok değerli yöntemler olduğunu; göğüs ekspansiyonunun bilateral eşit olmasının ise tanı değeri düşük bir yöntem olduğunu tespit ettik.

Brunel ve arkadaşlarının 219 vakayla yaptığı çalışmada ETT pozisyonunun doğrulanmasında fizik muayene bulguları ile akciğer grafisi karşılaştırılmıştır. Fizik muayene bulguları içerisinde bilateral midaksiller hatta 4. İnterkostal aralıktan solunum seslerinin dinlenmesi, göğüs duvar hareketlerinin simetrik olması ve ETT balonunun suprasternal noktada olup olmadığının değerlendirilmesi alınmıştır. Uygulayıcıların %97'sinin entübasyon tüpünü doğru yerleştirdiğini düşündüğü ancak %14 oranında yanlış pozisyon saptandığı görülmüştür. %60 hastanın solunum sesleri eşit saptanmışken %70 hastanın göğüs duvarı hareketlerinin eşit ve simetrik olduğu

saptanmıştır. Bu çalışmada mide oskültasyonu, vokal kordlar arasından tüpün geçişinin görülmesi ve tüpte buğulanma yöntemleri değerlendirilmemiştir. Çalışma sonucunda fizik muayene bulgularının değersiz olduğunu ve entübasyon sonrası tüp yerinin doğrulanmasında akciğer grafisi çekilmesini önerilmiştir. Buna rağmen yapılan çalışmalarda akciğer grafisi çekilmesinin ETT yerini doğrulamak için klinik kullanımda yerinin olmadığı gösterilmiştir. Hem ETT yerini doğrulamada gecikmeye, hem de hastanın gereksiz radyasyona maruz kalmasına sebep olur (37). Bu çalışmada akciğer oskültasyonunun tanısal değeri düşük saptanmasına rağmen, bizim çalışmamızda akciğer oskültasyonunun çok değerli bir yöntem olduğunu tespit ettik. Brunnel ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada akciğer oskültasyonunun tanın değerinin düşük saptanmasının oskültasyonun yapıldığı bölgelere bağlı olabileceğini düşündük. Göğüs hareketlerinin değerlendirilmesinin ise bu çalışmayla uyumlu olarak tanısal değerini düşük saptadık (42).

Kelly ve arkadaşlarının yaptığı hayvan çalışmasında ETT pozisyonunun doğrulanmasında tüpün buğulanmasının güvenilirliği araştırılmıştır. Altın standart yöntem olarak seri arterial kan gazı takibi kullanılmıştır. Trakea ve özofagus entübasyonu yapılan iki grup oluşturulmuş, her tüp beş kez ventile edilmiş ve tüplerde buğulanma olup olmasına göre değerlendirmiştir. Trakea entübasyonu yapılan vakalarda tüpte buğulanma oranı %100 iken özofagus entübasyonu yapılan vakalarda da %83 oranında tüpün buğulandığı görülmüştür. Bu bulgulara dayanarak tüpte buğulanmanın ETT'nin yerinin doğrulanmasında güvenilir bir yöntem olmadığı sonucuna varılmıştır (43). Bizim çalışmamızda da bu çalışmanın sonucuyla uyumlu olarak tüpte buğulanma yönteminin tanısal değeri düşük saptandı. Yöntemin sentivitesi %96 iken spesifite değeri % 50 ölçüldü. Bu sonuca dayanarak tüpte

buğulanmanın görülmediği hastalarda entübasyon tüpünün yerinin doğru olmadığı sonucuna vardık. Tüpte buğulanmanın pozitif olması ise ETT'nin yerinin doğrulamasında anlamlı bir yöntem değildir. Klinik olarak tanısal değeri düşük bir yöntemdir.

Kapnografiye teknik sorunlardan dolayı ulaşım veya kullanım imkanı olmayan acil servislere ETT'nin pozisyonunun doğrulanmasında; vokal korddan geçişin görülmesi, bilateral akciğer oskültasyonu ve mide oskültasyonu yöntemlerinin tanısal gücü yüksek yöntemler olması nedeniyle kapnografi yerine kullanılabileceğini düşünmekteyiz.

