



T.C.

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ

ACİL TIP ANABİLİM DALI

**ACİL SERVİSTE ENTÜBE HASTALARDA EKSTÜBASYON ÖNCESİNDE
DİYAFRAM KALINLIĞI VE HAREKETLERİNİN SONOGRAFİK OLARAK
DEĞERLENDİRİLMESİNİN EKSTÜBASYON BAŞARISINA ETKİSİ**

Dr. Dilek SARIOĞLU

UZMANLIK TEZİ

ANKARA

2020

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

**ACİL SERVİSTE ENTÜBE HASTALARDA EKSTÜBASYON ÖNCESİNDE
DİYAFRAM KALINLIĞI VE HAREKETLERİNİN SONOGRAFİK OLARAK
DEĞERLENDİRİLMESİNİN EKSTÜBASYON BAŞARISINA ETKİSİ**

Dr. Dilek SARIOĞLU

UZMANLIK TEZİ

Olarak Hazırlanmıştır.

TEZ DANIŞMANI

Doç. Dr. Mehmet Ali KARACA

Uzm. Dr. Ali BATUR

ANKARA

2020

TEŞEKKÜR

Bir kadın olarak hekimlik mesleğini onurla ve gururla yapabilmemi sağlayan ve her konuda kendime örnek aldığım Ulu Önder Mustafa Kemal ATATÜRK'e;

Birlikte yürüttüğümüz tez çalışmamda beni teşvik eden ve yönlendirici katkılarıyla yanımda olan tez danışman hocam Doç. Dr. Mehmet Ali Karaca'ya,

Asistanlık eğitim sürecim boyunca, hem iş hem de özel hayatımda hiçbir konuda desteğini ve ilgisini esirgemeyen Anabilim Dalı Başkanımız Prof. Dr. Nalan METİN AKSU'ya,

Uzmanlık eğitimim süresince deneyimlerinden ve bilgilerinden feyz aldığım değerli hocalarım Prof. Dr. Meltem Akkaş, Doç. Dr. Bülent ERBİL ve Öğr. Gör. Dr. Mehmet Mahir KUNT'a,

Bana katkılarından dolayı Uzm. Dr. Ali BATUR, Uzm. Dr. Elif ÖZTÜRK, Uzm. Dr. Volkan ARSLAN'a,

Bu günlere gelmemde en çok emeği olan, en değerli varlığım, en büyük desteğim, annem Asiye APAK'a,

Hayatım boyunca bir parçası olmaktan gurur duyacağım ailem; babam Mehmet Ali APAK ve sevgili kardeşlerim Musa ve Mustafa APAK'a,

Birtanecik sevgili eşim Engin SARIOĞLU ve biricik canım kızım Duru SARIOĞLU'na,

Daha ben küçük bir çocukken bana ufuk açan ilkokul öğretmenim Nazlıhan TAŞDEMİR VURAL'a,

Birbirinden değerli katkıları için sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

ÖZET

Sarioğlu D, Acil Serviste Entübe Hastalarda Ekstübyasyon Öncesinde Diyafram Kalınlığı Ve Hareketlerinin Sonografik Olarak Değerlendirilmesinin Ekstübyasyon Başarısına Etkisi, Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Acil Tıp Uzmanlık Tezi. Ankara, 2020.

Akut solunum yetmezliği, acil serviste en sık karşılaşılan durumlardan biridir. Bu hastalarda entübyasyon oranları %60'lara ulaşmaktadır. Yoğun bakım ünitelerindeki hastaların yaklaşık %40'ı mekanik ventilatöre bağlı olarak takip edilmektedir ve bu hastaların %20-25'inde mekanik ventilatörden ayırma aşamasında zorluklar ile karşılaşılmaktadır. Bu çalışmanın amacı acil serviste ekstübyasyon planlanan hastalarda, ultrasonografi ile diyafram kalınlığının ve hareketlerinin değerlendirilmesinin ekstübyasyon başarısı ile ilişkisini araştırmaktır. Hastalara ekstübyasyondan 0-6 saat önce yatakbaşı sonografik değerlendirme yapıldı. Diyafram kalınlığı, diyaframın inspiyum ve ekspiyum sonundaki kalınlıkları, diyafram gezintisi (Diaphragm Excursion-DE), diyafram kalınlaşma fraksiyonu (Diaphragm Thickening Fraction- DTF) ve diyafram kalınlaşma indeksi (Diaphragm Thickening Index-DTI) ölçüldü. Çalışmaya 23 hasta dahil edildi. Çalışmaya alınan 23 hastanın 18'inde (%78,3) ekstübyasyon süreci başarılı sonuçlanırken, 5'inde (%21,7) başarısız sonuçlandı. Ekstübyasyon süreci başarısız olan hastalarda diyafram daha kalın (3,5 mm'e karşı 3,3 mm) ölçüldü. DİSK, DE, DTF ve DTI değerleri ekstübyasyon sürecinin başarılı olduğu hastalarda daha yüksek (DİSK: 4,12 mm'ye 3,45 mm; DE: 1,41 cm'ye 0,61 cm; DTF: %43'e %12; DTI: %35'e %10), DESK değeri ise başarısız olan hastalarda daha yüksek (3,08 mm'ye 2,76 mm) saptandı fakat bu farklar istatistiksel olarak anlamlı değildi. Ekstübyasyon başarısını öngörmede USG ile diyafram kalınlığı, DİSK, DESK ve DE ve DTF değerlerinin etkililiğinin ortaya konabilmesi için daha fazla hasta sayısı ile yapılacak prospektif çalışmalara ihtiyaç olduğu kanaatine varıldı.

ABSTRACT

Sarioğlu D, The Effect of Sonographic Evaluation of Diaphragm Thickness and Movements Before Extubation on Success of Extubation in Intubated Patients in Emergency Service, Hacettepe University Faculty of Medicine, Emergency Medicine Specialization Thesis. Ankara, 2020.

Acute respiratory failure is one of the most common conditions in the emergency room. The intubation rates in these patients reach 60%. Approximately 40% of patients in intensive care units are followed up with mechanical ventilators, and difficulties are encountered in the weaning phase in 20-25% of these patients. The aim of this study is to investigate the relationship between the evaluation of diaphragm thickness and movements by ultrasonography and the success of extubation in patients scheduled for extubation in the emergency department. Bedside sonographic evaluation was performed 0-6 hours before extubation. Diaphragm thickness, diaphragm thickness at the end of inspiration and expiration, diaphragm excursion (Diaphragm Excursion-DE), diaphragm thickening fraction (Diaphragm Thickening Fraction-DTF) and diaphragm thickening index (DTI) were evaluated. 23 patients were included in the study. Extubation process was successful in 18 (78,3%) of 23 patients included in the study, while it was unsuccessful in 5 (21,7%). The diaphragm was measured thicker (3,5 mm versus 3,3 mm) in patients who failed in extubation process. DISK, DE, DTF and DTI values were higher in patients with successful extubation process (DISK: 4,12 mm by 3,45 mm; DE: 1,41 cm by 0,61 cm; DTF: 43% to 12% DTI: 35% to 10%), and DESK value was higher in patients who failed in extubation process (3,08 mm vs 2,76 mm), but these differences were not statistically significant. It was concluded that prospective studies with larger number of patients are needed to demonstrate the effect of diaphragm thickness, DISK, DESK, and DE and DTF values measured by USG in predicting succesfull extubation success.

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	i
ÖZET	ii
ABSTRACT	iii
İÇİNDEKİLER	iv
SİMGELER ve KISALTMALAR	vi
TABLolar	ix
ŞEKİLLER	x
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Acil Hava Yolu Yönetimi	3
2.1.1. Hava Yolu Anatomisi	3
2.1.2. Endotrakeal Entübasyon Yapılma Kararı	3
2.1.3. İleri Hava Yolu Yönetimi	4
2.1.4. Alternatif Hava Yolu Yardımcıları ve Teknikleri	5
2.1.5. Cerrahi Hava Yolu Yönetimi	6
2.2. HIZLI SERİ ENTÜBASYON	6
2.2.1. Giriş	6
2.2.2. Tanım	6
2.2.3. Endikasyonlar	6
2.2.4. Kontrendikasyonlar ve Önlemler	7
2.2.5. Tekniğin Açıklanması	7
2.3. MEKANİK VENTİLASYONDAN AYIRMA (WEANİNG)	7
2.3.1. Hazırlık Testleri	7
2.3.2. Mekanik Ventilasyondan Ayırma Yöntemleri	9
2.4. EKSTÜBASYON	10
2.4.1. Giriş	10
2.4.2. Ekstübasyon Güvenliğinin Değerlendirilmesi	11
2.4.3. Ekstübasyon Ekipmanları ve Tekniği	12
2.4.4. Ekstübasyon Sonrası Hasta Yönetimi	13
2.5. DİYAFRAM	14
2.5.1. Diyafram Anatomisi	14

2.5.2. Diyafram Fizyolojisi	16
2.5.3. Diyafram Yapısı ve Fonksiyonlarının Değerlendirme Yöntemleri	17
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	20
3.1. Çalışmanın Yapılışı	20
3.2. Çalışmaya Alma ve Dışlama Kriterleri	20
3.3. Diyafram Kalınlığı Ölçümleri ve Hareketin Değerlendirilmesi	21
3.4. İstatistiksel Yöntem	22
4. BULGULAR.....	23
4.1. Demografik Özellikler	23
4.1.1. Çalışmaya Alınan Hastaların Yaş ve Cinsiyet Dağılımları	23
4.1.2. Eşlik Eden Hastalıklar	24
4.2. Tanımlayıcı Analizler	24
4.2.1. Hastaların Vital Bulguları ve Laboratuvar Değerleri.....	24
4.2.2. Tanılar	27
4.2.3. Hastaların Endotrakeal Entübasyon Nedenleri ve Entübe İzlem Süreleri	27
4.2.4. Toraks Görüntülemeleri ve Sonuçları	28
4.2.5. USG ile Diyafram Kalınlığı Ölçümleri.....	29
4.2.6. Acil Serviste Ekstübasyon Başarı Oranı ve Başarısızlık Nedenleri	30
4.2.7. Hastaların Acil Servis ve Hastanede Kalış Süreleri ve Sonlanımları	30
4.3. Ekstübasyon Başarısına Göre Verilerin Analizi	32
4.3.1. Demografik Verilerin Analizi.....	32
4.3.2. Gruplar Arasında Karşılaştırmalı Analizler.....	33
4.4. USG ile Diyafram Kalınlığı Ölçümlerine Göre Verilerin Analizi	38
4.4.1. USG ile Diyafram Kalınlığı Ölçümlerinin Demografik Verilere Göre Analizi.....	38
5. TARTIŞMA	42
5.1. Kısıtlılıklar	46
SONUÇ.....	47
KAYNAKÇA	48
EK 1: Çalışma Formu.....	52
EK 2: Etik Kurul Onam Formu.....	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
EK 3: Aydınlatılmış Onam Formu – Hasta Grubu İçin	53
EK 4: Aydınlatılmış Onam Formu – Hasta Yakını İçin.....	55

SİMGELER ve KISALTMALAR

AAA	Abdominal Aort Anevrizması
AKS	Akut Koroner Sendrom
APACHE-II	Akut Fizyolojik ve Kronik Sağlık Değerlendirmesi (Acute Physiology and Chronic Health Evaluation)
ARDS	Akut Respiratuar Distres Sendromu
Ark.	Arkadaşları
ATC	Otomatik Tüp Kompanzasyonu (Automatic Tube Compensation)
Bkz.	Bakınız
BNP	Brain Natriüretik Peptid
BT	Bilgisayarlı Tomografi
°C	Santigrat
cm	Santimetre
CPAP	Sürekli Pozitif Hava yolu Basıncı (Continious Positive Airway Pressure)
DE	Diyafram Gezintisi (Diaphragm Excurcion)
Dk	Dakika
dL	Desilitre
DİS	Diyafram İnspiryum Sonu
DİSK	Diyafram İnspiryum Sonu Kalınlık
DE	Diyafram Ekspiryum Sonu
DESK	Diyafram Ekspiryum Sonu Kalınlık
DM	Diabetes Mellitus
DTF	Diyafram Kalınlaşma Fraksiyonu (Diaphragmatic Thickening Fraction)
DTI	Diyafram Kalınlaşma İndeksi (Diaphragmatic Thickening Index)

DVT	Derin Ven Trombozu
EMG	Elektromiyografi
ETT	Endo Trakeal Tüp
FiO2	Solunan Oksijen Basıncı
g	Gram
GCS	Glasgow Koma Skoru
GİS	Gastrointestinal Sistem
HFNC	Yüksek Akışlı Nazal Kanül (High Flow Nasal Cannula)
HT	Hipertansiyon
IMV	Aralıklı Mekanik Ventilasyon (Intermittent Mechanic Ventilation)
KAH	Koroner Arter Hastalığı
KBH	Kronik Böbrek Hastalığı
kg	Kilogram
KKY	Konjestif Kalp Yetmezliği
KOAH	Kronik Obstruktif Akciğer Hastalığı
L	Litre
mcg	Mikrogram
mg	Miligram
Mhz	Megahertz
ml	Mililitre
µL	Mikrolitre
mm	Milimetre
mmHg	Milimetre Civa
mmol	Milimol

MRG	Manyetik Rezonans Görüntüleme
NIMV	Non Invaziv Mekanik Ventilasyon
ng	Nanogram
NMBA	Nöro Müsküler Bloke Edici Ajan
NIV	Non Invaziv Ventilasyon
NPPV	Noninvaziv Pozitif Basıncılı Ventilasyon
PAAG	Arka-Ön Akciğer Grafisi (Posterior-anterior)
PEEP	Pozitif Son Ekspiratuar Basıncı
pg	Pikogram
PO ₂	Parsiyel arteryal Oksijen Basıncı
PSV	Pozitif Destek Ventilasyonu (Positive Support Ventilation)
RSI	Hızlı Seri Entübasyon (Rapid Sequence Entubation)
SBT	Spontan Solunum Denemesi (Spontaneous Breathing Trial)
SPO ₂	Oksihemoglobin Doygunluğu
USG	Ultrasonografi
YBÜ	Yoğun Bakım Ünitesi
%	Yüzde

TABLolar

Tablo 4.1.1. Cinsiyete Göre Yaş Ortalamaları

Tablo 4.2.1. Vital Bulgular

Tablo 4.2.2. Laboratuvar Değerleri

Tablo 4.2.3. Ultrasonografi İle Diyafram lmeleri

Tablo 4.2.4. Acil Servis ve Hastanede Kalış Süreleri

Tablo 4.3.1. Yaşa Göre Ekstübasyon Başarı Oranlarının Karşılaştırılması

Tablo 4.3.2. Cinsiyete Göre Ekstübasyon Başarı Oranlarının Karşılaştırılması

Tablo 4.3.3. zgemişe Göre Ekstübasyon Başarı Oranlarının Karşılaştırılması

Tablo 4.3.4. Vital Bulguların Ekstübasyon Başarı ile İlişkisi

Tablo 4.3.5. Laboratuvar Değerleri İle Ekstübasyon Başarı Arasındaki İlişkinin İncelenmesi

Tablo 4.3.6. Tanılara Göre Ekstübasyon Başarı Oranları

Tablo 4.3.7 Entübasyon Nedenlerine Göre Ekstübasyon Başarı Oranları

Tablo 4.3.8. Diyafram Kalınlığı lmeleri ile Ekstübasyon Başarı Arasındaki İlişki

Tablo 4.3.9. Entübasyon-Acil Servis-Hastane Kalış Süreleri ile Ekstübasyon Başarı Arasındaki İlişki

Tablo 4.4.1 USG ile Diyafram Kalınlığı lmeleri ile Yaş İlişkisi

Tablo 4.4.2. Cinsiyete Göre USG ile Diyafram Kalınlığı lmelerinin Karşılaştırılması

Tablo 4.4.2. Hastalık zgemişi ile USG ile Diyafram Kalınlığı lmeleri arasındaki ilişki

Tablo 4.4.8 Mortalite ile USG ile Diyafram Kalınlığı lmeleri Arasındaki İlişki

ŞEKİLLER

Şekil 2.5.1. Diyafram Anatomisi

Şekil 2.5.2. USG ile Diyafram Kalınlığı Ölçümü

Şekil 2.5.3. USG ile Diyafram İnspiryum ve Ekspiryum Sonu Kalınlık Ölçümü

Şekil 4.1.1. Hastaların Cinsiyete Göre Dağılımı

Şekil 4.1.2. Eşlik Eden Hastalıklar

Şekil 4.2.1. Tanılar

Şekil 4.2.2. Entübasyon Nedenleri

Şekil 4.2.3. Toraks Görüntüleme Raporları

Şekil 4.2.4. Ekstübasyon Başarı Oranı

Şekil 4.2.5. Acil Serviste Sonlanım

Şekil 4.2.6. Hastane Sonlanımları

1.GİRİŞ

Akut solunum yetmezliği, acil serviste en sık karşılaşılan durumlardan biridir. Yıllık olarak acil servise yaklaşık 1,5 milyon kronik obstruktif akciğer hastası (KOAH), 2 milyon astım hastası, 200.000 akut respiratuvar distres sendromu (ARDS) hastası başvurmakta ve 1 milyondan fazla hasta dekompanze konjestif kalp yetmezliği (KKY) nedeniyle ile hastaneye yatırılmaktadır. Akut solunum yetmezliği olan hastalarda entübasyon oranları %60'lara ulaşmaktadır (1).

Havayolu bütünlüğünün, oksijenasyonunun, ventilasyonunun sağlanması ve aspirasyonun önlenmesi için havayoluna tüp yerleştirilmesi işleminde entübasyon uygulanmaktadır. Acil servislerde hipoksi (parsiyel arteriyel oksijen basıncı düzeyinin 60 mmHg ve altında olması) ve hiperkarbi (parsiyel arteriyel karbondioksit basıncı düzeyinin 55 mmHg ve üzerinde olması) tedavisi, pulmoner sekresyonların kontrolü, derin koma durumu, kardiyorespiratuvar arrest, üst hava yolu obstrüksiyonu gelişme tehlikesi (örneğin: üst hava yolu yanıkları, ödemi vs.), ciddi baş boyun ve yüz yaralanmaları gibi hava yolu açıklığının sağlanması ve güvene alınması gereken durumlarda hastaların entübe edilmesi gerekmektedir. Ekstübasyon ise havayoluna yerleştirilen tüpün çıkarılması işlemine denir (2).

Yoğun bakım ünitelerindeki hastaların yaklaşık %40'ı mekanik ventilatöre bağlı olarak takip edilmektedir ve bu hastaların %20-25'inde mekanik ventilatörden ayırma aşamasında zorluklar ile karşılaşılmaktadır (3). İnvazif ventilasyonda takip edilen kritik hastalarda ekstübasyon zamanı çok önemlidir. Erken ekstübasyon, ekstübasyon sonrası solunum yetmezliği, reentübasyon gibi istenmeyen sonuçlara neden olmaktadır (4). Geç ekstübasyon ise endotrakeal obstrüksiyon, trakeal stenoz ve pnömoni gibi ek sorunlara neden olabilmektedir. Bu nedenle kritik hastalarda ekstübasyon zamanı ve kararı önem taşımaktadır (5).

Ekstübasyon kararını verebilmek için birçok parametre kullanılmaktadır ancak bu parametrelerin halen ekstübasyon başarısını ön görmede etkinliği sınırlı kalmaktadır (6). Solunum frekansı, dakika ventilasyonu, maksimum inspiratuvar basınç, trakeal hava yolu tıkanıklığı basıncı ve CROP (combine index: kompliyans, hız,

O₂, basınç) gibi solunum parametreleri hastaları mekanik ventilasyondan ayırmanın en uygun zamanını belirlemek için kullanılmaktadır (7).

