T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
ACİL TIP ANABİLİM DALI

ACİL SERVİSTE ENTÜBASYON YERİNİ HIZLI DOĞRULAMA: ULTRASONOGRAFİ

UZMANLIK TEZİ
Dr. ATACAN GÜLERYÜZ

TEZ DANIŞMANI
Doç. Dr. AYFER KELEŞ

ANKARA
KASIM 2013

T.C.

GAZİ ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ

..... Anabilim Dalı Uzmanlık Programı çerçevesinde yürütülmüş olan bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından Uzmanlık Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: .../.../20...

BAŞKAN

ÜYE **ÜYE**

ÖNSÖZ

Acil Tıp asistanlık eğitimim süresince ilgi ve desteğini gördüğüm tez danışmanım Doç. Dr. Ayfer Keleş'e, Acil Tıp Anabilim Dalı Başkanı Doç. Dr. Ahmet Demircan'a, asistanlık eğitimime büyük katkıları olan Acil Tıp Anabilim Dalı Öğretim Üyeleri Doç. Dr. Fikret Bildik'e, Doç. Dr. İsa Kılıçaslan'a, Acil Tıp Anabilim Dalı'nın gelişmesine katkıda bulunmuş ve halen desteklerini sürdüren Doç. Dr. Şahender Gülbin Aygencel'e, tez süresince veri toplama aşamasında yardımcı olan tüm acil tıp araştırma görevlisi doktor arkadaşlarıma, tüm acil servis personeline ve tüm dostlarıma teşekkür ederim.

Bu eseri beni her zaman destekleyen ve beni bu konuma getiren başta anne ve babam olmak üzere, benimle her zorluğa göğüs germeye devam eden eşime atfediyorum.

Dr. Atacan GÜLERYÜZ

İÇİNDEKİLER **Sayfa**

Kabul ve Onay i

Önsöz ii

İçindekiler Tablosu..... iii

Kısaltmalar Dizini vii

Tablo Dizini ix

Şekil Dizini x

1. GİRİŞ 1

2. GENEL BİLGİLER..... 3

2.1. Havayolu Yönetimi 3

2.2. Üst Havayolu Anatomisi 3

2.2.1. Burun Anatomisi..... 3

2.2.2. Ağız ve Çene Anatomisi 4

2.2.3. Farinks Anatomisi 4

2.2.4. Larinks Anatomisi 5

2.2.5. Trakea Anatomisi 6

2.3. Havayolu Yönetiminin Tarihçesi 6

2.4. Endotrakeal Entübasyon 7

2.5. Endotrakeal Entübasyon (ETE) Endikasyonları 7

2.6. Havayolunun Değerlendirilmesi 8

2.7. Entübasyon Güçlüğü Yapan Durumlar..... 10

2.8. Entübasyon Güçlüğünü Belirleyici Testler 11

2.8.1. İnterinsizör Mesafe Testi 11

2.8.2. Mallampati Sınıflama Testi 11
2.8.3. LEMON sınıflaması 12
2.8.4. Üst Dudak Isırma Testi 12
2.8.5. Atlantooksipital Eklemin Hareketliliği Testi 13
2.8.6. Wilson Risk Skorlaması 14
2.8.7. Tiromental Mesafe Testi 14
2.8.8. Sternomental Mesafe Testi 15
2.8.9. Laringoskopik Değerlendirme 15
2.9. Orotrakeal Entübasyon Tekniği 16
2.9.1. Hasta Pozisyonu 17
2.9.2. Sellick Manevrası 17
2.9.3. Endotrakeal Tüp Yerleştirilmesi 18
2.9.4. Aspirasyon..... 19
2.10. Endotrakeal Entübasyonun Komplikasyonları 20
2.10.1. Hipertansiyon ve Taşikardi..... 21
2.10.2. Aritmiler 21
2.10.3. Trakeal Mukoza İskemisi 21
2.10.4. Laringospazm 21
2.10.5. Aspirasyon 22
2.10.6. Farenjit 22
2.10.7. Larenjit 22
2.10.8. Laringeal veya Subglottik Ödem 23
2.10.9. Laringeal Ülserasyon 23

2.10.10. Granülom Oluşumu..... 23
2.10.11. Trakeit 23
2.10.12. Trakea Stenozu 24
2.11. Endotrakeal Tüp Yerinin Doğrulanması 24
2.11.1. Fizik Muayene Yöntemleri..... 24
2.11.2. Yardımcı Cihazlarla Bakım Yöntemleri..... 26
2.12. ETT Pozisyonunu Saptanmada Ultrasonografi Yöntemi 30
3. GEREÇ VE YÖNTEM 35
3.1. Hastaların Çalışmaya Alınma veya Dışlanma Kriterleri 35
3.2. Verilerin Toplanması 36
3.3. Mallampati Skorunun Hesaplanması 38
3.4. LEON Skorlamasının Hesaplanması 38
3.5. Veri Analizi ve İstatistiksel Yöntem..... 39
4. BULGULAR 40
5. TARTIŞMA..... 50
6. KISITLILIKLAR..... 58
7. SONUÇ 59
8. KAYNAKLAR..... 60
9. ÖZET 64
10. SUMMARY 66
11. EKLER..... 67
11.1. Ek 1.Etik kurul onay formu 67

11.2. Ek 2. Etik kurul onay formu…….. 68

11.3. Ek 3. Tez Çalışma Formu…….. 69

12. ÖZGEÇMİŞ……..... 70

13. YAYINLAR..... 71

KISALTMALAR DİZİNİ

ASA	American Society of Anesthesiologists
ACEP	American Collage of Emergency Phycisians
BMI	Body Mass Index
BVM	Balon-Valf-Maske
CI	Confidance Intervale
cm	Santimetre
CO_2	Karbondioksit
dk	Dakika
$EtCO_2$	End Tidal Karbondioksit
ETT	Endotrakeal Tüp
GÜTF	Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi
HAE	Hızlı Ardışık Entübasyon
IQR	Inter Quartile Range
IV	İntravenöz
İKYD	İleri Kardiyak Yaşam Desteği
KPR	Kardiyopulmoner Resüsitasyon
kg	Kilogram
KOAH	Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı
mg	Miligram
µg	Mikrogram
MRI	Manyetik Rezonans
MHz	Megahertz

mmHg	Milimetre Civa
n	Sayı
NPV	Negatif Prediktif Değer
O_2	Oksijen
PPV	Pozitif Prediktif Değer
PaO_2	Parsiyel Oksijen Basıncı
SD	Standart Deviasyon
SO_2	Oksijen Satürasyonu
SPSS	Statistical Packet for Social Science
sn	Saniye
USA	United States of America
USG	Ultrasonografi
YP	Yanlış Pozitif
YN	Yanlış Negatif

TABLO DİZİNİ **Sayfa**

Tablo 1. Endotrakeal entübasyon endikasyonları……... **8**

Tablo 2. Entübasyon güçlüğü yapan durumlar…… **10**

Tablo 3. Atlantooksipital eklemin hareketliliği testi……... **13**

Tablo 4. Cormack-Lehan testi ve sınıflaması…….. **15**

Tablo 5. Endotrakeal entübasyon komplikasyonları……... **20**

Tablo 6. Hasta akış şeması…….. **40**

Tablo 7. Hastaların demografik verileri, $EtCO_2$ değeri, USG ve oskültasyon süreleri…… **41**

Tablo 8. Hastaların geliş şikayetlerine gruplandırılması……. **43**

Tablo 9. Komorbid hastalıklar…… **44**

Tablo 10. Trakea – özefagus ayrımında oskültasyon ve USG analizi……..... **45**

Tablo 11. Trakea ve özefagus entübasyonlarını USG yönteminin karşılaştırması..... **46**

Tablo 12. USG ve oskültasyon yöntemlerinin sürelerinin karşılaştırılması…….. **46**

Tablo 13. Endobronşial/Endotrakeal ayrımında USG/oskültasyon analizi..... **48**

Tablo 14. Endotrakeal ve endobronşial entübasyonlarda USG ve oskültasyon yönteminin analizi……..... **48**

ŞEKİL DİZİNİ **Sayfa**

Şekil 1. Üst havayolu anatomisi…….. **4**

Şekil 2. Larenks anatomik yapısı…… **5**

Şekil 3. Mallampati sınıflaması…….. **12**

Şekil 4. Üst dudak ısırma testi……. **13**

Şekil 5. Atlantooksipital Eklemin Hareketliliği Testi……. **14**

Şekil 6: Tiromental Mesafe Testi…… **14**

Şekil 7. Sternomental mesafe testi…….. **15**

Şekil 8. Cormack-Lehan testi sınıflaması……... **16**

Şekil 9. Ağız içi ultrasonografik görünümü…… **31**

Şekil 10. Hipofarenks, larinks ultrasonografik görünümü…….. **32**

Şekil 11. Vokal kordların ultrasonografik görünümü……. **33**

Şekil 12. Trakea ve özefagus ultrasonografik görünümü…… **33**

Şekil 14. Hastaların entübasyon nedenleri…….. **43**

Şekil 15. USG ve oskültasyon yöntem sürelerinin karşılaştırması……. **51**

1. GİRİŞ

Kardiyopulmoner resüsitasyon'nun (KPR) amacı, normal kardiyak ve respiratuvar aktivite dönene kadar arteriyel dolaşımdaki kanın oksijenizasyonunu sağlayıp, kalp, beyin gibi vital organlara yeterli oksijeni ulaştırmaktır.[1] Son 25 yılda kardiyak arrestte resüsitasyon çabası sırasında perfüzyonu artırmak ve sağkalımı iyileştirmek için çeşitli alternatif ekipmanlar geliştirilmiştir.[2] 2010 ileri kardiyak yaşam desteği (İKYD) kılavuzuna göre resüsitasyon boyunca ventilasyonun devamlılığını sağlamak gereklidir.[3] KPR sırasında ventilasyonu sağlamada balon maske her zaman yeterli olmayacağı için ideal olarak İKYD uygulayıcılarının ileri havayolu yerleştirmesi işlemini uygulayabilmesi gerekmektedir.[2]

Endotrakeal entübasyon acil havayolu güvenliğini sağlamada en temel yoldur. İstemeden yapılan özefageal entübasyonlar seyrektir, fakat kritik vakalarda mortalite ve morbiditeye katkısı ciddidir.[4] Acil entübasyonlarında özefageal entübasyon oranı %6-16 olarak yayınlanmıştır. Resüsitasyon boyunca özefageal entübasyonun erken tanınmasına odaklanılmalıdır.[5] Endotrakeal tüp (ETT) yerinin doğrulanmasında birçok metot olmasına rağmen, tam güvenilir metot bulunamamaktadır.[4] ETT yerini doğrulamada vokal kordları görerek tüpü yerleştirme, göğüs hareketlerini görme, göğüs ve mide oskültasyonu birincil doğrulama yöntemi olarak kullanılabilir.[5] İkincil doğrulama yöntemi olarak ise end-tidal karbondioksit değeri, özefagus dedektörleri, akciğer grafileri rutin olarak kullanılmaktadır.[4] Tüm bu uygulamaların güvenilirliğinde kısıtlılıklar vardır.

Çalışmalar kantitatif kapnografın en spesifik metot olduğunu göstermiştir. 2010 İKYD kılavuzuna göre kantitatif dalga formlu kapnograf ETT yerini doğrulamada en güvenilir metot olarak önerilmektedir.[5] End-tidal karbondioksit cihazının yüksek yanlış pozitiflik ve yanlış negatiflik oranı bulunmaktadır.[6]

Ultrasonografi (USG) acil servis ve yoğun bakım ünitelerinde yaygın bir muayene aracıdır. Havayolu yönetiminde USG düşük maliyeti ve taşınabilir olması nedeniyle kullanışlıdır. Yapılan çalışmada USG kullanımı ile ETT yeri doğrulamasında umut verici sonuçlar ortaya çıkmıştır.[7, 8]

Çalışmamızın amacı acil serviste entübe edilen hastalarda ETT yerinin doğrulanmasında ultrasonografinin kullanılabilirliğini saptamaktır. Elde edilecek sonuçlara göre havayolu güvenliğini doğrulamada en güvenilir metot tartışılacaktır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Havayolu Yönetimi

Havayolu yönetimi, yetmezliğinde hızlıca ölüm ve sakatlığa yol açması nedeniyle acil servis çalışanlarının öğrenmeleri gereken en önemli beceridir.[9] Hızlı seri entübasyon kullanımı ile endotrakeal entübasyon, acil serviste havayolu yönetiminin temelini oluşturur.[10]

Gelişen teknolojinin yardımı, acil servislerde havayolu yönetim başarısını artırmaktadır. Böylece havayolu travması, hipoksiye bağlı ölüm ve organ hasarları azalmaktadır. Acil servis gibi hastalara hızlı müdahale gerektiren birimlerde havayolu açma tekniklerinin doğrulaması ve güvenliğini artırmak amaçlı yeni yöntemler araştırılmaktadır. İyi bir havayolu sağlamak için üst solunum yolu anatomisinin bilinmesi gerekmektedir.[11]

2.2. Üst Havayolu Anatomisi

2.2.1 Burun Anatomisi

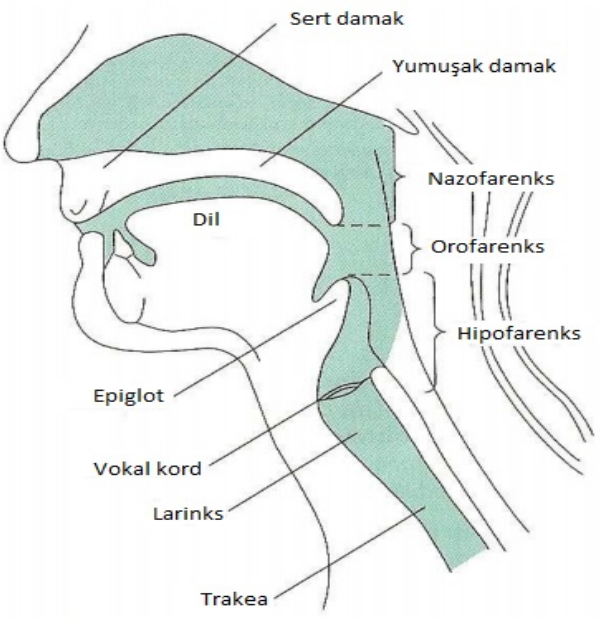
Normal havayolu fonksiyonel olarak burun deliklerinde başlar. Burunun solunum havasının temizlenmesi, nemlendirilmesi gibi fonksiyonları vardır. Septum nasi burun boşluğunu ikiye ayırır. Septum nasi'de doğumsal veya edinsel olarak deviasyonlar olabilir. Pasajın açıklığı solunum açısından olduğu kadar nazal entübasyonda da önemlidir.[11]

2.2.2. Ağız ve Çene Anatomisi

Ağzın dış kısmında dudaklar ve yanaklar yer alırken, iç kısmında diş etleri ve dişler arasında yer alan vestibül ile alveoler kavis, yumuşak sert damak, dilin 2/3 ön kısmı ve orofaringeal istmus arasında kalan ağız boşluğundan oluşur. [12]

2.2.3. Farinks Anatomisi

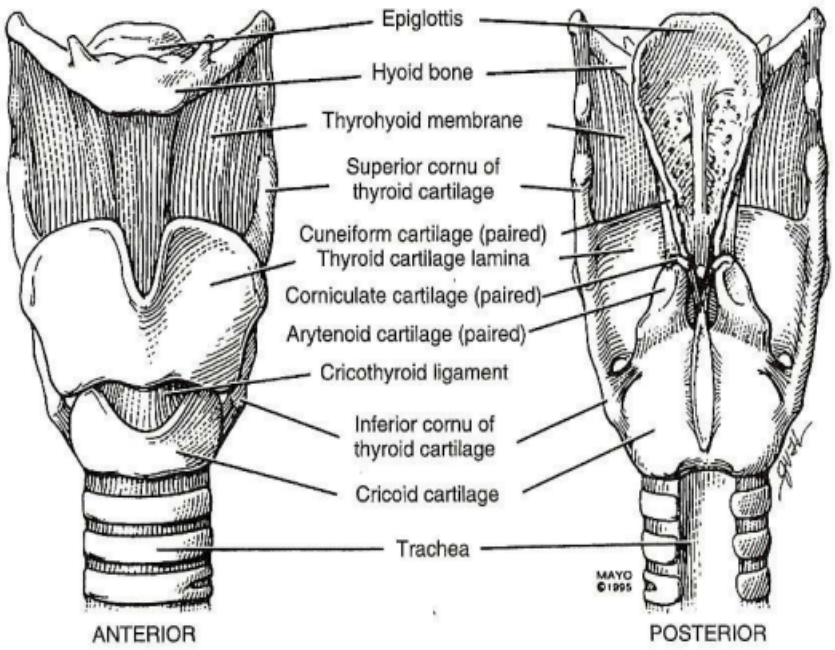
Kafa tabanından krikoid kıkırdak hizasına kadar uzanan fibromusküler bir yapıdır. Üst kısmında nazal ve oral kaviteler, alt kısmında ise larenks ve özefagus bulunmaktadır. Nazofarenks, orofarenks ve laringofarenks (hipofarenks) olmak üzere üç kısımdan oluşur. Nazofarenks orofarenksten önde yumuşak damak, arkada hayali bir düzlemle ayrılır. Orofarenks ve laringofarenks ise birbirinden epiglot ile fonksiyonel olarak ayrılır. (Şekil-1) [13]



Şekil 1: Üst havayolu anatomisi. [1]

2.2.4. Larinks Anatomisi

Üçüncü ve altıncı servikal vertebra önünde yer alıp, dil kökünden trakeaya kadar uzanan, kıkırdak, fibroelastik zar, kas ve müköz zarlardan oluşan bir yapıdır. Ortalama uzunluğu kadında 36 mm, erkekte 44 mm olup, transvers çapı ise sırasıyla 26 ve 36 mm'dir.[14] Larenksin fonasyon, sfinkter işleviyle aspirasyonun önlenmesi ve solunum yolağı görevleri vardır. Çocuklarda larenksin en dar bölgesi krikoid kıkırdak hizası olup subglottik darlık olarak isimlendirilirken, erişkinde vokal kordların arası glottis olarak isimlendirilir ve kadınlarda genişliği 17mm iken, erkekte 23 mm'dir.[13] Glottis nefes alma sırasında açılırken, nefes verirken orta hatta yaklaşır.[14]



Şekil 2: Larenks anatomik yapısı.