## **SONUÇ**

ETT yerini doğrulamada gold standart yöntem olan kapnografi kullanımının mümkün olmadığı koşullarda entübasyon uygulandığında, ETT'nin pozisyonunun doğrulanmasında vokal kordlar arasından geçiş, akciğerlerin oskültasyonunda bilateral eşit solunum sesi duyulması ve mide oskültasyonunda ses duyulmaması yöntemlerinin klinikte uygulanabileceği, fakat bu yöntemlerin birlikte kullanımının daha değerli olduğu sonucuna vardık. ETT yerini doğrulamada geleneksel yöntemlerin kullanımının hala etkin ve güvenilir olduğunu düşünmekteyiz.

## KAYNAKLAR

1. Kayhan Z. Endotrakeal Entübasyon. Klinik anestezi. Genişletilmiş 3. Baskı. İstanbul Logos Yayıncılık Tic. A.Ş. 2007;243-73.
2. Gal TJ. Airway management. In: Miller RD (Ed.). Miller's Anesthesia vol. 2, Philadelphia: Elsevier Churchill Livingstone; 2005; ch 42,1617-53
3. Schwartz DE, Matthay MA, Cohen NH. Death and other complications of emergency airway management in critically ill adults. A prospective investigation of 297 tracheal intubations. *Anesthesiology* 1995;82:367-76
4. Sakles JC, Laurin EG, Rantapaa AA, Panacek EA. Airway management in the emergency department: a one-year study of 610 tracheal intubations. *Ann Emerg Med* 1998;31:325-32
5. Li J, Murphy-Lavoie H, Bugas C, et al. Complications of emergency intubation with and without paralysis. *Am J Emerg Med* 1999;17:141-3
6. Simpson GD, Ross MJ, McKeown DW, Ray DC. Tracheal intubation in the critically ill: a multi-centre national study of practice and complications. *Br J Anaesth* 2012;108(5):792-9
7. Chou HC, Tseng WP, Wang CH, Ma MHM, Wang HP, Huang PC, et al. Tracheal rapid ultrasound exam (T.R.U.E.) for confirming endotracheal tube placement during emergency intubation, *Resuscitation* 2011; 82: 1279-84.
8. Guidelines 2000 for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. Part 6: advanced cardiovascular life support. Section 1: introduction to ACLS 2000. Overview of recommended changes in ACLS from the guidelines 2000 conference. The American heart association in collaboration with the international liaison committee on resuscitation. *Circulation* 2000;102(Suppl 8):I86-9

9. Neumar RW, Otto CW, Link MS, Kronick SL, Shuster M, Callaway CW, et al. Part 8: adult advanced cardiovascular life support:2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation* 2010;122(18 Suppl 3):S729-67.
10. Deiorio NM. Continuous end-tidal carbon dioxide monitoring for confirmation of endotracheal tube placement is neither widely available nor consistently applied by emergency physicians. *Emerg Med J* 2005;22:490-3.
11. Esener Z : Klinik Anestezi, Logos Yayıncılık Tic AŞ 177, 1991
12. Coolins VJ : Endotracheal anaesthesia In: Principles of Anesthesiology 3th ed Lea & Febiger Philadelphia Vol:1 (21): 565,1993.
13. Larson MD. History of Anesthetic Practice. In: Miller RD, ed. Miller's Anesthesia 7th ed. Philadelphia: Elsevier Churchill Livingstone; 2010;3-41.
14. Tintinalli J., Robert J. Vissers, Daniel F. Danzl. Tintinallis Emergency Medicine: A Comprehensive Study Guide, eighth edition; 2015, 29, 183-192
15. Reynolds SF, Heffner J. Airway management of the critically ill patient:rapid-sequence intubation. *Chest*. Apr 2005; 127 (4): 1397-412
16. Sagarin MJ, Barton ED, Chng YM, Walls RM. Airway managementby US and Canadian emergency medicine residents: a multicenter analysis ofmore than 6,000 endotracheal intubation attempts. *Ann Emerg Med*. Oct 2005; 46 (4): 328-36
17. Rosenblatt WH. Airway management. In: Barash PG, Cullen BF, Stoelting RK, editors. Clinical Anesthesia 4th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins 2001; 595-638.