Diyafram, spontan solunumun inspirasyon evresinde kullanılan primer solunum kasıdır ve bu nedenle diyafram disfonksiyonunun saptanması, ekstübasyon planlamasında önemli rol oynamaktadır (8). Diyafram fonksiyonunu değerlendirmek için çeşitli yöntemler bulunmaktadır (9). Son yıllarda yoğun bakım ünitelerinde ekstübasyon öncesinde sıklıkla sonografi ile diyafram fonksiyonlarının değerlendirildiği görülmektedir (10). Diyafram fonksiyonlarını değerlendirmek için 2 parametre bulunmaktadır. Bunlar; diyafram kalınlığı ve diyafram hareketleridir (11). Diyafram hareketlerinin ve kalınlığının ultrasonografi ile değerlendirilmesi kolay, tekrarlanabilen, invaziv olmayan, yatak başı yapılabilen bir yöntemdir (12). Literatürde yapılan çalışmalar incelendiğinde, araştırmaların sıklıkla yoğun bakım ünitelerinde izlenen hastalar üzerinde yapıldığı görülmektedir ve acil serviste ekstübasyon kararını vermek için diyafram hareketi ve kalınlığının sonografi ile değerlendirildiği çalışmaya rastlanamamıştır. Bu çalışmanın amacı acil serviste ekstübasyon planlanan hastalarda, ultrasonografi ile diyaframın kalınlığının ölçümü ve hareketlerinin değerlendirilmesinin ekstübasyon başarısı ile ilişkisini araştırmaktır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Acil Hava Yolu Yönetimi

Acil hava yolu yönetimi becerileri, kritik hasta veya yaralı hasta bakımı aşamasında çok önemlidir. Hava yolu yönetimi; yapılandırılmış bir hasta değerlendirmesi, sistematik bir yaklaşım ve endotrakeal tüp yerleştirerek etkili oksijenasyon ve ventilasyon sağlanmasından oluşur (13).

2.1.1. Hava Yolu Anatomisi

Hava yolu; ağız, burun ve ağız boşluğu, farenks, nazofarenks, hipofarenks, glottis ve trakeobronşiyal ağaçtan oluşmaktadır.

Laringoskopi sırasında, epiglot önemli bir dönüm noktasıdır, çünkü glottik giriş ve laringoskopik blade yerleşimi için bir kılavuzdur. Vallekül, dilin tabanındaki boşluktur ve posteriora epiglot tarafından, anteriora anterior faringeal duvar tarafından sınırlanır. Vallekülün tabanı hyoepiglotik ligamenti içerir. Bu yapı, doğrudan laringoskopi sırasında kavisli bir blade ile başarılı görselleştirmenin anahtarıdır (14).

2.1.2. Endotrakeal Entübasyon Yapılma Kararı

Entübasyon kararı temel olarak üç kritere dayanmaktadır (15):

- Hava yolunun korunmaması veya hava yolu açıklığının sürdürülememesi
- Ventilasyon veya oksijenasyon yetersizliği
- Hastanın klinik seyrinin bozulma olasılığı

2.1.2.1. Hava Yolunun Korunmasında Başarısızlık:

Havalandırma ve oksijenasyon için açık bir hava yolu gereklidir. Bir hastanın hava yolu açıklığını koruyup koruyamayacağını belirlemede önerilen yaklaşım; hastanın zihinsel durumunu, fonasyonunu, sözlü komutlara verilen yanıtını ve sekresyonları yönetme yeteneğini değerlendirmektir. Eğer bir hastanın sekresyonları varsa, hasta ses çıkarmakta zorlanıyorsa, komada ise veya basit sözlü ipuçlarına cevap veremiyorsa, muhtemelen aspirasyona karşı yeterince koruma sağlayamaz. Bu nedenle entübasyon gereklidir.

2.1.2.2. Ventilasyon veya Oksijenasyon Yetersizliği:

Hayati organ fonksiyonu için oksijen gerekir. Karbondioksitin uzaklaştırılması (yani ventilasyon) da aynı derecede önemlidir. Entübasyon için başlıca endikasyonlar; maksimum oksijen desteğine rağmen hipoksemi ve geri dönüşü olmayan ventilasyon yetmezliğinin (örneğin, opioid doz aşımı) bulunmasıdır. Hastanın klinik durumunun ve periferik oksijen saturasyonunun kapnografi ile değerlendirilmesi kritik veriler sağlar.

2.1.2.3. Hastanın Klinik Seyrinin Bozulma Olasılığı:

Hava yolu açıklılığının bozulma riski orta-yüksek olan hastalarda, yeterli oksijenlenme ve normal yaşamsal belirtilere rağmen endotrakeal entübasyon ihtiyacı oluşabilir.

2.1.3. İleri Hava Yolu Yönetimi

Hastanın akciğerleri ile dış dünya arasında sürekli açık ve kontrol edilebilir bir açıklık oluşturmak amacıyla yapılması gereken uygulamaların bütünüdür. Entübasyon gerektiren hastalarda hava yolu yönetim planı takip edilir. Acil havayolu yönetiminde en yaygın yaklaşım, hızlı seri entübasyonunun (Rapid Sequence Intubation-RSI) kolaylaştırdığı orotrakeal entübasyondur. Zor hava yolu öngörüldüğünde veya acil hava yolu yönetimi ihtiyacı mevcutsa başka yöntemler de kullanılabilir. Kesin havayolu yönetimi yaklaşımları arasında oral endotrakeal entübasyon, uyanık oral entübasyon, hızlı seri oral entübasyon, nazotrakeal entübasyon ve cerrahi hava yolu (örn., Krikotirotomi) sayılabilir (16).

Hava Yolu Zorluğunun Belirleyicileri:

Çoğu hasta için entübasyon komplikasyonsuz yapılır. Acil servislerin modern gözlem kayıtları, %0,5'ten az krikotirotomi oranlarını bildirmektedir. BVM ile ventilasyon zorluğu ameliyathane koşullarında hastaların yaklaşık %2'sinde görülür. Acil hastalarda, ameliyat öncesi değerlendirme ve hasta seçimi yapılamadığı için BVM ile ventilasyon zorluğunun oranı daha yüksektir.

RSI öncesinde direkt laringoskopi, balon maske ventilasyonu, ekstraglottik cihaz (EGD) yerleşimi ve krikotirotomi için zorluk oluşturabilecek durumlar değerlendirilmelidir (17).

Zor hava yolunun LEMON, MOANS, RODS ve SMART anımsatıcıları aşağıda verilmiştir (15);

LEMON Anımsatıcı ile Zor Direkt Laringoskopi Tahmini

- Dışarıdan bak
- Değerlendir 3-3-2
- Mallampati ölçęđi
- Tıkanıklık veya obezite
- Boyun hareketlilięđi

MOANS Anımsatıcı ile Zor Balon Maske Havalandırma Tahmini

- Maske ağız sıklılıęđı
- Obstrüksiyon veya obezite
- Yaş >55 yıl
- Diş olmaması
- Sertlik

RODS Anımsatıcı ile Zor Ekstraklottik Cihaz Yerleşimi Tahmini

- Ağız açıklılıęđı
- Obstrüksiyon veya obezite
- Bozuk anatomi
- Sertlik

SMART Anımsatıcı ile Zor Krikoterotomi Tahmini

- Cerrahi
- Kitle
- Anatomik problemler
- Radyasyon
- Tümör

2.1.4. Alternatif Hava Yolu Yardımcıları ve Teknikleri

Bazı olgularda trakeal entübasyon zor veya imkânsız olabilir. Bu şartlar altında, hava yolu sağlamak için alternatif hava yolu ekipmanları veya teknikleri kullanılabilir. Bunlar (18);

- ✓ Laringeal Maske Hava yolu
- ✓ King Laringeal Tüp
- ✓ Video Laringoskopi
- ✓ Fiberoptik Entübasyon

2.1.5. Cerrahi Hava Yolu Yönetimi

Cerrahi hava yolu yönetimi (örn., Krikotrotomi, perkütan transtracheal ventilasyonlu iğne krikotrotomi) cerrahi yollarla doğrudan trakeaya bir açıklık oluşturulmasını içerir. Bu yöntemler şunlardır (19):

- Krikotrotomi
- Perkütan Transtrekeal İğne krikotrotomi ile Jet Ventilasyon

2.2. HIZLI SERİ ENTÜBASYON

2.2.1. Giriş

Akut stabil olmayan hasta yönetiminde klinisyenin en önemli görevlerinden biri hava yolunu güvenceye almaktır. Acil serviste pek çok durumda klinisyenler bu amaçla hızlı seri entübasyonu (Rapid Sequence Intubation-RSI) kullanırlar. RSI, en uygun entübasyon koşullarını oluşturmak ve hava yolunun korunmadığı süreyi en aza indirmek için, bir indüksiyon ajanı ve bir nöromüsküler bloke edici ajanın birlikte uygulanmasını içerir. RSI, hastanın mide içeriği aspirasyon riskini en aza indirmek için ilaçlar ve teknikler içerir. Ayrıca; RSI kullanımı, hava yolu manipülasyonunun potansiyel olumsuz etkilerini azaltmaya yardımcı olur.

2.2.2. Tanım

RSI, hızlı trakeal entübasyonu kolaylaştırmak için bilinç kaybı ve felce neden olmak üzere bir indüksiyon ajanı ve bir nöromüsküler bloke edici ajanın aynı anda uygulanmasıdır. Maksimum preoksijenasyon ve hemodinamik optimizasyonun ilaç uygulamasından önce yapılması önemlidir (20).

2.2.3. Endikasyonlar

RSI, kritik hastalarda hava yolunun kontrolünü sağlamak için kullanılan en yaygın acil yöntemdir (21). Birçok çalışmada, kritik hastalarda RSI uygulamasının

tüpün ilk denemede yerleştirilme başarısında artma ve komplikasyon insidansında azalma sağladığı gösterilmiştir (22).

2.2.4. Kontrendikasyonlar ve Önlemler

RSI kontrendikasyonları görecelidir. RSI için en önemli kontrendikasyon, entübasyon zorluğunun öngörülmesidir.

2.2.5. Tekniğin Açıklanması

RSI'nin başarısı, uygun hazırlığa, planlamaya ve her adımda ayrıntılı değerlendirmelere bağlıdır. Güncellenmiş "RSI'nin 7 P'si" bu kilit adımları açıklayan bir anımsatıcıdır (23):

- Hazırlık (Preparation)
- Preoksijenasyon (Preoxygenation)
- Entübasyon öncesi optimizasyon (Preintubation optimization)
- İndüksiyonlu felç (Paralysis with induction)
- Pozisyon (Positioning)
- Tüpün yerleştirilmesi (Placement with tube)
- Postentübasyon yönetimi (Postintubation management)

2.3. MEKANİK VENTİLYASYONDAN AYIRMA (WEANİNG)

2.3.1. Hazırlık Testleri

2.3.1.1. Giriş

Mekanik ventilasyonun sonlandırılması iki aşamalı bir işlemdir:

- Hazırlık testi: Hazırlık testi sırasında, hastanın weaninge hazır olup olmadığını belirlemek için objektif klinik kriterler değerlendirilir.
- Weaning: Ventilator desteğinin azaltılması ve hastaların ventilasyonun daha fazla üstlenmelerini sağlama işlemidir. Ventilatörden kısa süreli ayırma (*spontane breathing test*-spontan solunum testi [SBT]) veya ventilator desteği miktarında kademeli bir azalmayı içerebilir (24). Hasta ventilatör olmadan nefes alabilme yeteneğini gösterdiğinde, hava yolu açıklığı ve hava yolunun güvenliği değerlendirildikten sonra ekstübasyon düşünülür.

2.3.1.2. Hazırlık Testlerinin Amacı

Hazırlık testinin iki ana amacı vardır. Bunlardan ilki, mekanik ventilasyondan ayrılmaya hazır olan hastaların belirlenmesidir.

Mekanik ventilasyonun olası komplikasyonları arasında pulmoner barotravma, ventilatöre bağlı akciğer hasarı, ventilatöre bağlı pnömoni, sinüzit, hava yolu hasarı, venöz tromboembolizm ve gastrointestinal kanama vardır. Ek olarak, uzun süreli weaning ve mekanik ventilasyon süresi ile mortalite arasında ilişki gösterilmiştir (25).

Hazırlık testinin ikinci ana amacı, mekanik ventilasyondan ayırmaya hazır olmayan hastaları tanımlamak, böylece onları erken mekanik ventilasyondan ayırmanın komplikasyonlarına karşı korumaktır (örneğin, kardiyovasküler fonksiyon bozukluğu, solunum kas yorgunluğu, psikolojik rahatsızlık).

2.3.1.3. Klinik Kriterler

Zorunlu Kriterler (26):

- Solunum yetmezliği nedeninin düzeltilmesi.
- Yeterli oksijenlenme: Solunan oksijen basınç (FiO₂) %40 ve altında ve pozitif son ekspiratuar basınç (PEEP) 5-8 cm H₂O arasında iken; parsiyel arteriyel oksijen basıncının solunan oksijen basıncına oranının (PaO₂ / FiO₂) 150 mmHg'ya eşit ya da büyük veya oksihemoglobin doygunluğunun (SpO₂) %90 ve üzerinde olması olarak belirtilebilir.
- Arteriyel pH > 7.25 olması.
- Miyokard iskemisi olmadan hemodinamik stabilite: Sistolik kan basıncının 90 mmHg'dan büyük veya 180 mmHg'dan küçük olması olarak belirtilebilir. Sistolik kan basıncını 90 mmHg'da korumak için düşük dozlarda (örneğin, dopamin < 5 mcg/kg/dk) vazopressörlerin kullanılması kabul edilebilir.
- Hastada inspirasyon başlatma çabası bulunmalıdır.

Zorunlu Olmayan Kriterler (26):

- Hemoglobin seviyesi: Hemoglobin düzeyinin 7 mg/dL'den büyük olması olarak belirtilebilir.

- Vücut Isısı: 38-38,5 °C ve altında olması gerekmektedir.
- Mental durum: Hastanın uyanık, alert veya kolay uyandırılabilir olması gerekmektedir.

2.3.2 Mekanik Ventilasyondan Ayırma Yöntemleri

2.3.2.1 Giriş

Başarıyla uyandırılan hastalar, uzun süreli mekanik ventilasyon yapılan veya mekanik ventilasyona yeniden ihtiyaç duyan hastalardan daha az morbidite, mortalite ve kaynak kullanımına sahiptir (25). En başarılı weaning stratejileri, hastanın uyandırmaya hazır olup olmadığının günlük olarak değerlendirmesi ve sedasyon ajanlarının dikkatlice kullanılmasını içerir (27).

2.3.2.2 Weaning Yönetimi Seçimi

Genel Yaklaşım: Tercih edilen weaning yöntemi inspiratuar basıncın artırılarak uygulandığı günlük SBT uygulamalarıdır. Bir SBT, herhangi bir ventilatör desteği olmadan veya minimum ventilatör desteği altında hastaların belirli bir süre boyunca (genellikle 30 dakika ile iki saat arasında) kendisinin endotrakeal tüpten (ETT) nefes almalarını ifade eder. SBT için minimum ventilatör desteği; düşük PSV seviyesi (5 ile 8 cm H₂O'deki inspiratuar basınç arttırması), otomatik tüp kompanzasyonu (ATC) veya sürekli pozitif hava yolu basıncını (CPAP) içerir.

Endotrakeal Tüp Direncinin Üstesinden Gelmek: Minimal ventilatör desteğiyle (örn. ATC, düşük seviye basınç desteği veya CPAP) SBT uygulaması ile ETT tarafından oluşturulan direncin kırılması amaçlanmaktadır. SBT'yi gerçekleştirmenin gerekçesi, ilave desteğin ETT tarafından oluşturulan direnci yenebileceğidir. Entübasyondan sonra, endotrakeal tüpün lümeni önemli ölçüde daralabilir ve bir ile dört kat daha büyük direnç gösterebilir (28). ETT direnci nedeniyle artan nefes alma çabaları, weaning intoleransının artmasına katkıda bulunabilir.

Weaning Deneme Süresi: Bir SBT'nin uygulaması için gereken en uygun zaman net olarak belirlenmemiştir. Ancak sıklıkla 30 dakika ile iki saat arasında uygulamalar yapılmaktadır. Genel olarak, mekanik ventilasyonun kesilip kesilemeyeceğini belirlemek için 30 dakikalık bir başlangıç SBT'si yeterli kabul edilir. İlk SBT'lerinde

başarısız olan hastalar için iki saate kadar daha uzun denemeler yapılabilir (29). Mekanik olarak daha uzun süreler boyunca (örneğin, 10 günden fazla) havalandırılan hastalar için, daha uzun süreli SBT'ler (örneğin iki saat) tercih edilmektedir.

2.3.2.3. Weaning Başarısızlığının Tanımlanması

Weaning başarısızlığını gösterebilecek nesnel kriterler arasında takipne, solunum sıkıntısı (aksesuar kasların kullanımı, torakoabdominal paradoks ve diyaforez), hemodinamik değişiklikler (taşikardi, hipertansiyon), oksihemoglobin desatürasyonu ve zihinsel durumdaki değişiklikler (uyku hali, ajitasyon) sayılabilir. Klinik çalışmalarda başarısız weaning girişimlerini tanımlamak için kullanılan kriterler arasında; kalp atış hızının 140 vuru/dk'dan daha fazla olması, solunum sayısının 35/dk'dan daha fazla olması, sistolik kan basıncının 180 mmHg'dan daha yüksek veya 90 mmHg'dan daha düşük olması, oksihemoglobin doygunluğunun %90'dan az olması, arteriyel oksijen basıncının 50 mmHg'dan az olması, pH'nın 7.32'den az olması ve belirgin diyaforez veya ajitasyon olması bulunmaktadır (24).

Weaning başarısızlığının etiolojisi her zaman araştırılmalıdır. Sık karşılaşılan nedenler arasında solunum yetmezliğinin altta yatan kaynağının tamamen düzeltilmemiş olması, aşırı sıvı yüklenmesi, kalp fonksiyon bozukluğu, nöromusküler zayıflık, deliryum, anksiyete, metabolik bozukluklar veya adrenal yetmezlik bulunmaktadır. Weaning başarısızlığının olası nedeni tespit edildikten sonra düzeltilmeli ve weaninge devam edilmelidir (30).

2.3.2.4. Ekstübasyon için Karar Verme

Weaningin başarılı olduğu tespit edilirse ekstübasyon konusunda karar verilmelidir. Ekstübasyon öncesinde hastanın hava yolunu koruyup koruyamayacağı (yani, yeterli bir öksürüğe ve yeterli bir bilinç seviyesine sahipse), solunum salgılarının miktarı ve hava yolunun güvenli olup olmadığı değerlendirilir (31).

2.4 EKSTÜBASYON

2.4.1 Giriş

Ekstübasyon, hastayı mekanik ventilasyondan kurtarmanın son adımıdır.

2.4.2 Ekstübasyon Güvenliğinin Değerlendirilmesi

Ekstübasyon öncesi, hastanın tıbbi durumu stabil, weaning denemesi başarılı, hava yolu açık olmalı ve yeniden entübasyonda herhangi bir potansiyel zorluk tespit edilmemelidir (32).

2.4.2.1 Stabil tıbbi durum: Entübasyon nedeni düzeltilmedikçe ve weaning için klinik kriterler karşılanmadığı sürece hastalar ekstübe edilemez.

2.4.2.2. Başarılı Weaning denemesi: Genel olarak, yoğun bakım ünitesindeki (YBÜ) çoğu hasta başarılı bir weaning denemesini geçmedikçe ekstübe edilmemelidir.

2.4.2.3. Hava yolu korumasının değerlendirilmesi: Hava yolunun korunması, spontan solunum sırasında aspirasyona karşı koruma yeteneğidir. Ekstübasyondan önce yeterli öksürme gücü ve bilinç seviyesi değerlendirilmelidir.

2.4.2.4. Postekstübasyon stridoru riskinin değerlendirilmesi: Ekstübasyondan önce, tüm hastalar postekstübasyon stridoru riski açısından değerlendirilmelidir. Postekstübasyon stridoru kritik hastaların %10'undan daha azında görülür ve yeniden entübasyon oranlarında artış, mekanik ventilasyon süresinde ve YBÜ kalış süresinde uzama ile ilişkili olduğu gösterilmiştir (33). Çoğu olguda ETT'a bağlı gelişen vokal kord ödeminden kaynaklanmaktadır; diğer nedenler arasında larenks yaralanması, sekresyonlar, vokal kord fonksiyon bozukluğu ve nadiren trakeal stenoz veya lezyonlar bulunur.

Postekstübasyon stridoru için risk faktörleri (34):

- Uzun süreli entübasyon (≥ 36 saat ila ≥ 6 gün),
- 80 yaş üstü olmak,
- Büyük endotrakeal tüp (erkeklerde > 8 mm, kadınlarda > 7 mm) kullanımı,
- Bilgisayarlı tomografide ETT/ laringeal çap oranının yüzde 45'ten fazla olması,
- APACHE II skorunun yüksek olması,
- Glasgow Koma Skoru (GKS) puanı < 8 olması,
- Travmatik entübasyon,
- Kadın cinsiyet,

- Astım öyküsü bulunması,
- Yetersiz fiksasyon nedeniyle aşırı tüp hareketliliği,
- Yetersiz sedasyon yapılması,
- Aspirasyondur.