2.2.5. Trakea Anatomisi

Altıncı servikal vertebra hizasında, tiroid kıkırdak düzeyinde başlar, beşinci torasik vertebra hizasında karina olarak adlandırılan sağ ve sol ana bronşa ayrıldığı bifurkasyonda biter[13]. Erişkinde yaklaşık 15 cm uzunluğundadır, C şeklinde kartilajdan oluşur. Kartilajlar fibroelastik doku ile bağlıdır. Arka kısmı ise membranöz yapıda olup özefagus ile komşudur.[11,14]

2.3. Havayolu Yönetiminin Tarihçesi

İlk trakeal entübasyon 1788 yılında ölü gibi görünen insanları hayata döndürme işleminde kullanılmıştır. Fakat bu yöntem yaklaşık yüz yıl boyunca anestezide kullanılmamıştır. Modern ETT Alman otolaringolojist Dr. Franz Kuhn (1866-1929) tarafından geliştirilmiştir. Üst hava yolunun şeklini alan elastik bir tüpün trakeaya yerleştirilmesi şeklindeydi. Sir Ivan Magill ve Stanley Rowbotham, modern entübasyona geçişte önemli rol almışlardır. Dar bir elastik tüpün burun deliklerinden geçirilip cerrahi laringoskop yardımı ile larenksten geçişi sağlandıktan sonra, ikinci bir tüp farenkse ulaştırılıp gaz kaçışının önlenmesi ile havayolu güvenliği sağlanıyordu. Sir Ivan bunu "kör nazal entübasyon" olarak tanımlamıştır.[11]

Kaflı tüpler ise 20. yüzyılın başlarında tanımlanmıştır.[11] Yirminci yüzyılın ikinci yarısında ise endotrakeal entübasyon rutin olarak kullanılmaya başlanmıştır. Ülkemizde ise ilk kez 1949 yılında, modern anestezinin kurucuları olan Dr. Burhaneddin Toker ve Dr. Sadi Sun tarafından gerçekleştirilmiştir.[14]

2.4. Endotrakeal Entübasyon

Endotrakeal entübasyon, solunum yolunu güvenlik altına almak veya solunumu kontrol etmek amacıyla trakea içine bir tüp yerleştirilmesidir. İlk kez 1792'de Curry tarafından taktil yöntemle entübasyon yapılmıştır. Bir laringoskop yardımı ile entübasyon ilk kez Kirstein tarafından (1895) ve anestezi vermek amacı ile de Magill tarafından (1920) yapılmıştır. Laringoskopinin gelişmesi ve entübasyona yardımcı olarak kullanılması entübasyonu yaygınlaştırmıştır.

Endotrakeal entübasyon işleminin faydaları arasında; havayolunun açık tutulması, havayolu ve solunumun kontrol edilmesi, solunum eforunun azaltılması, akciğere aspirasyonun önlenmesi; anestezistin ve anestezik araçların operasyon sahasından uzaklaştırılması ile cerrahi rahatlık sağlanması, kardiyopulmoner resüsitasyon kolaylığı ve ölü boşluk volümünün azaltılması yer alır. Entübasyon işlemin zaman alması, özellikle zor entübasyon durumlarında özel beceri gerektirmesi ve bazı komplikasyonlara neden olabilmesi gibi kısıtlılıkları da vardır.[14]

2.5. Endotrakeal Entübasyon Endikasyonları

Havayolu bütünlüğünün, oksijenizasyonun, ventilasyonun sağlanması ve aspirasyonun önlenmesi acil havayolu yönetiminin ana dayanaklarıdır. Acil servislerde endotrakeal entübasyon işlemi hipoksi veya hiperkarbi tedavisinde, hipoventilasyon gelişebileceği öngörüldüğünde ve havayolu güvenliğini sağlamak amacıyla uygulanır. İkincil endikasyonlar ise resüsitasyon medikasyonunu vermek

ve tanısal testler sırasında oluşabilecek paralizi durumlarında uygulanır.[14] Anestezi uygulamalarındaki endikasyonları ise şöyle sıralanabilir;

Tablo 1: Endotrakeal entübasyon endikasyonları.[12]

Anestezi uygulaması sırasında endotrakeal entübasyon endikasyonları	**Anestezi uygulaması dışında endotrakeal entübasyon endikasyonları**
Baş boyun ameliyatları	Havayolu obstrüksiyonuna neden olan durumlar (yabancı cisim, tümör, enfeksiyon, laringospazm, iki taraflı vokal kord paralizisi)
Kas gevşetici verilmesi ve pozitif basınçlı mekanik ventilasyon uygulanması gereken durumlar	İlaç zehirlenmeleri, sinir kas hastalıkları, kardiyak arrest veya kafa travmalı, bilinci kapalı hastalarda solunum yolunu açık tutmak, aspirasyondan korumak
Havayolu kontrolünü güçleştiren pozisyonlarda yapılacak girişimler	Trakeo-bronşiyal temizlik (sinir, kas hastalıkları, yelken göğüs, larinks travması, pnömoni, solunum yetmezliği)
Özellikle yenidoğan grubu olmak üzere pediatrik hastalar	Yapay solunum gereken durumlardır (Akut Respiratuvar Distress Sendromu, akciğer ödemi, nöromuskuler hastalıklar gibi nedenlerden kaynaklanan solunum yetmezlikleri)
Mide içeriği, kan, mukus veya sekresyon aspirasyon riski olan hastalar	
Havayoluna dıştan bası yapan oluşumlar, vokal kord paralizisidir	

2.6. Havayolunun Değerlendirilmesi

Acil servislerde çoğu zaman havayolu için hikaye almaya, fizik muayene yapmaya zaman kalmamaktadır. Bu nedenle havayolu yönetiminde zorluklar bulunmaktadır ve standart tekniklerle trakeal entübasyonların %1-3'ünü sağlamak mümkün olamamaktadır. Bu durum; zor maske ventilasyon, en uygun pozisyon ve havayolu yardımcılarına rağmen O_2 satürasyonunu %90'ın üzerinde tutmadaki

yetersizlik olarak tanımlanırken; başarısız havayolu, deneyimli uygulayıcı tarafından üç başarısız girişim veya oksijenlendirmedeki yetersizlik olarak tanımlanır.[15] *American Society of Anesthesiologists* (ASA) Zor Havayolu Yönetimi için Pratik Kurallar Komitesi, zor entübasyonu; konvansiyonel laringoskopi ile endotrakeal tüpün yerleştirilmesinin üçten fazla girişimle veya 10 dakikadan uzun sürede yapılması olarak tanımlamıştır. Bu tanımı şu şekilde genişletmek mümkündür;

1. Trakeal tüp yerleştirilmesinde 10 dk.'dan fazla zaman gereksinimi,
2. Direkt laringoskopinin yapılamaması,
3. Yardımcı alet kullanmak zorunda kalınması,
4. Dış basıya rağmen, glottisin bir kısmı veya tamamı görülemiyorsa,
5. Mallampati ve Cormack-Lehane değerlendirmesinde III ve IV derece görüntü mevcut ise, bu girişim zor entübasyon olarak kabul edilir.[12]

Havayolu yönetiminde ilk uygulama balon-valf-maske (BVM)'dir. BVM uygulamasında beş potansiyel zorlaştırıcı engelden ikisinin olması zor maske ventilasyonunu belirler. Bunlar; sakal, obezite, dişsiz bir hasta, ileri yaş ve horlamadır. Bu kısımdaki zorluklar genellikle iyi pozisyon verme, çene itme manevraları, iki kişi ile havalandırma, sakal kısımlarına uygulanacak kaydırıcılar, protezlerin çıkarılmaması, oral ve nazal airway uygulamaları ile çözümlenir. Zor entübasyon ile ilişkili faktörler ise, sakal, obezite, kısa boyun, küçük veya büyük çene, tavşan diş, yüksek kemerli damak ve travma, tümör veya inflamasyonuna bağlı havayolu deformitelerini içerir.

2.7. Entübasyon Güçlüğü Yapan Durumlar

Tablo 2: Entübasyon güçlüğü yapan durumlar.[12]

Konjenital Anomaliler	Anatomic Nedenler	Edinsel Anomaliler
Koanal atrezi	Obezite	Tümoral nedenler
Ansefalosel	Kısa ve kaslı boyun, dişlerin eksik olması	Enflamatuvar nedenler
Kraniyo-fasiyal sinositoz	Mandibulanın geride olması	Travmatik nedenler
Mikrognotia	Kesici dişlerin öne doğru uzanması	Endokrin nedenler
Yarık damak, yarık dudak	Spinal vertebra hareketlerinin azalması	Çene ve boyuna ait statik nedenler
Makroglossi	Temporo-mandibuler eklem hareketlerinde kısıtlılık	Geçirilmiş cerrahi girişimler
Büyük deviye epiglot	Uvulanın görülememesi	
Subglottik kistler ve darlıklar		
Havayolu hemanjiyoma		
Kistik higroma		
Klippel-Feil sendromu		
Pierre Robin sendromu		
Traccher Collin's sendromu		
Marfan sendromu		
Trakeyal stenoz		

Havayolunun basit, sistematik ve hızlı bir değerlendirmesi nöromusküler blokaj başlamadan önce potansiyel kötü laringoskopik görünümü tahmin etmek için gereklidir. Zor havayolu çalışmalarının çoğu laringoskopik görünüm ile tanımlanan bir derecelendirme sistemini kullanır. Ancak bu yöntemler acil servis

için pratik değildir. Acil servislerde pratik olarak mandibular açılışın en az 4 cm veya 2-3 parmak genişliğinde olması ve mentum hyoid kemik mesafesinin 3-4 parmak genişliğinde olması havayolu için uygun mesafedir. Bu mesafelerdeki genişlikler veya darlıklar havayolu yönetimini olumsuz etkileyeceklerdir.[12]

2.8. Entübasyon Güçlüğünü Belirleyici Testler

Entübasyonun güçlüğünü belirleyici testler, zor entübasyon için gerekli hazırlıkların yapılmasına yardımcı olması açısından önemlidir. Ancak bu testlerin hiçbiri istenen duyarlılık ve özgüllüğe sahip değillerdir. Bu testleri şu şekilde sıralayabiliriz; [12]

2.8.1. İnterinsizör Mesafe Testi

Orofaringeal açıklığın değerlendirilmesi açısından önemlidir. Yetişkinlerde üst ve alt kesici dişlerin arasındaki mesafenin ölçülmesi ile yapılır. Normal mesafenin 3-4 cm olması gerekmektedir.

2.8.2. Mallampati Sınıflaması Testi

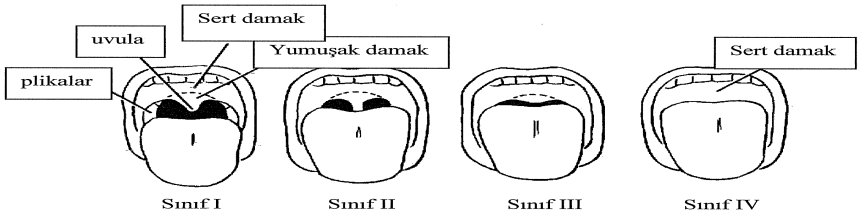
Samsoon ve Young'ın uyarlaması ile modifiye haliyle günümüzde kullanılan bir sınıflamadır. 4 sınıf belirlenmiştir. Günümüzde zor entübasyon kriteri olarak sınıf III ve IV alınır. Hasta dik, karşıya bakacak pozisyonda iken istemli olarak dilini dışarı çıkardığında, dilin büyüklüğü ve kapladığı yeri temel alarak uvulanın görülme derecesini gösterir.

Sınıf I. Uvula, yumuşak damak, tonsil yatağı, ön ve arka plikalar rahatlıkla görülüyor.

Sınıf II. Uvula ve yumuşak damak görülüyor.

Sınıf III. Yumuşak damak ve uvula tabanı görülüyor.

Sınıf IV. Uvula, dil kökü tarafından tamamen kapatılmış, farenks duvarı görülmüyor.



Şekil 3: Mallampati sınıflaması.

2.8.3. LEMON Sınıflaması

2.8.4. Üst Dudak Isırma Testi

Hastanın alt kesici dişleri ile üst dudağını ısırması ile bakılır. 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 ısıramıyor.



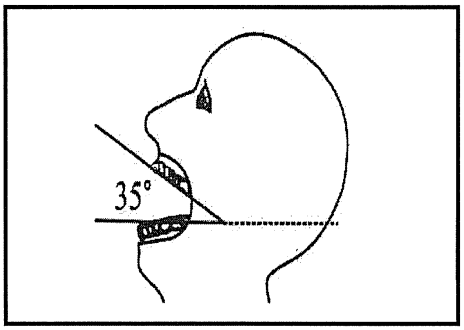
Şekil 4: Üst dudak ısırma testi.

2.8.5. Atlantooksipital Eklemin Hareketliliği Testi

Normal eklem; 35 derece ekstansiyona gelebilir. Hasta yatakbaşında, dik ve karşıya bakacak şekilde oturur pozisyonda iken üst dişlerin oklüzyonal yüzünden geçen hat yere paraleldir. Hasta eklemini maksimum şekilde açarak boynunu ekstansiyona getirdiğinde aynı yüzeyin horizontal hatla yaptığı açının gözle değerlendirilmesi veya gönye ile ölçülmesi ile derecelendirilir.

Tablo 3: Atlantooksipital Eklemin Hareketliliği Testi

Atlanto-Oksipital Eklem Hareketliliği Testi Sınıflaması
Derece I. > 35 derece
Derece II. 22-34 derece
Derece III. 12-21 derece
Derece IV. < 21 derece



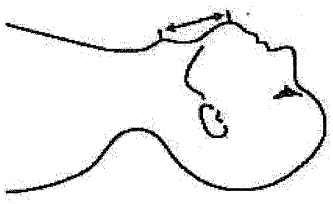
Şekil 5: Atlantooksipital Eklemin Hareketliliği Testi.

2.8.6. Wilson Risk Skorlaması

Baş boyun hareketi, çene hareketi, geride çene, fırlak diş ve ağırlık olmak üzere beş kriterin 0-2 arasında puanlanması ile yapılan skorlamadır.

2.8.7. Tiromental Mesafe Testi

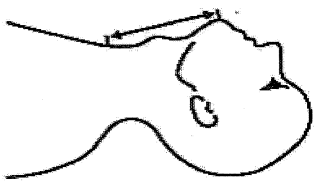
Hasta yatar pozisyonda, baş ekstansiyon pozisyonunda iken tiroid kıkırdağın en çıkıntılı bölgesi ile çene ucu (mentum) arasındaki mesafedir. Mesafenin 6 cm'den küçük olması zor entübasyon göstergesidir. Bu mesafe laringoskopi sırasında laringeal ve faringeal eksenlerin çakışması açısından da önemlidir.



Şekil 6: Tiromental Mesafe Testi

2.8.8. Sternomental Mesafe Testi

Hasta yatar pozisiyonda, baş tam ekstansiyonda, ağız kapalı iken çene ucu ile sternum arasındaki mesafedir. Bu mesafenin 12,5 cm veya daha altında olduğu durumlarda entübasyonda zorluk beklenir.



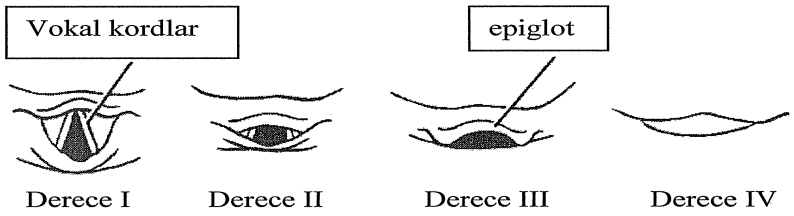
Şekil 7: Sternomental mesafe testi.

2.8.9. Laringoskopik Değerlendirme

Laringoskop yerleştirildikten sonra epiglot ve kord vokallerin görülme derecesine göre sınıflandırılır. Derece III ve IV, zor entübasyon kabul edilir[12].

Tablo 4: Cormack-Lehan testi sınıflaması

Cormack-Lehan Testi Sınıflaması
Derece I. Glottis tamamı görünüyor
Derece II. Glottis kısmen görünüyor
Derece III. Sadece epiglot görünüyor
Derece IV. Epiglot da görünmüyor



Şekil 8: Cormack-Lehan testi sınıflaması

2.9. Orotrakeal Entübasyon Tekniği

Entübasyon işlemi yapılmadan önce hasta ve klinik durumu, entübasyon yolu ve zor entübasyon ihtimali yönünden değerlendirilmelidir. Acil bir durum olmaması halinde entübasyon işleminin rutin genel anestezi altında ve tercihan kas gevşemesi sağlandıktan sonra oral yolla ve laringoskopi ile glottis görülerek, tüpün trakea içine yerleştirilmesidir.[13] Ancak acil servislerde acil havayolu yönetiminde entübasyon işlemi genellikle hızlı-ardışık entübasyon (HAE), indüksiyon ve nöromuskuler blokör ajanlarının eş zamanlı uygulanması ile gerçekleşir. Hızlı-ardışık entübasyon acil havayolu yönetimi uygulanacak vakalarda en sık tercih edilen, en başarılı ve tek başına sedasyondan daha üstün bir yöntemdir.