18. Airway management. In: Morgan GE, Mikhail MS, Murray MJ, editors. Clinical Anesthesiology 4th ed. International Edition: Lange Medical Books; 2006; 91-116.
19. Brash PG, Cullen BF, Stoelting RK (ceviri: Z. Elar). Klinik anestezi el kitabı. 3.baskı istanbul: Logos Yayıncılık; 1999:201-16.
20. Coşkun, F., Ö. Karcıoğlu, D. N. Özüçelik, E. Ünlüer. Acil serviste hızlı entübasyon protokolü. Akademik Acil Tıp Dergisi, 1;1:11-15 (2003)
21. Jestin N. Carlson, Henry E. Wang; Noninvasive airway management Tintinalli JE, Stapczynski JS, Cline DM, Ma OJ, Cydulka RK, Meckler GD. Tintinalli's Emergency Medicine: A Comprehensive study guide 8th ed. 2016; 178-183
22. Apfelbaum, Jeffrey L., 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: The Journal of the American Society of Anesthesiologists 118.2 (2013): 251-270.
23. Henderson, J. J., et al. "Difficult Airway Society guidelines for management of the unanticipated difficult intubation." Anaesthesia 59.7 (2004): 675-694.
24. Anesteziyoloji, Türk, and Reanimasyon Derneği. "Anestezi uygulama kılavuzları." Ameliyathane dışı anestezi uygulamaları (2005).
25. Samssoon GL, Young JR. Difficult tracheal intubation: a retrospective study. Anaesthesia 1987; 42: 487-490.
26. Cormack RS, Lehane J. Difficult tracheal intubation in obstetrics. Anaesthesia 1984; 39: 1105-11.
27. Frerk CM. Predicting difficult intubation. Anaesthesia 1991; 46:1005-8.

28. Kandemir T, Şavlı S, Unver S, Kandemir E. Sensitivity of the combination of mallampati scores with anthropometric measurements and the presence of malignancy to predict difficult intubation. Turk J Anaesth Reanim 2014; Article in Press.
29. Aiello G, Metcalf I: Anesthetic implications of temporomandibular joint disease Can J Anaesth 1992; 39: 610-616.
30. T.C. MEB Anestezi ve Reanimasyon, Endotrakeal Entübasyon modülü, 723H00078, Ankara, 2011
31. 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: 1269-77
32. Silvestri S, Ralls GA, Krauss B, Thundiyil J, Rothrock SG, Senn A, Carter E, Falk J. The Effectiveness Of Out-Of-Hospital Use Of Continuous End-Tidal Carbon Dioxide Monitoring On The Rate Of Unrecognized Misplaced İntubation Within A Regional Emergency Medical Services System. Ann Emerg Med. 2005; 45:497-503
33. Grmec S. Comparison of Three Different Methods to Confirm Tracheal Tube Placement İn Emergency İntubation. Intensive Care Med. 2002; 28:701-4
34. Gravenstein J, Paulus D, Hayes T. Clinical indications. In: Gravenstein JS, Paulus DA Hayes TJ, eds Capnography in clinical practice Stoneham, MA: Butterworth. 1989:43-9.
35. Bhende MS, LaCovey DC. End-tidal carbon dioxide monitoring in the prehospital setting. Prehosp Emerg Care. 2001 Apr-Jun;5(2):208-13
36. Guidelines for the transport of the critically ill adult. The Intensive Care Society www.icsac.uk/downloads/icstransport2002mempdf. 2002.