2.4.2.5. Reentübasyon için olası zorluklarının değerlendirilmesi: Ekstübasyon başarısız olursa, hastalar yeniden entübasyon aşamasında karşılaşılabilecek olası zorluklar açısından değerlendirilmelidir. Bu değerlendirme, hastaların hava yollarını koruma yeteneklerini bozan faktörlerin (örn. sedasyon, obezite, ilk entübasyonda zorluk) yanı sıra klinisyenin yeniden entübasyon yeteneğini etkileyen faktörleri (yorgunluk, zor hava yolu becerilere sahip uzmanların mevcudiyeti) belirlemeye odaklanmalıdır (35).

2.4.2.6. En uygun zamanın değerlendirilmesi: Ekstübasyon için en uygun zaman bilinmemektedir. Yaygın olarak kabul edilen uygulama, uygun personelin mevcut olması koşuluyla, başarılı weaning ve ekstübasyon parametreleri karşılandıktan sonra hastaları ekstübe etmektir. Genel olarak, bu gündüz saatlerinde gerçekleştirilir (36).

2.4.3. Ekstübasyon Ekipmanları ve Tekniği

2.4.3.1. Ekipmanlar: Gerekli ekipman, oral ve endotrakeal aspirasyon kateterleri ve tüpleri, bant kesiciler, 10 ml'lik bir şırınga ve düşük akış ve yüksek akış burun kanülleri ve yüksek akış basit yüz maskeleri dahil olmak üzere çeşitli oksijen verme sistemlerini içerir. İdeal olarak, klinisyenler kabaca periferik oksijen doygunluğunu (SpO₂) korumak için ne kadar oksijene ihtiyaç duyulacağını tahmin etmeli ve ekstübasyondan önce hedef SpO₂ belirlenmelidir. Ayrıca, invaziv olmayan ventilasyon (NIV) ekipmanı, NIV uygulamasının endike olduğu veya başarısız ekstübasyon riskinin yüksek olduğu hastalar için hazırda bulundurulmalıdır. SpO₂, kalp hızı, solunum hızı ve kan basıncı ekstübasyon işlemi boyunca izlenir.

2.4.3.2. Pozisyon: Hasta, cerrahi ve medikal koşulların izin verdiği ölçüde dik pozisyonda tutulmalıdır. İşlem, tüp çıkarılmadan önce hastaya açıklanır.

2.4.3.3. Tüpün çıkarılması: Ağız boşluğu ve alt solunum yolları aspire edilir. ETT'yi yerinde tutan tüm bağlar veya diğer güvenlik cihazları, ETT'nin işlem sırasında yer değiştirmedikinden emin olarak çıkarılır. Şırınga kaffa takılır. Daha sonra hastaya derin bir nefes alması ve ardından nefes vermesi veya öksürmesi için talimatlar verilir. Ekshalasyon veya öksürme sırasında kaff hızla söndürülür ve ETT tek bir yumuşak hareketle çıkarılır. Hasta tipik olarak çıkarma sırasında öksürür ve aspirasyonu önlemek için oral sekresyonlar tekrar aspire edilir. Alternatif olarak, birçok uzman kaffi aspirasyon kateteri tüpün içinde iken söndürür ve ekshalasyon veya öksürme esnasında ETT'yi çıkarırken salgıları aspire eder. Orogastrik tüpler eş zamanlı olarak çıkarılır. Ekstübasyonu takiben, bazı durumlarda NIV uygulansa da önceden belirlenmiş periferik doyumluk hedefine ulaşmak için tamamlayıcı oksijen uygulanır.

2.4.4. Ekstübasyon Sonrası Hasta Yönetimi

Yoğun bakım ünitesinde (YBÜ) ekstübasyonu takiben tüm hastalar yakından izlenmelidir. Düşük riskli hastalar, düşük akışlı oksijende klinik olarak iyi seyrederler ve YBÜ izlemi için başka bir endikasyon yoksa 12 ila 24 saat sonra YBÜ'den taburcu edilebilir. Bazı hastalar (yaklaşık % 15-20) yüksek oranda yeniden entübasyon riski altındadır (35). Devam eden tıbbi tedaviler, oksijenasyon ve hava yolu temizleme önlemleri ile agresif izleme ve yönetim, bu hasta grubunda yeniden entübasyonu önleyebilir. Bazı uzmanlar, hastalarda tekrar entübasyonu önlemek için doğrudan nazal kanül (HFNC) veya noninvaziv ventilasyon (NIV) yoluyla nemlendirilmiş yüksek akışlı oksijen vererek ekstübasyonu gerçekleştirirler. Hastaların küçük bir bölümünde (%14), ekstübasyondan sonra erken (ekstübasyondan sonraki ilk 12 saate kadar) veya geç dönemde (ekstübasyondan 12 saat ve sonra) solunum yetmezliği gelişebilir. Olası solunum yetmezliği etiyojisine yönelik tedaviler derhal uygulanmalıdır. Bu tedaviler, aspirasyon (oral ve nazotrakeal), bronkodilatör tedavisi, diürezis içermektedir. Bazı durumlarda, yeniden entübasyondan kaçınmak için, nazal kanüller (HFNC) ve/veya NIV yoluyla nemlendirilmiş yüksek akışlı oksijen tedavisi gerekebilir.

Ekstübasyondan önce tanımlanabilen yeniden entübasyon için risk faktörleri şunları içerir (34):

- Zayıf öksürük (öksürük pik ekspiratuar akış hızı ≤ 60 L / dk),
- Sık aspirasyon ihtiyacı (örn. Bir ila iki saatte bir, balgam hacmi > 2.5 mL / saat),
- Glasgow Koma Skoru < 8 olması,
- Ekstübasyondan önceki 24 saat boyunca pozitif sıvı dengesi,
- İlk entübasyonun nedeninin pnömoni olması,
- Şiddetli kronik kardiyak veya solunum hastalığı olan 65 yaş ve üstü hastalar.

2.5. DİYAFRAM

Diyafram vücudun en geniş boşlukları olan göğüs ve batin boşluğunu ikiye bölerek birbirinden ayıran anatomik yapıdır. İnervasyonu C3-C4-C5 ventral köklerden sağlanır. En önemli solunum kası olup vital kapasitenin %65-80'ninden tek başına sorumludur.

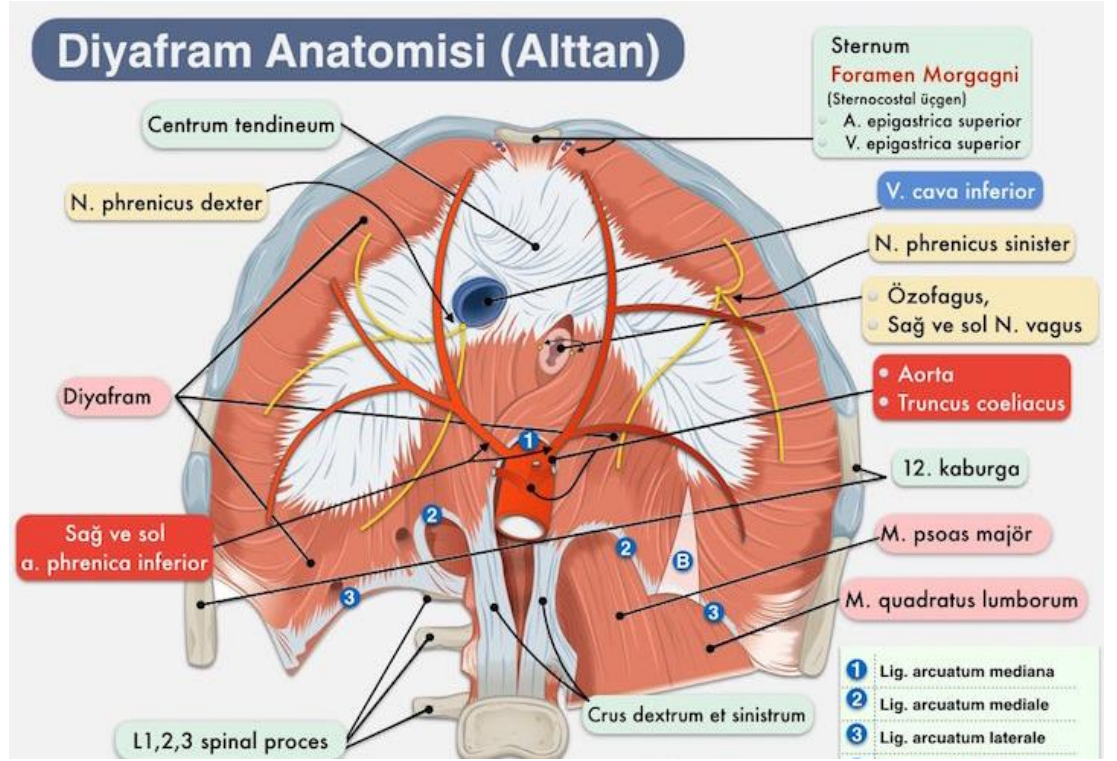
2.5.1. Diyafram Anatomisi

Diyafram, torasik kaviteyle abdomeni birbirinden ayıran kubbe şeklindeki anatomik yapıdır ve sağ ve sol hemidiyafram olarak ikiye ayrılır. Sağ hemidiyafram sola göre daha yukarda bulunur. Bunun sebebi sağ tarafta karaciğerin alttan basısı ve solda kalbin ağırlığı nedeniyle sol tarafın aşağıda olması şeklinde açıklanabilir (37). Diyaframın periferik kısmını kas lifleri oluştururken orta kısmını, yani santral tendon adı verilen yapıyı non-kontraktıl aponeurozu oluşturmaktadır. Kas lifleri; vertebral, kostal ve sternal kısım olmak üzere üç ayrı yapıdan oluşur.

Vertebral kısmı iki adet krus ve arkuat ligamanlar meydana getirmektedir. Sağ krus L1-L3 vertebraların sağ ön yüzleri ve intervertebral disklerden köken alırken, sol krus L1-L2 vertebralardan köken alır. Arkuat ligamanlar ise fibröz yapılardır ve üç kısımları bulunmaktadır. Lateral arkuat ligamanlar kuadratus lumborum kasının üzerinde, mediyal arkuat ligamanlar ise psoas majör kasının üzerindeki fasya kalınlaşmalarıdır ve her iki tarafta birer adet mevcuttur. Medyan arkuat ligaman ise sağ ve sol krusların arasında kalan ve aortu önden saran fasya tabakasına verilen isimdir. Diyafram kas liflerinin kostal kısmı, alttaki altı kosta ve kostal kartilajlardan köken alırken, sternal kısmı ise sternumun ksifoid çıkıntısından başlamaktadır (38). Periferik kas lifleri diyaframın orta kısmında birleşip santral tendonu oluştururlar. Bu

tendon üç yapraklı bir yoncaya benzetilebilir. Sağ ve sol yaprakçığı kubbeyi oluştururken, ön yaprakçığın üst tarafı perikard ile kısmen birleşmiş halde bulunur. Diyaframın etrafı ise plevra ve peritonun ince tabakaları tarafından sarılmıştır (37).

Şekil 2.5.1. Diyafram Anatomisi (39):



(Kaynak: Yazar: Prof. Dr. Ömer Rıdvan Tarhan; <https://www.turkcerrahi.com> web sitesinden 25.09.2020 tarihinde alınmıştır.)

Diyafram, ventilasyonun temel kasıdır. Günlük yaşam sırasında diyaframın şekli solunum, postür, vücut pozisyonu ve gastrointestinal sistemi oluşturan organların doluluk oranına göre değişiklik gösterir. İncirasyon sırasında diyaframın kasılmasıyla birlikte torasik kavite genişler. Diyafram gevşediği zaman ise aynı anda abdominal kaslar kasılır ve ekspirasyon gerçekleşmiş olur. Diyafram hareketlerinin abdominal organlar üzerinde, incirayumla karaciğer alt sınırının aşağıya inmesi gibi, direkt etkileri bulunmaktadır. Maksimum incirasyonla diyaframın sağ ve sol kubbeleri 6-8 cm aşağıya inerler. Dik dururken maksimum ekspirasyonla diyaframın sol kubbesi beşinci kaburgaya kadar çıkarırken, sağ kubbe dördüncü kaburgaya ulaşmaktadır (40).

Diyafam üzerinde üç adet anatomik açıklık bulunmaktadır. Aort, duktus torasikus ve genellikle vena azigos T12 seviyesinde iki krus arasından lomber vertebraların ön kısmından geçer. Özefagus, nervus vaguslar, sol gastrik arter ve vena T10 seviyesinde sağ krusun lifleri arasından orta hatta santral tendonun hemen posteriorundan geçer. Vena kava ise sağ frenik sinirle birlikte T8 seviyesinde santral tendonun sağ yaprakçığının anteriora yakın kısmından geçmektedir. Sol frenik sinir ise sol yaprakçığın anteriorundan diyafamı delerek seyreder (38).

Diyafamın arter, ven ve sinirleri alt kısımda yer alır. Arteriyel dolaşımını genellikle direkt olarak aortadan veya onun üst abdominal dallarından alır. Inferior frenik arter diyafamın abdominal yüzünde kubbenin posterior kısmında sağ ve sol frenik arter olarak ikiye ayrılır. Venöz dönüş ise genellikle benzer şekilde inferior vena kava'ya olmaktadır (37). Diyafamın anterior ve lateral lenfatik kanalları, internal mamaryan ve anterior peridiyafammatik lenf nodlarına dökülürken, posterior lenfatikler periaortik ve posterior mediastinal lenf nodlarına dökülür. Bu istasyonlar daha sonra torasik duktus, internal torasik venler ve mediasteninin içinden asendan seyirle peritrakeobronşiyal lenf düğümlerine kadar drene olurlar (41).

Diyafam frenik sinirler tarafından innerve edilir. Bu sinirler C3-5'ten köken alır. Sağ frenik sinir vena kavayla birlikte diyafamın inferioruna geçtikten sonra anterior, lateral ve posterior olmak üzere üç adet dal verir. Sol frenik sinir de karşı tarafta benzer dalları vermektedir (38).

2.5.2. Diyafam Fizyolojisi

Diyafam, genellikle bir solunum kası olarak ele alınmasına karşın aslında diğer solunum grubu kaslardan farklı olarak 4 tip kas lifinden oluşmaktadır. Tip 1 lifler, yavaş lifler olarak adlandırılır, yüksek oksidatif metabolizmaları ile yorgunluğa dirençli gruptur. Tip 2a, 2b ve 2x olarak adlandırılanlar ise hızlı grup olarak adlandırılır; hızlı kasılmaları yanında çabuk yorulma özelliğine sahiptirler. Diğer çizgili kaslarda çoğunlukla Tip 2'ler bulunurken diyafam kasında ise Tip 1-Tip 2 oranı birbirine eşittir. Yavaş gerilen lifler devamlı soluk alıp vermede görev yaparken hızlı grup lifler genellikle aktif veya eforlu nefes alışveriş sırasında işlev görürler (42).

Diyafram kasıldığı zaman, lateral kenarlarının bağlı olduğu T12 seviyesine kadar santral tendon aşağı inebilir, toraks kavitesinin hacmini arttırır ve Boyle-Mariotte yasasında belirtildiği gibi intratorasik basınçta düşmeye sebep olup alveollere atmosferden hava akımı oluşmasına yol açar (29). Derin bir inspiryum - ekspiryum arasında pozisyonu 7-8 cm oynayabilir ve her 1 cm hareket, toraks hacmini yaklaşık 300-400 ml genişletmektedir (43). Diyaframın aşağı inmesi ayrıca intraabdominal basınç artışına ve yüzen kostalarda yana açılmaya sebep olur ve bu mekanizma ile de solunuma katkı sağlar. Kas motor liflerinin kasılması ekspiryumun başlaması ile azalır ve ikinci yarısında sıfır aktivite seviyesine iner ve hemen ardından düşük amplitüdü kasılmalar oluşur. Bu mekanizma ile ekspiryum sonunda bir miktar da olsa kas kontraksiyonunun varlığı, akciğerlerin tamamen kollabe olmasını önler (44).

2.5.3. Diyafram Yapısı ve Fonksiyonlarının Değerlendirme Yöntemleri

Diyaframın yapısı ve fonksiyonlarını değerlendirmek için; floroskopi, bilgisayarlı tomografi, magnetik rezonans görüntüleme ve ultrasonografi gibi radyolojik tetkikler kullanılabilir. Ayrıca diyaframın yapısını ve fonksiyonlarını değerlendiren; diyafram EMG, transdiyafragmatik basınç ölçümü ve frenik sinir sitümlasyonu gibi yöntemler de bulunmaktadır.

2.5.3.1 Floroskopi

Floroskopi floroskop adı verilen cihaz yardımı ile hastadan gerçek zamanlı görüntülerinin alınması için kullanılan tıbbi görüntüleme tekniğidir. Diyaframın şeklini ve mediastinal şifti değerlendirmeyi sağlar. Paralizi ya da paradoks hareketi değerlendirmek için hasta solurken eş zamanlı görüntü almak gerekir. Fonksiyonel değerlendirme diyaframın kubbesi üzerinden yapılabilir

2.5.3.2. Bilgisayarlı Tomografi (BT)

Bilgisayarlı tomografi, 1963 yılında Allan McLeod Cormack ve Godfrey Hounsfield tarafından teorize edilmiş ve radyolojide yeni bir çığır açmış kesitsel görüntüleme yöntemidir. Diyaframın yapısını değerlendirebilir ancak fonksiyonel değerlendirme yapılamaz.

2.5.3.3. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)

Manyetik Rezonans Görüntüleme büyük mıknatıslarla oluşturulan güçlü manyetik alan içinde radyo dalgaları kullanılarak belirli anatomik yapıları, diğer yapılardan net olarak ayırt etmek, sağlıklı ve hastalıklı dokular arasındaki farklılıkları saptamak ve tanımlamak için kullanılan bir tıbbi tekniktir. Diyafram hareketinin kantitatif olarak senkronunu ve hızını değerlendirir.

2.5.3.4. Ultrasonografi (USG)

Ultrasonografi, ses dalgaları yardımıyla vücudun iç kısmında kalan doku ve organların genel hatlarıyla görüntülenmesini sağlayan görüntüleme yöntemidir.

Ultrasonografi; hızlı sonuç verir, non invazivdir, kolay ulaşılabilir, ucuzdur, yatak başı yapılabilir, eş zamanlı değerlendirme sağlar, iyonize radyasyon maruziyeti yoktur, diyafram kalınlığı hakkında bilgi verir, diyafram hareketlerinin değerlendirilmesini sağlar, seri takip olanağı sunar.

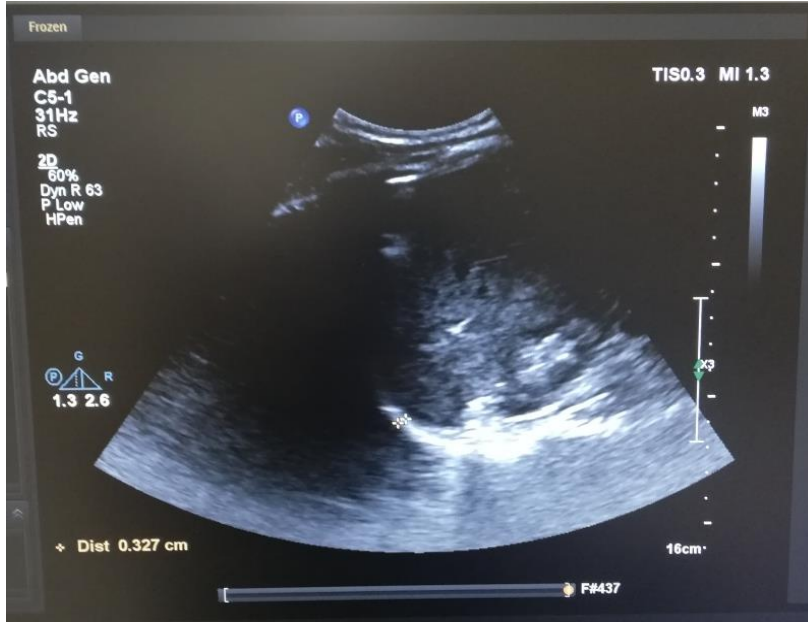
Diyaframın Ultrasonografi ile Değerlendirilmesi

Diyaframın ultrasonografi ile değerlendirilmesi, lineer ya da konveks prob kullanılarak yapılabilir. Her iki prob ile B-mod ve M-mod ölçümleri yapılır. B-mod'da diyaframın yapısı ve kalınlığı değerlendirilir. M-Mod'da ise, diyafram ekskürsyonu, diyaframın kontraksiyon hızı, inspirasyon süresi ve siklus uzunluğu değerlendirilir.