HAE iki durumda ilk tercih ettiğimiz yöntem olmayabilir. Bunlardan ilki, zamanın kısıtlı olduğu, laringoskopiye tepki verme ihtimali olmayan, kardiyak veya solunum arresti olan veya olmaya yakın hasta grubudur. İkincisi ise zorlu entübasyon riski, balon-maske ventilasyon ile havayolu güvenliği ve havalanmanın yüksek oranda korunamayacağı düşünülen paralizili hasta

grubudur. Bu durumlarda alternatif havayolu teknikleri, balon-maske ventilasyon, yardımcı havayolu ekipmanları ve cerrahi havayolu düşünülmelidir.[15]

İndüksiyon öncesinde, yüze sıkı oturan bir maskeyle 5 dakika boyunca hastanın %100 oksijen solutulmasıyla preoksijenasyon uygulanması, ciddi kardiyopulmoner hastalığı olmayan ve normal oksijen tüketimine sahip bireylerde apne sonrası 10 dakikaya kadar ulaşabilen bir oksijen rezervi oluşturur. Oda havası soluyan hastalarda % SO_2 ideal şartlarda yaklaşık 2 dakika sonra % 90'nın altına düşecektir. Preoksijenasyon; 5 dakika süreyle % 100 oksijen solutulması, 30 sn.'lik süre boyunca % 100 O_2 ile 4 vital kapasite solutulması şekillerde uygulanabilir.[13]

2.9.1. Hasta Pozisyonu

Yeterli anestezi ve gevşeme sağlandığında, herhangi bir kontraendikasyon yoksa hastanın başı klasik sniffing (koklama) pozisyonuna getirilir. Boyun hafif fleksiyonda, baş da ekstansiyondadır. Böylece ağız-farenks-larenks hattının düzleşmesi sağlanır. Bunu sağlamak için erişkinde, başın altına 8-10 cm'lik bir yükselti konulmalıdır.[13] Başarısız entübasyonda en sık nedenlerin yetersiz ekipman hazırlığı ve kötü hasta pozisyonu olduğu unutulmamalıdır.[15]

2.9.2. Sellick Manevrası

Sellick veya krikoid manevra, krikoid halkaya doğrudan dışarıdan bası yapılması ile uygulanır. Genellikle balon maske ventilasyonunu zorlaştırır, larengoskopik görünümü bozar ve endotrakeal tüp yerleştirilmesini zorlaştırır.

HAE da etkinliğini destekleyen kanıt olmamasına rağmen hala bazı doktorların pratiklerinde uyguladığı bir manevradır. Zorlu entübasyon durumlarında bu uygulamanın basısı azaltılmalıdır.[15]

2.9.3. Endotrakeal Tüp Yerleştirilmesi

Laringoskop sol ele alınır, sağ el ile ağız genişçe açılır ve blade ağzın sağ köşesinden içeriye ilerletilir. Blade posterior ve orta hattan ilerletilerek dil sola alınır. Alt dudağın alt kesiciler ile laringoskop blade'i arasında sıkışmaması için kontrol edilir. Blade'in yerleştirilmesi kullanılan blade tipine bağlıdır. Macintosh (eğri) blade'in ucu valleculum içine ilerletilir (bu boşluk dil tabanı ile epiglotun faringeal yüzeyi arasındadır). Miller (düz) bladein ucu epiglotun laringeal yüzeyi altına geçirilir; sonra epiglot kaldırılarak vokal kordlar görülür hale getirilir. Kullanılan blade tipi ne olursa olsun, larenksi görünür hale getirmek için laringoskop sapının uzun aksı doğrultusunda laringoskop yukarı ve ileri doğru kaldırılır. Burada esas olan bileği sabit tutup kaldırma işleminin kol ve omuzdan yapılmasıdır, böylece dişler korunmuş olur. Epiglottis öne doğru hareket eder ve altındaki vokal kordlar görülür. Vokal kordlar, endotrakeal tüp yerleştirilmeden önce görünür hale getirilmelidir. Arkada vokal kordlar aritenoid kıkırdaklarda sonlanır. Endotrakeal tüp sağ el ile ağzın sağ köşesinden farinkse ilerletilir; aritenoidlerin önünde kordların arasından direnç göstermeden geçtiği görülmelidir.[12]

Ses tellerinden geçiş esnasında tüpe kuvvet uygulanması, aritenoid kıkırdakları koparabilir veya ses tellerini yırtabilir. Tüpün glottik aralıktan

geçerken oluşacak güçlük, genellikle işlem süresince mümkün olan en iyi laringoskopik görünümü korumadaki başarısızlıktan kaynaklanacağı unutulmamalıdır. ETT 90 derecelik rotasyonu glottik direnci aşmak için yapılabilecek bir manevradır. Tüp geçerken oluşacak çoğu zorluk tüpün çok büyük olmasının, krikoid basınç uygulamasının yada ETT içine takılmış yarı sert kılavuz üzerindeki istenmeyen eğimin bir sonucudur. < 35 derecelik bir kılavuz açısının glottisi geçme olasılığı daha yüksektir. Entübasyon başarısını artıran diğer teknikler arasında küçük bir tüpe manevra, kılavuz açısının değiştirilmesi ve açıyı glottik açıklık ile hizalamak için tüpün döndürülmesi sayılabilir.[15]

ETT kafı vokal kordların arasından geçip, kaybolana kadar ilerletilmelidir. Ardından kaf basıncı trakeal mukoza iskemisi yapmaması ve pozitif basınçlı ventilasyon sırasında hava kaçağını önlemesi için 40 cm su altında olacak şekilde şişirilmelidir.[15] Kaf basıncının ideal aralığı 25-30 cm su arasında olmalıdır.[15]

2.9.4. Aspirasyon

Aspirasyon, düşük özefageal sifinkter tonusu ve azalmış larengeal havayolu koruyucu refleksi nedeniyle gerek balon-valf-maske ventilasyon gerek nazogastrik tüp yerleştirme gibi medikal durumlara bağlı olabilir. Bu nedenle aspiratör laringoskopi sırasında yeterli görüntüyü sağlamak, aspirasyonu önlemek için hemen ulaşılabilir olmalıdır. Yankauer katateri en yaygın aspirasyon cihazı olup, daha büyük çaplı aspirasyon sistemleri veya tüpler, partiküler maddelerin veya büyük pıhtıların çıkarılmasında gereklidir.[15] Entübasyon sonrası ise trakeobronşiyal ağaç aspirasyonu için iyi yağlanmış, yumuşak, kıvrık uçlu katater

kullanılır. Aspirasyon sırasında yetersiz ventilasyon nedeniyle oluşacak akciğer kollapsını önlemek için aspirasyon kataterinin çapı, ETT yarı çapından daha büyük olmamalıdır. Glottik ve bronşial aspirasyon sırasında hipoksi, kardiyak disritmi, hipotansiyon, pulmoner kollaps ve direk mukozal yaralanma gibi komplikasyonların gelişebileceği unutulmamalıdır.[15]

2.10. Endotrakeal Entübasyonun Komplikasyonları

Tablo 5: Endotrakeal entübasyon komplikasyonları.[13]

Direkt laringoskopi ve entübasyon sırasındaki komplikasyonlar	Endotrakeal tüple ilgili komplikasyonlar	Entübasyonu izleyen komplikasyonlar
Dental travma	Tüpün tıkanması	Farenjit
Oral yumuşak doku travması	Tek taraflı entübasyon	Larenjit
Hipertansiyon ve taşikardi	Özefagiyal entübasyon	Laringeal veya subglottik ödem
Aritmiler	Bronkospazm	Laringeal ülserasyon
Aspirasyon	Trakeal mukoza iskemisi	Granüloma oluşumu
Laringospazm		Trakeit
		Trakeal stenoz
		Akciğer enfeksiyonu

En erken komplikasyon fark edilmemiş özefageal entübasyon ve ana bronş entübasyonudur.[15]

2.10.1. Hipertansiyon ve taşikardi

Sıklıkla laringoskopi ve entübasyon sırasında sempatik refleks stimülasyonu ile oluşan noradrenalin artışı ile meydana gelir. Geçici olan bu etki entübasyonun ve laringoskopinin 15 sn'den kısa sürmesi veya laringotrakeal lidokain sprey uygulamakla minimale indirilebilir. Hipertansiyon cevabını önlemek için aşağıdaki ajanlar intravenöz (İV) olarak uygulanabilir:

1- Lidokain : laringoskopiden "2 dk" önce 1-2 mg/kg
2- Fentanil : " 2 – 4 dk " önce 1 μg/kg
3- Na Nitroprusit : " 15 sn " önce 2 μg/kg

2.10.2. Aritmiler

Yüzeyel anestezi sırasında veya hipoksi ve hiperkarbiye bağlı ortaya çıkabilir. Laringoskopiden 1 dk önce %100 O_2 (preoksijenizasyon) uygulaması PaO_2' nın en az 2-3 dk süresince yeterli oksijen düzeyini sağlayarak engeller.

2.10.3. Trakeal mukoza iskemisi

ETT kafının fazla şişirilmesi sonucu oluşan aşırı trakeal bası sonucu kapiller kan akımının engellenmesi ile meydana gelir. Bu nedenle kaf yavaş şişirilmeli, kaf içi basıncın 25 – 30 cm su civarında tutulmalıdır.[13]

2.10.4. Laringospazm

Refleks olarak larinks kaslarının kasılması sonucu glottik açıklığın kapanmasıdır. Bu durumda akciğerde ne içeri, ne de dışarı gaz akımı olamaz.

Oluşumu sıklıkla entübasyon sırasındaki anestezi düzeyinin uygun olmamasına ve larinksin kusmuk veya sekresyon ile irritasyonuna bağlıdır. Tedavide ilk yapılması gereken, anestezi maskesi ile pozitif basınçlı oksijen verilmesi ve havayolu açma manevraları tekrarlanmalıdır. Eğer laringospazm devam ediyorsa O_2 ve 0,5 – 1 mg/kg dozunda IV süksinilkolin uygulanmalıdır. IV yol bulunmaması durumunda sublingual veya intramusküler verilebilir.

2.10.5. Aspirasyon

Yukarıda daha önce de bahsettiğimiz gibi aspirasyon, düşük özefageal sifinkter tonusu ve azalmış larengeal havayolu koruyucu refleksi nedeniyle gerek balon-valf-maske ventilasyon gerek nazogastrik tüp yerleştirme gibi işlemler sırasında iyatrojenik olabilecekken, medikal durumlara bağlı da olabilir.

2.10.6. Farenjit

Boğaz ağrısı ile karakterizedir. Entübasyon sonrası %60 – 90 sıklığında görülür. Entübasyon süresi, hastanın yaşı, ameliyat tipi veya kaf basıncına bağlıdır. Genellikle 48 – 72 saat içinde geriler.

2.10.7. Larenjit

Entübasyon sonrası % 3 oranında görülür. Genellikle tedavi gerektirmez.

2.10.8. Laringeal veya subglottik ödem

Laringeal lümenin dar olması nedeniyle sıklıkla çocukluk yaş grubunda görülür. En sık neden mekanik travma ve enfeksiyondur. Uzun süreli entübasyon laringeal ödemin sıklığını ve şiddetini arttırmaz.

2.10.9. Laringeal ülserasyon

Sıklıkla ETT ‘ün hareket etmesi sonucu vokal kordların arka bölümünde oluşan ülsere lezyondur. Aşırı baş hareketleri veya laringeal reflekslerin yetersiz depresyonu insidansını artırır. Ülserasyonun nedeni sıklıkla ETT ile ilgili değildir ve oluşumu bilinmez. Preoperatif solunum yolu enfeksiyonu, laringeal reaksiyonu arttırabilir.

2.10.10. Granüloma oluşumu

Yalnız erişkinlerde, ülsere alanı dolduran granülom dokusu nedeniyle görülür. Kalıcı ses kısıklığı en sık görülen semptomudur. Uzun süreli entübasyonlar sonrası görülme ihtimali artar. Meydana geldiğinde nazal trakeal entübasyon tercih edilmeli ve küçük tüp kullanılmalıdır.

2.10.11. Trakeit

Trakea’ nın genellikle ön duvarında oluşan ülsere lezyondur. ETT’ün distal ucunun trakea epitelini aşındırması ile meydana gelir. Sternum arkasında ağrı ve persistan öksürük karakterize bulgularındandır.

2.10.12. Trakea stenozu

Trakea mukozasının ETT kafının basısı sonucunda dolaşımının bozulup, iskemi olması sonucu skar dokusu gelişimi ile oluşur. Uzun süreli entübasyon, hareketli tüp ile yüksek basınçta ventilasyon, bakteriyel enfeksiyon ve persistan sistemik hipotansiyon sonucu da gelişebilir.

2.11. Endotrakeal Tüp Yerinin Doğrulanması

2.11.1. Fizik Muayene Yöntemleri

Oskültasyon yöntemi; Fizik muayene ile ETT pozisyonu saptama ilk Baigel ve Safranski tarafından saptanmış. Geleneksel olarak ETT pozisyonu doğrulama yöntemi olarak beş bölgenin oskülte edilmesine dayanır. Her iki akciğerin üst ve alt bölgeleri ve epigastrik bölge oskülte edilir. Sesli ortamlarda kullanımında ve dinleyen kişinin yorumuna dayalı yöntem olması nedeniyle düşük duyarlılığı vardır. Bir çalışmada hastaların %60 'ının ana bronş entübasyonu olmasına rağmen iki taraflı akciğer sesi alınabildiği görülmüştür. Standart oskültasyonun güvenilmez olma nedenlerinin başında, diğer doğrulama yöntemlerinin gelişmiş olması gelir. Oskültasyondaki yanıltıcı nedenler arasında ETT yanından geçen hava sesi ile karışması, maske havalandırma yöntemi sırasında özefagusta birikmiş olan havanın sesi sayılabilir. Ana bronş entübasyonunu saptamada tek tarafta solunum sesi duymanın, özefageal entübasyonu dışlamada %91 başarılı olduğu saptanmıştır.

Palpasyon yöntemi; Sternal çentiğin üstünden trakeanın palpe edilip ETT‘ ün hissedilmesine dayanır. Ancak bu yöntemin yeterli ağız açıklığı, boyun fleksibilitesi, doktorun küçük elli olması ve hastanın dişlerinin keskin olması gibi kısıtlılıkları vardı.

Diğer yandan bazı klinisyenler BVM solunumu boyunca geri hava dolumu sırasında karakteristik hissin trakea, özefagus ayrımında kullanılabileceğini söylemiş ama çalışmalar olumlu sonuç vermemiştir. Yine aynı şekilde suprasternal kaf palpasyonu da ETT yerini saptamada olumlu sonuç göstermemiştir.

İnspeksiyon yöntemi; ETT'ün vokal kordların arasından geçişini görerek yapılan entübasyon altın standart doğrulama yöntemidir. Buna rağmen, büyük dil, iri diş veya kısa çene gibi anatomik değişiklikler inspeksiyonda zorluklara neden olabilmektedir. Aynı zamanda kan ve sekresyonlar görüntülemeyi engelleyebilir. Bu nedenlerle görerek yapılan entübasyonlar en iyi doğrulama yöntemi olsa da, görüntülemenin yapılamadığı durumlarda ETT yerini doğrulayamaz. Video laringoskopi gibi yeni görüntüleme yöntemleri pek çok zor durumlarda bile inspeksiyon yönteminin kullanımını sağlaması açısından önemlidir. Yine de bu yöntemde bile entübasyon öncesi ve sonrası görüntüleme yöntemleri tekrarlanmalıdır.

ETT aspirasyonunda mide içeriği görülmesi yanlış entübasyonu gösterebilse de, akciğer aspirasyonundan da hastanın aspire etmesine bağlı mide

aspiratı çıkabilir. Mide aspirasyon materyalinin gelmemesi de doğru entübasyonu göstermez.

Göğüs kafesinin ventilasyonla kalkması diğer kullanılan inspeksiyon yöntemlerindendir. Ancak, özefagus ve mide havalanmasında da bilateral göğüs duvar hareketi görülebilir. Aynı zamanda obezite ve göğüs duvar rijiditesi gibi durumlarda doğru entübasyona rağmen göğüs duvar hareketi görülemeyebilir.

Diğer bir inspeksiyon yöntemi ise, ventilasyonla midenin şişmesi veya mideden ses gelmesidir. Ancak bu yöntem de obez hastalarda yanıltıcı olabilir. Aynı zamanda klinik olarak bu semptomların görülmesi, özefagus entübasyon tanısı için çok geç olabilir.

Bazı klinisyenler tüpün buğulanmasını gözler. Bu yöntemde özefagus entübasyonunda da meydana gelebilir. Bu nedenle kesin doğrulamada faydasızdır.

Son olarak hastada siyanoz görülmesidir. Geç oluşan, güven aralığı kısıtlı bir yöntemdir.

2.11.2. Yardımcı Cihazlarla Bakılan Yöntemler

Pulse oksimetre; Entübe olan tüm hastalar pulse oksimetre ile takip edilmelidir. Ancak, iyi oksijenlendirilmiş hastalarda hipoksemik yanıtı göstermekte gecikebilir. Gün ışığı, florasan, parlak ışık, xenon ve infrared ışıklar, hatalı pulse oksimetre değerlerine neden olabilirler. Hemoglobin değeri de pulse

oksimetreye etki edebilir. Ayrıca hipotermi, hipotansiyon, düşük perfüzyon, anemi ve tırnak ojesi olan durumlarda pulse yanlış düşük değerleri gösterebilir.

Fiberoptik yöntemler; Fiberoptik bronkoskopi ETT yerini doğrulamada mükemmel bir yöntemdir. ETT tüp içinden bronkoskopla girip, karinanın görüntülenmesi doğrulamada önemlidir. Buna rağmen, bütün kliniklerde ulaşılabilir olmaması, klinik deneyim gerektirmesi olumsuz yönleridir. Masif sekresyon, kan veya mide içerikleri bronkoskopik görüntüye engel teşkil edebilir. Tüm hastalara uygulanması iş gücü kaybı ve tedavi maliyetini yükseltmesi diğer olumsuz yönleridir.

Akciğer grafisi; operasyon odası dışında entübe olan çoğu hastaya uygulanır. Yayınlanan bir seride yanlış entübasyonların %14' ünü tespit ettiği gösterilmiş. Özefagus ve trakeanın anatomik olarak arka arkaya olması nedeniyle özefagus entübasyonlarını saptamada yeterli değildir. Şüphe durumunda akciğer grafisi beklenmemelidir.