37. American College of Emergency Physicians. Verification of endotracheal tubeplacement: policy statement. 2001
38. Guidelines 2000 for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. Part 6: advanced cardiovascular life support. Section 1: introduction to ACLS 2000. Overview of recommended changes in ACLS from the guidelines 2000 conference. The American heart association in collaboration with the international liaison committee on resuscitation. *Circulation* 2000;102(Suppl 1):1-86.
39. Nagler J, Krauss B. Capnography: a valuable tool for airway management. *Emerg Med Clin North Am* 2008; 26:881-97.
40. DeBehnke DJ, Swart GL. Cardiac Arrest. *Emerg Med Clin North Am* 1996; 14: 57-83. \*\* A Comprehensive Study Guide. 2nd ed. FACEP, McGraw-Hill, 1992; 10-12.
41. Sanders AB. Capnometry in emergency medicine. *Ann Emerg Med* 1989; 18: 1287-1290.
42. Brunel, Wiley, et al. "Assessment of routine chest roentgenograms and the physical examination to confirm endotracheal tube position." *Chest* 96.5 (1989): 1043-1045.
43. Kelly, John J., et al. "Use of tube condensation as an indicator of endotracheal tube placement." *Annals of emergency medicine* 31.5 (1998): 575-578.
44. Deiorio, N. M. "Continuous end-tidal carbon dioxide monitoring for confirmation of endotracheal tube placement is neither widely available nor consistently applied by emergency physicians." *Emergency medicine journal* 22.7 (2005): 490-493.
45. Andersen, K. H., and A. Hald. "Assessing the position of the tracheal tube The reliability of different methods." *Anaesthesia* 44.12 (1989): 984-985.

## 8. EKLER

### 8.1. EK 1: Etik Kurul Onam Formu

<b>ETİK KURUL BİLGİLERİ</b>	ETİK KURULUN ADI	Sağlık Bilimleri Üniversitesi İzmir Bozyaka Eğitim ve Araştırma Hastanesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu
	AÇIK ADRESİ:	Bahar Mh. Saim Çıkırkçı Cad. No:59 Bozyaka/İZMİR
	TELEFON	0232 250 50 50 – 6006 / 4481
	FAKS	0232 261 44 44
	E-POSTA	etikkurulbozyaka@gmail.com

<b>BAŞVURU BİLGİLERİ</b>	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Endotrakeal Entübasyonda Tür Yerinin Doğrulanmasında Beş Konvansiyonel Yöntemin Kapnometre ile Karşılaştırılması			
	ARAŞTIRMA PROTOKOL KODU				
	KOORDİNATÖR/ SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Doç. Dr. İsmet PARLAK - Dr. Nimet BİLAL ERDEM			
	KOORDİNATÖR/ SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Acil Tıp Kliniği			
	KOORDİNATÖR/ SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Sağlık Bilimleri Üniversitesi İzmir Bozyaka Eğitim ve Araştırma Hastanesi Acil Tıp Kliniği			
	DESTEKLEYİCİ				
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ				
	ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 2	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 3	<input type="checkbox"/>		
FAZ 4		<input type="checkbox"/>			
Gözlemsel ilaç çalışması		<input type="checkbox"/>			
İlaç dışı klinik araştırma		<input type="checkbox"/>			
Diğer ise belirtiniz		Prospektif			
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ <input checked="" type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/>	ULUSAL <input type="checkbox"/>	ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>	

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili		
		ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	28/02/2017	1	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	28/02/2017	1	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ			Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı	Açıklama				
	SİGORTA	<input type="checkbox"/>				
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	<input type="checkbox"/>				
	BIYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	<input type="checkbox"/>				
	İLAN	<input type="checkbox"/>				
	YILLIK BİLDİRİM	<input type="checkbox"/>				
	SONUÇ RAPORU	<input type="checkbox"/>				
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	<input type="checkbox"/>				
DİĞER:	<input type="checkbox"/>					
KARAR BİLGİLERİ	<b>Karar No: 4</b>	<b>Tarih: 12.04.2017</b>				
	Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmannın/çalışmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve <b>uygun bulunmuş</b> olup araştırmannın/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde <b>etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına</b> , ilgili birimlerden onay alındıktan sonra çalışmaya başlanılmasına toplantıya katılan etik kurul üyelerinin oybirliği <b>tam sayısının salt çoğunluğu</b> ile karar verilmiştir.					
<b>Klinik Araştırmalar Hakkında Yönetmelik kapsamında yer alan araştırmalar/çalışmalar için Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu'ndan izin alınması gerekmektedir.</b>						

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU	
<b>ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI</b>	Klinik Araştırmalar Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu
<b>BASKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:</b>	Doç. Dr. Mehmet Yıldırım

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişki		Katılım *		İmza
Doç. Dr. Mehmet Yıldırım	Genel Cerrahi	SBÜ İzmir Bozyaka EAH	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Enver Vardar	Patoloji	SBÜ İzmir Bozyaka EAH	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Taciser Kaya	Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon	SBÜ İzmir Bozyaka EAH	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. İsmet Parlak	Acil Tıp	SBÜ İzmir Bozyaka EAH	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	Katılmadı
Doç. Dr. Taşkın Altay	Ortopedi	SBÜ İzmir Bozyaka EAH	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Hatice Şimşek Keskin	Halk Sağlığı	Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	Katılmadı
Uzm. Dr. Gonca Dalkurt Mola	Fizyoloji	Katip Çelebi Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	Katılmadı
Doç. Dr. Selma Tosun	Hukukçu	SBÜ İzmir Bozyaka EAH	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Müeyesser Keskiner	Eczacı	SBÜ İzmir Bozyaka EAH	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Abdullah Murat Mete	Sivil, Kütüphane Müdürü	Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Arif Yüksel	Dahiliye	SBÜ İzmir Bozyaka EAH	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Uzm. Dr. İsmail Yılmaz	Farmakoloji	SBÜ İzmir Bozyaka EAH	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	

\*:Toplantıda Bulunma

## 8.2. EK 2: Tez Çalışma Formu

### ENDOTRAKEAL ENTÜBASYONDA TÜP YERİNİN DOĞRULANMASINDA BEŞ KONVANSİYONEL YÖNTEMİN KAPNOMETRE İLE KARŞILAŞTIRILMASI

KİMLİK BİLGİLERİ
------------------

VİTAL BULGULAR		
Ateş: °C	TA: /	mmHg
Nbz: /dk	SpO <sub>2</sub> : %	

BAŞVURU NEDENİ		
Genel durum bozukluğu		Nöbet
Bilinç bozukluğu		Travma
Göğüs ağrısı		Arrest
Nefes darlığı		Diğer:
Senkop		

ENTÜBASYON NEDENİ		
ARREST	Travmatik	
	Nontravmatik	
ELEKTİF	Havayolu güvenliği	
	Düşük GKS	
	Hipoksi	
	Hiperkarbi	
	Reentübasyon	
	Diğer:	

EK HASTALIKLAR		
Hipertansiyon		
Diabetes Mellitus		
Koroner Arter Hastalığı		
Konjestif Kalp Yetmezliği		
KOAH / Astım		
Serebrovasküler Hastalık		
Malignite		
Diğer :		

ENTÜBASYON YERİ DOĞRULAMA						
	1. Deneme		2. Deneme		3. Deneme	
ETCO <sub>2</sub> değeri						
Vokal korddan geçiş	Var	Yok	Var	Yok	Var	Yok
Tüpte buğulanma	Var	Yok	Var	Yok	Var	Yok
Akciğer sesi	Var	Yok	Var	Yok	Var	Yok
	Sağ	Sol	Sağ	Sol	Sağ	Sol
Mide sesi	Var	Yok	Var	Yok	Var	Yok
Göğüs ekspansiyonu	Var	Yok	Var	Yok	Var	Yok

TANI	SONUÇ
	YATIŞ
	SEVK
	EXITUS