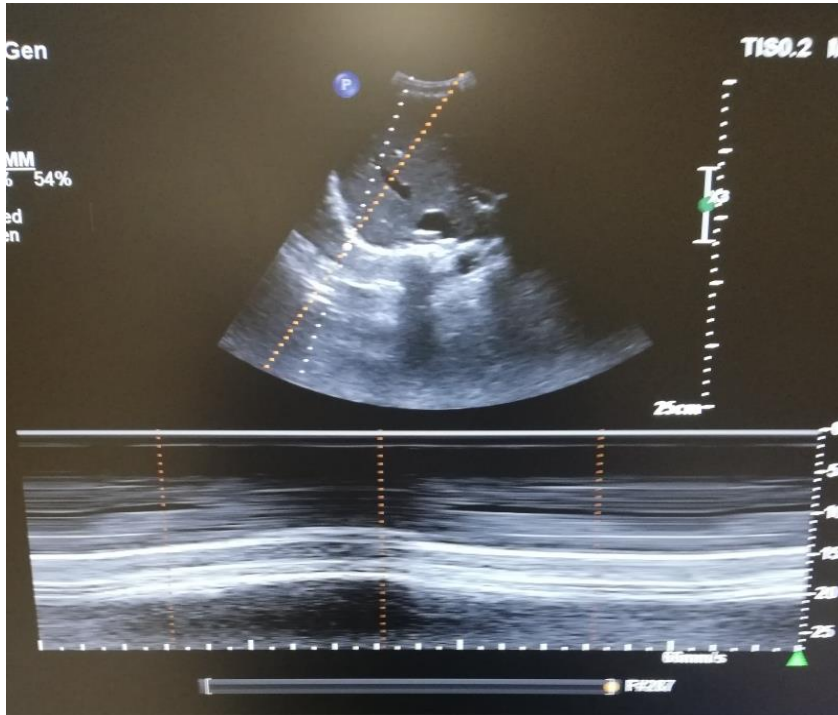
Diyafram kalınlığının ölçümü; hasta 30-45 derece yatar pozisyonda iken, sağ hemidiyaframdan, 7-9. interkostal aralığın ön veya orta aksiller çizgi ile birleştiği noktadan, yüksek frekanslı lineer prob ile B-mod görüntüsü elde edilerek yapılır.

Diyafram hareketlerinin değerlendirilmesi ise, sağ veya sol hemidiyaframdan yapılabilir. Sol hemidiyafram daha hareketli olduğundan sol hemidiyaframdan yapılan ölçümler esnasında dalağın akustik penceresi kullanılır. Diyaframın hareketleri, hasta 30-45 derece yatar pozisyonda iken, 7-9. interkostal aralığın ön veya orta aksiller çizgi ile birleştiği noktadan, 2.5-7.5 MHz frekanslı konveks prob kullanılarak, hastanın solunum döngüsü boyunca M-mod görüntüsü elde edilerek değerlendirilir (45).

Şekil 2.5.2. USG ile Diyafram Kalınlığı Ölçümü



Şekil 2.5.3. USG ile Diyafram İnciriyum ve Ekspiriyum Sonu Kalınlık Ölçümü



3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Çalışmanın Yapılışı

Prospektif gözlemsel olarak planlanan çalışmamız, Hacettepe Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan (Karar No: GO 18/586-03 ve Değerlendirme Tarihi: 21.06.2018) onam alındıktan sonra, Hacettepe Üniversitesi Hastaneleri Erişkin Acil Servisi kritik bakı biriminde, 18.07.2018-11.06.2019 ve 01.02.2020-31.07.2020 tarihleri arasında gerçekleştirildi.

3.2. Çalışmaya Alma ve Dışlama Kriterleri

Çalışmaya, Erişkin Acil Servisinde, solunum sıkıntısı, status, respiratuar arrest, kardiyak arrest gibi nedenlerle endotrakeal entübasyon yapılan, ekstübasyonu planlanan, aşağıda listelenen ekstübasyon kriterlerini karşılayan ve aydınlatılmış onam alınan 18 yaş üstü hastalar alındı.

Ekstübasyon kriterleri;

- $PEEP \leq 5$ cmH₂O
- $FiO_2 \leq 0.5$
- $PaO_2 \geq 55$ mmHg
- Solunum sayısı ≤ 30 /dk
- Oksijen satürasyonu ≥ 90
- GKS ≥ 14
- İnotrop veya vazopressör ajan kullanımı ≤ 5 mcg/kg/dk
- Hemodinamik olarak stabil olması,

olarak belirlendi (46).

18 yaş altı, gebe, bilinen diyafram paralizi ya da kas hastalığı olan, ekstübasyon kriterlerini karşılayamayan, aydınlatılmış onam alınamayan hastalar çalışmaya alınmadı.

3.3. Diyafram Kalınlığı Ölçümleri ve Hareketin Değerlendirilmesi

Çalışmaya dahil edilen hastalara ekstübasyondan 0-6 saat önce yatakbaşı sonografik değerlendirme yapıldı ve diyafram kalınlığı ve hareketleri incelendi. Değerlendirme, Acil Tıp Anabilim Dalı'nda eğitim amacıyla kullanılan ultrasonografi cihazının (marka: SonoSite, model: Edge, üretim yılı: 2012 üretici: SonoSite Inc., menşei: ABD) 6-10 MHz'lik probu ile B-Mod ve M-mod ayarında yapıldı. Ölçümler, hastanın sağ hemidiyaframından, hasta 20-40 derece yatar pozisyonda iken, ön-orta aksillar çizgi ile 8-10. interkostal aralığın kesiştiği noktadan gerçekleştirildi.

Sonografik değerlendirme esnasında hastaların; diyafram kalınlığı, diyaframın inspiryum ve ekspiryum sonundaki kalınlıkları, diyafram gezintisi (Diaphragm Excursion-DE) ölçüldü ve diyafram kalınlaşma fraksiyonu (Diaphragm Thickening Fraction- DTF) ve diyafram kalınlaşma indeksi (Diaphragm Thickening Index-DTI) değerleri hesaplandı.

Diyafram gezintisi (Diaphragm excursion-DE), bir solunum siklusu esnasında diyaframın yer değişimi olarak ölçüldü. İnciryum ve ekspiryum sonunda diyaframın kalınlığı ölçüldü.

DTF, DTI aşağıda verildiği gibi hesaplandı;

DTF hesaplama formülü:

$$DTF = \frac{(\text{İnciryum sonu diyafram kalınlığı} - \text{Ekspiryum sonu diyafram kalınlığı}) \times 100}{\text{Ekspiryum sonu diyafram kalınlığı}}$$

DTI hesaplama formülü:

$$DTI = \frac{(\text{İnciryum sonu diyafram kalınlığı} - \text{Ekspiryum sonu diyafram kalınlığı}) \times 100}{\text{İnciryum sonu diyafram kalınlığı}}$$

Elde edilen veriler sonografik değerlendirme esnasında kaydedildi.

Ekstübasyon başarısızlığı kriterleri, ekstübasyondan sonraki 48 saat içinde, hastalara;

- Non invazif mekanik ventilasyon (NIMV) yapılması
- Reentübasyon veya trakeostomi açılması

olarak belirlendi (46).

3.4. İstatistiksel Yöntem

Tanımlayıcı istatistiklerde, normal dağılıma sahip sürekli değişkenler ortalama ve standart sapma; normal dağılıma sahip olmayan sürekli değişkenler için ise ortanca, 25.-75. yüzdeler ve kategorik değişkenler içinse sıklıklar ve yüzde olarak ifade edilmiştir. Sürekli değişkenlerin normalliğini belirlemek için, Shapiro-Wilk testi, histogram, kutu-çizgi ve Q-Q grafikleri sonuçları değerlendirilmiştir. Normal dağılan bağımsız iki grup arasındaki fark, iki ortalama arasındaki farkın önemlilik testi ile karşılaştırılmıştır. Normal dağılım göstermeyen grupların karşılaştırılması için ise, Mann-Whitney U testi kullanıldı. Kategorik değişkenler için gruplar arası fark Ki-Kare testi veya Fisher'in kesin testi ile incelendi. İki sürekli bağımsız değişken arasındaki ilişki Spearman korelasyon katsayısı ile verildi. Bütün testlerde anlamlılık düzeyi 0,05 olarak alındı. İstatistiksel analizlerde IBM SPSS© sürüm 23 kullanıldı.

4. BULGULAR

Çalışmaya, 01.08.2018-31.05.2019 ve 01.02.2020-31.07.2020 tarihleri arasında Hacettepe Üniversitesi Hastaneleri Erişkin Acil Servisi Kritik Bakı biriminde mekanik ventilatörde entübe olarak takip edilen ve ekstübasyonu gerçekleştirilen 23 hasta dahil edildi.

4.1. Demografik Özellikler

4.1.1. Çalışmaya Alınan Hastaların Yaş ve Cinsiyet Dağılımları

Çalışmaya dahil edilen 23 hastanın %47,8'i (n=11) kadın, %52,2'si (n= 12) ise erkek olarak saptandı (Bkz. Şekil 4.1.1).



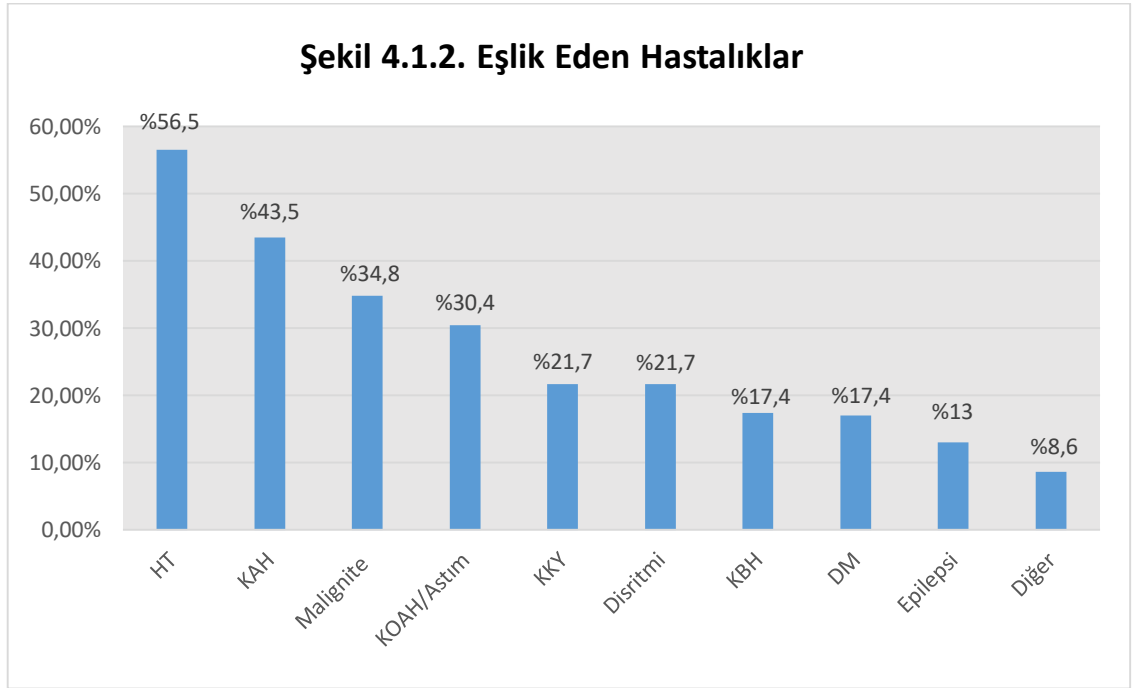
Hastaların ortalama yaşı 64 ± 3 yıl (en küçük 22, en yüksek 87) olarak saptandı. Erkekler için ortalama yaş 68 yıl, kadınlar için 61 yıl olarak hesaplandı.

YAŞ (yıl)	Ortalama	Minimum-Maksimum
Kadın	61	22-87
Erkek	68	52-87

Tablo: 4.1.1 Cinsiyete Göre Yaş Ortalamaları

4.1.2. Eşlik Eden Hastalıklar

Çalışmaya dahil edilen hastaların %69,5'inin (n=16) özgeçmişinde birden fazla eşlik eden hastalık öyküsü mevcuttu. En sık olarak hastaların; %56,5'inde (n=13) hipertansiyon (HT), %43,5'inde (n=10) koroner arter hastalığı (KAH), %34,8'inde (n=8) kanser, %30,4'ünde (n=7) akciğer hastalıkları (Astım/Kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAHA)), %21,7'sinde (n=5) konjestif kalp yetmezliği (KKY) mevcuttu (Bkz. Şekil 4.1.2.).



HT: Hipertansiyon, DM: Diyabetes Mellitus, KAH: Koroner Arter Hastalığı, KKY: Konjestif Kalp Yetmezliği, KBH: Kronik Böbrek Hastalığı, KOAH: Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı

4.2. Tanımlayıcı Analizler

4.2.1. Hastaların Vital Bulguları ve Laboratuvar Değerleri

Çalışmaya dahil edilen hastaların acil servis başvuruları esnasında ölçülen vital bulgularının ortanca değerleri; sistolik kan basıncı: 119 mmHg, diyastolik kan basıncı: 65 mmHg, ortalama arteriyel basınç (mean arterial pressure-MAP): 81,1 mmHg, nabız: 108 vuru/dk, oksijen satürasyonu (SpO₂): %92, solunum sayısı: 24/dk ve vücut ısısı: 36 °C olarak tespit edildi.

Hastaların entübe edildikleri esnada ölçülen vital bulguların ortanca değerleri; sistolik kan basıncı: 118 mmHg, diyastolik kan basıncı: 71 mmHg, ortalama arteriyal basınç: 84 mmHg, nabız: 115 vuru/dk, SpO₂: %91, solunum sayısı: 30/dk ve vücut ısısı: 36 °C olarak saptandı.

Hastaların ekstübe edildikleri esnada ölçülen vital bulguların ortanca değerleri; sistolik kan basıncı: 126 mmHg, diyastolik kan basıncı: 73 mmHg, ortalama arteriyal basınç: 86 mmHg, nabız: 90 vuru/dk, SpO₂: %97, solunum sayısı: 19/dk ve vücut ısısı: 36 °C olarak tespit edildi (Bkz. Tablo 4.2.1).

VİTAL BULGULAR	Başvuru sırasında Ortanca (%25-%75)	Entübasyon sırasında Ortanca (%25-%75)	Ekstübasyon sırasında Ortanca (%25-%75)
Sistolik kan basıncı (mmHg)	119 (97-155)	118 (97-143)	126 (109 -139)
Diyastolik kan basıncı (mmHg)	65 (53-88)	71 (52-94)	73 (62-86)
MAP (mmHg)	81 (68-111)	84 (65,6–114,3)	86 (83-103)
Nabız (vuru/dk)	108 (79-124)	115 (79–123)	90 (72-105)
O₂ Satürasyonu (%)	92 (89-94)	91 (77-94)	97 (95- 98)
Solunum sayısı (/dk)	24 (17-30)	30 (22-36)	19 (16-21)
Vücut Isısı (°C)	36 (35-36)	36 (35-36)	36 (36-37)

MAP: Ortalama arteriyal basınç

Tablo 4.2.1. Vital Bulgular

Çalışmaya dahil edilen hastaların acil servis başvuruları esnasında bakılan laboratuvar değerlerinin ortanca değerleri; beyaz küre (BK): 11200/μL, hemoglobin (Hb): 11,6 g/dL, üre (BUN): 31 mg/dL, kreatinin: 1,25 mg/dL, troponin-I: 26,5 ng/L, BNP: 728 pg/mL, pH: 7,34, kanda parsiyel oksijen basıncı (PO₂): 53 mmHg, kanda parsiyel karbondioksit basıncı (PCO₂): 41 mmHg, bikarbonat (HCO₃): 21 mmol/L, laktat: 2,3 mmol/L, baz açığı: -4,7 mmHg olarak tespit edildi.

Hastaların entübe edildikleri esnada bakılan laboratuvar değerlerinin ortanca değerleri; BK: 11800/ μ L, Hb: 10,7 g/dL, BUN: 23 mg/dL, kreatinin: 1,25 mg/dL, troponin-I: 55 ng/L, BNP: 728 pg/mL, pH: 7,27, PO₂: 55 mmHg, PCO₂: 43 mmHg, HCO₃: 21 mmol/L, laktat: 2,2 mmol/L, baz açığı: -5,5 mmHg olarak tespit edildi.

Hastaların ekstübe edildikleri esnada bakılan laboratuvar değerlerinin ortanca değerleri; BK: 11000/ μ L, Hb: 9,3 g/dL, BUN: 32 mg/dL, kreatinin: 1,24 mg/dL, troponin-I: 162 ng/L, BNP: 883 pg/mL, pH: 7,45, PO₂: 74 mmHg, PCO₂: 30 mmHg, HCO₃: 23 mmol/L, laktat: 1,5 mmol/L, baz açığı: -2,6 mmHg olarak tespit edildi (Bkz. Tablo 4.2.2).

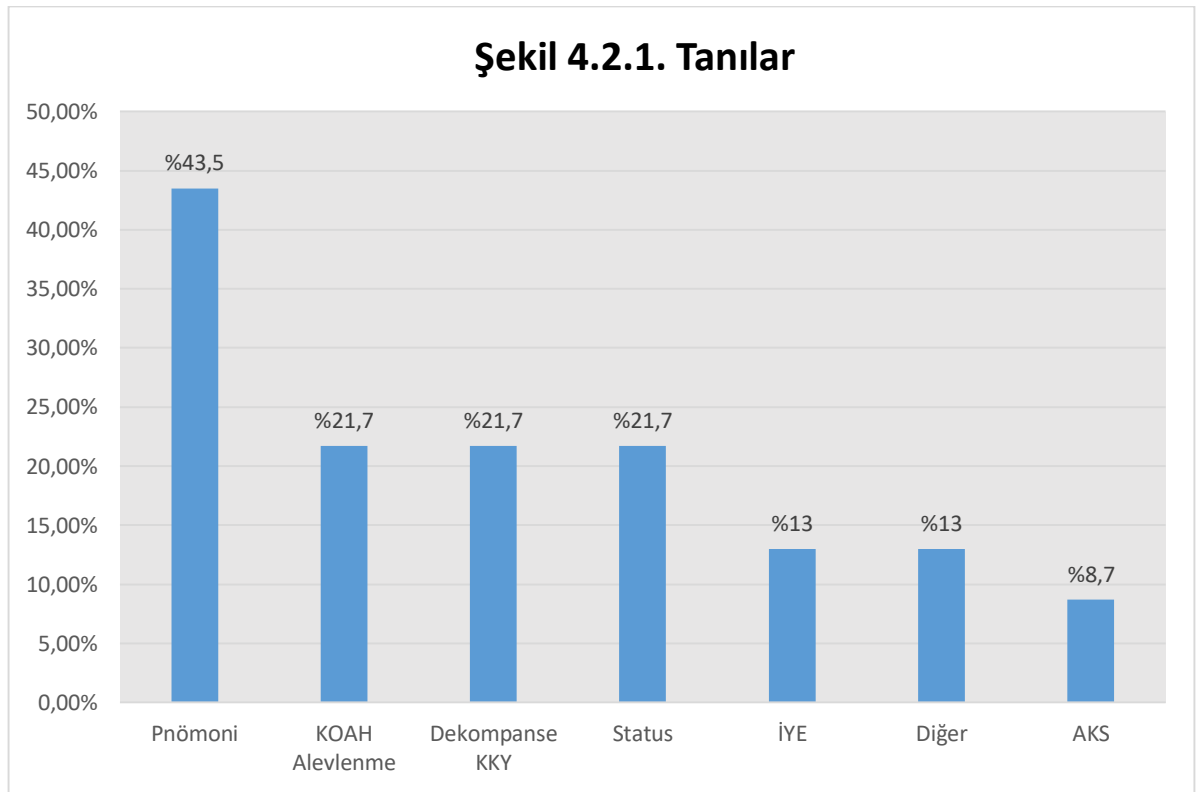
LABORATUVAR TESTLERİ	Başvuru sırasında Ortanca (%25-%75)	Entübasyon sırasında Ortanca (%25-%75)	Ekstübasyon sırasında Ortanca (%25-%75)
BK (/ μ L)	11200 (6200-13500)	11800 (5400-13900)	11000 (7300-13900)
Hb (g/dL)	11,6 (9,6-13,2)	10,7 (8,3-12,3)	9,3 (8,3-11,7)
BUN (mg/dL)	31 (17-39)	23 (15-39)	32 (13-44)
Kreatinin (mg/dL)	1,25 (0,65-1,71)	1,25 (0,61-2,13)	1,24 (0,57-1,63)
Troponin-I (ng/L)	26,5 (16-54)	55 (17-797)	162 (31,5-730)
BNP (pg/mL)	728 (158-2340)	728 (135-2715)	883 (665-1281)
pH	7,34 (7,20-7,42)	7,27 (7,14-7,37)	7,45 (7,39-7,49)
PO ₂ (mmHg)	53 (45-68)	55 (36-79)	74 (62-88)
PCO ₂ (mmHg)	41 (25-53)	43 (34-58)	30 (25-34)
HCO ₃ (mmol/L)	21 (18-25)	21 (15-25)	23 (20-25)
Laktat (mmol/L)	2,3 (1,6-6,8)	2,2 (1,3-4,3)	1,5 (1,3-2,3)
Baz açığı (mmHg)	-4,7 (-11,6-0,1)	-5,5 (-11,6-(-1,1))	-2,6 (-7,5-0,40)