Karbondioksit ölçümü; ETT lokalizasyonunu doğrulamada, verilen havadaki CO_2 miktarı ölçümü standart bir yöntem olarak kullanılmaktadır, ancak tam güvenilir değildir. Hem kalitatif, hem kantitatif yöntemler kullanılabilir. Kalorimetrik ölçüm yapan tek kullanımlık, düşük maliyetli ve disposible cihazlar kan, kusmuk ve akciğer sekresyonu ile kontamine olup, yanlış veya yalancı renk değişimlerine neden olabilir. Karbon dioksit ölçümü, akciğer kanlanmasına dayanan bir ölçümdür. Bunun yanında ciddi havayolu tıkanıklıkları yeterli CO2 atımını engelleyebilir. ETT özefagusta olsa da kapnometre glottis açık olması

nedeniyle bir miktar CO2 ölçecektir. Bu nedenle özellikle uzun süre maske solunumu yaptırılıp midede aşırı hava birikmiş olan hastalarda düşük konsantrasyonlarda CO2 özefageal entübasyonlarda da ölçülebilir. Bu sorunu sık ventile etmek çözecektir. 2001 yılında Li ve ark. yaptığı bir meta-analiz'de bakılan 2192 entübasyonda kapnografın %93 sensitivite ve %97 spesifisitesi saptanmıştır. Yanlış negatiflik değeri %7, yanlış pozitiflik değeri %3 saptanmış.[6] Dalga formlu kapnometri özefagus trakeal entübasyon ayrımını hızlı yapmak gibi önemli avantaja sahiptir.[6]

Vakumlu cihazlar; Özefagus entübasyon dedektörleri ve trakeyal dedektörler, trakeyal entübasyonu doğrulamada tanı koydurucu cihazlardır. Algılayıcı ETT'ün proksimal son noktasına konur. Trakeadaki kartilaginöz halkalar trakeanın kollabe olmasını engeller ve akciğer ve toraksın elastik genişlemesi sayesinde hava serbestçe hareket eder. Özefagusta ise elastik genişleme olmayacağından özefagus kollabe olur ve hava akışının durmasını cihazı algılaması ile çalışır. 400 hastalık bir çalışmada, cihaz tüm hastaları doğru bir şekilde tespit etmiş, öte yandan, sekresyonlu, bronkospazmı olan, hamile ve obez hastalarda bu cihazların yanlış negatifliği gösterilmiştir. Yanlış pozitifliği ise obez ve mide distansiyonunun çok fazla olduğu hastalarda gösterilmiştir.

Işık transmisyonu; Ucunda ışık olan bir stile yardımıyla yapılır. Stile orotrakeal bölgeden geçtiğinde cilt altında ışığın görülmesi ile trakeal entübasyon tanısı konur. Eğer tüp özefagustaysa, ışık görülemez. Stewart ve ark. yaptığı çalışmada 112 özefageal tüp yerleşiminin 111' inde doğru sonuca ulaşılmıştır.

Yanlış negatiflik nedenleri arasında obezite, koyu renkte cilt ve kısa boyun gösterilirken, yanlış pozitiflikler arasında ince cilt gösterilmiş.

Ses transmisyonu; ETT yerinin, steteskopun algıladığı sesin bilgisayarda analiz edilip akciğer seslerinin ayırt edilmesi ile uygulanır. 2 çalışmada mükemmel sonuçlara ulaşılmış olsa da çalışma grupları obez olmayan ve akciğer patolojisi olmayan hastalardan seçilmiştir. Entübasyonlar elektif olarak sessiz ortamlarda gerçekleştirilmiştir. Bu nedenle geliştirilmiş reflektometreler olsa da henüz deneme aşamasında olan bir yöntemdir.

Kaf basıncı kullanımı; Kaf basıncının özefagus ve trakeada farklı olmasına dayanan bir yöntemdir. Lin ve ark. çalışmasında domuzlarda özefagus ve trakea entübasyonu sonrasında eşit miktarda hava verilip kaf basıncı ölçülmüş, özefagus basıncının, trakeadan yüksek olduğu saptanmıştır. Ancak insanlarda sonucun nasıl olacağı bilinmemektedir.

Gaz akım monitörü; Leon ve ark. trakea ve özefagus entübasyonlarındaki gaz akımı ve gaz basıncı arasındaki ilişki ile ilgili yöntem üzerinde çalışmışlardır. Bilgisayar programının analiz etmesi ile özefagus – trakea entübasyon ayrımını yapmıştır. Çalışma sonuçları iyi olsa da daha çok çalışmaya ihtiyaç var.

Empedans yöntemi; Empedans, akışa karşı olan dirençtir. Empedanslar arası fark, ETT pozisyonunu saptamada kullanılabilir. Eğer ETT trakeada ise akciğer volümü artıp empedans artışına neden olacaktır. Eğer ETT özefagusta ise anlamlı bir empedans artışı olmayacaktır. Mehta ve ark. yaptığı çalışmada

anestezi almış olan hastalara hem özefagus, hem trakea entübasyonu yapılmış ve hastalar randomize olarak seçilen tüpten solutulmuştur. Trakea ve özefagus ayrımı ortanca olarak 3-5 sn'de saptanmıştır. Kramer – Johansen ve ark. yaptığı çalışmada defibrilatör pedlerini kullanmış ve benzer sonuçlara ulaşmıştır. Ancak iki çalışmada küçük boyutlu çalışmalardır.

2.12. ETT Pozisyonunu Saptamada Ultrasonografi Yöntemi

Entübasyon yerini doğrulamada USG ilk kez 1986 yılında Slovis ve ark. tarafından yeni doğan bebeklerde kullanıldı.[16] Ultrasonografini diyafram hareketlerinin görüntülenmesi, akciğerin plevra hareketine bağlı akciğer havalanması görüntülemesi, trakeadan tüpün geçişinin görüntülenmesi yöntemleri ile paralize hastalarda ETT yerini doğrulamada kullanılır. Çift taraflı diyafram hareketi ETT yerini doğrulayıcı bir görüntüdür. Ayrıca interkostal aralıktan akciğer – plevra hareketini izlemekte doğrulama yöntemi olarak kullanılır. Plevra hareketinin çift taraflı olmadığı veya hiç olmadığı durumlar, özefagus entübasyonunu veya tüp pozisyonunun hatalı olduğunu gösterir.[17]

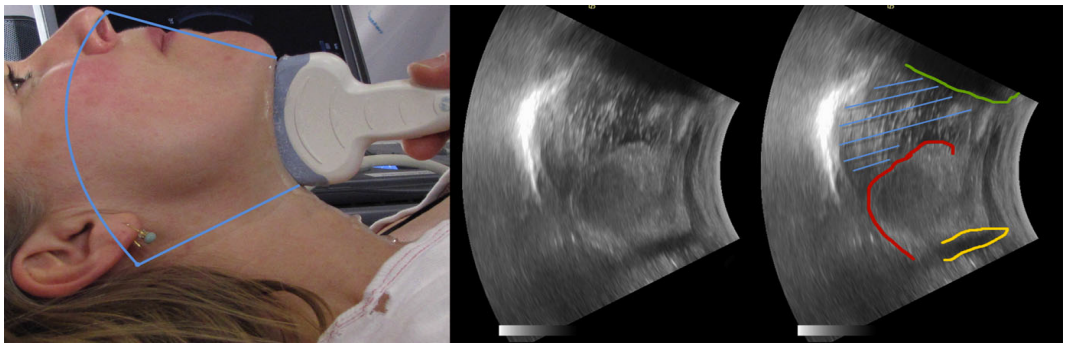
Pediatrik hastalarda trakeal entübasyona eş zamanlı yapılan USG doğrulama bulguları şu kriterlere bağlanmıştır;

- Trakea ve trakeyal halkaların görüntülenmesi
- Vokal kordların görüntülenmesi
- Glottisten trakeal tüpün geçişinin görüntülenmesi
- Karina üzerinde trakeyal tüp pozisyonunun görüntülenmesi

Otörler, pediatrik havayolu yönetiminde USG kullanımının kolay, özefagus entübasyonunu saptamada doğru ve trakeal tüp pozisyonunu doğrulama kolay olması konularında birleşmişlerdir.[17]

USG'nin güvenli, hızlı, tekrarlanabilir, geniş kullanım alanı ve eş zamanlı görüntüleme sağlaması ve havayolu yönetiminde maksimum yarar sağlaması gibi avantajları nedeniyle acil servis, yoğun bakım ve anestezi bölümlerinde kullanımı genişlemektedir. USG ile havayolu anatomisinin bilinmesi, kullanımını kolaylaştıracaktır. USG ile anatomiyi kısaca şöyle gösterebiliriz;

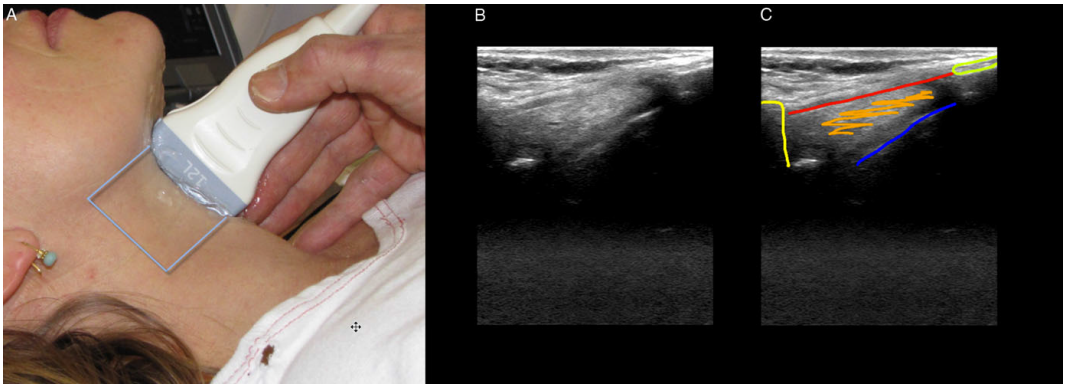
Ağız ve çenenin ultrasonografik olarak gösterimi çok kolay olmasa da, ultrasonografi probunun mentum arkasına koronal düzlemde yerleştirilip, aşağıya hiyoid kemiğe ilerlenmesi ile görüntülenebilir. Bu bize ağız içi yapıları, katmanlarını değerlendirmemize olanak tanır.[18]



Şekil 9: Ağız içi ultrasonografik görünümü. Ağız içi ve dil su ile doldurulmuştur. Mentumun gölgesi yeşil çizgi ile işaretlenmiştir. Hiyoid kemiğin gölgesi ise sarı renkle işaretlenmiştir. Dilin dorsal yüzü kırmızı çizgi ile çizilmiştir. Mavi çizgiler ağız içindeki suyu göstermektedir. Aşırı beyaz görünen kısım bize sert damağı göstermektedir.[18]

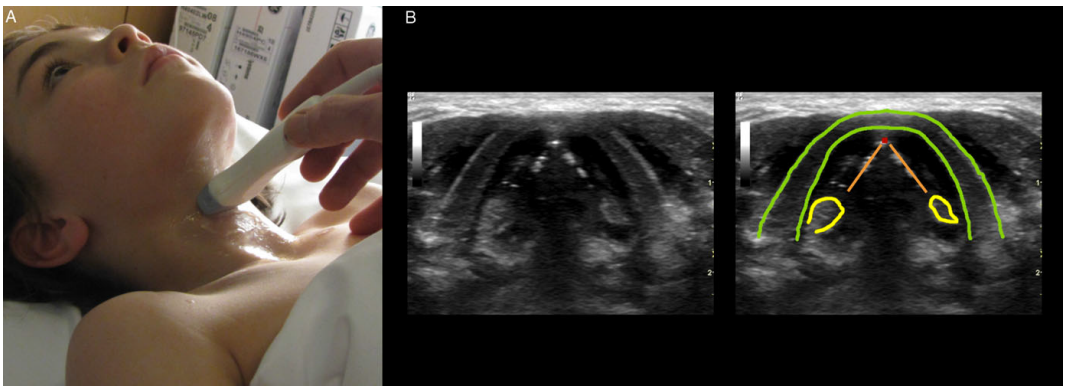
Orofarenks dış kulak yolu hizasının yaklaşık 1 cm altından, lateral farengeyal çizginin ve farenks çevresindeki yumuşak duvardan ultrasonografi

probunun vertikal konması ile görüntülenebilir. Hipofarenks ise tiroid membran aracılığıyla görüntülenebilir. [18]



Şekil 10: Hipofarenks, larinks ultrasonografik görünümü. Tiroid kartilajın proksimalinde hiyoid kemik hizasında orta hatta sagittal tarama. taramanın yapıldığı alan. (b) tarama görüntüsü. (c) hiyoid kemik gölgesi (sarı). Tiro-hiyoid membran (kırmızı). Epiglotun arka yüzü (mavi). Epiglot öncesi alandaki yağ dokusu (kahverengi). Tiroid kartilaj (yeşil) [18]

Larenksin yüzeyel yerleşimi nedeniyle linear yüksek frekanslı USG probları bize tomografi yada manyetik rezonanslı görüntüleme (MRI)'a göre daha yüksek çözünürlüklü görüntü verebilir. İnsanların yaşlanmasına göre tiroid ve krikoid kartilajda oluşacak kalsifikasyonlar nedeniyle görüntü varyasyonları olabilir. Orta hatta sagittal tarama hiyoid kemik altındaki tiro-hiyoid membrandan epiglot ve çevresi yağ dokular görüntülenebilir. Para-sagittal görüntüler epiglot "C" harfi şeklinde görüntümüze girecektir. Krikotiroid alanda probun kraniale açılandırılması ile vokal kordlar, aritenoid kartilajlar ve tiroid kartilaj görüntülenebilir. [18]



Şekil 11: Vokal kordların ultrasonografik görünümü. (a) tiroid kartilajdan probun orta hatta transvers konumlandırılması (8 yaş erkek). (b) tiroid kartilaj (yeşil). Vokal korların serbest yanları (turuncu). Anterior komimussür (kırmızı). Aritenoid kartilaj (sarı) [18]

Trakea'nın orta hatta yerleşmiş olması transvers USG için iyi bir referans bölge oluşturur. Krikoid kartilaj trakeanın üst noktasında yer alır ve trakea çizgilerinden daha incedir. Bölgenin transvers şekilde incelemesinde özefagusun görüntülenmesi de mümkündür.[18]



Şekil 12: Trakea ve özefagus ultrasonografik görünümü. Suprasternal girintinin üstünden, kraniale doğru hastanın trakeasının sol tarafının transvers incelemedeki görüntüsü. Trakeal kartilajın ön tarafı (mavi). Özefagus (mor). Karotit arter (kırmızı) [18]

ETT yerini doğrulamada USG boyun ön yüzüne uygulanıp tüpün özefagus ve trakeaya geçişini eş zamanlı olarak görüntüler. Ardından indirekt olarak plevral

hareketin veya diyafram hareketinin kombine edilmesi ile doğrulanır. Direkt görüntüleme yanlışlıkla yapılan özefagus entübasyonlarını hızlı olarak tespit etmesi sayesinde mideye uygulanacak ventilasyonu önler ve bu sayede artan kusma ve aspirasyon riskini azaltır. Plevral bölgeden yapılan doğrulama ise trakeal ve endobronşial entübasyon ayrımını yapar. Hem direkt hem indirekt yöntem düşük kardiyak outputun olduğu durumlarda kapnografa belirgin üstünlük sağlar. US oskültasyon yöntemine de acil servisler, helikopter gibi sesli ortamlarda avantaj sağlar. Kadavra modelleri üzerinde 7.5 MHz kavisli probun longitudinal krikotiroid membrana uygulanmasını asistanlara gösteren 5 dakikalık eğitim bile özefagus entübasyonlarını entübasyonla eş zamanlı saptamada %97 sensitivite göstermiştir.[18]

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma, prospektif gözlemsel bir klinik çalışma olarak dizayn edilmiş olup, 1150 yataklı, üçü basamak, yıllık acil servise başvuran erişkin hasta sayısı 58000 olan Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi (GÜTF) Acil Tıp Anabilim Dalı Erişkin Acil Servisinde 01.04.2012 ile 31.01.2013 tarihleri arasında yapılmıştır.

Çalışma için etik kurul izni Gazi Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu' ndan alındı. Çalışma, "Dünya Tıp Birliği Helsinki Bildirgesi" esaslarına uyularak yapıldı.

3.1. Hastaların Çalışmaya Alınma veya Dışlanma Kriterleri

On aylık süre boyunca acil servise başvuran ve medikal nedenlerle endotrakeal entübasyon kararı alınmış veya arrest nedeniyle entübe edilecek olan 18 yaş üstü tüm hastalar çalışmaya kabul edildi. Acil serviste izlem sırasında ETT'ün tıkanması, çıkması gibi nedenlerle yeniden entübe edilen hastalarda çalışmaya yeniden alındı.

Çalışmadan dışlama kriterleri; 18 yaş altında, travma nedeniyle arrest olan veya travma sonucu entübasyon ihtiyacı meydana gelen, bilinen pnömotoraksı, göğüs deformitesi, göğüste açık yarası olan ve boyun ile ilgili malignitesi, ameliyatı veya trakeotomisi olan hastalar çalışmaya alınmadı.

3.2. Verilerin Toplanması

Elektif entübe edilen hastaların acil servise başvurduklarında triaj alanında veya resüsitasyon odasında hasta ve yakınları tarafından belirtilen geliş şikayeti, entübasyon ihtiyacı öncesi demografik verileri ile kan basıncı, nabız, solunum sayısı, ateş, oksijen satürasyonu, hastanın önceki hastalıkları, entübasyonu yapan doktorun saptadığı entübasyon nedeni, doktoru tarafından saptanan mallampati ve leon skorları kaydedildi. Acil entübasyonlarda dışlama kriterlerine bakılarak hastalar çalışmaya alındı.

Hastanın entübasyon öncesi vücut ısısı VeraTemp^{TM} marka cihaz 11-910 modeli ile santigrat derece olarak ölçüldü. Oksijen satürasyonu Mindray PM800 markalı cihaz ile parmak probu kullanılarak ölçüldü. Diğer ölçümlerde, GÜTF Biyomedikal Birimi tarafından kalibrasyonu yapılan cihazlar (tansiyon aleti gibi) kullanıldı. Arrest olan hastaların vital bulguları alınamadı. Bu hastaların vital bulguları istatistiki değerlendirmeye alınmadı.

Hastaların USG'si Fujifilm marka, Fazone CB model cihaz, yüzeyel (10 – 5 MHz) ve konveks (6 – 2 Mhz) prob yardımı ile yapıldı. Konveks prob, acil servislerde en sık bulunan prob olması ve USG cihazında en sık takılı bulunan prob olması nedeniyle arrest gibi acil durumlarda USG'nin hızlı kullanılabilmesi için seçildi. Yüzeyel prob ise görüntünün daha iyi seçilmesine yardımcı olması nedeniyle daha çok elektif vakalarda tercih edildi. Hastaların USG görüntüleri probunun transvers olarak krikotiroid membrana konulup kraniyale açılandırılması ile elde edildi. Bu sayede özefagusa ulaşan yanlış entübasyonlar

saptandı. Akciğer hareketine ise her iki midklavikuler hatta yine konveks US probunun sagittal konması ile önce akciğer hareket (lung sliding) bulgusuna, ardından M modda akciğer havalanmasına bakıldı.





Hastaların entübasyonlarını acil servisteki en kıdemli asistan doktor gerçekleştirdi. Eş zamanlı olarak yine kıdemli doktor oskültasyon yöntemi ile entübasyon yerini doğruladı. Ultrasonografi ile entübasyon yeri doğrulamasını ise 3 günlük ultrasonografi eğitimine tabi tutulmuş ve sertifika almış doktorlar yaptı. Entübasyonu, oskültasyonu ve USG'yi yapan kişiler birbirlerinden bağımsız bir şekilde aynı anda doğruluk görüşlerini belirttiler ve bilgiler tez formuna kaydedildi. Tüm işlemler sırasında başka bir acil servis doktoru işlemlerin süresini kronometre tutarak kaydetti, entübasyon yerini doğrulamada doktorların tanılarını, kaç denemede entübe edildiğini, hastaların demografik verilerini, klinik bilgilerini tez formuna kaydetti. İşlem sürelerinin ölçümü; USG için entübasyon işlemi başlangıcından itibaren kaydedilirken, oskültasyon yöntemi için entübasyon işlemi bittikten sonra süre kaydedildi.

Bütün hastalara kapnometri uygulandı. Hastaların entübasyonlarını doğrulamada akciğer - özefagus ayrımında kapnometre kullanılırken, sağ-sol entübasyon tanısında ve tüp yerini doğrulamada tüm hastalara akciğer grafisi çekildi. Yalnız akciğer grafileri arrest olan hastaların entübasyonunda resüsitasyon işlemi bittikten sonra, elektif entübasyonlarda ise entübasyon işlemi bitip, oskültasyon yöntemi ile doğrulandıktan sonra gerçekleştirildi.

3.3. Mallampati Skorunun Hesaplanması

Elektif entübe edilecek hastalara entübasyon öncesi doktoru veya acil servis kıdemli doktoru tarafından hastanın ağzı açılıp, gözlemcinin hastanın karşına geçip ağız göz hizasında durup, hastanın faringeal yapısının ışık ile aydınlatarak doktoru tarafından değerlendirilmesi ile sınıflandırma yapıldı. Bu sınıflama şu şekildedir;

3.4. LEON Skorlamasının Hesaplanması

LEMON skorlamasının acil servislere uyarlanmış olan versiyonudur. LEMON skorlaması herbir kritere birer puan verilmesi ile oluşan puanlama ile yapılır. Toplam maksimum on puan üzerinden yapılır.

LEMON skorlaması kriterleri;

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

E; 3-3-2 kuralının uygulanması (incisör mesafenin <3 parmak, hyoid-mental mesafenin <3 parmak, hyoid-tiroid kartilaj mesafesinin <2 parmak)

M; Mallampati (Mallampati skorunun ≥3 olması)

O; Obstrüksiyon (havayolu tıkanıklığına yol açabilecek herhangi bir durum varlığı)

N; Boyun mobilitesi (kısıtlı boyun mobilitesi varlığı)

3.5. Veri Analizi – İstatistiksel Yöntem

Tüm veriler SPSS for Macintosh 21.0 (SPSS Inc., Chiago, USA) programına kayıt edilerek istatistiksel analizi yapılmıştır. Tanımlayıcı istatistikler aritmetrik ortalama ± standart sapma, ortanca (minimum, maksimum, frekans ve yüzde) olarak yapılmıştır.

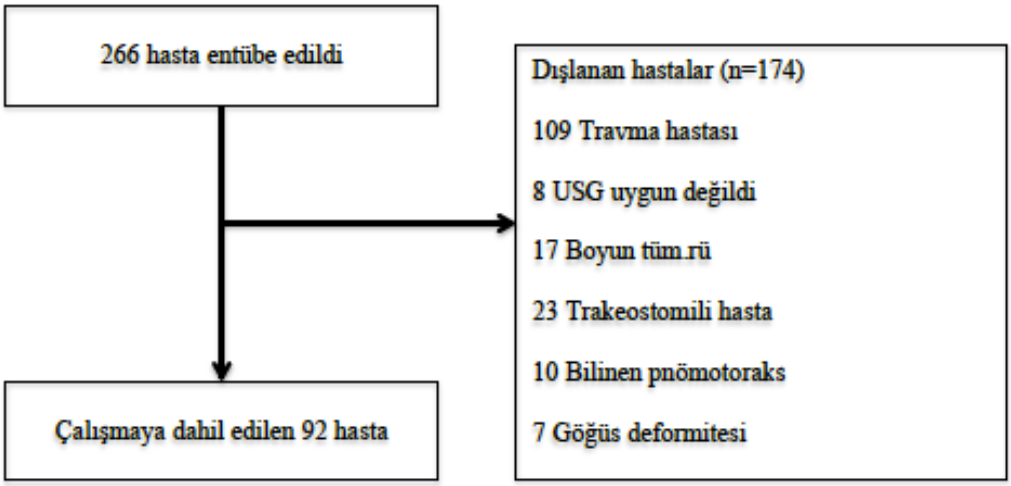
Hastalarda entübasyon sonrası ultrasonografinin, oskültasyon ve kapnografiye göre sensitivite, spesifisite, negatif ve pozitif prediktif değerleri ile tutarlılığı (λ) (kappa) yöntemi ile değerlendirilmiştir.

İşlem hızlarının Kolmogorov-Smirnov testi, histogram ve P-P grafikleri yardımıyla karşılaştırılmasında da öncelikle veriye normal dağılıma uygunluk değerlendirilmesi yapıldı, ölçülen değerlerin normal dağılıma uymaması nedeniyle karşılaştırma Mann-Whitney U Testi ile yapılmıştır. Tüm analizlerde istatistiksel anlamlılık düzeyi $p<0.05$ olarak kabul edilmiştir.

4. BULGULAR

Çalışmanın yapıldığı, 01.04.2012 ile 31.01.2013 tarihleri arasında Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Acil Servisinde toplam başvuran 50003 hastadan 266 hastaya entübasyon işlemi uygulandı. Bu hastaların 92 tanesi çalışmaya dahil edilme şartlarına uyması nedeniyle kabul edildi.

Tablo 6: Hasta akış şeması

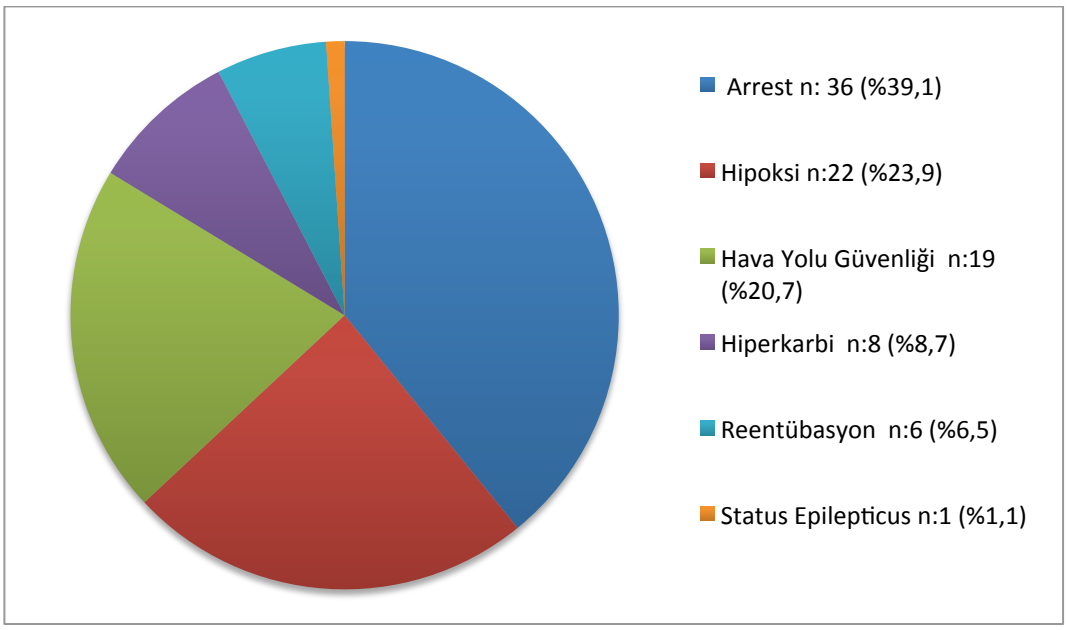


Yapılan entübasyonlardan 109'u travma hastası, 10'u bilinen pnömotoraksı olması, 23'ü trakeostomisi olması, 17'sinde boyunda kitle teşkil eden lezyonu olması, 8 hastada USG'nin yerinde olmaması ve 7 göğüs deformitesi olması nedeniyle çalışma dışı bırakıldı. Hastaların bir tanesine entübasyon tüpünün tıkanması nedeniyle yeniden entübasyon işlemi uygulanıp çalışmaya yeniden dahil edildi. 36 (%39,1) hasta arrest olması nedeniyle acil entübasyon yapılmışken, hipoksi nedeniyle 22 (%23,9) hasta, havayolu güvenliği için 19

(%20,7) hasta, hiperkarbi nedeniyle 8 (%8,7) hasta, reentübasyon nedeniyle 6 (%6,5) hasta ve status epileptikus nedeniyle 1 (%1,1) hasta entübe edildi.

Tablo 7: Hastaların demografik verileri,$EtCO_2$ değerleri, USG ve oskültasyon süreleri özetlenmiştir.

	Arrest nedeniyle entübe olanlar, n: 36	Diğer nedenlerle entübe olanlar, n: 56	Total n: 92
Yaş, mean, ± SD, yıl	71 ± 12.3	63.6 ± 16.8	66.5 ± (15.5)
Cinsiyet, n (%)			
Kadın	13 (% 14.1)	23 (% 25)	36 (% 39.1)
Erkek	23 (% 25)	33 (% 35.9)	56 (% 60.9)
Entübasyon endikasyonu, n (%)			
Arrest	36	0	36
Hipoksi	0	22	22
Havayolu güvenliği	0	19	19
Reentübasyon	0	6	6
Hiperkarbi	0	8	8
Status epileptikus	0	1	1
Özgeçmiş, n (%)			
Diyabetes mellitus	7	13	20
Malignansi	10	18	28
Kardiyak hastalıklar	18	23	41
Akciğer hastalıkları	3	10	13
Böbrek hastalıkları	5	3	8
Nörolojik hastalıklar	5	13	18
Ultrasonografi süresi (s)			
Ortalama, ± SD	8.8 ± 3.5	9.5 ± 4.7	9.2 ± 4.3
IQR	4	5	3
Oskültasyon süresi, (s)			
Ortalama, ± SD	16.7 ± 5.1	14.6 ± 6.3	15.4 ± 5.9
IQR	6	8	8
Mallampati skoru			
Median	2	2	2
Leon skoru			
Median	2	1	2
$EtCO_2$			
Mean, ± SD	31 ± 10.7	31.8 ± 11.3	31.5 ± 11

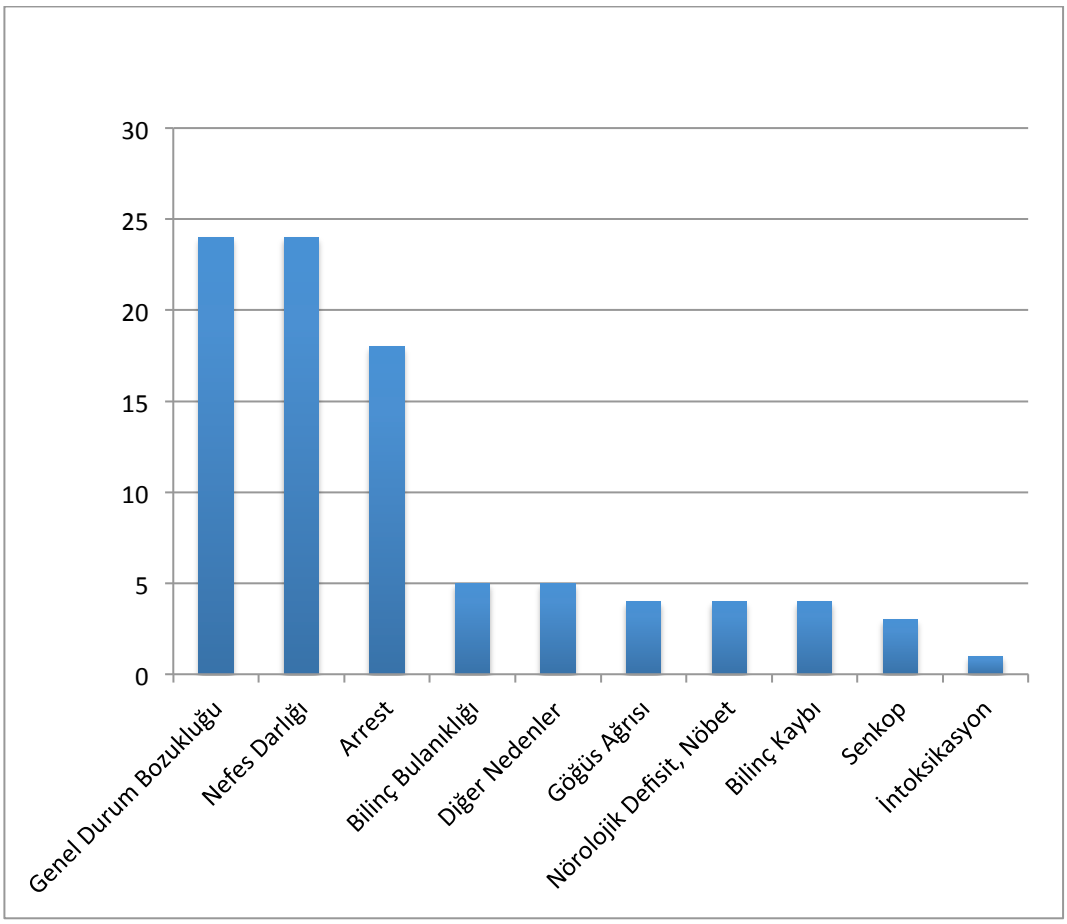


Şekil 13: Hastaların entübasyon nedenleri.

Çalışmaya dahil olan 92 hastanın 36'sı (%39,1) kadın, 56'sı (%60,1) erkekti. Hastaların ortalama yaşı 66,51±15,54 idi.

Hastaneye 18 hasta arrest olarak gelmekle birlikte diğer hastaların geliş şikayeti şu şekildeydi;

Genel durum bozukluğu 24 (%26,1), nefes darlığı 24 (%26,1), bilinç bozukluğu 5 (%5,4), göğüs ağrısı 4 (%4,3), bilinç kaybı 7 (%7,6), nörolojik defisit ve nöbet 4 (%4,3), intoksikasyon 1 (%1,1) ve diğer nedenler ile 5 (%5,4) hasta acil servise başvurmuş.



Tablo 8: Hastaların geliş şikayetlerine göre gruplaması.

Hastaların bir kısmında birden çok komorbid hastalık varken, en sık karşılaşılan komorbid hastalık hipertansiyon, by-pass, koroner arter hastalığı gibi kardiyak hastalıklara (%44,6) yer aldı, bunu malignansi (%30,4), diyabetes mellitus (%21,7), geçirilmiş serebro vasküler hastalıklar, Parkinson gibi nörolojik hastalıklar (%19,6), KOAH, astım gibi akciğer hastalıkları (%14,1) ve böbrek rahatsızlıkları (%8,7) gelmekteydi. 3 hastada havayolu tıkanıklığına yol açabilecek hastalık mevcuttu.

Tablo 9: Komorbid hastalıklar.

Komorbid hastalıklar	n (%)
Kardiyak hastalıklar	41 (%44.6)
Malignansi	28 (%30.4)
Diyabetes mellitus	20 (%21.7)
Nörolojik hastalıklar	18 (%19.6)
Akciğer hastalıkları	13 (%14.1)
Böbrek hastalıkları	8 (%8.7)
Diğer	6 (%6.5)

Acil serviste kardiyak arrest olmadan entübe olmuş olan hastaların entübasyon sonrası ortalama EtCO2 değerleri 31.8'di. Arrest olan hastalarınki ise 31'di. Hastaların verileri normal dağılımlı olmaması nedeniyle yapılan non-parametrik testte (Mann-Whitney U testi) iki grup arasında anlamlı istatistiksel fark saptanmadı. (p: 0,645)

Entübe olan hastalardan arrest olan hastaların ateş, tansiyon, nabız gibi vital değerlerinden nabız, satürasyon ve tansiyonlarının alınamaması nedeniyle ölçülmedi. Ancak elektif olarak entübe edilen hastaların değerlerini incelediğimizde ortalama sistolik kan basınçları 105±20,11) mmHg, kalp atım hızları 102,77 (SD ±25,31)/dk, oksijen satürasyonu 86,7 (SD ±10,99) idi.

Hastanın Glasgow koma skoru (GKS) ortanca değeri 6' idi (min. 3-max. 14). Hastaların ortanca mallampati skoru 2, leon skoru ise 1'di.

Hastaların entübasyon yerinin doğrulanmasında 92 hasta değerlendirildi. Hastaların 76' sında (%82,6) trakea entübasyonu ilk denemde sağlandı. USG bu hastaların 75'ini (%81,5) doğru trakea entübasyonu olarak saptadı. USG'nin %98,7 doğruluk oranı belirlendi. Bir hastada yanlış pozitif (YP) trakea entübasyonu ve bir hastada yanlış negatif (YN) trakea entübasyonu saptadı. USG'nin sensitivitesi %93,8 (%95 CI; %69,7-98,9), spesifisitesi %98,7 (%95 CI; %92,9-99,8), pozitif prediktif değeri (PPV) %93,75 (%95 CI; %69,7-98,9), negatif prediktif değeri (NPV) %98,7 (%95 CI; %92,9-99,8) şeklinde saptandı. USG'yi kapnografi ile karşılaştırdığımızda kappa değeri 0,924; yani yüksek uyuşma gösterdi. Oskültasyon yönteminin sensitivitesi %81,3 (%95 CI; %54,3-95,7), spesifisitesi %100 (%95 CI; %95,2-100), PPV %100 (%95 CI; %75,1-100), NPV %96,2 (%95 CI; %89,3-99,2) olarak saptandı. Oskültasyon yöntemini kapnografi ile karşılaştırdığımızda ise kappa değeri USG'ye göre düşük olmakla birlikte 0,877, yani yüksek uyuşma gösterdi. Doğrulama yöntemi olarak USG ve oskültasyon karşılaştırıldığında aradaki fark anlamsızdı (Wilcoxon p: 0,083).

Tablo 10: Trakea – özefagus ayrımında oskültasyon ve USG analizi.

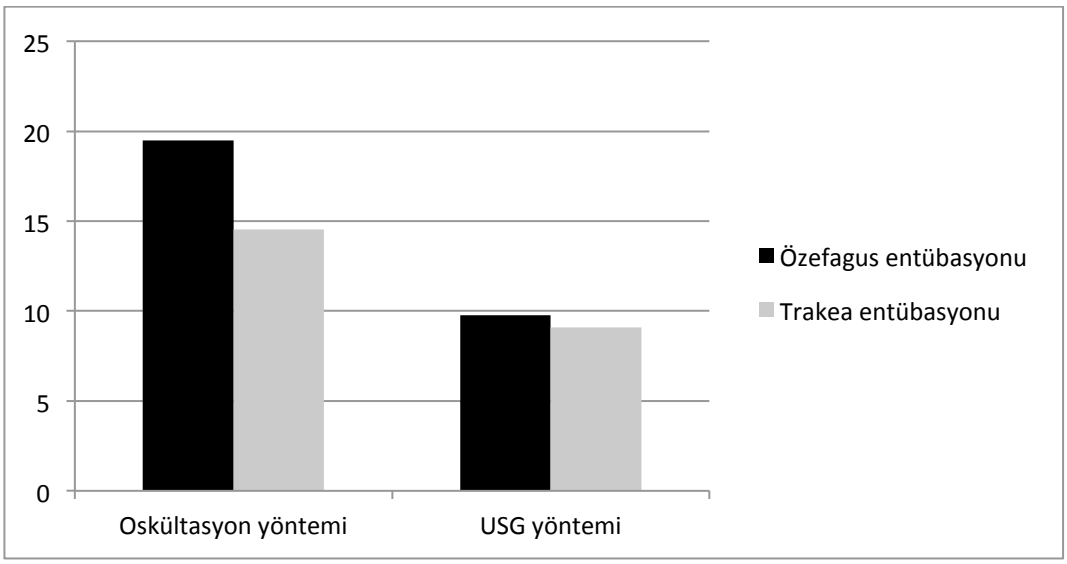
	USG	**Oskültasyon**
Sensitivite, (%95 CI)	%93,8 (69,7-98,9)	%81,3 (54,3-95,7)
Spesifisite, (%95 CI)	%98,7 (92,9-99,8)	%100 (95,2-100)
PPV, (%95 CI)	%93,75 (69,7-98,9)	%100 (75,1-100)
NPV, (%95 CI)	%98,7 (92,9-99,8)	%96,2 (89,3-99,2)
Kappa	0,924	0,877

Tablo 11: Trakea ve özefagus entübasyonlarını USG yönteminin karşılaştırması.

	Total n=92		Arrest olanlar n=36		Arrest olmayanlar n=56	
	Trakea n=76	Özefagus n=16	Trakea n=26	Özefagus n=10	Trakea n=50	Özefagus n=6
USG Trakea, n (%)	75	1	26	0	49	1
USG Özefagus, n (%)	1	15	0	10	1	5

Özefagus entübasyonu olan hastalarda oskültasyon yöntemi ile belirleme süresi ortalama 19,47 sn (SD ±6,29) iken, trakea entübasyonlarında 14,52sn (SD ±5,5), ultrasonografi ise özefagus entübasyonlarında 9,76sn (SD ±4,29), trakea entübasyonlarında ortalama 9,09sn (SD ±4,28) sürede belirledi. Her ikisinde de ultrasonografi anlamlı şekilde oskültasyon yönteminden hızlıydı ($p<0,05$) (Wilcoxon Signed Ranks Test).

Tablo 12: USG ve oskültasyon yöntemlerinin sürelerinin karşılaştırılması.



Özefagus entübasyonları kapnometre ile saptandıktan sonra yeniden entübe edilip trakea entübasyonu doğrulandı. Hastalara endobronşiyal, endotrakeal entübasyon ayrımı yapılmak üzere akciğer grafisi çekildi. Akciğer grafisi 88 hastada endotrakeal entübasyon, 3 hastada sağ endobronşiyal entübasyon ve 1 hastada da sol endobronşiyal entübasyon saptadı. Endotrakeal-endobronşiyal entübasyon ayrımında ise USG iki hastada yanlış pozitif sonuç gösterdi. Ultrasonografi 2 hastada sağ/sol entübasyon yerini doğrulamada yanıldı. Ultrasonografinin sensitivitesi %100 (%95 CI; %40,2-100), spesifisitesi %97,7 (%95 CI; %92-99,7), PPV %66,7 (%95 CI; %22,7-94,7), NPV %100 (%95 CI; %95,8-100) olarak saptandı. Kappa değeri 0,791 olarak hesaplandı. Oskültasyon yönteminin ise sensitivitesi %66,7 (%95 CI; %11,6-94,5), spesifisitesi %98,9 (%95 CI; %93,9-99,8), PPV %66,7 (%95 CI; %11,6-94,5), NPV %98,9 (%95 CI; %93,9-99,8) olarak saptandı. Kappa değeri 0,705 olarak belirlendi. Ultrasonografinin yanıldığı iki hastadan birinde sonradan pnömotoraks, diğerinde ise sonradan akciğer malignitesi saptandı. Oskültasyon ise iki hastada yanlış sağ/sol entübasyon ayrımı yapıyor. Hastaların hiçbirinde cerrahi havayoluna gerek olmadı.

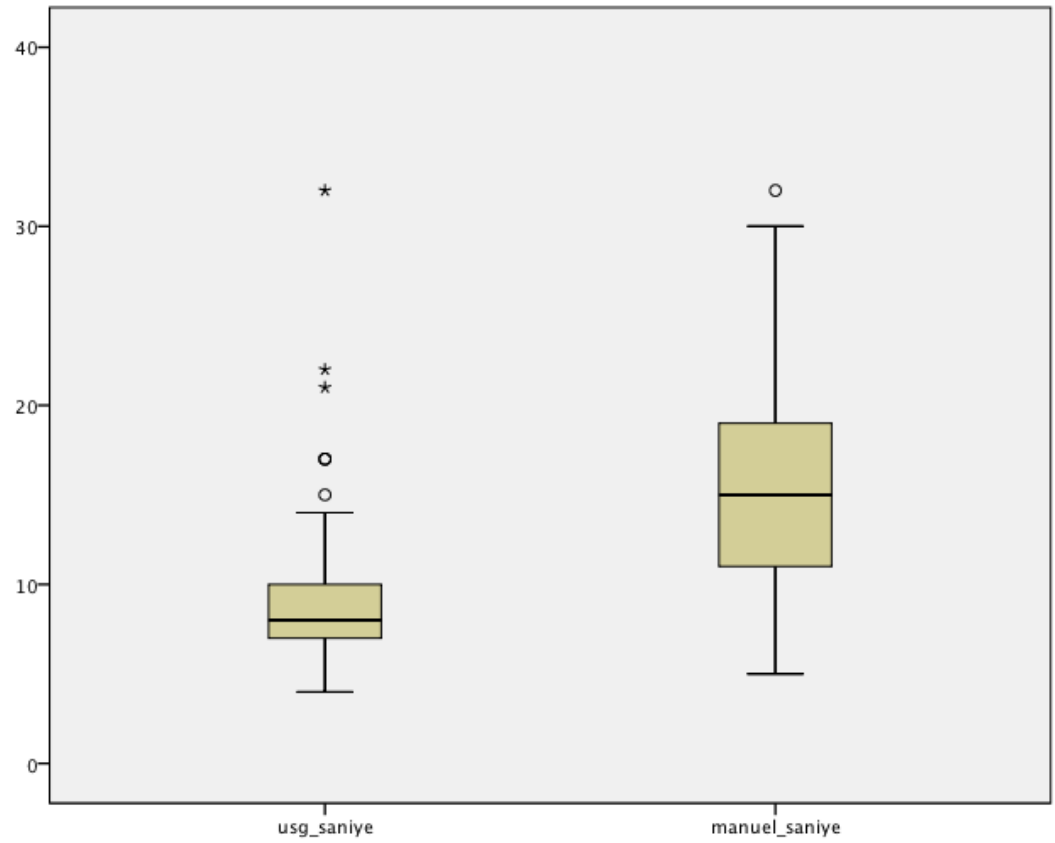
Tablo 13: Endobronşial/Endotrakeal ayrımında USG/oskültasyon analizi.

	USG	**Oskültasyon**
Sensitivite, (%95 CI)	%100 (40,2-100)	%66,7 (11,6-94,5)
Spesifisite, (%95 CI)	%97,7 (92-99,7)	%98,9 (93,9-99,8)
PPV, (%95 CI)	%66,7 (22,7-94,7)	%66,7 (11,6-94,5)
NPV, (%95 CI)	%100 (95,8-100)	%98,9 (93,9-99,8)
Kappa	0,791	0,705

Tablo 14: Endotrakeal ve endobronşial entübasyonlarda USG ve oskültasyon yönteminin analizi.

	Arrest olmayanlar n=56		Arrest olanlar n=36		Total n=92	
	Endotrakeal n=53	Endobronşial n=3	Endotrakeal n=35	Endobronşial n=1	Endotrakeal n=88	Endobronşial n=4
USG Endotrakeal, n (%)	52	0	34	0	86	0
USG Endobronşial, n (%)	1	3	1	1	2	4

Tüm hastalarda baktığımızda ultrasonografi doğru entübasyonu ortalama 9,22sn (SD ±4,26)'de, oskültasyon yöntemi ise 15,43 sn (SD ±5,94) saptadı ve iki değer arasındaki fark istatistiki olarak anlamlıydı ($p<0,005$) (Wilcoxon Signed Ranks Test). Ultrasonografi 8 hastada oskültasyon yönteminden daha sonra doğru entübasyonu saptadı ve 3 hastada ultrasonografi ile oskültasyon yöntemi eşit zamanda entübasyon yerini doğruladı.



Şekil 14: USG ve oskültasyon yöntem sürelerinin karşılaştırması.

5. TARTIŞMA

Acil serviste yapılmış bu prospektif çalışma, USG'yi ETT yerini doğrulamada geleneksel oskültasyon yöntemi ile karşılaştırıldığında hız, doğruluk ve hassasiyet açısından yüksek sensitivite ve spesifisite değeri saptamıştır. Oskültasyon yöntemine göre USG tanı koymada anlamlı bir fark göstermemiştir. Ancak USG oskültasyon yönteminden anlamlı olarak hızlı entübasyon yerini doğrulayabilmektedir. Bu yüzden USG'nin resüsitasyon ve acil entübasyonlar boyunca tüp yerini doğrulamada iyi bir tanı aracı olarak yerini alabileceğini düşünüyoruz.

Endotrakeal entübasyon işlemi, havayolunun açık tutulması, havayolu ve solunumun kontrol altına alınması, solunum eforunun azaltılması ve aspirasyonun önlenmesi açısından acil serviste uygulanan ileri kardiyak yaşam desteği (İKYD) tedavisinde önemlidir. Endotrakeal entübasyon yerinin erken ve hatasız doğrulanmasının hasta mortalite ve morbiditesine katkısı büyüktür. İKYD 2010 kılavuzuna göre ETT pozisyonu entübasyon sonrası, hastanın tomografi çekimi sırasındaki hareketler, hospitalizasyonu gibi hareket ettirildiği tüm durumlardan sonra kontrol edilmelidir. Ancak tüm kontrol cihazlarının kısıtlılıkları vardır. 2010 İKYD kılavuzuna göre kantitatif dalga formlu kapnometre en uygun doğrulama cihazıdır. Ancak bazı acil servislerde ulaşımı zor olabilmektedir.[19]

Ultrasonografi ise birçok acil servis ve yoğun bakımlarda son dönemde yaygın kullanılan tanı aracıdır. *American College of Emergency Physicians*

(ACEP) 2001 yılı ultrasonografi kılavuzunda da acil servislerde USG kullanımının önemi vurgulanmıştır.[20]

USG yapılan birçok çalışmada yüksek sensitivite ve spesifisite göstermiştir. Ma ve ark.'nın çalışmasında kadavra modellerinde yüksek sensitivite değerlerine iyi monitörize edilmiş operasyon odalarında ulaşılmıştır, ancak bu durum acil servis gibi ortam şartlarının stabil olmadığı ve hızlı olmanın ayrı bir öneminin olduğu durumlarda USG'nin gerçek sensitivitesini ve spesifisitesini göstermiyor.[21] Park ve ark.'nın çalışması ise acil servis şartlarında yapılmış ancak çok küçük hasta gruplarında uygulanmış, bu da çalışmanın istatistiksel gücünü düşürmektedir.[4] Chou ve ark. 115 hasta üzerinde acil şartlarında yaptığı bir çalışmada yüksek sensitivite ve spesifisite değerlerine ulaşmıştır. Ancak havayolu yönetiminde USG kullanımında hala veri eksikleri bulunmaktadır.

Çalışmamızda trakea – özefagus ayrımında USG 2 hastada yanlış sonuca ulaştı. Bu hastalardan biri status epileptikus nedeniyle entübe edildi. Hasta entübe edildiğinde nazofarenks kanseri tanısı bilinmiyordu. Dıştan boyunda kitle görüntüsü yoktu. USG'nin yanılması özefagusu görüntüde saptayamamasından kaynaklı bir neden olabilir. Bir diğer hasta ise USG'nin yanlış özefagus entübasyonu tanısı koyduğu, geniş serebrovasküler enfarktı olan ve havayolu güvenliği nedeniyle entübe edilmiş bir hastaydı. Hastanın arrest olması gözönüne alındığında uygun olmayan USG prob frekans ayarının yapılması, vakanın obez görünümlü olması, yada pozisyon yanlışlığı yanıltıcı sebep olarak gösterilebilir. Chou ve ark.'nın çalışmasında da USG 2 hastada özefagus entübasyonunu trakea olarak saptamıştır. Bu duruma yüksek frekanslı prob kullanımı, özefagusun

anatomik farklı yerleşimi, kalsifiye olmuş anatomik yapıların yaptığı artefakt ve uygulayıcı deneyiminin neden olabileceği saptanmıştır.

Doğru havayolunu saptamada USG'nin bir diğer kullanım şekli de endotrakeal, endobronşial tüp yerini saptamada diyafragma ve plevra hareketlerine bakılmasıdır. Sustic ve ark. yaptığı çalışmada çift lümenli tüp yerini saptamada diyafram ve plevra hareketine bakılmış ve doğrulama yöntemi olarak fiberoptik bronkoskopi tercih edilmiştir. USG'nin yüksek sensitivite ve spesifisiteye sahip olduğu saptanmıştır. Ancak bu çalışmanın ameliyathane şartlarında yapılmış olması ve hasta sayısının azlığı çalışmanın gücünü azaltmaktadır. İnterkostal aralıktan diyafram hareketlerinin gösterilmesi özellikle arrest hastalarda elverişli bir yöntem olmayacağından ve daha zaman alan bir yöntem olduğu düşünüldüğünden bizim çalışmamızda uygulanmamıştır.[22]

Endotrakeal ve endobronşial entübasyon ayrımında bizim çalışmamızda USG iki hastada yanılmıştır. Bu hastaların birinde pnömotoraks, diğerinde akciğer malignitesi olduğu saptandı. Sim ve ark.'nın çalışmasında benzer bir sonuca rastlanmıştır. Sim ve ark. 'nın çalışmasında da pnömotoraks, akciğer malignitesi, akciğer effüzyonu gibi durumlarda ultrasonografi yanlış pozitif sonuç verebildiği gösterilmiştir. Bu nedenle bu çalışmada özellikle arrest olan hastalarda iki taraflı akciğer hareketi bulgusu saptanması en doğru yöntem olarak saptanmıştır.[2]

Ultrasonografide yanıltıcı olabileceği durumlardan biri de akciğer nabzı olarak adlandırılan, kalp atımlarının akciğer dokusunda oluşturduğu hareket olarak tanımlayabiliriz. Akciğer nabzı hem bize pnömotoraks, atelektazi gibi tanıları ekarte ettirir, hem de akciğer hareketini taklit ederek doğru entübasyon

yeri tanısında yanıltıcı olabilir. Ultrason yapan kişi tüm arrest hastalarda akciğer nabzı olmasa da, bu durumun tanı koymada yanıltıcı bir görüntü olduğunun farkında olmalıdır.[2] Bizim çalışmamızda ise endobronşiyal entübasyon ayrımında USG'de hem lung sliding (akciğer hareketi), hem de M-Mod da kumsal deniz manzarasına bakılarak ayrım yapıldı. Uygulayıcılara akciğer nabız bulgusu eğitim sırasında öğretildi ve bu durum göz önüne alınmadı. Birçok çalışmada akciğer hareketi bulgusuna bakılmışken, iyi aydınlatılmış bir acil servis ortamında zaman zaman akciğer hareketini hızlı saptamak zor olabilmektedir. Bu nedenle bizim çalışmamızda hem akciğer hareketi hem de M-Mod görüntüsü kullanılmıştır.

USG'nin yanıltıcı olabileceği bir diğer konu ise hastanın obez olması olabilir. Aynı zamanda obezite bildiğimiz gibi zorlu entübasyon ile ilişkilidir ve obez hastalarda oskültasyon yöntemi de zordur. Bizim çalışmamızın bir kısıtlılığı hastaların body mass index'lerinin (BMI) çalışmaya katılmamış olmasıdır. Bu nedenle de hastaların obezite durumlarının USG'nin entübasyon yeri doğrulamasına katkısı araştırılamamıştır. Pek çok çalışmada bu konuda bilgi yoktur. Ancak Pfeiffer ve ark.'nın çalışmasında entübe edilen obez hastalarda USG uygulanmıştır. Bu çalışmada USG doğru tanı koymada oskültasyon ile parallel sonuç göstermiş ve istatistiksel fark olmamasına karşın oskültasyondan hızlı olduğu saptanmıştır.[23]

İlk olarak USG ETT pozisyonunu saptamada 1986 yılında Slovis ve ark. tarafından 16 yenidoğanda kullanıldı. Referans nokta olarak aortik ark kullanılmış ve entübasyonların %85'inde doğru sonuç saptanmıştır.[24] Ultrasonografinin ETT yerini doğrulamasında ve uygulamasında yetişkin ve yeni doğanlar arasında çeşitli

farklılıklar vardır. Milling ve ark.'nın 40 yetişkin elektif vakada krikotiroid membran üzerinden yaptığı çalışmada 5 özefagus entübasyonunun hepsi doğru bir şekilde saptanmıştır.[7] Bizim çalışmamızda endotrakeal entübasyonları saptamada krikotiroid membran üzerinden görüntü alındı. ETT pozisyonunu saptamada ise problar her iki akciğer yarısında orta klavikuler hatta dik şekilde konumlandırılmıştır. Ma ve ark. kadavra modellerinde transkrikoid ultrasonografi yöntemini yüksek sensitivite ve spesifisite ile kullanılmıştır.[21] Park ve ark.'nın yaptığı 30 hastalık acil servis çalışmasında da transkrikoid membran kullanılmış ve ETT pozisyonunu doğrulamada akciğer hareketliliği yöntemi uygulanmıştır ve yüksek sensitivite ve spesifisite değerlerine ulaşılmıştır. Park ve ark.'ın çalışmasında bu görüntüleme penceresi kullanılarak 3 özefagus entübasyonu doğru bir şekilde saptanmış ve 4 hastada hemotoraks tanısı konmuştur.[4] Ancak bu çalışmalarda çeşitli kısıtlılıklar vardır. Ma ve ark.'nın çalışmasında kadavra modellerinde USG ile yüksek sensitivite değerlerine iyi monitörize edilmiş operasyon odalarında ulaşılmıştır, ancak bu durum acil servis gibi ortam şartlarının stabil olmadığı ve hızlı önemli olduğu şartlar altında USG'nin gerçek sensitivitesini ve spesifisitesini yansıtamamaktadır.[21] Park ve ark.'nın çalışması ise acil servis şartlarında yapılmış ancak çok küçük hasta gruplarında uygulanmış, bu da çalışmanın istatistiksel gücünü düşürmektedir.[4]

Chou ve Ark. çalışmalarını konvex USG probu kullanarak gerçekleştirmiştir. Bunun en önemli nedeni acil servislerde kullanılan USG cihazlarında genelde konvex prob kullanılması ve linear proba geçişte ekstra zaman kaybı yaşanmasıdır. Sonuçlar linear prob kullanılan çalışmalarla

karşılaştırıldığında her iki prob çeşidinde de doğru tanı için benzer sensitivite ve spesifisite değerlerine ulaştığı görülmektedir. USG'nin linear ve konvex problarla olan benzer sonuçları göz önüne alınarak bizim çalışmamızda her iki prob da kullanılmıştır. Chou ve ark. yaptığı çalışmada da bizim çalışmamızda olduğu gibi özefagus entübasyon sayısı ve arrest hasta sayısı azdı. Bu durum istatistiksel olarak kısıtlılık teşkil etmektedir.[5]

Ultrasonografinin en önemli avatajlarından biri hızlı olmasıdır. Ultrasonografi, kapnometre ile karşılaştırıldığında ETT yerini 10 sn'den kısa zamanda saptar, bu durum İKYD boyunca çok önemli bir avantajdır.[5] Galicinao ve ark. fizik muayene, kalorimetrik yöntemler ve akciğer grafisi ile kıyaslayarak yaptığı çalışmada USG'yi çok hızlı bir yöntem olarak belirledi. Bu çalışma sonucu USG avantajlarını şu şekilde sıralandı; radyasyonun olmaması, kullanım kolaylığı, tüp pozisyonunu doğrulama başarısı, yanlış entübasyonları erken saptamasıdır. Dezavantajları ise eğitim gerektirmesi, doğru anatomik belirteçleri saptamada zorluklar, her zaman ulaşılabilir olmaması olarak belirlendi.[25]

Pfeiffer ve arkadaşlarının bir diğer çalışması da bizim çalışmamız gibi hastaların obezite veya BMI skorlarına bakılmaksızın tüm hastalar üzerinde yapılmıştır. Bu çalışmada USG'yi, oskültasyon yöntemi ile karşılaştırdıklarında, hız açısından istatistiksel anlamlı fark saptanamamıştır. Ancak bu veride hasta sayısının yeterli olmadığı düşünülmüştür. Bizim çalışmamız bu çalışmalara göre çok daha fazla hasta içermesi nedeniyle istatistiksel olarak daha anlamlı kabul edilebilir. Bu çalışmada bizim çalışmamıza ek olarak transtrakeyal pencereden ETT'ün trakeadan geçişi gösterilmeye çalışılmıştır. Ancak %68 hastada ETT'ün

trakeadan geçişi gözlenebilmiştir. Bu durum, USG'nin tanı koyma hızını geciktirmiş olabilir. Halbuki Park ve ark.'nın acil durumlarda yaptığı daha önceki çalışmada transkrikotiroid membran USG'sinde yüksek sensitivite ve spesifisite değerleri ile doğru saptanmış ve otörler bu yöntemin acil servislerde entübasyon yerini doğrulamada uygun ve hızlı bir yöntem olduğunu belirtmiştir. Bizim düşüncemize göre de transkrikotiroid membrandan yapılan USG öncelikle özefagus entübasyonlarını saptamak için hızlı ve güvenilir bir penceredir. Çünkü ETT özefagusa ilerlediğinde trakeanın arkasında opasite artışı görülmekte ve saptaması oldukça kolay olmaktadır.[4, 26]

Bu çalışmada USG acil serviste kıdemli olarak çalışan asistanlar tarafından yapılmıştır. USG yapan asistanların hepsi daha önce USG kullanım sertifikası almış ve acil serviste muayeneler sırasında aktif olarak USG kullanan doktorlardır. Lyon ve ark.'nın çalışması kadavra modellerinde yapılmış olsa da, USG hastane öncesi bakımda paramedik ve hemşirelere kısıtlı bir eğitimle kullandırılmıştır. Hastane öncesi dönemde olan entübasyonlarda da USG tanı koymada yüksek sensitivite ve spesifisite göstermiştir.[28] Bu da USG'nin acil durumlarda ya da acil servis ve hastane öncesi dönem gibi gürültülü, çalışma alanının uygun olmadığı sallantılı yerlerde bile kullanılabileceğini göstermektedir.

Son olarak bu çalışma yetişkin hastalar üzerinde gerçekleştirilmiştir. USG yapılan çalışmalarda çocuklar üzerinde de oldukça yararlı sonuçlara ulaşmaktadır. Çocuk hastalarda hem trakea çapını ölçmede, hem entübasyon yerini doğrulamada USG yüksek sensitivite ve spefisiteye sahiptir.[27] Bu nedenle acil servis gibi ses seviyesinin yüksek olduğu, çalışma alanının kısıtlı olduğu ve özefagus

entübasyonunun erken tanınmasının önemli olduğu durumlarda tüm hastalarda entübasyon yeri doğrulamada USG kullanılmalıdır.

6. KISITLILIKLAR

Çalışmamızın çeşitli kısıtlılıkları da bulunmaktaydı. Bunlardan ilki, USG dinamik bir görüntülemedir ve yapan kişinin deneyimi önemlidir. Her ne kadar çalışmaya katılan doktorların hepsi USG eğitimi almış olsa da, klinisyenler arasında potansiyel USG kullanım beceri farklılığı bulunmaktadır. Bu durumda gerek USG sonucunu, gerekse doğru tanıya ulaşma hızını etkilemektedir.

İkinci olarak, çalışma tek merkezli yapılmıştır. Bu durum hasta sayısına, özefagus entübasyon sayısının az olmasına etki etmiştir. Bir diğer kısıtlılık, acil servisimizin çocuk hasta bakmaması durumudur. Bu nedenle çalışmaya 18 yaş altı hastalar dahil edilememiştir. Dördüncü olarak, trakeyal USG görüntülemesi hastadaki anatomik değişiklikler, travma durumlarına bağımlı olması, akciğer USG görüntüsü de yine pnömotoraks, hematoraks gibi durumlardan etkilenmesi nedeniyle travma hastaları dışlanmıştır. Ancak travma dışı pnömotorakslar, özellikle arrest hastalarda önceden saptanamadığından çalışmaya bir tane pnömotorakslı hasta alınmıştır. Bu durum USG sensitivite ve spesifisitesine etki etmiştir.

Son olarak çalışma dahilinde 11 hastada akciğerde kitle olduğu saptanmasına rağmen bu hastalardan bir tanesinde USG entübasyon yerini doğrulamada yanılmıştır. Bu da bize akciğerde kitlesi olan hastalarda USG'nin yanılabileceğini göstermektedir.

7. SONUÇ

Bu çalışma diğer çalışmalardan farklı olarak acil serviste yapılmış en fazla hasta sayısına sahip çalışmadır ve aynı zamanda diğer çalışmalardan daha fazla arrest hasta sayısına sahiptir. Çalışmaya katılan hastaların %14'ünde özefagus entübasyonu gerçekleşti.

Endotrakeal entübasyon yerini doğrulamada USG, acil servislerde sık kullanılan oskültasyon yöntemi ile karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde hızlıydı. Entübasyon tüpünün trakeal ve bronşial yerleşim ayrımını yapmakta kapnometre yetersiz kalmaktadır. Ultrasonografi ise bu ayrımı yüksek sensitivite ve spesifisite ile yapabilmektedir.

Ancak USG bazı hasta gruplarında yanlış sonuç verebileceği saptanmıştır. Arrest hastaların özgeçmişi ve hikayesi hakkında erken dönemde bilgi eksikliği olabileceği düşünüldüğünde, USG'nin yanıltıcı olabileceği durumlar göz ardı edilmemelidir.

USG acil serviste entübasyon yerini doğrulamada seçilmiş hasta gruplarında güvenle kullanılabilir.

8. KAYNAKLAR

1: Vissers RJ, Danzl DF. Tracheal intubation and mechanical ventilation. Tintinalli JE, Stapczynski JS, Cline DM, Ma OJ, Cydulka RK, Meckler GD. Tintinalli's Emergency Medicine: A Comprehensive study guide 7th ed. 2011; 198- 209.

2: Cave DM, Gazmuri RJ, Otto CW, Nadkarni VM, Cheng A, Brooks SC, Daya M, Sutton RM, Branson R, Hazinski MF. Part 7: CPR techniques and devices: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. Circulation. 2010; 122 (Supp 3): 720-8.

3: Sim SS, Lien WC, Chou HC, Chong KM, Liu SH, Wang CH, et al. Ultrasonographic lung sliding sign in confirming proper endotracheal intubation during emergency intubation. Resuscitation 2012; 83: 307-12.

4: Park SC, Ryu JH, Yeom SR, Jeong JW, Cho SJ. Confirmation of endotracheal intubation by combined ultrasonographic methods in the emergency department, Emergency Medicine Australasia 2009; 21: 293–7.

5: 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.

6: Li J., Capnography alone is imperfect for endotracheal tube placement confirmation during emergency intubation, The Journal of Emergency Medicine, 2001; 20 (3): 223–9.

7: Milling TJ, Jones M, Khan T, Tad-y D, Melniker LA, Bove J, et al. Transtracheal 2-d ultrasound for identification of esophageal intubation. J Emerg Med 2007; 32 (4): 409–14.

8: Werner SL, Smith CE, Goldstein JR, Jones RA, Cydulka RK. Pilot study to evaluate the accuracy of ultrasonography in confirming endotracheal tube placement. Ann Emerg Med 2007; 49 (1): 75–80.

9: Reynolds SF, Heffner J. Airway management of the critically ill patient: rapid-sequence intubation. Chest. Apr 2005; 127 (4): 1397-412

10: Sagarin MJ, Barton ED, Chng YM, Walls RM. Airway management by US and Canadian emergency medicine residents: a multicenter analysis of more than 6,000 endotracheal intubation attempts. Ann Emerg Med. Oct 2005; 46 (4): 328-36

11: Rosenblatt WH, Sukhupragarn W. Airway management. Barash PG, Cullen BF, Stoelting RK, Cahalan MK, Stock MC. Clinical Anesthesia, 6th ed. 2009; 753-89

12: Tokatlıoğlu D. Zor entübasyon belirleme testlerinin bir direkt laringoskopi testi olan Cormack-Lehane testi ile karşılaştırılması. Uzmanlık Tezi, Edirne: Trakya Üniversitesi, 2007.

13: Torun AÇ. Zor entübasyon düşünülen olgularda video-laringoskop ile Macintosh laringoskopun hemodinami ve entübasyon kalitesi yönünden değerlendirilmesi. Uzmanlık Tezi, Samsun: Ondokuz Mayıs Üniversitesi, 2010

14: Kayhan Z. Endotrakeal Entübasyon. Klinik Anestezi, 3. Baskı. İstanbul: Logos yayıncılık, 2004: 243-73

15: Roman AM. Noninvasive airway management Tintinalli's 6th edition chapter nın invazif airway management. Tintinalli JE, Stapczynski JS, Cline DM, Ma OJ, Cydulka RK, Meckler GD. Tintinalli's Emergency Medicine: A Comprehensive study guide 7th ed. 2011; 183-90

16: Schmölzer GM, O'Reilly M, Davis PG, Cheung PY, Roehr CC. Confirmation of correct tracheal tube placement in newborn infants. Resuscitation 2013; 84 (6): 731-7

17: Kundra P, Mishra SK, Ramesh A., Ultrasound of the airway. Review article. Indian Journal of Anaesthesia 2011; (55): 456-61

18: Kristensen MS. Ultrasonography in the management of the airway. Review article. Acta Anesthesiol Scand 2011; (55): 1155-73

19: Neumar RW, Otto CW, Link MS, Kronick SL, Shuster M, Callaway CW, et al. Adult advanced cardiovascular life support.. 2010 American Heart Association Guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. ECC Committee, Subcommittees and Task Forces of the American Heart Association. Circulation 2010; (112): 729–35.

20: ACEP emergency ultrasound guidelines. American College of Emergency Physicians. Ann Emerg Med 2001; (38): 470–81.

21: Ma G, Davis DP, Schmitt J et al. The sensitivity and specificity of transcricothyroid ultrasonography to confirm endotracheal tube placement in a cadaver model. J. Emerg. Med. 2007; (32): 405–7.

22: Sustic A, Protic A, Cicvaric T, Zupan Z. The addition of brief ultrasıund examination to clinical assessment increases the ability to confirm

placement of double-lumen endotracheal tubes. Journal of Clinical Anesthesia 2010; 22: 246-9.

23: Pfeiffer P, Bache S, Isbye DL, Rudolph SS, Rovsıng L, Borglum J. Verification of endotracheal intubation in obese patients-temporal comparison of ultrasound vs. auscultation and capnography. Acta Anesthesiol Scand 2012; 56: 571-6

24: Slovis TL, Poland RL. Endotracheal tubes in neonates: sonographic positioning. Radiology 1986; (160): 262–3.

25: Galicinao J, Bush AJ, Godambe SA. Use of bedside ultrasonography for endotracheal tube placement in pediatric patients: a feasibility study. Pediatrics 2007; (120): 1297–303.

26: Pfeiffer P, Rudolph SS, Borglum J, Isbye DL. Temporal comparison of ultrasound vs. auscultation and capnography in verification of endotracheal tube placement. Acta Anesthesiol Scand 2011; 55: 1190-5.

27: Marciniak B, Fayoux P, Hebrard A, Krisovic-Horber R, Engelhardt T, Bissonnette B. Airway management in children: Ultrasound assessment of tracheal intubation in real time. Anesth Analg 2009; (108): 461-5.

28: Lyon M, Walton P, Bhalla V, Shiver SA. Ultrasound detection of the sliding lung sign by prehospital critical care providers. American Journal of Emergency Medicine. 2012; (30): 485-8.

9. ÖZET

Çalışmanın amacı: Acil servislerde USG'nin hızlı tanı ve tedavide kullanımı gittikçe artmaktadır. Bu çalışmanın amacı, endotrakeal entübasyon tüp (ETT) yerini doğrulamada USG'nin rolü, tanı ve tedaviye katkılarını araştırmaktır.

Metot: Gazi Üniversitesi Hastanesi Acil Servisinde 01.04.2012 ile 31.01.2013 tarihleri arasında yapılan prospektif, tek merkezli, gözlemsel bir çalışmadır. Çalışmaya acil serviste entübe edilen 18 yaş üstü, travması, boyun ve göğüs bölgesinde deformitesi, bilinen pnömotoraksı olmayan hastalar dahil edildi. Entübasyon yeri doğrulama yöntemi olarak End Tidal CO_2 ve akciğer grafisi kullanıldı. Entübasyon sırasında yatak başı eş zamanlı USG ile larenksten geçiş ve akciğer havalanmasına; oskültasyon ile de akciğer ve mide havalanmasına bakıldı. İki yöntemin tanı koyma süreleri ölçüldü.

Bulgular: Kabul kriterlerine uygun 36 (%39,1) kadın, 56 (%60,1) erkek ve ortanca yaşı 69 (min. 20- max. 94) olan 92 hasta alındı. 36 (%39,1) hasta arrest, 56 (%60,9) hasta diğer nedenlerle entübe edildi. Komorbid hastalıklar arasında en sık kardiyak hastalıklar 41 (%44,6) yer aldı. Entübasyon yerini doğrulamada USG ve oskültasyon arasında fark anlamsızken ($p= 0.083$), USG anlamlı şekilde hızlıydı ($p<0.05$), ancak 2 hastada yanlış pozitif sonuç verdi. Ultrasonografinin sensitivitesi kapnometreye göre hesaplandığında %98,7, spesifitesi %93,8, pozitif prediktif değeri %98,7, negatif prediktif değeri %93,8 olarak saptandı. Ultrasonografinin *K* değeri 0,924 olarak saptandı.

Sonuç: Ultrasonografi kullanıcı bağımlı bir tetkik olmasına rağmen; hızlı olması, doğrulamada yüksek oranlara ulaşması ve özefagus entübasyonlarını erken saptaması gibi avantajları nedeniyle ETT yerini doğrulamada ikincil test olarak kullanılabilir.

10. SUMMARY

Aim of study: The use of USG in diagnosis and treatment becomes on the increase in emergency departments. The aim of this study to research the role of USG in confirmation of ETT placement, diagnosis and contribution to treatment.

Method: This was a prospective, single center, observational study,conducted between 01.04.2012 and 31.01.2013 in Gazi University Hospital of Emergency Department. We include the patients above 18 year old and non of trauma, neck and chest deformity and known pneumothoraks. Poition of intubations confirmed by End Tidal CO_2 and chest x-ray. During intubation concurrently USG used to larynx transition and chest ventilation; and by auscultation looked to chest and stomach ventilation. Time of diagnosis were calculate with each procedure.

Results: Of the eligibl 92 patients were included with median age 69 (min. 20-max. 94), 36 (%39,1) women and 56 (%60,1) men. 36 (%39,1) patients intubated with arrest and 56 (%60,9) patients with other problems. The most common comorbid disease was cardiac diseases 41 (%44,6). To confirm the position of intubation there were any significant differance between USG and auscultation ($p= 0.083$), on the other hand USG significantly faster than auscultation ($p<0.05$). However USG has false positive result in 2 patients. The sensitivity of USG against kapnograph was 98,7%, spesificity 93,8%, NPV 93,8% and PPV 98,7%. The *K* value os USG was 0,924.

Conclusion: Although USG being a user dependent test, due to its advantages as being fast, achieve good verification rates and early detection of esophagus intubation, could be use as secondary verification test in position of ETT.

11. EKLER

11.1. Ek 1. Etik kurul onay formu

GAZİ ÜNİVERSİTESİ (GİRİŞİMSEL OLMAYAN) KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU DEĞERLENDİRME FORMU

DEĞERLENDİRME KURULUNUN ADI	**Gazi Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu**
AÇIK ADRES	**Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlık Binası 06500 Beşevler/Ankara**
TELEFON	**0312 202 69 58**
FAKS	**0312 202 46 73**
E-POSTA	**tipetikkurul@gazi.edu.tr**

BAŞVURU BİLGİLERİ	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	**Acil Serviste Yapılan Entübasyonlarda Tüp Yerinin Doğrulanmasında Ultrasonografinin Kullanımı**		
	SORUMLU ARAŞTIRMACI ÜNVANI/ADI/SOYADI	**Doç.Dr.Ayfer KELEŞ**		
	UZMANLIK TEZİ/AKADEMİK AMAÇLI	UZMANLIK TEZİ ☒	AKADEMİK AMAÇLI ☐	
		DİĞER	☐	
		İLAÇ DIŞI ARAŞTIRMA	☒	☐ İLAÇ DIŞI GİRİŞİMSEL ☒ İLAÇ DIŞI GİRİŞİMSEL OLMAYAN 4-Rutin takip ve tedavi sırasında elde edilmiş materyallerle yapılacak araştırmalar

	Belge Adı	**Tarihi**	**Versiyon No**	**Dili**
DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ			Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐
	BİL. GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐

	Belge Adı		**Açıklama**
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	☒	
	SİGORTA	☐	

KARAR BİLGİLERİ	**Karar No:** 149	**Toplantı tarihi: 11.04.2012**
	Üniversitemiz Tıp Fakültesinde **Doç.Dr.Ayfer Keleş'**in sorumluluğunda yapılması tasarlanan ve yukarıdaki künyede kayıtlı başvuru bilgileri verilen, *Uzmanlık Tezi* olan klinik araştırma başvuru dosyası ve ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve çalışmanın gerçekleştirilmesinde etik sakınca bulunmadığına G.Ü.T.F. Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu üyelerinin oybirliği ile karar verilmiştir.	

ETİK KURUL BİLGİLERİ	
ÇALIŞMA ESASI	Dünya Tıp Birliği Helsinki Bildirgesinin son versiyonu, İyi Klinik Uygulamaları (Uluslararası ICH-GCP) kılavuzu ve bununla ilgili 2001/20/EC ve 2005/28/EC sayılı Avrupa Birliği direktifleri, Biyoloji ve Tıbbın uygulanması bakımından İnsan Hakları ve İnsan haysiyetinin korunması sözleşmesi ve İnsan Hakları ve Biyotıp Sözleşmesinin onaylanmasının uygun bulunduğuna dair kanun (9.12.2003 tarihli 25311 sayılı Resmi Gazete), 2547 sayılı Yükseköğretim Kanunu (06.11.1981 tarihli 17506 sayılı Resmi Gazete), Klinik Araştırmalar Hakkında Yönetmelik , İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu

ETİK KURUL BAŞKANI UNVANI/ADI/SOYADI: Prof.Dr.Canan ULUOĞLU

Unvanı/Adı/Soyadı	**Uzmanlık Alanı**	**Kurumu**	**Cinsiyet**	**İlişki ***		**Katılım ****		**İmza**
Prof.Dr.Canan ULUOĞLU BAŞKAN	Tıbbi Farmakoloji	G.Ü.T.F Tıbbi Farmakoloji A.D	K	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Doç.Dr.Arzu BAKIRTAŞ BAŞKAN YRD.	Çocuk Sağ.ve Hast. Çocuk Allerji	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları A.D	K	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	

11.2. Ek 2. Etik kurul onay formu

Prof.Dr.Gonca AKBULUT RAPORTÖR	Fizyoloji	G.Ü.T.F Fizyoloji A.D.	K	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Prof.Dr.Füsun BOZKIRLI ÜYE	Anesteziyoloji ve Reanimasyon	G.Ü.T.F Anest.ve Rea. A.D	K	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Prof.Dr.Emin TÜRKÖZ ÜYE	Restoratif Diş Tedavisi ve Endodonti	G.Ü.D.F Restoratif Diş Ted. ve Endodonti A.D	E	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Prof.Dr.Seyhan ERSAN ÜYE	Farmasötik Kimya	G.Ü.E.F (Ecz.Mes.Bil.) Farmasötik Kimya A.D.	K	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Prof.Dr.Sefer AYCAN ÜYE	Halk Sağlığı	G.Ü.T.F Halk Sağlığı A.D	E	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Prof.Dr.Mustafa KAVUTÇU ÜYE	Tıbbi Biyokimya	G.Ü.T.F Tıbbi Biyokimya A.D	E	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Prof.Dr.Öznur L.BOYUNAĞA ÜYE	Radyoloji	G.Ü.T.F Radyoloji A.D	K	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Prof.Dr.Galip GÜZ ÜYE	İç Hastalıkları Erişkin Nefroloji	G.Ü.T.F İç Hastalıkları A.D.	E	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Prof.Dr.Aylar POYRAZ ÜYE	Tıbbi Patoloji	G.Ü.T.F Tıbbi Patoloji A.D	K	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Prof.Dr.Metin YILMAZ ÜYE	Kulak-Burun-Boğaz Hast.	Kulak-Burun-Boğaz Hast. A.D	E	E ☐	H ☒	E ☐	H ☒	Katılmadı
Prof.Dr.Nesrin ÇOBANOĞLU ÜYE	Tıp Etiği ve Tıp Tarihi	G.Ü.T.F Tıp Etiği ve Tıp Tarihi A.D	K	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Doç.Dr.Birol DEMİREL ÜYE	Adli Tıp	G.Ü.T.F Adli Tıp A.D.	E	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Huk.Müş.Adem GELİR ÜYE	Hukuk Müşavirliği	Rektörlük Hukuk Müşavirliği	E	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Emine ŞEKER ÜYE	Sivil Temsilci	Sivil Temsilci	K	E ☐	H ☒	E ☐	H ☒	Katılmadı

* :Araştırma ile İlişki
** :Toplantıda Bulunma

11.3. **Ek 3.** Tez Çalışma Formu

ENTÜBASYON YERİNİN DOĞRULANMASINDA USG'NİN ETKİNLİĞİ

Ad – Soyad	
Yaş	
Cinsiyet	

Tarih - Saat	
Dosya numarası	

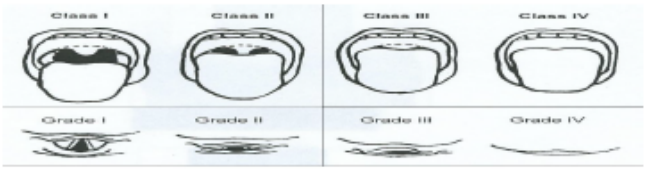
Vital bulgular:

Ateş : °C	**Tansiyon :** / mmHg
Nabız : /dk	**Satürasyon :** %

Hastanın entübasyon nedeni:

Arrest	Travmatik	Travmatik değil	
Elektif	GKS düşüklüğü	pCO2 yüksekliği	İntoksikasyon
	Aspirasyon riski	pO2 düşüklüğü	SVO
GKS skoru		**LEON skoru**	

Mallampati skoru:



USG;

	1.deneme		2.deneme		3.deneme		4.deneme	
Larenksten geçiş	Var	Yok	Var	Yok	Var	Yok	Var	Yok
Bilateral havalanma	Sağ	Sol	Sağ	Sol	Sağ	Sol	Sağ	Sol
ET Co2 değeri								

Oskültasyon;

	1.deneme		2.deneme		3.deneme		4.deneme	
Akciğer sesi	Sağ	Sol	Sağ	Sol	Sağ	Sol	Sağ	Sol
Mide havalanması	Var	Yok	Var	Yok	Var	Yok	Var	Yok

Zamanlama;

	1.DENEME	2.DENEME	3.DENEME	4.DENEME
OSKÜLTASYON	sn	sn	sn	sn
USG	sn	sn	sn	sn

Sonuç;

TANI	YATIŞ	TAKİP	EXİTUS

Dr. Atacan GÜLERYÜZ

TEL: 0506 672 85 22 – 202 41 40

12. ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı **:** Atacan Güleryüz

Doğum Tarihi/ Yeri **:** 23.04.1982 / Samsun

Eğitim

Feridun Cıngıllı İlköğretim Okulu	1988 – 1991
Şükrü Malaz İlköğretim Okulu	1991 – 1993
Nuh Mehmet Küçükçalık Anadolu Lisesi	1993 – 1994
Nuh Mehmet Baldöktü Anadolu Lisesi	1994 – 1997
Mersin Fen Lisesi	1997 – 2000
Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi	2000 – 2008
Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Acil Tıp Anabilim Dalı	2008 – Halen

13. YAYINLAR

A. <u>Uluslararası hakemli dergilerde yayımlanan makaleler</u>

A1. Corbacioglu SK, Kilicaslan I, Bildik F, Guleryuz A, Bekgoz B, Ozel A, Keles A, Demircan A. Endogenous carboxyhemoglobin concentrations in the assessment of severity in patients with community-acquired pneumonia. American Journal of Emergency Medicine 2013; 31(3): 520-3

B. <u>Ulusalarası bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitaplarında basılan bildiriler:</u>

B1. Coşkun G, Güleryüz A, Keleş A, Demircan A, Bildik F, Kılıçaslan İ. Retrospective Analysis of Emergency Department Deaths in a University Hospital. 3rd Eurasian Congress on Emergency Medicine, Antalya-Turkey, 19-22 September 2012.(Sözlü)

B2. Güleryüz A, Coşkun G, Hakoğlu O, Ünal S, Keleş A, Demircan A, Bildik F, Kılıçaslan İ. A Common Problem With Great Risk: Rabies Suspected Animal Contacts. 3rd Eurasian Congress on Emergency Medicine, Antalya-Turkey, 19-22 September 2012.(Sözlü)

B3. Bekgöz B, Gürü S, Güleryüz A, Demircan A. Acute Urinary Retention in a Young Female Caused by a Huge Leimyoma: A Case Report. 3rd Eurasian Congress on Emergency Medicine, Antalya-Turkey, 19-22 September 2012.(Sözlü)

C. <u>Ulusal bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitaplarında basılan bildiriler:</u>

C1. Doğan NÖ, Şener A, Aksel G, Bozkurt S, Güleryüz A, Karakurt K, Demircan A. Bir Üniversite Hastanesi Acil Servisinde Fast-track Uygulaması: Bir Aylık Deneyimin Sonuçları. 5. Türkiye Acil Tıp Kongresi, 29 Ekim – 1 Kasım 2009, Antalya. (sözlü)

C2. Alaybeyoğlu ÜŞ, Demircan A, Kılıçaslan İ, Bildik F, Keleş A, Gülbahar Ö, Ülker V, Güleryüz A, Coşkun G, Bozkurt S, Türkoğlu S, Paşaoğlu H. Acil Servise Başvuran ve Akut Koroner Sendrom Düşünülen Hastalarda Troponin-T ve High Sensitive Troponin-T Değerlerinin Karşılaştırılması. VII. Türkiye Acil Tıp Kongresi, 13 - 16 Ekim 2011, Trabzon

C3. Corbacioglu SK, Kilicaslan I, Bildik F, Guleryuz A, Bekgoz B, Ozel A, Keles A, Demircan A. Endogenous carboxyhemoglobin concentrations in the assessment of severity in patients with community-acquired pneumonia. VII. Ulusal Acil Tıp Kongresi, 26 – 29 Mayıs 2011, Antalya.

C4. Demircan A, Güleryüz A, Çorbacıoğlu ŞK, Güler S, Yağmur D. Bir Nozokomyal Kırım – Kongo Kanamalı Ateşi Olgusu: Otopsi Esnasında Eline İğne Batan Adli Tıp Doktoru. VII. Acil Tıp Asistan Sempozyumu, 24 – 27 Mayıs 2012, Nevşehir. (Sözlü)

C5. Günaydın O, Keleş A, Güleryüz A. Nadir Görülen Plöretik Göğüs Ağrısı Nedeni: Dalak Enfarktı. 9. Türkiye Acil Tıp Kongresi, 2 – 6 Ekim 2013, Eskişehir. (Sözlü)

C6. Güleryüz A, Keleş A, Demircan A, Bildik F, Kılıçaslan İ, Tel R, Özel A,

Coşkun G. Acil Serviste Entübasyon Yerini Hızlı Doğrulama: Ultrasonografi. 9. Türkiye Acil Tıp Kongresi, 2 – 6 Ekim 2013, Eskişehir. (Sözlü)

D. <u>Acil Tıp İle İlgili Konferans, Seminer yada Workshop Gibi Etkinliklere Katılım ve Görev Alma</u>

D1. XXIV. İleri Kardiyak Yaşam Desteği Kursu, Türk Kardiyoloji Derneği, 12 - 13 Haziran 2009, Sivas.

D2. 6. Gazi İç Hastalıkları Günleri, Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, 6 – 7 Mart 2009, Ankara.

D3. Acil Tıpta Radyolojik Görüntüleme Sempozyumu, 9 – 10 Nisan 2010, İzmir.

D4. Kanıta Dayalı Acil Travma Yönetimi Kursu, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Acil Tıp Anabilim Dalı, 4 – 7 Mayıs 2011, Eskişehir.

D5. XI. Deney Hayvanları Uygulama ve Etik Kursu, Gazi Üniversitesi Laboratuvar Hayvanları Yetiştirme ve Deneysel Araştırmalar Merkezi, 2 – 10 Mayıs 2012, Ankara.

D6. Türkiye Acil Tıp Derneği Havayolu – Yeni Yöntemler Eğitimi, Türkiye Acil Tıp Derneği, 24 Mayıs 2012, Nevşehir.

D7. VII. Acil Tıp Asistan Sempozyumu, Türkiye Acil Tıp Derneği, Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Acil Tıp Anabilim Dalı ve Kayseri Eğitim Araştırma Hastanesi Acil Tıp Kliniği, 24 – 27 Mayıs 2012, Nevşehir.

D8. 9. Ulusal Dahili ve Cerrahi Bilimler Yoğun Bakım Kongresi & 1. Avrasya Yoğun Bakım Toplantısı, Türk Dahili ve Cerrahi Bilimler Yoğun Bakım Derneği, 27 – 30 Kasım 2012, Ankara

D9. Ulusal Dahili ve Cerrahi Bilimler Yoğun Bakım Kongresi, Mekanik

Ventilasyon Kursu, Türk Dahili ve Cerrahi Bilimler Yoğun Bakım Derneği, 27 – 30 Kasım 2012, Ankara

D10. Acil Tıp Asistan Oryantasyon Programı, Türkiye Acil Tıp Derneği, 7 – 8 – 9 Aralık 2012, Ankara.

D11. 3. Eurasian Congress on Emergency Medicine, Acil Tıp Derneği, 19 – 22 Eylül 2012, Antalya.

D12. 9. Türkiye Acil Tıp Kongresi, Türkiye Acil Tıp Derneği, 2 – 6 Ekim 2013, Eskişehir.

D13. Ulusal Çocuk Acil Sağlık Kongresi, 11 – 14 Mart 2012, Antalya.

E. Diğer

E1. ERASMUS Programı Dahilinde, Medical Centre of Utrecht University Division of Anesthesiology, Intensive Care & Emergency Medicine, 1. Şubat – 30. Nisan 2013, Utrecht, Hollanda.

F. Üye Olduğu Dernekler

F1. Türkiye Acil Tıp Derneği