BK: Beyaz Küre, Hb: Hemogloblin, BUN: Üre, BNP: Brain Natriüretik Peptid, PO₂: Parsiyel Oksijen Basıncı, PCO₂: Parsiyel Karbondioksit Basıncı, HCO₃: Bikarbonat

Tablo 4.2.2. Laboratuvar Değerleri

4.2.2. Tanılar

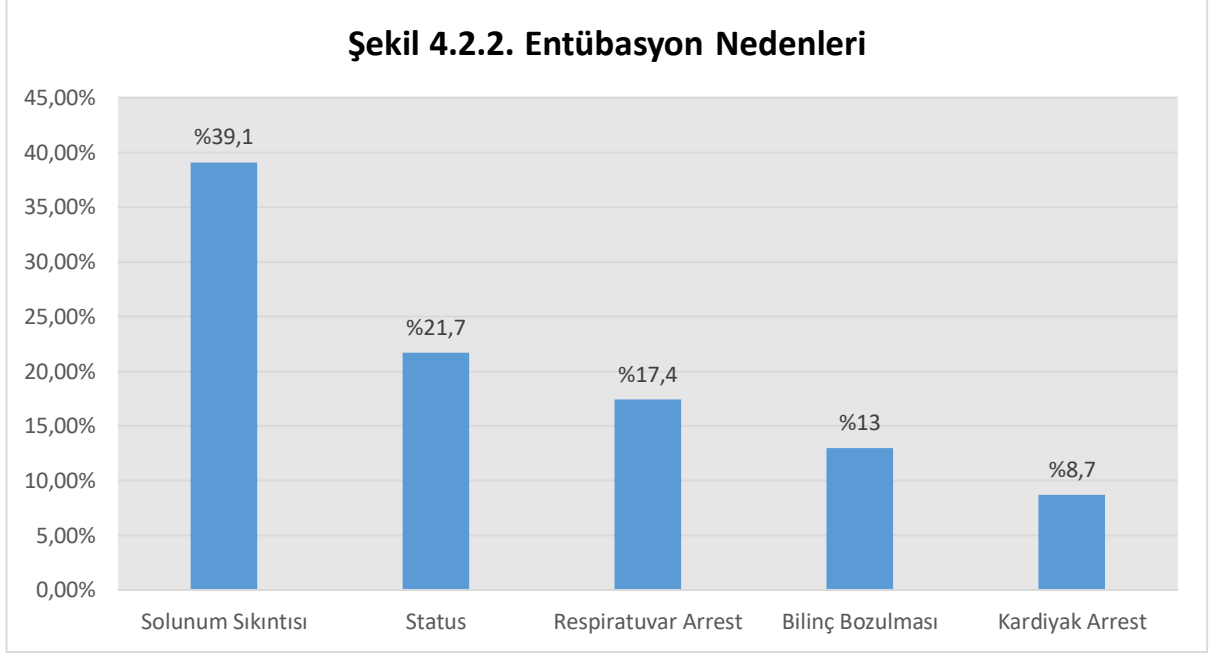
Hastaların %43,5'i (n=10) pnömoni, %21,7'si (n=5) KOAH alevlenme, %21,7'si (n=5) dekompanse KKY, %21,7'si (n=5) status, %13'ü (n=3) idrar yolu enfeksiyonu, %13'ü (n=3) diğer, %8,7'si (n=2) akut koroner sendrom (AKS) tanısı aldı (Bkz. Şekil 4.2.3). Diğer tanı nedenleri arasında; intoksikasyon (n=1), gastrointestinal sistem perforasyonu (n=1) ve elektrolit bozukluğu (n=1) yer almaktaydı (Bkz. Şekil 4.2.1). Pnömoni, KOAH alevlenme ve intoksikasyon tanılı hastaların birer tanesi acil servise kardiyak arrest olarak getirildi.



KOAH: Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı, KKY: Konjestif Kalp Yetmezliği, İYE: İdrar Yolu Enfeksiyonu, AKS: Akut Koroner Sendrom

4.2.3. Hastaların Endotrakeal Entübasyon Nedenleri ve Entübe İzlem Süreleri

Çalışmaya dahil edilen hastaların; %39,1'inin (n=9) solunum sıkıntısı, %21,7'inin (n=5) status, %17,4'ünün (n=4) respiratuvar arrest, %13'ünün (n=3) bilinç bozulması ve %8,7'sinin (n=2) kardiyak arrest nedeniyle entübe edildiği saptandı (Bkz. Şekil 4.2.2).



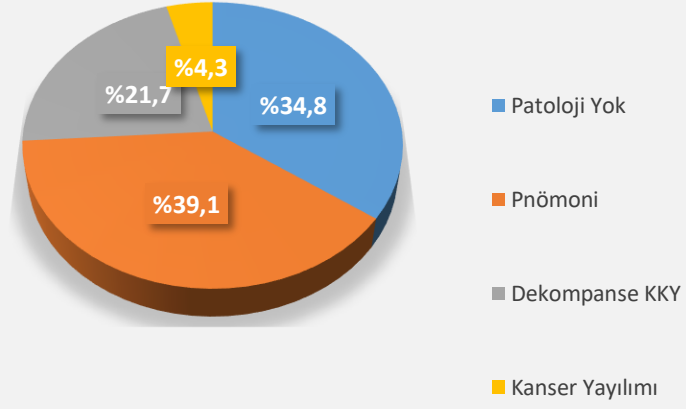
Hastaların endotrakeal entübasyon sürelerinin ortanca (%25, %75) değerleri 2 (1-5) gün olarak tespit edildi.

4.2.4. Toraks Görüntülemeleri ve Sonuçları

Çalışmaya dahil edilen hastalara, posteroanterior akciğer grafisi (PAAG) ve toraks bilgisayarlı tomografisi (toraks BT) görüntülemeleri gerçekleştirildi. Hastaların %39,1'ine (n=9) sadece PAAG, %60,9'una da (n=14) ek olarak toraks BT görüntülemesi yapıldı.

Yapılan toraks görüntülemelerinin %34,8'inde (n=8) patoloji olmadığı, %39,1'inde (n=9) pnömoni, %21,7'sinde (n=5) dekompanse kalp yetmezliğine bağlı yüklenme bulguları, %4,3'ünde (n=1) ise kanser hastalığı yayılımının olduğu rapor edildi (Bkz. Şekil 4.2.3).

Şekil 4.2.3. Toraks Görüntüleme Raporları



4.2.5. USG ile Diyafram Kalınlığı Ölçümleri

Çalışmaya dahil edilen hastaların USG ile diyafram kalınlığı ölçümlerinin ortalama değeri $3,4 \pm 0,9$ mm olarak saptandı.

USG ölçümlerinin ortanca değerleri; diyafram inspiyum sonu kalınlık: 4,04 mm, diyafram ekspiyum sonu kalınlık: 2,8 mm, diyafram gezintisi (DE-Diaphragm Excursion): 1,27 cm olarak ölçüldü. USG ölçümlerine göre diyafram kalınlaşma fraksiyonu (DTF-Diaphragm Thickening Fraction): %33, Diyafram kalınlaşma indeksi (DTI-Diaphragm Thickening Index): %34 olarak hesaplandı (Bkz. Tablo 4.2.3).

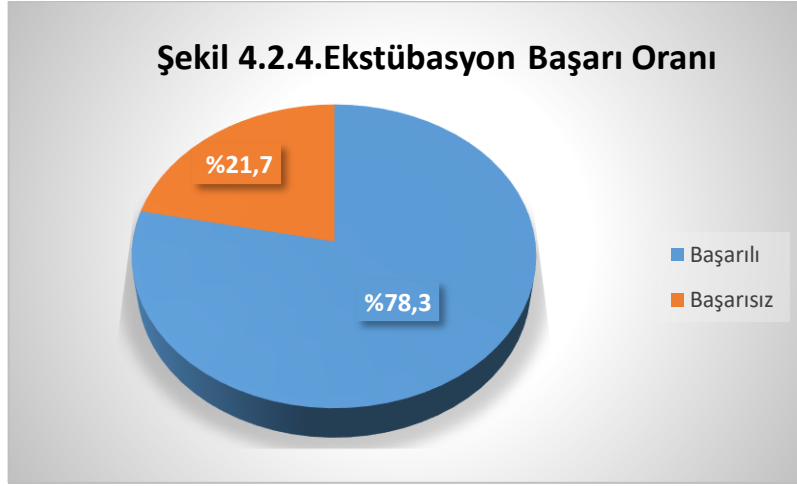
USG İLE DİYAFRAM KALINLIĞI ÖLÇÜMLERİ	Ortanca	%25-%75
DİS kalınlık (mm)	4,04	3,36-6,36
DES kalınlık (mm)	2,80	2,09-5,36
DE (cm)	1,27	0,72-1,81
DTF (%)	33	20-69
DTI (%)	34	20-42

DİS: Diyafram İnspiyum Sonu, DES: Diyafram Ekspiyum Sonu, DE: Diyafram Gezintisi (Diaphragm Excursion), DTF: Diyafram Kalınlaşma Fraksiyonu (Diaphragm Thickening Fraction), DTI: Diyafram Kalınlaşma İndeksi (Diaphragm Thickening Index)

Tablo 4.2.3. Ultrasonografi İle Diyafram Kalınlığı Ölçümleri

4.2.6. Acil Serviste Ekstübasyon Başarı Oranı ve Başarısızlık Nedenleri

Çalışmaya alınan 23 hastanın 18'inde (%78,3) ekstübasyon süreci başarılı sonuçlanırken; 2 hastaya NIMV tedavisi uygulanması ve 3 hastada da yeniden endotrakeal entübasyon ihtiyacının oluşması nedeniyle, toplam 5 (%21,7) hastanın ekstübasyon süreci başarısız olarak kabul edildi (Bkz. Şekil 4.2.4).



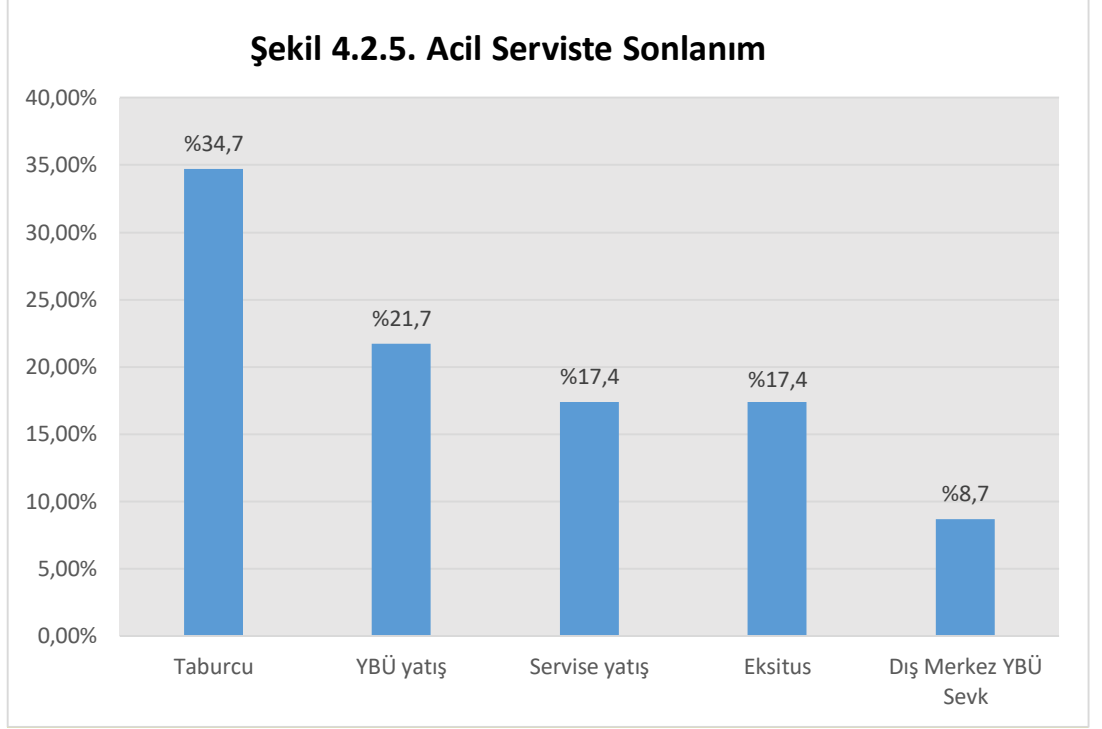
4.2.7. Hastaların Acil Servis ve Hastanede Kalış Süreleri ve Sonlanımları

Çalışmaya dahil edilen hastaların acil serviste ve hastanede kalış sürelerinin ortanca değerleri sırasıyla 6 ve 11 gün olarak bulundu (Bkz. Tablo 4.2.4).

	Ortanca	%25- %75
Acil serviste kalış süresi (gün)	6	2- 11
Hastanede kalış süresi (gün)	11	5 -19

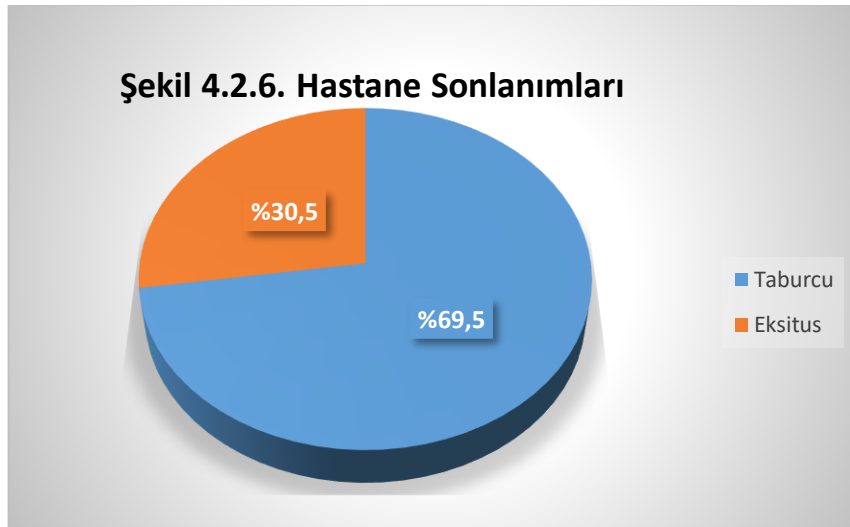
Tablo 4.2.4. Acil Servis ve Hastanede Kalış Süreleri

Hastaların acil serviste sonlanımları incelendiğinde; 8 hastanın (%34,7) acil servisten taburcu edildiği, 4 hastanın (%17,4) servise yatırıldığı, 5 hastanın (%21,7) YBÜ'ne yatırıldığı, 4 hastanın (%17,4) acil serviste eksitus olduğu, 2 hastanın (%8,7) ise dış merkez YBÜ'ne sevk edildiği tespit edildi (Bkz. Şekil 4.2.5).



YBÜ: Yoğun Bakım Ünitesi

Hastaneye yatırılıp yapılan 11 hastanın sonlanımları incelendiğinde; 8 hastanın (%72,7) hastaneden taburcu olduğu, 3 hastanın ise (%27,3) servislere ve YBÜ’nde eksitus olduğu tespit edildi (Bkz. Şekil 4.2.6). Çalışmaya dahil edilen hastaların toplam mortalite oranı %30,5 (n=7) olarak hesaplandı.



4.3. Ekstübasyon Başarısına Göre Verilerin Analizi

4.3.1. Demografik Verilerin Analizi

Ekstübasyon süreci başarılı olan hastalarda ortalama yaş 65,5 yıl, başarısız olanlarda ortalama yaş 65 yıl olarak tespit edildi. Gruplar arasında yaşa göre istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı (Bkz. Tablo 4.3.1).

EKSTÜBASYON	YAŞ (Yıl)		
	Ortanca	%25-%75	p
Başarılı	65,5	52-84	0,97
Başarısız	65	64-87	

Tablo 4.3.1. Yaşa Göre Ekstübasyon Başarı Oranlarının Karşılaştırılması

Kadınlarda ekstübasyon başarı oranı erkeklerden daha düşük (%72,7'ye karşı %83,3) olarak saptandı ancak aradaki bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı (p=0,64) (Bkz. Tablo 4.3.2).

CİNSİYET	EKSTÜBASYON		
	BAŞARILI (%)	BAŞARISIZ (%)	p
Kadın	8 (%72,7)	3 (%27,3)	0,64
Erkek	10 (%83,3)	2 (%16,7)	

Tablo 4.3.2. Cinsiyete Göre Ekstübasyon Başarı Oranlarının Karşılaştırılması

Hastaların özgeçmişlerinde bulunan hastalıkların ekstübasyon başarısına etkisi incelendiğinde; özgeçmişinde HT, DM, KAH, KKY, KBH, KOAH, Epilepsi ve diğer hastalıkların bulunup bulunmamasının ekstübasyon başarısı üzerinde etki oluşturmadığı saptandı. Buna karşın özgeçmişinde malign hastalık (kanser) olan hastaların ekstübasyon başarı oranları olmayanlara göre daha düşük saptandı ve gruplar arasındaki bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu (p=0,03) (Bkz. Tablo 4.3.3).

ÖZGEÇMİŞ n (%)	EKSTÜBASYON		
	BAŞARILI (%)	BAŞARISIZ (%)	p
HT Var	9 (%69,2)	4 (%30,8)	0,33
Yok	9 (%90)	1 (%10)	
DM Var	4(%100)	0	0,53
Yok	14 (%73,7)	5 (%26,3)	
KAH Var	7 (%70)	3 (%30)	0,61
Yok	11 (%84,6)	2 (%15,4)	
KKY Var	4 (%80)	1 (%20)	<0,99
Yok	14 (%77,8)	4 (%22,2)	
KBH Var	4 (%100)	0	0,53
Yok	14 (%73,7)	5 (%26,3)	
KOAH Var	6 (%85,7)	1 (%14,3)	0,99
Yok	12 (%75)	4 (%25)	
Malignite Var	4 (%50)	4 (%50)	0,03
Yok	14 (%93,3)	1 (%6,7)	
Diğer Var	7 (%70)	3 (%30)	0,61
Yok	11 (%84,6)	2 (%15,4)	

HT: Hipertansiyon, DM: Diyabetes Mellitus, KAH: Koroner Arter Hastalığı, KKY: Konjestif Kalp Yetmezliği, KBH: Kronik Böbrek Hastalığı, KOAH: Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı

Tablo 4.3.3. Özgeçmişe Göre Ekstübasyon Başarı Oranlarının Karşılaştırılması

4.3.2. Gruplar Arasında Karşılaştırmalı Analizler

Hastaların acil servise başvuru, entübasyon ve ekstübasyonu esnasında ölçülen vital bulgularının ekstübasyon başarısı ile ilişkisi incelendiğinde; entübasyon esnasında ölçülen O₂ satürasyon değeri ekstübasyon süreci başarılı olan hastalarda daha düşük tespit edildi (%90,5'e %95) ve bu fark istatistiksel olarak anlamlı saptandı (p=0,04). O₂ satürasyon değeri dışındaki vital bulguların ekstübasyon başarısı ile ilişkisi incelendiğinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı saptandı (Bkz. Tablo 4.3.4).

VİTAL BULGULAR		EKSTÜBASYON				
		BAŞARILI		BAŞARISIZ		p
		Ortanca	%25-%75	Ortanca	%25-%75	
ACİL SERVİSE BAŞVURU SIRASINDA	Sistolik KB. (mmHg)	120	98-155	103	87-140	0,82
	Diastolik KB. (mmHg)	65	50-88	66	60-67	0,94
	MAP (mmHg)	83,3	65,6-111,6	73,6	69,6-90,6	0,94
	Nabız (vuru/dk)	100	79-117	124	107-147	0,31
	Saturasyon (%)	92,5	89-94	92	90-96	0,69
	Solunum sayısı (/dk)	25	17-30	24	22-30	0,99
	Vücut ısı (°C)	36	35-36	37	36-37	0,17
ENTÜBASYON SIRASINDA	Sistolik KB. (mmHg)	121	95-142,5	118	97-82	0,71
	Diastolik KB. (mmHg)	72,5	47-94	67	64-102	0,49
	MAP (mmHg)	86,3	62,9-112,1	82	74-128,6	0,39
	Nabız (vuru/dk)	115	75,5-118,5	124	111-156	0,31
	Saturasyon (%)	90,5	75-94	95	94-96	0,04
	Solunum sayısı (/dk)	30	22-36	31,5	14-36,5	0,87
	Vücut ısı (°C)	36	34-36	36	36-37	0,32
EKSTÜBASYON SIRASINDA	Sistolik KB. (mmHg)	122,5	106-139	126	116-138	0,58
	Diastolik KB. (mmHg)	72	62-85	85	72-86	0,25
	MAP (mmHg)	85	78-103	103	86-103	0,25
	Nabız (vuru/dk)	86	72-98	95	84-105	0,29
	Saturasyon (%)	97,5	95-99	96	96-98	0,58
	Solunum sayısı (/dk)	18	16-21	21	20-21	0,11
	Vücut ısı (°C)	36	36-37	36	36-36	0,63

KB: Kan Basıncı, MAP: Ortalama Arteriyel Basınç

Tablo 4.3.4 Vital Bulguların Ekstübasyon Başarısı ile İlişkisi

Hastaların acil servise başvuru, entübasyon ve ekstübasyonu aşamalarında bakılan hemogram, biyokimya testleri ve kan gazı parametrelerinin ekstübasyon başarısı ile ilişkisi bulunmadığı saptandı (Bkz. Tablo 4.3.5).

LABORATUVAR BULGULARI		EKSTÜBASYON				
		BAŞARILI		BAŞARISIZ		p
		Ortanca	%25-%75	Ortanca	%25-%75	
ACİL SERVİSE BAŞVURU SIRASINDA	BK (x10 ³ /μL)	11250	6900-13500	7600	6700-11900	0,74
	Hb (g/dL)	11,2	9,6-13,2	12,3	10,8-12,7	0,63
	BUN (mg/dL)	32,5	17-39	21	18-31	0,80
	Kreatinin (mg/dL)	1,26	0,65-1,65	0,80	0,66-2,2	<0,99
	Troponin-I (ng/L)	22	12-53	28	25-120	0,24
	BNP (pg/mL)	843	135-2340	178	160-1454	0,82
	pH	7,34	7,14-7,42	7,40	7,23-7,41	0,53
	PO ₂ (mmHg)	51,5	45-68	57	53-57	0,58
	PCO ₂ (mmHg)	43	25-53	34	29-43	0,80
	HCO ₃ (mmol/L)	21	15-25	21	21-25	0,36
	Laktat (mmol/L)	2,05	1,60-6,2	2,7	2,3-8,8	0,58
	Baz açığı (mmHg)	-5	-11,6--1,1	-1,2	-6-3,3	0,49
ENTÜBASYON SIRASINDA	BK (x10 ³ /μL)	11250	5800-14200	11900	5400-13000	0,74
	Hb (g/dL)	10,3	8,3-12,4	10,7	10,2-10,8	<0,99
	BUN (mg/dL)	29	13-39	21	19-21	0,74
	Kreatinin (mg/dL)	1,3	0,61-2,13	0,8	0,65-1,07	0,58
	Troponin-I (ng/L)	51	12-797	87,5	40-1047	0,59
	BNP (pg/mL)	141	108,5-2574	194	158-2715	<0,99
	pH	7,28	7,02-7,36	7,24	7,23-7,40	0,53
	PO ₂ (mmHg)	54	36-63	57	36-79	0,80
	PCO ₂ (mmHg)	44,5	34-58	40	34-43	0,53
	HCO ₃ (mmol/L)	20,5	15-22	25	19-25	0,36
	Laktat (mmol/L)	2,05	1,3-4,3	2,7	1,6-2,9	0,80
	Baz açığı (mmHg)	-5,8	-11,6--3,2	-0,4	-11-0,2	0,49
EKSTÜBASYON SIRASINDA	BK (x10 ³ /μL)	11200	8500-13900	6900	5700-13000	0,29
	Hb (g/dL)	9,3	8,3-12,3	11	8,8-11,3	<0,99
	BUN (mg/dL)	35	12-44	28	23-31	0,80
	Kreatinin (mg/dL)	1,29	0,57-1,63	0,87	0,65-1,24	0,58
	Troponin-I (ng/L)	148	28-664	711	55-2139	0,29
	BNP (pg/mL)	883	665-1281
	pH	7,45	7,37-7,49	7,48	7,39-7,49	0,53
	PO ₂ (mmHg)	76,5	64-92	62	59-74	0,11
	PCO ₂ (mmHg)	30,5	26-32	27	25-32	0,53
	HCO ₃ (mmol/L)	23,5	20-25	23	18-26	0,85
	Laktat (mmol/L)	1,45	1,3-1,9	3,2	1,40-4,1	0,15
	Baz açığı (mmHg)	-2,75	-6,5--0,5	0,4	-8,2-1,5	0,69

BK: Beyaz Küre, Hb: Hemoglobin, BUN: Üre, BNP: Brain Natriüretik Peptid, PO₂: Parsiyel Oksijen Basıncı, PCO₂: Parsiyel Karbondioksit Basıncı, HCO₃: Bikarbonat

Tablo 4.3.5. Laboratuvar Değerleri ile Ekstübasyon Başarısı Arasındaki İlişkinin İncelenmesi

Hasta tanıları ile ekstübasyon başarısı arasında ilişki incelendiğinde, hasta tanıları ile ekstübasyon başarısı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmadığı saptandı (Bkz. Tablo 4.3.6).

TANI		EKSTÜBASYON		
		BAŞARILI	BAŞARISIZ	p
Pnömoni	Var	6 (%60)	4 (%40)	0,12
	Yok	12 (%92,3)	1 (%7,7)	
KOAHA Alevlenme	Var	4 (%80)	1 (%20)	>0,99
	Yok	14 (%77,8)	4 (%22,2)	
AKS	Var	2 (%100)	0	>0,99
	Yok	16 (%76,2)	5 (%23,8)	
Dekompanse KKY	Var	4 (%80)	1 (%20)	>0,99
	Yok	14 (%77,8)	4 (%22,2)	
Diğer	Var	9 (%81,8)	2 (%18,2)	>0,99
	Yok	9 (%75)	3 (%25)	

AKS: Akut Koroner Sendrom, KOAH: Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı, KKY: Konjestif Kalp Yetmezliği

Tablo 4.3.6. Tanılara Göre Ekstübasyon Başarı Oranları

Hastaların entübasyon nedenlerinin ekstübasyon başarısına etkisi incelendiğinde; entübasyon nedenlerinin ekstübasyon başarısı ile ilişkisi olmadığı saptandı (Bkz. Tablo 4.3.7).

ENTÜBASYON NEDENİ	EKSTÜBASYON		
	BAŞARILI	BAŞARISIZ	p
Respiratuvar arrest	2 (%50)	2 (%50)	0,76
Kardiyak arrest	2 (%100)	0	
Solunum sıkıntısı	7 (%77,8)	2 (%22,2)	
Bilinç bozulması	3 (%100)	0	
Status	4 (%80)	1 (%20)	

Tablo 4.3.7 Entübasyon Nedenlerine göre Ekstübasyon Başarı Oranları

USG ile gerçekleştirilen diyafram kalınlığı ölçümleri ile ekstübasyon başarısı arasındaki ilişki incelendiğinde; diyafram kalınlığının ortanca değeri ekstübasyon süreci başarılı olan hastalarda daha ince (3,3 mm'e karşı 3,5 mm) olarak ölçüldü; ancak bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı (p=0,69). Diyafram inspiryum sonu kalınlığının ortanca değeri, ekstübasyon süreci başarılı olan hastalarda daha yüksek (4,12 mm'e karşı 3,45 mm) bulunmasına rağmen aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildi (p=0,49). Diyafram ekspiryum sonu kalınlığının ortanca değeri, ekstübasyon süreci başarısız olan hastalarda daha yüksek (3,08 mm'e karşı 2,76 mm) tespit edildi. Ancak aradaki bu fark da istatistiksel olarak anlamlı değildi (p=0,74). Diyafram gezintisinin (DE-Diaphragm Excursion) ortanca değeri, ekstübasyon süreci başarılı olan hastalarda daha yüksek (1,41 cm'e karşı 0,61 cm) olarak ölçülmesine karşın bu fark istatistiksel olarak anlamlı saptanmadı (p=0,13). Diyafram kalınlaşma fraksiyonunun (DTF-Diaphragm Thickening Fraction) ortanca değeri, ekstübasyon süreci başarılı olan hastalarda daha yüksek (%43'e karşın %12) olarak hesaplanmasına rağmen gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuyordu (p=0,40). Diyafram kalınlaşma indeksinin (DTI-Diaphragm Thickening Index) ortanca değeri, ekstübasyon süreci başarılı olan hastalarda daha yüksek (%35'e karşın %10) olarak hesaplanmasına rağmen bu fark da istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı (p=0,32) (Bkz. Tablo 4.3.8).

USG İLE DİYAFRAM KALINLIĞI ÖLÇÜMLERİ	EKSTÜBASYON				
	BAŞARILI		BAŞARISIZ		p
	Ortanca	%25-%75	Ortanca	%25-%75	
Diyafram Kalınlığı (mm)	3,3	0,30-0,43	3,5	0,26-0,35	0,69
DİS kalınlık (mm)	4,12	3,44-6,81	3,45	1,87-5,44	0,49
DES kalınlık (mm)	2,76	2,18-5,36	3,08	1,59-3,13	0,74
DE (cm)	1,41	0,85-1,81	0,61	0,37-0,91	0,13
DTF (%)	43	26-67	12	10-73	0,40
DTI (%)	35	21-41	10	9-42	0,32

DİS: Diyafram İspiryum Sonu, DES: Diyafram Ekspiryum Sonu, DE: Diyafram Gezintisi (Diaphragm Excursion), DTF: Diyafram Kalınlaşma Fraksiyonu (Diaphragm Thickening Fraction), DTI: Diyafram Kalınlaşma İndeksi (Diaphragm Thickening Index)

Tablo 4.3.8. Diyafram Kalınlığı Ölçümleri ile Ekstübasyon Başarısı Arasındaki İlişki

Çalışmaya dahil edilen hastalarda, ekstübasyon süreci başarısız olan hastalarda entübasyon süresinin daha uzun (6 güne karşı 1,4 gün) bulunmasına karşın aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p=0,09$). Ek olarak ekstübasyon süreci başarısız olan hastalarda acil serviste ve hastanede kalış sürelerinin daha uzun (16 güne karşın 4 gün, 22 güne karşın 8 gün) olduğu tespit edildi ve bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p=0,02-0,03$) (Bkz. Tablo 4.3.9).

	EKSTÜBASYON		p
	Ortanca (25%, 75%)		
	Başarılı	Başarısız	
Entübasyon Süresi (Gün)	1,4 (1, 3)	6 (4, 12)	0,09
Acil Serviste Kalış Süresi (Gün)	4 (2, 8)	16 (7, 22)	0,02
Hastanede Kalış Süresi (Gün)	8 (3, 14)	22 (16,26)	0,03

Tablo 4.3.9. Entübasyon-Acil Servis-Hastane Kalış Süreleri ile Ekstübasyon Başarısı Arasındaki İlişki

4.4. USG ile Diyafram Kalınlığı Ölçümlerine Göre Verilerin Analizi

4.4.1. USG ile Diyafram Kalınlığı Ölçümlerinin Demografik Verilere Göre Analizi

Çalışmaya dahil edilen hastalar 65 yaş altı ve 65 yaş ve üzeri iki gruba ayrıldı ve USG ile diyafram kalınlığı ölçümleri karşılaştırıldı. Diyafram kalınlığı, diyafram inspiryum ve ekspiryum sonu kalınlığının ortanca değerleri her iki yaş grubunda benzerdi. Diyafram gezintisi (DE-Diaphragm Excursion), Diyafram kalınlaşma fraksiyonu (DTF-Diaphragm Thickening Fraction), Diyafram kalınlaşma indeklerinin (DTI-Diaphragm Thickening Index) ortanca değerleri 65 yaş ve üzeri grupta daha yüksek bulundu ancak bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildi (Bkz Tablo 4.4.1).

USG İle DİYAFRAM KALINLIĞI ÖLÇÜMLERİ (Ortanca)	YAŞ (yıl)		
	<65	≥ 65	p
Diyafram Kalınlığı (mm)	3,4	3,3	0,97
DİS Kalınlık (mm)	4,73	3,97	0,60
DES Kalınlık (mm)	3,37	2,80	0,31
DE (cm)	1,26	1,36	0,83
DTF (%)	29	54	0,60
DTI (%)	22	39	0,28

DİS: Diyafram İnciriyum Sonu, DES: Diyafram Ekspiriyum Sonu, DE: Diyafram Gezintisi (Diaphragm Excursion), DTF: Diyafram Kalınlaşma Fraksiyonu (Diaphragm Thickening Fraction), DTI: Diyafram Kalınlaşma İndeksi (Diaphragm Thickening Index)

Tablo 4.4.1 USG İle Diyafram Ölçümleri ile Yaş İlişkisi

Çalışmaya dahil edilen hastalarda cinsiyete ile USG ile diyafram kalınlığı ölçümleri arasındaki ilişki incelendiğinde; diyafram kalınlığı ortanca değeri erkeklerde daha kalın (3,5 mm'e karşı 3,0 mm) bulundu. Ancak bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı (p=0,09). Diyafram inspirum ve ekspiriyum sonu kalınlığı, Diyafram gezintisi (DE-Diaphragm Excursion), Diyafram kalınlaşma fraksiyonu (DTF-Diaphragm Thickening Fraction), Diyafram kalınlaşma indeksi (DTI-Diaphragm Thickening Index) ortanca değerleri kadınlarda daha yüksek bulundu (4,21 mm'e karşı 3,53 mm; 3,13 mm'ye karşı 2,08 mm; 1,45 cm'ye karşı 0,61 cm; %31'e karşı %18, %23'e karşı %16) ancak bu farklar da istatistiksel olarak anlamlı değildi (p=0,52-0,88->0,99-0,97-0,74) (Bkz. Tablo 4.4.2).

USG İle DİYAFRAM KALINLIĞI ÖLÇÜMLERİ (Ortanca)	CİNSİYET		
	Kadın	Erkek	p
Diyafam Kalınlık (cm)	0,30	0,35	0,09
DİS Kalınlık (cm)	4,21	3,53	0,52
DES Kalınlık (cm)	3,13	2,08	0,88
DE (cm)	1,45	0,61	>0,99
DTF (%)	31	18	0,97
DTI (%)	23	16	0,74

DİS: Diyafram İnspryum Sonu, DES: Diyafram Ekspiryum Sonu, DE: Diyafram Gezintisi (Diaphragm Excursion), DTF: Diyafram Kalınlaşma Fraksiyonu (Diaphragm Thickening Fraction), DTI: Diyafram Kalınlaşma İndeksi (Diaphragm Thickening Index)

Tablo 4.4.2. Cinsiyete Göre USG İle Diyafram Kalınlığı Ölçümlerinin Karşılaştırılması

Çalışmaya dahil edilen hastaların özgeçmişlerinde bulunan hastalıklar göz önünde bulundurularak USG ile diyafram kalınlığı ölçümleri karşılaştırıldığında; HT’u olan hastalarda Diyafram gezintisi (DE-Diaphragm Excursion) değerleri olmayanlara göre daha düşük olarak ölçüldü (0,57 cm’e karşı 1,47 cm). Bu fark istatistiksel olarak da anlamlı idi ($p=0,03$). KAH’ı olan hastalarda diyafram ekspiryum sonu kalınlığı olmayanlara göre daha ince bulundu (2,29 mm’ye karşı 3,12 mm) ancak bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p=0,07$). KAH’ı olan hastalarda Diyafram kalınlaşma indeksi (DTI-Diaphragm Thickening Index) değerleri KAH’ı olmayanlara göre daha yüksek saptandı (%41’e karşı %21). Ancak bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($p=0,06$). KOAH’ı olan hastalarda diyafram ekspiryum sonu kalınlığı olmayanlara göre daha ince bulundu (2,08 mm’ye karşı 3,10 mm) ancak bu fark da istatistiksel olarak anlamlı saptanmadı ($p=0,07$) (Bkz. Tablo 4.4.3).

ÖZGEÇMİŞ	USG İLE DİYAFRAM KALINLIĞI ÖLÇÜMLERİ (Ortanca)												
	DK (mm)	p	DİSK (mm)	p	DESK (mm)	p	DE (cm)	p	DTF (%)	p	DTI (%)	P	
HT	Var	3,2	0,22	1,87	>0,0	1,59	>0,0	0,57	0,03	27	0,25	21	0,68
	Yok	0,31		6,59		5,40		1,47		25		22	
DM	Var	3,3	0,72	3,75	0,50	2,33	0,32	1,14	0,72	50	0,32	32	0,45
	Yok	0,35		4,04		3,08		1,27		31		34	
KAH	Var	3,3	0,56	3,69	0,23	2,29	0,07	1,32	0,69	64	0,14	41	0,06
	Yok	0,35		4,21		3,12		1,25		27		21	
KKY	Var	4,3	0,85	3,53	0,63	2,09	0,53	1,27	0,97	60	0,74	37	>0,9
	Yok	0,33		4,20		2,94		1,31		32		29	
KBH	Var	3,0	0,50	3,79	0,55	2,24	0,32	1,36	0,66	65	0,25	39	0,40
	Yok	0,33		4,21		3,08		1,25		31		24	
KOAİ	Var	4,3	0,24	3,36	0,17	2,08	0,07	1,27	0,45	60	0,49	37	0,76
	Yok	0,33		4,20		3,10		1,31		29		24	
Malignite	Var	3,3	0,35	4,03	0,77	2,65	0,68	1,14	>0,9	44	0,77	39	0,35
	Yok	0,37		4,04		3,12		1,27		31		23	

DK: Diyafram Kalınlığı, DİSK: Diyafram İnspiryum Sonu Kalınlık, DESK: Diyafram Ekspiryum Sonu Kalınlık, DE: Diyafram Gezintisi (Diaphragm Excursion), DTF: Diyafram Kalınlaşma Fraksiyonu (Diaphragm Thickening Fraction), DTI: Diyafram Kalınlaşma İndeksi (Diaphragm Thickening Index), HT: Hipertansiyon, DM: Diyabetes Mellitus KAH: Koroner Arter Hastalığı, KKY: Konjestif Kalp Yetmezliği, KBH: Kronik Böbrek Hastalığı, KOAH: Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı

Tablo 4.4.2. Hastalık Özgeçmiş İle USG İle Diyafram Kalınlığı Ölçümleri Arasındaki İlişki

Çalışmaya dahil edilen hastalarda USG ile diyafram kalınlığı ölçümleri ile mortalite arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmadı. (Bkz. Tablo 4.4.8).

USG İLE DİYAFRAM KALINLIĞI ÖLÇÜMLERİ (Ortanca)	MORTALİTE		
	Yok	Var	p
Kalınlık (mm)	3,5	3,3	0,19
İnspiryum Sonu Kalınlık (mm)	4,08	4,04	0,76
Ekspiryum sonu Kalınlık (mm)	2,61	3,08	>0,99
DE (cm)	1,32	0,91	0,82
DTF (%)	53	22	0,30
DTI (%)	35	21	0,62

DİS: Diyafram İnspiryum Sonu, DES: Diyafram Ekspiryum Sonu, DE: Diyafram Gezintisi (Diaphragm Excursion), DTF: Diyafram Kalınlaşma Fraksiyonu (Diaphragm Thickening Fraction), DTI: Diyafram Kalınlaşma İndeksi (Diaphragm Thickening Index)

Tablo 4.4.8 Mortalite İle USG İle Diyafram Kalınlığı Ölçümleri Arasındaki İlişki

5. TARTIŞMA

Diyafram disfonksiyonunun saptanması ekstübasyon planlamasında önemli rol oynamaktadır (8). Diyafram hareketlerinin ve kalınlığının ultrasonografi ile değerlendirilmesi kolay, tekrarlanabilen, invazif olmayan, yatak başı yapılabilen bir yöntemdir (12). Son zamanlarda sonografi ile diyafram fonksiyonun değerlendirilmesi, yoğun bakım ünitelerinde ekstübasyon kararının verilmesinde kullanılan en önemli araçlardan birisi olmuştur (10). Literatürde yapılan çalışmalar incelendiğinde, araştırmaların sıklıkla yoğun bakım ünitelerinde izlenen hastalar üzerinde yapıldığı görülmektedir ve acil serviste ekstübasyon kararını vermek için diyafram hareketi ve kalınlığının sonografi ile değerlendirildiği çalışmaya rastlanamamıştır. Çalışmamızın acil serviste ekstübasyon planlanan hastalarda diyafram kalınlığı ve hareketlerinin ultrasonografi ile değerlendirildiği öncü çalışmalardan birisi olduğu düşünülmektedir.

Literatürdeki çalışmalarda hastaların demografik verileri incelendiğinde; kadın ve erkek cinsiyet oranlarının çalışmalara göre farklılık gösterdiği ve yaş ortalamalarının genellikle altıncı dekada yoğunlaştığı görüldü. Çalışmamızda hastaların kadın ve erkek cinsiyet oranları birbirine yakın (%47,8; %52,2) ve yaş ortalaması 64 yıl idi. Banerjee ve Pirompanich ve ark.nın çalışmalarında kadın ve erkek cinsiyet oranları (%43,4'e %56,6 ve %52,9'e %47,1) çalışmamıza benzer şekilde birbirine yakın iken; yaş ortalamaları Banerjee ve ark.nın çalışmasında daha düşük (55 yıl), Pirompanich ve ark.nın çalışmasında ise çalışmamıza benzer şekilde 66,5 yıl olarak bulunmuştur (47, 48). Vivier ve Theerawit ve ark. çalışmalarında erkek cinsiyet oranını daha fazla (%63; %61) yaş ortalamalarını da çalışmamıza benzer şekilde 68 yıl ve 66,4 yıl olarak rapor etmiştir (49, 50). Rittayamai ve ark. ise çalışmamızdan farklı olarak erkek cinsiyet oranını ve ortalama yaşı daha yüksek (70 yıl) saptamıştır (51).

Yoğun bakımda izlenen hastaların komorbiditeleri incelendiğinde KAH, KOAH, DM ve KBH oranlarının yüksek, malignite oranının ise daha düşük olduğu görülmektedir. Çalışmamızda en sık eşlik eden hastalık HT (%56,5) idi ve bunu KAH (%43,5), kanser hastalığı (%34,8) ve KOAH/Astım (%30,8) izliyordu, DM oranı (%17,4) daha düşük saptanmıştı. Theerawit ve ark.nın yaptığı çalışmada HT oranı (%57)

çalışmamıza benzer oranda, DM, KBH oranları çalışmamızdan daha yüksek (%34; %29), KOAH oranı ise daha az (%9) rapor edilmiştir (50). Tenza-Lozano ve ark. ise çalışmalarında DM ve nörolojik hastalık oranlarını (%27,5; %26) daha fazla, KAH ve kanser hastalığı oranlarını (%26; %11,6) daha az bildirmiştir (52). Rittayamai ve ark. pulmoner, nörolojik ve renal hastalık oranlarını (%48,9; %40; %31,1) daha fazla; kardiyovasküler hastalık ve kanser hastalığı oranlarını (%33,3; %13,3) ise daha düşük olarak saptamıştır (51).

Yoğun bakım ünitelerinde izlenen hastalar sıklıkla solunum yetmezliği, kalp hastalıkları ve şok gibi nedenlerle entübe edilmekte ve pnömoni, koma, sepsis ve nörolojik nedenlerle takip edilmektedir. Bizim çalışmamızda ise hastaların büyük oranda solunum sıkıntısı, kardiyorespiratuvar arrest, status (%39,1; %26,1; %21,7) nedenleriyle entübe edildiği; pnömoni, KOAH alevlenme, dekompanse KKY ve status tanıları (%47,5; %21,7; %21,7; %21,7) ile takip edildiği saptanmıştır. Vivier ve ark.nın yaptığı çalışmada, benzer olarak hastaların daha çok akut solunum yetmezliği ve şok (%40; %22) nedeniyle entübe edildiği bildirilmiştir (49). Pirompanich ve ark. en sık entübasyon nedenlerini pnömoni ve dekompanse KKY (%52,9; %23,5) olarak rapor etmiştir (48). Tenza-Lozano ve ark. ise hastaların en sık olarak nörolojik ve respiratuvar nedenlerle (%42; %34,8) takip edildiğini bildirmiştir (52).

Yapılan çalışmalarda hastaların mekanik ventilatöre bağlı kalma sürelerinin genel olarak 7 gün ve altında olduğu görülmektedir. Çalışmamızda bu süre 2 gün olarak bulundu. Theerawit ve ark.nın yaptığı çalışmada mekanik ventilasyonda kalma süresi çalışmamıza benzer şekilde kısa iken (2,8 gün), Pirompanich ve ark.nın çalışmasında daha uzun (10 gün) saptanmıştır (48, 50). Vivier ve Rittayamai ve ark. ise mekanik ventilatörde izlem sürelerini 5 ve 7 gün olarak bildirmişlerdir (49, 51). Pirompanich ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada daha uzun süre mekanik ventilasyonda kalma süresinin hastalardaki daha yüksek oranda sepsis ve pnömoni varlığı ile ilişkili olabileceği düşünülmüştür.

Hastalarda ileri yaşın, ekstübasyon başarısı üzerine olumsuz etkisi olabilmektedir. Vivier, Theerawit ve Tenza-Lozano ve ark.nın yaptıkları çalışmalarında ekstübasyon süreci başarılı olan hastalarda yaş ortalamaları (67 yıl; 66 yıl; 65 yıl)

çalışmamıza benzer bulunmuşken; başarısız olan hastalarda yaş ortalamaları daha yüksek saptanmış (70 yıl; 69 yıl; 69 yıl) fakat bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı rapor edilmiştir (49, 50, 52). Çalışmamızda ise ekstübasyon süreci başarılı ve başarısız olan gruplarda yaş ortalaması benzer olarak saptanmıştır (65,5 yıl; 65 yıl).

Cinsiyete göre ekstübasyon başarı oranları karşılaştırıldığında genel olarak erkeklerde başarı oranları daha yüksek bulunmasına rağmen, kadın ve erkekler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı rapor edilmiştir. Çalışmamızda da erkeklerde ekstübasyon başarı oranı daha yüksek (%83,3) bulundu ancak bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildi. Ekstübasyon başarı oranı birçok çalışmada çalışmamıza benzer şekilde erkeklerde daha yüksek saptanırken; Tenza-Lozano ve Pirompanich ve ark.nın çalışmalarında ise ekstübasyon başarı oranları kadınlarda daha yüksek (%69,2; %83,3) saptanmıştır ancak bu çalışmalarda da bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı rapor edilmiştir (48-53).

Literatürde incelenen çalışmalarda hastaların özgeçmiş, tanı ve entübasyon nedenleri ile ekstübasyon başarı oranları arasında anlamlı bir ilişki olmadığı rapor edilmektedir (50, 52-55). Çalışmamızda da özgeçmişlerinde kanser dışındaki hastalıklar ile ekstübasyon başarısı arasında anlamlı bir ilişki olmadığı saptandı. Kanser olgularında ise başarılı ekstübasyon oranı daha düşük olarak bulundu (%50). Ayrıca çalışmamızda hastaların aldıkları tanılar ve entübasyon nedenleri ile ekstübasyon başarısı arasında bir ilişki saptanmamıştır. Tenza-Lozano ve ark.nın yaptıkları çalışmada da kanser hastalığı olan hastalarda ekstübasyon başarı oranı çalışmamıza benzer şekilde daha düşük (%50'ye %65) saptanmasına rağmen bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (52).

Hastaların vital bulguları ve ekstübasyon başarısı arasındaki ilişkinin değerlendirildiği çalışmalarda, vital bulguların ekstübasyon başarısı üzerinde etkili olmadığı gösterilmiştir ancak Soliman ve ark. yaptığı çalışmada ekstübasyon sürecinin başarısız olduğu hastalarda nabız değerlerinin daha yüksek saptandığı rapor edilmiştir (48, 56, 57). Çalışmamızda da ekstübasyon süreci başarısız olan grupta nabız daha yüksek saptanmasına karşın bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildi.

Sonografi ile diyafram fonksiyonun değerlendirilmesinde diyafram kalınlığı, diyafram inspiryum sonu kalınlığı (DİSK), diyafram ekpiryum sonu kalınlığı (DESK), diyafram gezintisi (DE-Diaphragm Excursion), diyafram kalınlaşma fraksiyonu (DTF-Diaphragm Thickening Fraction) ve diyafram kalınlaşma indeksi (DTI-Diaphragm Thickening Indeks) değerleri kullanılmaktadır. Yoğun bakım ünitelerinde ekstübasyon kararının verilmesinde bu parametreler en önemli çalışma konularından birisi olmuştur. Literatürde yapılan çalışmalarda hastaların USG ile diyafram kalınlığı ve hareketleri ile ekstübasyon başarısı arasındaki ilişki incelendiğinde DE ve DTF değerlerinin ekstübasyon başarısı ile ilişkili olduğu, diyafram kalınlığı, diyafram inspiryum sonu kalınlığı ve diyafram ekspiryum sonu kalınlığı ile ekstübasyon başarısı arasında net bir ilişkinin ortaya konulamadığı bildirilmiştir. Çalışmamızda, ekstübasyon süreci başarısız olan hastalarda diyafram daha kalın (3,5 mm'e karşı 3,3 mm) ölçüldü. DİSK, DE, DTF ve DTI değerleri ekstübasyon sürecinin başarılı olduğu hastalarda daha yüksek (DİSK: 4,12 mm'ye 3,45 mm; DE: 1,41 cm'ye 0,61 cm; DTF: %43'e %12; DTI: %35'e %10); DESK değerleri ise başarısız olan hastalarda daha yüksek (3,08 mm'ye 2,76 mm) saptandı fakat bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildi. Vivier ve ark.nın yaptığı çalışmada da ekstübasyonun başarısız olduğu hastalarda diyafram daha kalın saptanmasına rağmen (2,7 mm'e 2,5) diyafram kalınlığı ile ekstübasyon başarısı arasında anlamlı bir ilişki bulunmadığı rapor edilmiştir (49). Farghaly ve ark.nın çalışmasında DİSK ve DESK ölçümleri ekstübasyon süreci başarılı olan hastalarda daha yüksek (24'e 18 mm; 16'ya 11 mm) bulunmuştur (57). Farghaly, Khan ve ark.nın yaptıkları çalışmalarda, DE değerleri ekstübasyon süreci başarılı olan hastalarda daha yüksek (16 mm'ye 8,8 mm, 15 mm'ye 12 mm) saptanmıştır (57, 58). Farklı olarak Vivier ve ark.nın yaptığı çalışmada ise DE ölçümleri ile ekstübasyon başarısı arasında anlamlı ilişki bulunmadığı bildirilmiştir (49). Pirompanich ve Farghaly ve ark.nın yaptıkları çalışmalarda DTF oranları ekstübasyon süreci başarılı olan hastalarda daha yüksek bulunurken (%58; %59); Theerawit ve ark.nın çalışmasında ise DTF ile ekstübasyon başarısı arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanamamıştır (48, 50, 57). Yukarıdaki çalışmalardan farklı olarak Vivier, Rittayamai ve ark.nın yaptıkları çalışmalarda ekstübasyon süreci başarılı olan hastalarda DTF

değerleri düşük saptanmasına karşın (%29'a %36; %27'ye %36) bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirtilmiştir. (49, 51). Tenzo Lozano ve ark.nın çalışmasında DTI oranının başarılı weaningi öngörmede iyi bir gösterge olduğu rapor edilmiştir (52).

Mekanik ventilasyonda kalış süreleri ile ekstübasyon başarısı arasındaki ilişki incelendiğinde; çalışmamızda ekstübasyon süreci başarısız olan hastalarda mekanik ventilasyonda kalma süresinin daha uzun saptandığı fakat bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görüldü. Tenza-Lozano, Pirompanich, Dres ve Soliman ve ark.nın yaptıkları çalışmalarda da mekanik ventilasyonda kalma süresinin ekstübasyon süreci başarısız olan hastalarda daha uzun olduğu belirtilmesine karşın (5'e 4 gün; 12'ye 10 gün; 7'ye 3 gün, 9'a 6 gün) ekstübasyon başarısı ile ilişkisi olmadığı rapor edilmiştir (48, 52, 54, 56).

Mekanik ventilasyonun uzun süre devam etmesi hastaların YBÜ'de de daha uzun süre kalmasını gerektirmektedir. Literatürde yapılan çalışmalarda ekstübasyon süreci başarısız olan hastaların YBÜ'de ve hastanede kalış sürelerinin daha uzun olduğu gösterilmiştir. Çalışmamızda da ekstübasyon süreci başarısız olan hastaların YBÜ ve hastanede kalış sürelerinin daha uzun olduğu saptanmıştır (16 güne 4 gün; 22 güne 8 gün). Tenza-Lozano , Palkar ve ark. yaptıkları çalışmalarda ekstübasyon süreci başarısız olan hastaların YBÜ (18'e 8 gün, 12'ye 8 gün) ve hastanede kalış sürelerinin (23'e 17 gün, 26'ya 17 gün) daha uzun olduğunu rapor etmiştir (52, 55).

Çalışmamızda 65 yaş altı ve 65 yaş ve üzeri yaş grupları, kadın ve erkek cinsiyet grupları ve özgeçmiş grupları ile USG ile Diyafram kalınlığı ölçümleri değerlendirildi, istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ancak literatürde yapılan çalışmalar incelendiğinde USG ölçümlerini yaş cinsiyet ve özgeçmiş gruplarında karşılaştıran bir çalışmaya rastlanmadı.

5.1. Kısıtlılıklar

- Çalışma süresi içerisinde acil serviste ekstübasyon planları olan tüm hastalar çalışmaya dahil edilememiştir.
- Çalışmaya dahil edilebilen hasta sayısının yetersiz olduğu kanaatine varılmıştır.

SONUÇ

- 1- Ekstübasyon öncesinde USG ile diyafram kalınlığı ölçümleri ile diyafram gezintisi (DE-Diaphragm Excurcion) ve diyafram kalınlaşma fraksiyonu (DTF-Diaphragmatic Thickening Fraction) değerlerinin ekstübasyon başarısını öngörmeye yararlı olabileceği düşünülmektedir. Bu konuda prospektif çok sayıda çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır.
- 2- DE ve DTF değerleri ekstübasyon süreci başarılı olan hastalarda daha yüksek saptanmaktadır. Bu konuda ileri çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.
- 3- DTI değeri de ekstübasyon süreci başarılı olan hastalarda daha yüksek bulunmuştur. Bu konuda literatürdeki çalışma sayısı oldukça sınırlıdır ve daha fazla sayıda çalışmaya ihtiyaç vardır.
- 4- Çalışmamızda diyafram kalınlığı ölçümlerinin özgeçmişte var olan kanser dışı hastalıklar, cinsiyet ve yaş ile etkileşim göstermediği, ancak bu konuda da çok sayıda hasta üzerinde yapılan prospektif çalışmalara ihtiyaç olduğu kanaatine varılmıştır.
- 5- Literatürde ve çalışmamızda saptandığı gibi, mekanik ventilasyona bağlı kalma sürelerinin uzaması ekstübasyon başarısını olumsuz etkilemektedir.
- 6- Çalışmamız acil serviste ekstübasyon başarısı ile diyafram kalınlığı ölçümleri arasındaki ilişkiyi inceleyen öncü çalışmalardan birisidir. Bu konuda daha çok hasta sayısı ile prospektif çalışmaların planlanmasının yararlı olabileceğini düşünmekteyiz.

KAYNAKÇA

1. Thille AW, Contou D, Fragnoli C, Córdoba-Izquierdo A, Boissier F, Brun-Buisson C. Non-invasive ventilation for acute hypoxemic respiratory failure: intubation rate and risk factors. *Critical Care*. 2013;17(6):R269.
2. Mosier JM, Hypes C, Joshi R, Whitmore S, Parthasarathy S, Cairns CB. Ventilator strategies and rescue therapies for management of acute respiratory failure in the emergency department. *Annals of emergency medicine*. 2015;66(5):529-41.
3. Grosu HB, Im Lee Y, Lee J, Eden E, Eikermann M, Rose KM. Diaphragm muscle thinning in patients who are mechanically ventilated. *Chest*. 2012;142(6):1455-60.
4. Epstein SK, Ciubotaru RL, Wong JB. Effect of failed extubation on the outcome of mechanical ventilation. *Chest*. 1997;112(1):186-92.
5. Epstein S. Decision to extubate. *Intensive care medicine*. 2002;28(5):535-46.
6. McCool FD, Tzelepis GE. Dysfunction of the diaphragm. *New England Journal of Medicine*. 2012;366(10):932-42.
7. El-Khatib MF, Bou-Khalil P. Clinical review: liberation from mechanical ventilation. *Critical care*. 2008;12(4):221.
8. Heunks LM, Doorduyn J, Van Der Hoeven JG. Monitoring and preventing diaphragm injury. *Current opinion in critical care*. 2015;21(1):34.
9. Matamis D, Soilemezi E, Tsagourias M, Akoumianaki E, Dimassi S, Boroli F, et al. Sonographic evaluation of the diaphragm in critically ill patients. Technique and clinical applications. *Intensive care medicine*. 2013;39(5):801-10.
10. Kim WY, Suh HJ, Hong S-B, Koh Y, Lim C-M. Diaphragm dysfunction assessed by ultrasonography: influence on weaning from mechanical ventilation. *Critical care medicine*. 2011;39(12):2627-30.
11. DiNino E, Gartman EJ, Sethi JM, McCool FD. Diaphragm ultrasound as a predictor of successful extubation from mechanical ventilation. *Thorax*. 2014;69(5):431-5.
12. Boon AJ, Harper CJ, Ghahfarokhi LS, Strommen JA, Watson JC, Sorenson EJ. Two-dimensional ultrasound imaging of the diaphragm: Quantitative values in normal subjects. *Muscle & nerve*. 2013;47(6):884-9.
13. Bair AE, Caravelli R, Tyler K, Laurin EG. Feasibility of the preoperative Mallampati airway assessment in emergency department patients. *The Journal of emergency medicine*. 2010;38(5):677-80.
14. Walls RM, Murphy MF. *Manual of emergency airway management*: Lippincott Williams & Wilkins; 2008.
15. Walls RM. The decision to intubate. *Manual of emergency airway management*. 2004.
16. Brown III CA, Bair AE, Pallin DJ, Walls RM, Investigators NI. Techniques, success, and adverse events of emergency department adult intubations. *Annals of Emergency Medicine*. 2015;65(4):363-70. e1.
17. Nørskov AK, Rosenstock C, Wetterslev J, Astrup G, Afshari A, Lundstrøm L. Diagnostic accuracy of anaesthesiologists' prediction of difficult airway management in daily clinical practice: a cohort study of 188 064 patients registered in the Danish Anaesthesia Database. *Anaesthesia*. 2015;70(3):272-81.
18. Reed M, Dunn M, McKeown D. Can an airway assessment score predict difficulty at intubation in the emergency department? *Emergency medicine journal*. 2005;22(2):99-102.
19. Vissers RJ. Surgical airway techniques. *Manual of emergency airway management*. 2004:158-82.

20. Wilcox SR, Bittner EA, Elmer J, Seigel TA, Nguyen NTP, Dhillon A, et al. Neuromuscular blocking agent administration for emergent tracheal intubation is associated with decreased prevalence of procedure-related complications. *Critical care medicine*. 2012;40(6):1808-13.
21. Sagarin MJ, Barton ED, Chng Y-M, Walls RM, Investigators NEAR. Airway management by US and Canadian emergency medicine residents: a multicenter analysis of more than 6,000 endotracheal intubation attempts. *Annals of emergency medicine*. 2005;46(4):328-36.
22. Okubo M, Gibo K, Hagiwara Y, Nakayama Y, Hasegawa K, Investigators JEMN. The effectiveness of rapid sequence intubation (RSI) versus non-RSI in emergency department: an analysis of multicenter prospective observational study. *International journal of emergency medicine*. 2017;10(1):1.
23. Walls RM, Brown III CA, Bair AE, Pallin DJ, Investigators NI. Emergency airway management: a multi-center report of 8937 emergency department intubations. *The Journal of emergency medicine*. 2011;41(4):347-54.
24. Esteban A, Frutos F, Tobin MJ, Alía I, Solsona JF, Valverde V, et al. A comparison of four methods of weaning patients from mechanical ventilation. *New England Journal of Medicine*. 1995;332(6):345-50.
25. Esteban A, Anzueto A, Frutos F, Alía I, Brochard L, Stewart TE, et al. Characteristics and outcomes in adult patients receiving mechanical ventilation: a 28-day international study. *Jama*. 2002;287(3):345-55.
26. MacIntyre NR. Evidence-based guidelines for weaning and discontinuing ventilatory support: a collective task force facilitated by the American College of Chest Physicians; the American Association for Respiratory Care; and the American College of Critical Care Medicine. *Chest*. 2001;120(6):375S-95S.
27. Girard TD, Kress JP, Fuchs BD, Thomason JW, Schweickert WD, Pun BT, et al. Efficacy and safety of a paired sedation and ventilator weaning protocol for mechanically ventilated patients in intensive care (Awakening and Breathing Controlled trial): a randomised controlled trial. *The Lancet*. 2008;371(9607):126-34.
28. Wilson AM, Gray DM, Thomas JG. Increases in endotracheal tube resistance are unpredictable relative to duration of intubation. *Chest*. 2009;136(4):1006-13.
29. Vitacca M, Vianello A, Colombo D, Clini E, Porta R, Bianchi L, et al. Comparison of two methods for weaning patients with chronic obstructive pulmonary disease requiring mechanical ventilation for more than 15 days. *American journal of respiratory and critical care medicine*. 2001;164(2):225-30.
30. Laghi F, Cattapan SE, Jubran A, Parthasarathy S, Warshawsky P, Choi Y-SA, et al. Is weaning failure caused by low-frequency fatigue of the diaphragm? *American journal of respiratory and critical care medicine*. 2003;167(2):120-7.
31. Vaschetto R, Longhini F, Persona P, Ori C, Stefani G, Liu S, et al. Early extubation followed by immediate noninvasive ventilation vs. standard extubation in hypoxemic patients: a randomized clinical trial. *Intensive care medicine*. 2019;45(1):62-71.
32. Fernandez MM, González-Castro A, Magret M, Bouza MT, Ibañez M, García C, et al. Reconnection to mechanical ventilation for 1 h after a successful spontaneous breathing trial reduces reintubation in critically ill patients: a multicenter randomized controlled trial. *Intensive Care Medicine*. 2017;43(11):1660-7.
33. Schnell D, Planquette B, Berger A, Merceron S, Mayaux J, Strasbach L, et al. Cuff leak test for the diagnosis of post-extubation stridor: a multicenter evaluation study. *Journal of Intensive Care Medicine*. 2019;34(5):391-6.

34. Thille AW, Boissier F, Ghezala HB, Razazi K, Mekontso-Dessap A, Brun-Buisson C. Risk factors for and prediction by caregivers of extubation failure in ICU patients: a prospective study. *Critical care medicine*. 2015;43(3):613-20.
35. Miltiades AN, Gershengorn HB, Hua M, Kramer AA, Li G, Wunsch H. Cumulative probability and time to reintubation in united states intensive care units. *Critical care medicine*. 2017;45(5):835.
36. Tischenkel BR, Gong MN, Shiloh AL, Pittignano VC, Keschner YG, Glueck JA, et al. Daytime versus nighttime extubations: a comparison of reintubation, length of stay, and mortality. *Journal of intensive care medicine*. 2016;31(2):118-26.
37. Shields TW. Embryology and anatomy of the diaphragm. *General Thoracic Surgery 4ncü baskı* Malvern, PA: Williams and Wilkins. 1994:41-56.
38. Moore NA, Roy WA. *Rapid Review Gross and Developmental Anatomy E-Book*: Elsevier Health Sciences; 2010.
39. Tarhan OR. *Diyafram Anatomisi*. 2020.
40. Harrison GR. The anatomy and physiology of the diaphragm. *Upper gastrointestinal surgery*: Springer; 2005. p. 45-58.
41. Moore K, Persaud T, Torchia M. Body cavities, mesenteries, and diaphragm. *The Developing Human: Clinically Oriented Embryology 6th ed* Philadelphia: WB Saunders. 1998:211-9.
42. Polla B, D'antona G, Bottinelli R, Reggiani C. Respiratory muscle fibres: specialisation and plasticity. *Thorax*. 2004;59(9):808-17.
43. Venuta F, Rendina E. Diaphragm: anatomy, embryology, pathophysiology. *Pearson's Thoracic and Esophageal Surgery, 3rd ed* St Louis (MO): Elsevier. 2008:1367-79.
44. Özkan S. Diyafram Evantrasyonu ve Cerrahi Tedavisi. *Journal of Clinical and Analytical Medicine*. 2014:88-98.
45. Boussuges A, Gole Y, Blanc P. Diaphragmatic motion studied by m-mode ultrasonography: methods, reproducibility, and normal values. *Chest*. 2009;135(2):391-400.
46. Derneği TYB. *Mekanik ventilasyondan ayırma rehberi*. 2019.
47. Banerjee A, Mehrotra G. Comparison of lung ultrasound-based weaning indices with rapid shallow breathing index: are they helpful? *Indian journal of critical care medicine: peer-reviewed, official publication of Indian Society of Critical Care Medicine*. 2018;22(6):435.
48. Piropanich P, Romsaiyut S. Use of diaphragm thickening fraction combined with rapid shallow breathing index for predicting success of weaning from mechanical ventilator in medical patients. *Journal of intensive care*. 2018;6(1):6.
49. Vivier E, Muller M, Putegnat J-B, Steyer J, Barrau S, Boissier F, et al. Inability of diaphragm ultrasound to predict extubation failure: a multicenter study. *Chest*. 2019;155(6):1131-9.
50. Theerawit P, Eksombatchai D, Sutherasan Y, Suwatanapongched T, Kiatboonsri C, Kiatboonsri S. Diaphragmatic parameters by ultrasonography for predicting weaning outcomes. *BMC pulmonary medicine*. 2018;18(1):175.
51. Rittayamai N, Hemvimon S, Chierakul N. The evolution of diaphragm activity and function determined by ultrasound during spontaneous breathing trials. *Journal of critical care*. 2019;51:133-8.
52. Tenza-Lozano E, Llamas-Alvarez A, Jaimez-Navarro E, Fernández-Sánchez J. Lung and diaphragm ultrasound as predictors of success in weaning from mechanical ventilation. *Critical ultrasound journal*. 2018;10(1):12.
53. Palkar A, Narasimhan M, Greenberg H, Singh K, Koenig S, Mayo P, et al. Diaphragm excursion-time index: a new parameter using ultrasonography to predict extubation outcome. *Chest*. 2018;153(5):1213-20.

54. Dres M, Jung B, Molinari N, Manna F, Dubé B-P, Chanques G, et al. Respective contribution of intensive care unit-acquired limb muscle and severe diaphragm weakness on weaning outcome and mortality: a post hoc analysis of two cohorts. *Critical Care*. 2019;23(1):370.
55. Palkar A, Mayo P, Singh K, Koenig S, Narasimhan M, Singh A, et al. Serial diaphragm ultrasonography to predict successful discontinuation of mechanical ventilation. *Lung*. 2018;196(3):363-8.
56. Soliman SB, Ragab F, Soliman RA, Gaber A, Kamal A. Chest ultrasound in predication of weaning failure. *Open access Macedonian journal of medical sciences*. 2019;7(7):1143.
57. Farghaly S, Hasan AA. Diaphragm ultrasound as a new method to predict extubation outcome in mechanically ventilated patients. *Australian Critical Care*. 2017;30(1):37-43.
58. Khan MT, Munawar K, Hussain SW, Qadeer A, Saeed ML, Shad ZS, et al. Comparing ultrasound-based diaphragmatic excursion with rapid shallow breathing index as a weaning predictor. *Cureus*. 2018;10(12).

EK 1: Çalışma Formu

Protokol No:		Hasta No:			
Cinsiyet: Kadın: <input type="checkbox"/> Erkek: <input type="checkbox"/>			Yaş:		
Vital Bulgular	TA:	Ateş:	Nabız: /dk	SpO2: %	RR:
Komorbid Hastalıklar	Bilinen hastalık yok <input type="checkbox"/> Hipertansiyon <input type="checkbox"/> Diyabetes Mellitus <input type="checkbox"/> Koroner Arter Hastalığı <input type="checkbox"/> KKY <input type="checkbox"/> Malignite: <input type="checkbox"/> Kronik Böbrek Hastalığı <input type="checkbox"/> Kronik Karaciğer Hastalığı <input type="checkbox"/> Astım/KOAH <input type="checkbox"/> Geç. Serebrovasküler Olay: <input type="checkbox"/> Diğer: <input type="checkbox"/>				
Laboratuvar Sonuçları	Lökosit		pH:		
	Hemoglobin:		PaO2		
	BNP:		PaCO2:		
	BUN:		HCO3:		
	Kreatinin:		Laktat:		
	Diğer:		Baz excess:		
Ön Tanı- Tanı:					
Hastanın entübe izlendiği gün sayısı:					
Hastanın entübe olma nedeni:			1. Solunum sıkıntısı 2. CO2 Retansiyonu 3. Respiratuvar arrest 4. Kardiyak arrest 5. Status Epilepticus 6. Gks < 8 7. Diğer:		
Usg Değerlendirme:	1. Diyafragma Kalınlığı: mm		2. Diyafragma hareketleri: Inspiryum sonu kalınlık: Ekspiryum sonu kalınlık:		
Hastaya yapılan ek görüntülemeler: 1. Yok: 2. Torax bt 3. V/P sintigrafisi 4. Diğer:	Görüntüleme sonucu: 1. Patoloji yok 2. Pnömoni 3. PTE 4. Diğer:				
Extübasyon başarısı:			1. Başarılı 2. Başarısız		
Hastanın acil serviste kalış süresi:			Hastanın hastanede kalış süresi:		
18. Sonlanım:			1. Acil servisten taburcu 2. Acil servisten servise yatış 3. Acil servisten yoğun bakıma yatış 4. Exitus		

EK 3: Aydınlatılmış Onam Formu – Hasta Grubu İçin

ARAŞTIRMA AMAÇLI ÇALIŞMA İÇİN AYDINLATILMIŞ ONAM FORMU (Hasta Grubu)

(Hekimin Açıklaması)

Entübe hastalarda extübasyon başarısı ile ilgili yeni bir araştırma yapmaktayız. Araştırmanın ismi “Acil Serviste Entübe Hastalarda Ekstübasyon öncesi Diyafragma Kalınlığı ve Hareketlerinin Sonografik Olarak Değerlendirilmesinin Ekstübasyon Başarısına Etkisi” dir.

Sizin de bu araştırmaya katılmanızı öneriyoruz. Ancak hemen söyleyelim ki bu araştırmaya katılıp katılmamakta serbestsiniz. Çalışmaya katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Kararınızdan önce araştırma hakkında sizi bilgilendirmek istiyoruz. Bu bilgileri okuyup anladıktan sonra araştırmaya katılmak isterseniz formu imzalayınız.

Bu araştırmayı yapmak istememizin nedeni, entübe hastalarda extübasyon başarısında diyafragma kalınlığı ve hareketlerinin önemini araştırmaktır. Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Acil Tıp Anabilim Dalı'nın katılımı ile gerçekleştirilecek bu çalışmaya katılımınız araştırmanın başarısı için önemlidir.

Eğer araştırmaya katılmayı kabul ederseniz Dr. Dilek Sarıoğlu tarafından muayene edileceksiniz ve bulgular kaydedilecektir. Bu çalışma nedeni ile sizin hastanıza ayrıca bir muayene yapılmayacak, farklı bir tetkik istenmeyecek, farklı bir tedavi uygulanmayacaktır. Sadece dosyasındaki bilgiler, laboratuvar ve görüntüleme tetkiklerinin sonuçları kaydedilecektir.

Bu çalışmaya katılmanız için sizden herhangi bir ücret istenmeyecektir. Çalışmaya katıldığınız için size ek bir ödeme de yapılmayacaktır.

Sizinle ilgili tıbbi bilgiler gizli tutulacak, ancak çalışmanın kalitesini denetleyen görevliler, etik kurullar ya da resmi makamlarca gereği halinde incelenebilecektir.

Bu çalışmaya katılmayı reddedebilirsiniz. Bu araştırmaya katılmak tamamen isteğe bağlıdır ve reddettiğiniz takdirde size uygulanan tedavide herhangi bir değişiklik olmayacaktır. Yine çalışmanın herhangi bir aşamasında onayınızı çekmek hakkına da sahipsiniz.

(Katılımcının/Hastanın Beyanı)

Sayın Dr. Dilek Sarıoğlu tarafından Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Acil Tıp Anabilim Dalı'nda tıbbi bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı. Bu bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya “katılımcı” olarak davet edildim.

Eğer bu araştırmaya katılırsam hekim ile aramda kalması gereken bana ait bilgilerin gizliliğine bu araştırma sırasında da büyük özen ve saygı ile yaklaşılacağına inanıyorum. Araştırma sonuçlarının

eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgilerimin ihtimamla korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi.

Projenin yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden araştırmadan çekilebilirim. (*Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi önceden bildirmemin uygun olacağının bilincindeyim*) Ayrıca tıbbi durumuma herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafından araştırma dışı tutulabilirim.

Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da bir ödeme yapılmayacaktır.

İster doğrudan, ister dolaylı olsun araştırma uygulamasından kaynaklanan nedenlerle meydana gelebilecek herhangi bir sağlık sorunumun ortaya çıkması halinde, her türlü tıbbi müdahalenin sağlanacağı konusunda gerekli güvence verildi. (Bu tıbbi müdahalelerle ilgili olarak da parasal bir yük altına girmeyeceğim).

Araştırma sırasında bir sağlık sorunu ile karşılaştığımda; herhangi bir saatte, Dr. Dilek Sarioğlu'nu 0312 305 35 05 no'lu telefondan ve HÜTF Acil Tıp Anabilim Dalı adresinden arayabileceğimi biliyorum.

Bu araştırmaya katılmak zorunda değilim ve katılmayabilirim. Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer katılmayı reddedersem, bu durumun tıbbi bakıma ve hekim ile olan ilişkime herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum.

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Kendi başıma belli bir düşünme süresi sonunda adı geçen bu araştırma projesinde "katılımcı" olarak yer alma kararını aldım. Bu konuda yapılan daveti büyük bir memnuniyet ve gönüllülük içerisinde kabul ediyorum.

İmzalı bu form kağdının bir kopyası bana verilecektir.

Katılımcı

Adı, soyadı:

Telefon:

Adres:

İmza:

Görüşme tanığı

Adı, soyadı:

Telefon:

Adres:

İmza:

Katılımcı ile görüşen hekim

Adı soyadı, unvanı:

Telefon:

Adres:

İmza:

EK 4: Aydınlatılmış Onam Formu – Hasta Yakını İçin

ARAŞTIRMA AMAÇLI ÇALIŞMA İÇİN AYDINLATILMIŞ ONAM FORMU (HASTA YAKINI)

(Hekimin Açıklaması)

Entübe hastalarda ekstübasyon başarısı ile ilgili yeni bir araştırma yapmaktayız. Araştırmanın ismi “Acil Serviste Entübe Hastalarda Ekstübasyon öncesi Diyafragma Kalınlığı ve Hareketlerinin Sonografik Olarak Değerlendirilmesinin Ekstübasyon Başarısına Etkisi” dir.

Sizin hastanızın da bu araştırmaya dâhil olmasını öneriyoruz. Hastanızın çalışmaya katılıp katılmaması konusunda karar vermekte serbestsiniz. Çalışmaya katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Kararınızdan önce araştırma hakkında sizi bilgilendirmek istiyoruz. Bu bilgileri okuyup anladıktan sonra hastanızın araştırmaya katılmasını isterseniz formu imzalayınız.

Bu araştırmayı yapmak istememizin nedeni, entübe hastalarda ekstübasyon başarısında diyafragma kalınlığı ve hareketlerinin önemini araştırmaktır. Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Acil Tıp Anabilim Dalı'nın katılımı ile gerçekleştirilecek bu çalışmaya katılımınız araştırmanın başarısı için önemlidir.

Eğer araştırmaya katılmayı kabul ederseniz Dr. Dilek Sarioğlu tarafından muayene edileceksiniz ve bulgular kaydedilecektir. Bu çalışma nedeni ile sizin hastanıza ayrıca bir muayene yapılmayacak, farklı bir tetkik istenmeyecek, farklı bir tedavi uygulanmayacaktır. Sadece dosyasındaki bilgiler, laboratuvar ve görüntüleme tetkiklerinin sonuçları kaydedilecektir.

Hastanızla ilgili tıbbi bilgiler gizli tutulacak, ancak çalışmanın kalitesini denetleyen görevliler, etik kurullar ya da resmi makamlarca gereği halinde incelenebilecektir.

Bu çalışmaya hastanızın katılmasını reddedebilirsiniz. Bu araştırmaya katılmak tamamen isteğe bağlıdır ve reddettiğiniz takdirde hastanıza uygulanan tedavide herhangi bir değişiklik olmayacaktır. Yine çalışmanın herhangi bir aşamasında onayınızı çekmek hakkına da sahipsiniz.

(Katılımcının/Hastanın Beyanı)

Sayın Doç.Dr. Mehmet Ali Karaca ve onun görevlendirdiği hekim tarafından Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Acil Tıp Anabilim Dalı'nda tıbbi bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı. Bu bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya hastamın katılması için onam vermek üzere davet edildim.

Hastamın bu araştırmaya katılmasını kabul edersem, hekim ile aramızda kalması gereken bana ve hastama ait bilgilerin gizliliğine bu araştırma sırasında da büyük özen ve saygı ile yaklaşılacağına inanıyorum. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgilerimizin ihtimamla korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi.

Projenin yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden araştırmadan çekilebiliriz. (*Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimizi önceden bildirmemizin uygun olacağına bilincindeyim*) Ayrıca tıbbi durumuma herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafından araştırma dışı tutulabilirim.

Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bize bir ödeme yapılmayacaktır.

İster doğrudan, ister dolaylı olsun araştırma uygulamasından kaynaklanan nedenlerle meydana gelebilecek herhangi bir sağlık sorununun ortaya çıkması halinde, her türlü tıbbi müdahalenin sağlanacağı konusunda gerekli güvence verildi. (Bu tıbbi müdahalelerle ilgili olarak da parasal bir yük altına girmeyeceğim).

Araştırma sırasında bir sağlık sorunu ile karşılaştığımızda; herhangi bir saatte, Doç.Dr. Mehmet Ali Karaca'yı 0312 305 35 15 no'lu telefondan ve HÜTF Acil Tıp Anabilim Dalı adresinden arayabileceğimizi biliyoruz.

Bu araştırmaya katılmak zorunda değilim ve katılmayabiliriz. Hastamın araştırmaya katılması konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer hastamın katılmasını reddedersem, bu durumun hastamın tıbbi bakımına ve hekim ile olan ilişkime herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum.

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Kendi başıma belli bir düşünme süresi sonunda adı geçen bu araştırma projesinde hastamın "katılımcı" olarak yer almasının kararını aldım. Bu konuda yapılan daveti büyük bir memnuniyet ve gönüllülük içerisinde kabul ediyorum.

İmzalı bu form kâğıdının bir kopyası bana verilecektir.

Katılımcı

Adı, soyadı:

Telefon:

Adres:

İmza:

Görüşme tanığı

Adı, soyadı:

Telefon:

Adres:

İmza:

Katılımcı ile görüşen hekim

Adı soyadı, unvanı:

Telefon:

Adres:

İmza: