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

ACİL TIP HEKİMİNİN YAPTIĞI ODAKLANMIŞ KARDİYAK ULTRASONOGRAFİ'NİN (FOCUS) PULMONER EMBOLİ AÇISINDAN DEĞERLİLİĞİ

Dr. HALİL İBRAHİM ATALAY
UZMANLIK TEZİ

İSTANBUL 2017

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

ACİL TIP HEKİMİNİN YAPTIĞI ODAKLANMIŞ KARDİYAK ULTRASONOGRAFİ'NİN (FOCUS) PULMONER EMBOLİ AÇISINDAN DEĞERLİLİĞİ

Dr. HALİL İBRAHİM ATALAY
UZMANLIK TEZİ

Danışman: Prof. Dr. ARZU DENİZBAŞI

İSTANBUL 2017

ÖNSÖZ

Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde Acil Tıp eğitimi aldığım süre içerisinde deneyimleri ve bilgileri ile bana yol gösteren, sahip çıkan, eğitimime karşılığını hayat boyu ödeyemeyeceğim kadar çok katkıda bulunan, tezimin seçimi, tasarımı ve uygulanması sırasında yardımlarını ve yol göstericiliklerini esirgemeyen ve aynı zamanda tez danışmanım da olan Acil Tıp Anabilim Dalı Başkanı Sayın Prof. Dr. Arzu Denizbaşı Altınok'a,

Tezimin tüm aşamalarında özverili yardımını ve engin tecrübelerini esirgemeyen Sayın Doç. Dr. Haldun Akoğlu ve Sayın Doç. Dr. Özge Onur'a ve Sayın Doç. Dr. Serkan Emre Eroğlu'na,

Asistanlık eğitimim boyunca üzerimde emekleri bulunan Uzm. Dr. Erkman Sanrı'ya, Uzm. Dr. Sinan Karacabey'e, Uzm. Dr. Serhat Ömercikoğlu'na, Uzm. Dr. Çiğdem Özpolat'a, Uzm. Dr. Kerem Ali Kabaroğlu'na, Uzm. Dr. Musa Adanç'a, Uzm. Dr. Melis Efeoğlu'na ve Uzm. Dr. Hasan Demir'e

Birlikte uyum içerisinde çalıştığımız tüm asistan arkadaşlarıma, özellikle sevgili dostum Dr. Atanur İnce'ye, tüm acil personel ve çalışanlarına,

Her konuda bana sabır gösterip, desteği ve varlıkları ile bugünlere gelmeme vesile olan sevgili anneme ve sevgili babama,

Desteğini ve sabrını esirgemeyen, her zaman yanımda olup; uzman olmamda büyük pay sahibi olan biricik eşim Tuğba Atalay'a, sonsuz teşekkürler...

Mart 2017 Dr. Halil İbrahim Atalay

ÖZET

Amaç: Pulmoner Emboli(PE)'de altın standart görüntüleme yöntemi Pulmoner Bilgisayarlı Tomografik Anjiyografi (PBTA) olarak bilinmektedir. Stabil olmayan hastalarda yatak başı tanı yöntemlerinden ekokardiyografi ve odaklanmış kardiyak ultrasonografi (FOCUS) ön plana çıkmaktadır. Amacımız FOCUS'un akut pulmoner emboli tanısındaki değerlilik ve katkısını saptamak olacaktır.

Gereç ve yöntem: Bu çalışma Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesinde tek merkezli prospektif olarak dizayn edilmiştir. Acil Servise solunum sıkıntısı ile başvuran 18 yaşından büyük olan ve ESI triaj kriterlerine göre solunum sayısı 20/dk'nın, nabzı 100/dk'nın üzerinde olan ve oksijen satürasyonu %92'nin altında olan hastalarda ayırıcı tanısında PE varsa Well's Skoru hesaplanmıştır. Hastaların adı, yaşı, cinsiyeti, vital bulguları, anamnez ve fizik muayene bulguları kaydedildikten sonra Wells skoru orta ve yüksek risk grubunda olanlara randomizasyon yapılarak yatak başı FOCUS yapılıp yapılmayacağına karar verilmiştir. Hastalara parasternal uzun aks penceresinden, parasternal kısa aks penceresinden, subksifoid pencereden ve apikal 4 odacıktan penceresinden FOCUS protokolü uygulanmıştır ve bu pencerelerden sol ventrikül fonksiyonu, sağ/sol ventrikül oranları, sağ ventrikülün dilatasyonu, septal düzleşme, septal paradoksal hareket, gözle görünür trombüs varlığı ve inferior vena kavanın ve ejeksiyon fraksiyonunun ölçümü değerlendirilmiştir. PBTA çekilmiş olan hastaların acil servisteki son tanıları kaydedilip, BT raporu not edilmiş, FOCUS'ta bulunan parametrelerin pulmoner emboli tanısında ve ekartasyonunda istatistiksel olarak anlamlılıkları incelenmiştir.

Bulgular: Çalışmamıza 102 hasta dâhil edilmiştir. 45 tanesi (%44,1) kadın hastadır. Hastaların ortalama yaşı 63,8 yıl (SS -+15,0; %95 GA: 60,9-66,8) olarak saptanmıştır. PBTA çekilen 102 hastanın 60(58,8)'ında PE saptanmıştır. FOCUS parametrelerinden en değerli 3 parametrenin; sağ ventrikülün sol ventriküle oranı, septal paradoksal hareket, VCI/EF ilişkisi olduğu görülmüştür. Sağ ventrikülün sol ventriküle oranı 0,9'dan fazla olmasının duyarlılığı %45 (%32.12, %58.39), özgüllüğü %80.95 (%65.88, %91.40), olarak bulunmuştur(p=0,0069). Septal paradoksal hareketin duyarlılığı %21.67 (%12.07, %34.20), özgüllüğü %95.24 (%83.84, %99.42) olarak bulunmuştur(p=0,0182). VCI değeri 21 mm'den büyük olması, kollabilitesinin %50'den az olması ve sol ventrikül EF değerinin %70'den

fazla olmasının, duyarlılığı %28.33(%17.45, %41.44), özgüllüğü %97.62(%87.43, %99.94) olarak bulunmuştur.

Sonuç: FOCUS anstabil hastada hayat kurtaran, erken tanıyı mümkün kılan değerli bir tanı aracıdır.

Anahtar Kelimeler: FOCUS, Pulmoner emboli, Ekokardiyografi

ABSTRACT

Objective: It's known that the computed tomographic pulmonary anjiography (CTPA) is the gold standard imaging technique in pulmonary embolism. Echocardiography and focused cardiac ultrasonography (FOCUS) are the major bedside diagnostic tools which leads to the diagnosis. Our aim is to determine the value of FOCUS for pulmonary embolism.

Method: This study was designed single center prospectively in Marmara University Department of Emergency Medicine. Patients which has the respiratory rate over than 20 per minute, pulse rate over than 100 per minute and pulse oximeter rate under %92 were included. ESI triage criterias were used. Wells score was calculated in patients who was presented with dyspnea whom were older than 18 years old. After recording patients name, age, gender, vitals, history and physical examination findings; randomization was done for to decide whether to do FOCUS or not. FOCUS protocol was performed from parasternal long axis, parasternal short axis, subxifoid and apical four chamber window. Right ventricular ratio to the left ventricul, right ventricular dilatation, septal flattening, septal paradoxal movement, right atrial and ventricular thrombus, vena cava inferior(VCI) and ejection fraction(EF) relation was evaluated from these windows. If CTPA was performed after FOCUS protocol, patients final diagnosis and CTPA findings were noted and analysed for the significance with FOCUS parameters,

Result: 102 patients were included. 45 (44,1) were female. Patients mean age were 63,8 -+15. PE was the final diagnosis at the 60(%58,8) patients. The FOCUS parameters which were right ventricular ratio to the left ventricul over 0.9, septal paradoxal movement, full VCI(>21 mm, <%50 collapsibility) and EF relation were found significant. The sensitivity and specifity of right ventricular ratio to the left ventricul over 0.9 were found %45(%32,12-%58,39) and %80,95(%65,88-%91,40)(p=0,0069). The sensitivity and specifity of septal paradoxal movement were found %21,67(%12,07-%34,20) and %95,24(%83,84-%99,42)(p=0,0182). The sensitivity and specifity of full VCI and EF relation were found %28.33(%17.45, %41.44) and %97.62(%87.43, %99.94).

Conclusion: FOCUS is a life saving diagnostic tool in unstable patients which is feasible, saves time for diagnosis.

Key words: FOCUS, Pulmonary embolism, Echocardiography

İÇİNDEKİLER

Sayfalar

ÖNSÖZ ..... **i**
ÖZET ..... **ii**
İÇİNDEKİLER ..... **v**
KISALTMA VE SİMGELER DİZİNİ ..... **ix**
ŞEKİLLER ..... **xi**
TABLOLAR ..... **xii**
1. GİRİŞ VE AMAÇ **1**
1.1. Giriş **1**
1.2. Amaç **1**
1.3. Kapsam **1**
1.4. Hedefler **2**
2. TEMEL BİLGİLER **3**
2.1. Dispnesi Olan Hastaya Yaklaşım **3**
2.1.1. Giriş 3
2.1.2. Patofizyoloji 3
2.1.3. Epidemiyoloji 3
2.1.4. Ayırıcı tanı 4
2.1.5. Anamnez ve muayene 4
2.1.5.1. Klinik tehlike işaretleri 4
2.1.5.2. Genel muayene bulguları 5
2.1.6. İleri incelemeler 5
2.1.6.1. Akciğer grafisi (AG) 5
2.1.6.2. Elektrokardiyografi (EKG) 5
2.1.6.3. Kardiyak belirteçler 5
2.1.6.4. Beyin natriüretik peptid (BNP) 6
2.1.6.5. Karbondioksit monitörizasyonu 6
2.1.6.6. Toraks BT ve V/Q taraması 6
2.1.6.7. Solunum fonksiyon testleri (SFT) 6
2.1.6.8. Kritik bakım ultrasonografisi-KBUS (Critical Care Ultrasonography-CCUS) 7

2.1.7. Yönetim 7
2.1.7.1. Başlangıç müdahaleleri ve ayırıcı tanı 7
2.1.7.2. Acil tedavi 7
2.2. Pulmoner Emboli 8
2.2.1. Tanım ve terminoloji 8
2.2.1.1. Tanım 8
2.2.1.2. İsimlendirme 8
2.2.2. Epidemiyoloji 10
2.2.3. Patogenez ve patofizyoloji 10
2.2.4. Klinik başvuru 11
2.2.4.1. Anamnez ve muayene 11
2.2.4.2. Laboratuvar testleri 13
2.2.5. Başlangıç yaklaşımı 15
2.2.5.1. Hemodinamik olarak stabil hastalar 15
2.2.5.2. Hemodinamik olarak anstabil hastalar 15
2.2.6. Pulmoner emboli için tanı algoritmaları 16
2.2.6.1. Pulmoner embolinin klinik olasılığının belirlenmesi 16
2.2.6.2. Wells Kriterleri 17
2.2.6.3. PERC kuralı 18
2.2.6.4. D-dimer 18
2.2.6.5. Düşük Risk Grubu 20
2.2.6.6. Orta Risk Grubu 20
2.2.6.7. Yüksek Risk Grubu 20
2.2.6.8. PBTA tabanlı algoritmalar 21
2.2.6.9. Alternatif görüntüleme yaklaşımları 21
2.2.6.10. Gebelikte Şüpheli Emboliye Yaklaşım 23
2.2.7. Tedavi 25
2.2.7.1. Başlangıç yaklaşımı ve resüsitasyon 25
2.2.8. Prognoz 26
2.2.8.1. Erken prognoz 26
2.2.8.2. Geç Prognoz 26
2.2.8.3. Prognostik modeller 26

2.2.9. İzleme ve takip 28
2.2.9.1. PE'nin erken dönem komplikasyonları - Akut Rekürrens 29
2.2.9.2. PE'nin geç dönem komplikasyonları - Kronik rekürrens ve kronik tromboembolik pulmoner hipertansiyon (KTEPH) 29
2.3. Kritik Bakım Ultrasonografisi-KBUS (Crıtıcal Care Ultrasonography-CCUS) 29
2.4. Kritik Bakım Ekokardiyografi-KBE (Critical Care Echocardiography-CCE) 30
2.5. FOCUS USG 30
2.5.1. Kapsamlı ekokardiyografi(EKO) ile odaklanmış kardiyak ultrasonografinin(FOCUS) karşılaştırılması 31
2.5.2. Odaklanmış kardiyak ultrasonografi (FOCUS) bulguları 31
2.5.2.1. Perikardiyal efüzyon 31
2.5.2.2. Global Kardiyak Sistolik Fonksiyon 32
2.5.2.3. Sağ Ventriküler Genişleme 32
2.5.3. Klinik uygulamalar 34
2.5.3.1. Kardiyak Travma 34
2.5.3.2. Kardiyak Arrest 34
2.5.3.3. Solunum sıkıntısı / Nefes darlığı 35
2.5.3.4. Göğüs ağrısı 35
2.5.3.5. Hipotansiyon / Şok 36
2.5.3.6. Odaklanmış Kardiyak Ultrasonografide Entegrasyon ve Gelişim 37
2.6. Pulmoner Emboli'de Odaklanmış Kardiyak Ultrasonografi (FOCUS) ... 37
3. GEREÇ VE YÖNTEM 40
3.1. Araştırmanın Tipi 40
3.2. Araştırmanın Yapıldığı Yer ve Özellikleri 40
3.3. Araştırmacının Özellikleri 41
3.4. Araştırmanın Evreni 41
3.5. Araştırmanın Örneklemi 41
3.6. Araştırmaya Dahil Etme ve Araştırmadan Çıkarılma Kriterleri 42
3.7. Araştırma Verilerinin Toplanması 42
3.8. Verilerin Değerlendirilmesi 50
4. BULGULAR 51

4.1. Çalışmaya Alınan Hastaların Demografik Özellikleri ile Vital bulguları ve PE Son Tanısına göre Demografik Yönden Karşılaştırılmaları 51
4.1.1. Cinsiyet 52
4.1.2. Yaş (yıl) 52
4.1.3. Ateş (°C) 52
4.1.4. Sistolik kan basıncı (mmHg) 52
4.1.5. Diyastolik kan basıncı (mmHg) 52
4.1.6. Ortalama arter kan basıncı (mmHg) 53
4.1.7. Nabız (/dk) 53
4.1.8. Kan oksijen satürasyonu (%) 53
4.1.9. Solunum sayısı (/dk) 53
4.2 Wells Skoru 54
4.3 Ön Tanı Listesi 54
4.4 Son Tanı Listesi 54
4.5 PBTA Bulguları 55
4.5.1 Pulmoner arter çapı (mm) 55
4.5.2. PBTA'da pulmoner emboli saptanan hastalarda embolinin düzeyi 56
4.6. FOCUS Bulgularının PBTA'ya göre son tanı pulmoner emboli ile kıyaslanması 56
4.6.1. Sağ ventrikülün sol ventriküle oranı 0,9'dan fazla olması 56
4.6.2. Sağ ventrikülün dilatasyonunun saptanması 57
4.6.3. Septal düzleşmenin saptanması 57
4.6.4. Septal paradoksal hareket saptanması 58
4.6.5. Sağ atriumda, sağ ventrikülde trombüs varlığının saptanması 58
4.6.6. İnferior vena kavanın dolu olmasıyla(VCI değeri >21 mm kollabilitesinin <%50 olması) beraber hiperdinamik sol ventrikül (sol ventrikül EF değerinin >%70 olması) gözlenmesi 59
5. TARTIŞMA 65
6. KISITLILIKLAR 76
7. SONUÇLAR 77
8. KAYNAKLAR 78
9. EKLER 84
9.1. Etik Kurul Onay Formu 84
9.2. Hasta Veri Doldurma Formu 85

KISALTMA VE SİMGELER DİZİNİ

ADKY: Akut Dekompanse Kalp Yetmezliği
AEFKY: Azalmış Ejeksiyon Fraksiyonuyla Kalp Yetmezliği
AG: Akciğer Grafisi
AKG: Arteriyel kan gazı
AKS: Akut koroner sendrom
ARDS: Acute Respiratuar Distress Syndrome
AST: Aspartat Amino Transferaz
AUC: Area Under the Curve
BIPAP: İki Seviyeli Pozitif Havayolu Basıncı
BNP: Beyin Natriüretik Peptid
bPEAI: Basitleştirilmiş Pulmoner Emboli Ağırlık İndeksi
BT: Bilgisayarlı Tomografi
CCE: Critical Care Echocardiography
CCUS: Critical Care Ultrasonography
CO2: Karbondioksit
CPAP: Sürekli Pozitif Havayolu Basıncı
CTEPH: Cronic Tromboembolic Pulmonary Hypertension
DMAH: Düşük molekül ağırlıklı heparin
DVT: Derin Ven Trombozu
EAA: Eğri Altındaki Alan
EKG: Elektrokardiyografi
ELİSA: Enzyme-linked immunosorbent assay
EtCO2: End Tidal CO2
FOCUS: Focused Cardiac Ultrasonography-Odaklanmış Kardiyak Ultrasonografi
GA: Güven Aralığı
HT: Hipertansiyon
INR: International normalized ratio
VCI: İnferiyor Vena Kava
İKH: İskemik Kalp Hastalığı
KBE: Kritik Bakım Ekokardiyografisi
KBUS: Kritik Bakım Ultrasonografisi
KEFKY: Korunmuş Ejeksiyon Fraksiyonuyla Kalp Yetmezliği
KOAH: Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı
KTEPH: Kronik Tromboembolic Pulmoner Hipertansiyon
LDH: Laktat Dehidrogenaz
Mİ: Miyokard infarktüsü
NEA: Nabızsız Elektriksel Aktivite
NPV: Negative Predictive Value (negatif prediktif değer)
NT-proBNP: N-terminal Pro-brain Natriuretic Peptide
Ön Test Olasılığı: ÖTO
PBTA: Pulmoner BT Anjiografi
PE: Pulmoner Emboli

PEAI: Pulmoner Emboli Ağırlık İndeksi
PEDK: Pulmoner Emboli Dışlama Kriterleri
PERC: Pulmonary Embolism Rule Out Criteria
PESI: Pulmonary Embolism Severity Index
PIOPED: Prospective Investigation On Pulmonary Embolism Diagnosis
PTP: Pretest Probability
ROC: Receiver operating characteristic curve
SFT: Solunum Fonksiyon Testi
SH: Standart Hata
sPESI: Simplified Pulmonary Embolism Severity Index
SpO2: Parmak ucu oksijen saturasyonu
SS: Standart Sapma
SSPE: Subsegmental Pulmoner Emboli
TÖE: Transözofageal Ekokardiyografi
UFH: Unfraksiyone heparin
USG: Ultrasonografi
V/Q: Ventilasyon-perfüzyon taraması
VKG: Venöz kan gazı
VTE: Venöz Tromboemboli
YBÜ: Yoğun Bakım Ünitesi
YSSS: Yetişkinlerde Solunum Sıkıntısı Sendromu

ŞEKİLLER

Şekil 1. Kline Pulmoner Emboli tanı algoritması……...17
Şekil 2. Kline Gebe hastada Pulmoner Emboli tanı algoritması…….24
Şekil 3. Parasternal uzun aks görünümü…….……46
Şekil 4. Parasternal kısa aks görünümü…….….46
Şekil 5. Subksifoid pencere görünüm…….……47
Şekil 6. Apikal 4 odacık penceresi görünümü…….....47
Şekil 7. Sağ ventrikülün sol ventriküle oranlanması ve sağ ventrikül dilatasyonu....48
Şekil 8. Septal düzleşme…….…48
Şekil 9. Septal paradoksal hareket…….….49
Şekil 10. İnferior vena kavanın (VCI) çapının ölçümü…….....…49
Şekil 11. Sol ventrikül EF değerinin ölçümü……..50

TABLOLAR

Tablo 1. Akut Dispnede Ayırıcı Tanı…….....4
Tablo 2. Wells Kriterleri…….18
Tablo 3. Pulmoner Emboli Dışlama Kriterleri……....18
Tablo 4. Yükselmiş D-dimer seviyesi ile alakalı hastalıklar……..19
Tablo 5. Pulmoner Emboli Ağırlık İndeksi (PEAİ) - Pulmoner Emboli Pulmonary embolism severity index (PESI)…….27
Tablo 6. Basitleştirilmiş Pulmoner Emboli Ağırlık İndeksi (bPEAİ) - Simplified pulmonary embolism severity index (sPESI)…….28
Tablo 7. Sağ ventrikül dilatasyonu veya disfonksiyonuna sebep olan durumlar…...33
Tablo 8. Çalışma hastalarının vital bulguları ve dağılımları…….....51
Tablo 9. PBTA sonucuna göre çalışma hastalarının vital bulguları ve karşılaştırması…….51
Tablo 10. Ön tanı listesi……..54
Tablo 11. Son tanı listesi…….....55
Tablo 12. VCI çapı ve EF ilişkisinin son tanı PE ile karşılaştırılması…….....62
Tablo 13. VCI çapı ve EF ilişkisinin son tanı PE ile karşılaştırılması klinik değerliliği……....63
Tablo 14. FOCUS parametrelerinin klinik değerliliklerinin karşılaştırılması……....64

1. GİRİŞ VE AMAÇ

1.1. Giriş

Acil tıp hekimi, ayrışmamış dispne gibi potansiyel olarak hayatı tehdit eden bir hastalık için uygun başlangıç tedavisini sunarken geniş bir ayırıcı tanı da yapmalıdır. Dispnenin sık sebeplerinden biri olan pulmoner emboli (PE), pulmoner arterin veya dallarından birinin vücudun herhangi bir yerinde ortaya çıkan materyal (örn; trombüs, tümör, hava veya yağ) tarafından bloklanması anlamına gelir. PE'yi değerlendirirken etkin ve hızlı tanı ve erken tedavi PE'de morbidite ve mortaliteyi azaltmaktadır. PE'den şüphelenilen hastaların tanısında kullanılan bir takım laboratuvar testleri ve görüntüleme yöntemleri mevcuttur. Pulmoner Bilgisayarlı Tomografik Anjiyografi (PBTA) altın standart görüntüleme yöntemi olmakla beraber anstabil hastalarda yatakbaşı odaklanmış kardiyak ultrasonografi (FOCUS) tanıya yardımcı bir görüntüleme yöntemidir.

1.2. Amaç

Bu araştırma, Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Acil Servisine solunum sıkıntısı ile başvuran hastaların Well's Skoru hesaplanması sonrası orta ve yüksek risk grubunda olanlara yatak başı yapılan Odaklanmış Kardiyak Ultrasonografi (FOCUS - Focused Cardiac Ultrasonography) bulgularının, hastalara eğer çekilmişsse PBTA'nun emboli bulgularıyla kıyaslanarak FOCUS'un akut pulmoner emboli tanısındaki değerlilik ve katkısını incelemek için prospektif vaka-kontrol çalışması şeklinde yapılacaktır.

1.3. Kapsam

Araştırma, Marmara Üniversitesi Hastanesi acil servisine solunum sıkıntısı ile başvurup FOCUS yapılan ve PBTA çekilen hastaları kapsamaktadır. 01.02.2016 ile 31.12.2016 arasında başvuran tüm hastalar randomizasyon(yazı-tura atılarak) yapılarak - dışlanma kriterlerine sahip değiller ise - çalışma kapsamına alınmışlardır.

1.4. Hedefler

Araştırmanın kısa dönem hedefleri, acil servise solunum sıkıntısı ile başvurup Well's skoruna göre ortaya çıkan orta ve yüksek risk gruplarına yapılan FOCUS'ta bakılan parametrelerin PE tanısı alan ve almayan hastalarda ile klinik korelasyonunun olup olmadığının ortaya konması ve acil tıp hekiminin yaptığı USG'nin PE tanısını koyma ve ekartasyon gücü hakkında fikir sahibi olunup olunamayacağını belirlemektir.

Araştırmanın uzun dönem hedefleri arasında, acil servise başvurusu sırasında yapılan FOCUS'un acil servislerde benzeri PE protokollerinin gelişimine yardımcı olmak, KOAH, astım, akut dekompanse kalp yetmezliği(ADKY) ve pnömoni gibi hastalıkların ayırıcı tanısını kolaylaştırmak ve hızlandırmak, daha sonra yapılacak benzeri çalışmalara yol göstermek ve ilgili literatüre katkıda bulunmak yer almaktadır.

2. TEMEL BİLGİLER

2.1. Dispnesi Olan Hastaya Yaklaşım

2.1.1. Giriş

Dispne, rahat nefes almamanın algısıdır(1). Yeni gelişen dispnesi olan yetişkin hastanın tanı ve tedavisinde birtakım zorluklar vardır. Acil tıp hekimi, potansiyel olarak hayatı tehdit eden bir hastalık için uygun başlangıç tedavisini sunarken geniş bir ayırıcı tanı da yapmalıdır. Yeni gelişen solunum sıkıntısı olan hastanın tedavisine başlandığında hava yolu, solunum ve dolaşım acilen hekimin ana odak noktası olmalıdır. Hasta stabilize edildikten sonra hekim daha ileri klinik muayene ve tedaviye başlayabilir.

2.1.2. Patofizyoloji

Solunum sistemi, gaz değişimine ve asit-baz durumuna göre hemostazı korumak için tasarlanmıştır. Oksijenizasyonda ve asiditede bozulmalar dispneye neden olur. Dispnenin gelişimi; genellikle üst havayolu, akciğerler ve göğüs duvarı boyunca çeşitli mekanoreseptörlerin, karotid sinüsün ve medulla'daki kemoreseptörlerin uyarılmasını içeren karmaşık bir olaydır.

2.1.3. Epidemiyoloji

Acil servise (AS) gelen hastalar arasında sık görülen şikâyetlerden birisi de dispnedir. Dispne şikâyeti, 2011 yılında Amerika Birleşik Devletleri AS'lerine yapılan 136 milyonun başvurudan 3,7 milyon başvuruyu (%2,7) oluşturmuştur. Dispne ile beraber olan öksürük ve göğüs ağrısı gibi şikâyetlerin görülme oranı % 8,2'dir. Akut dispne yakınması ve dispne belirtileri gösteren (örneğin, solunum sayısı> 25, SpO2 <%93) ve acil servise başvuran 65 yaştan daha büyük hastalarda en sık görülen tanılar, dekompanse kalp yetmezliği, pnömoni, kronik obstrüktif akciğer hastalığı, pulmoner emboli ve astımı içerir(2).

2.1.4. Ayırıcı tanı

Acil serviste karşılaşılan hayatı tehdit eden dispnenin yaygın nedenleri aşağıda sunulmuştur.

Tablo 1. Akut Dispnede Ayırıcı Tanı

Akciğer Kaynaklı	KOAH atak, Astım atak, Pulmoner emboli, Pnömotoraks, Pulmoner enfeksiyon, ARDS, Pulmoner hemoraji, Pulmoner kontuzyon, Diğer sebeplere bağlı akciğer hasarı
Kardiyak Kaynaklı	Akut koroner sendrom, Akut dekompanse kalp yetmezliği, Hipertansif pulmoner ödem, Yüksek völümlü kalp yetmezliği, Kardiyomiyopati, Aritmiler, Kalp kapak hastalığı, Kardiyak tamponad
Toksik ya da Metabolik Kaynaklı	Organofosfat zehirlenmesi, Salisilat Zehirlenmesi, Karbonmonoksit Zehirlenmesi, Diyabetik Ketoasidoz, Sepsis, Anemi, Akut göğüs sendromu(Orak hücreli anemiye bağlı)
Boyun Boğaz Kaynaklı	Anjiyoödem, Anaflaksi, Faringeal Enfeksiyon, Derin boyun enfeksiyonları, Solunum yolu yabancı cismi, Boyun travması
Göğüs Duvarı Kaynaklı	Kot fraktürü, Yelken göğüs
Nörolojik Kaynaklı	İnme, Nöromusküler hastalıklar
Çeşitli Diğer Nedenler	Hiperventilasyon, Anksiyete, Pnömomediastinum, Akciğer Kanseri, Plevral efüzyon, İntraabdominal hadiseler, Asit, Gebelik, Masif obezite

2.1.5. Anamnez ve muayene

Akut başlangıçlı dispnesi olan hastanın değerlendirilmesi için anamnez önemlidir; paramedik ve 112'den, ailesi ve arkadaşları ve birinci basamak sağlık görevlilerinden edinilebilir.

2.1.5.1. Klinik tehlike işaretleri

Acil Tıp Hekimi akut dispneli tüm hastalarda önemli dispne işaretleri arayan tam bir vücut muayenesi yapmalıdır. Bu amaçla genellikle kısa bir inceleme yapmak yeterlidir. Dispneli hastalar endişeli görünür, dik durur veya tripod pozisyonunda oturur. Genellikle hızlı nefes alırlar, yardımcı solunum kasları kullanırlar ve çok fazla terlerler. Sorulara birkaç kelimeden daha fazla şey cevaplayamayabilirler. Stridor veya wheezing duyulabilir. Bununla birlikte, CO2 retansiyonundan dolayı

mental durumda gerileme olan hastalar rahat ve uykuya meyilli görülebilir. Ciddi dispneye işaret eden bulgular; retraksiyonlar ve aksesuar kasların kullanımı, kısa ve parçalı konuşma, sırtüstü yatamama, derin diyaforez, siyanoze cilt, ajitasyon veya bozulmuş mental durum olarak sayılabilir.

2.1.5.2. Genel muayene bulguları

Hızlı bir bakı tamamlandıktan ve gerekli resüsitasyon başlatıldıktan sonra daha kapsamlı muayene yapılır. Vital bulgular ön plandadır. Anormal solunum sesleri duyulabilir. Bunlar stridor, wheezing, ral ve ronküstür. Fizik muayenenin PE tanısında yeterli bir araç olmadığı bilinmelidir.

2.1.6. İleri incelemeler

Ek testler, anamnez ve muayene bulguları bağlamında yapılmalıdır. Kesin ayırıcı tanı konulmadan rasgele test yapılması hekimi yanıltabilir ve uygun tanı yönetimini engelleyebilir.

2.1.6.1. Akciğer grafisi (AG)

Akut dispne olan çoğu Acil servise başvuran hastada AG çekilmektedir. Anormallikler tespit edildiğinde, AG'nin geçmişteki çalışmalarla karşılaştırılması yararlı olur.

2.1.6.2. Elektrokardiyografi (EKG)

ST segment değişiklikleri saptanan elektrokardiyografi (EKG) kardiyak iskemi tanısını destekleyen güçlü kanıtları sunabilir.

2.1.6.3. Kardiyak belirteçler

Yüksek kardiyak belirteçler kardiyak iskemi tanısını destekler. Bununla birlikte, AS'de elde edilen başlangıç kardiyak belirteçler (örn; troponin I) sıklıkla normaldir.

Akut koroner sendromu ortadan kaldırmak için kardiyak belirteçlerin seri ölçümleri gereklidir. Özgüllüğü sınırlıdır ve pulmoner emboli, sepsis, perikardit, miyokardit, böbrek yetmezliği gibi hastalıklarda yükselebilir.

2.1.6.4. Beyin natriüretik peptid (BNP)

BNP ölçümü, ADKY tanısı olan hastalarda ve sağ ventrikül yüklenmesi olan hastalarda yararlı olabilir. Bununla birlikte, böbrek yetmezliği gibi aşırı sıvı yükünün birçok nedeni ile artabilir. Akut dispne olan hastalarda BNP testi ayrım gözetmeden kullanıldığında yararlı değildir [30].

2.1.6.5. Karbondioksit monitörizasyonu

Kapnografi (EtCO2-End Tidal CO2) yani solunum sonu karbondioksit(CO2) monitörizasyonu, akut dispne olan hastalarda ventilasyon durumunun dinamik olarak izlenmesini sağlar.

2.1.6.6. Toraks BT ve V/Q taraması

Toraks bilgisayarlı tomografisi; PE, malignite, pnömoni ve pulmoner ödem dahil olmak üzere birçok sorunu teşhis etmek için kullanılabilir. Ventilasyon-perfüzyon taraması(V/Q), akciğer grafisi normal olan ve bilgisayarlı tomografi için uygun olmayan hastalarda PE teşhisinde alternatif bir yöntemdir.

2.1.6.7. Solunum fonksiyon testleri (SFT)

Dispnenin pulmoner ve kardiyak nedenlerini ayırt etmede ve şiddetli astım vakalarında bronkokonstriksiyonun şiddetinin belirlenmesinde yardımcı olabilir.

2.1.6.8. Kritik bakım ultrasonografisi-KBUS (Critical Care Ultrasonography-CCUS)

KBUS (CCUS), klinik ve laboratuar değerlendirmelerle ampirik tanıya ulaşılamamış hastalarda veya kesin görüntülemenin güvensiz olduğu hastalarda ve sıvı yanıt vermeyi incelemek için tamamlayıcı bir araç olarak kullanılır.
KBUS kesin tanı koymasa da, eğitimli kişilerce, ayırıcı tanı yapılamamış şok veya hipotansiyonlu kritik hastalarda zaman duyarlı bir tanı aracı olarak uygulandığında, hayat kurtarıcı olabilecek değerli bilgiler elde edilebilir.

2.1.7. Yönetim

2.1.7.1. Başlangıç müdahaleleri ve ayırıcı tanı

Akut dispnesi olan herhangi bir hasta için başlangıç müdahalesinde; oksijen verilir, intravenöz yol sağlanır ve laboratuvar ölçümleri için kan alınır, kardiyak monitor ve nabız oksimetre takibi yapılır, hava yolu yönetimi ekipmanları yatak başına getirilir, havayolu zorluğunun değerlendirilmesi ve hızla geriye döndürülebilir nedenlerin (tansiyon pnömotoraks, perikardiyal tamponad, üst hava yolu yabancı cisim) araştırılması da dâhil olmak üzere tarama muayenesi yapılır. Yatakbaşı ultrasonografi, perikard tamponadı veya klinik olarak anlamlı pnömotoraks varlığını hızla belirlemek için mükemmel bir araçtır.

Hayatı tehdit eden dispnenin ayırıcı tanısında; akut koroner sendrom, akut kalp yetmezliği, aritmi, perikardiyal tamponad, pulmoner emboli, pnömoni veya diğer enfeksiyon, KOAH alevlenmesi, astım, anjioödem ve anafilaksi, zehirlenme (örn; Karbon monoksit), travma (örn; Pnömotoraks, hemotoraks) düşünülmelidir.

2.1.7.2. Acil tedavi

Akut dispnesi olan bir hastayla başbaşa kalan acil tıp hekimi için üç ana hedef; oksijenasyon sağlanması, acil hava yolu yönetimi ve ventilasyon desteği, en olası dispne nedenlerini belirlemek ve tedaviye başlamaktır.

Non invaziv ya da invazif ventilasyon desteği sağlamaya yönelik karar verme laboratuar değerleri ile değil, klinik gerekçelere dayanarak yapılır.

Sürekli pozitif havayolu basıncı (CPAP) veya iki seviyeli pozitif hava yolu basıncı (BIPAP) sağlayan bir maske ile noninvazif ventilasyon, solunum işini azaltabilir ve kliniği düzeltebilir. Noninvazif mekanik ventilasyon, akut dekompanse kalp yetmezliği (ADKY) ve KOAH alevlenmesi olan hastalarda klinik sonlanımı iyileştirmektedir.

Noninvazif mekanik ventilasyon, akut astım akut alevlenmeleri ve tedaviye yanıt vermeyen (örn; Pnömoni ve YSSS-ARDS) hastalarda sonuçları iyileştirmez. Bu gibi durumlarda, ventilasyon desteği gerektiğinde endotrakeal entübasyon ve mekanik ventilasyon olarak uygulanmalıdır.

2.2. Pulmoner Emboli

Akut pulmoner emboli yaygın ve ölümcül olabilecek bir hastalıktır. PE tedavisinin temelini oluşturan antikoagülasyona başlamadan önce klinik değerlendirme ve tanı testleri gereklidir. Tedavinin hızla uygulanmasını sağlamak, PE'de morbidite ve mortaliteyi azaltmaktadır(3).

2.2.1. Tanım ve terminoloji

2.2.1.1. Tanım

Pulmoner emboli (PE), pulmoner arterin veya dallarından birinin vücudun herhangi bir yerinde ortaya çıkan tıkaç (örn; trombüs, tümör, hava veya yağ) tarafından bloklanması anlamına gelir.

2.2.1.2. İsimlendirme

PE aşağıdakilere göre sınıflandırılabilir.

PE'li hastalar başlangıç zamanına göre akut, subakut veya kronik olarak, hemodinamik stabiliteye göre stabil, masif veya submasif olarak, anatomik yere göre saddle(anadal), lober, segmental ve sugsegmental olarak, semptomların varlığı veya yokluğuna göre semptomatik ve asemptomatik PE olarak sınıflandırılabilir.

Hemodinamik olarak anstabil PE, hipotansiyona yol açan PE'dir. Hipotansiyon; 15 dakikadan fazla süreyle 90 mmHg'dan düşük sistolik kan basıncı veya vazopressör veya inotropik destek gerektiren ve başka nedenlerle açıklanamayan (örn;sepsis, aritmi, akut miyokardiyal iskemi veya infarkttan kaynaklı sol ventrikül disfonksiyonu veya hipovolemi dahil) kan basıncı olarak tanımlanır. Hemodinamik olarak anstabil PE çoğunlukla masif ve büyük bir PE kaynaklı olmasına rağmen bazen kardiyopulmoner hastalığı olan hastalarda küçük PE'ye bağlı olabilir. Masif PE'li tüm hastalarda hipotansiyon gelişmesi beklenmez.

Hemodinamik olarak stabil PE, hemodinamik olarak anstabil PE'nin tanımını karşılamayan PE olarak tanımlanır. Bu popülasyon içerisinde küçük asemptomatik PE bulunan hastalardan, sıvı tedavisine yanıt olarak stabilize olan hafif veya sınırda hipotansiyonu olanlar veya sağ ventrikül disfonksiyonu olanlara kadar geniş bir yelpazede görülmektedir.

Hemodinamik olarak stabil PE anstabil PE arasındaki ayrım önemlidir çünkü hemodinamik olarak anstabil PE'li hastalar obstrüktif şoktan ölme olasılığı daha fazladır (yani ciddi sağ ventrikül yetmezliği). Önemlisi, hemodinamik olarak anstabil PE'den ölüm genellikle ilk iki saat içinde görülür ve 72 saat kadar yükselmiş olarak kalır(4).

Eyer tipi PE, ana pulmoner arterin bifurkasyonuna yerleşir ve genellikle sağ ve sol ana pulmoner arterlere kadar uzanır. PE'li hastaların yaklaşık%3-6'sında bir saddle embolisi mevcuttur. Geleneksel olarak, saddle PE'nin hemodinamik anstabilite ve ölümle ilişkili olduğu düşünülmektedir. Bununla birlikte retrospektif çalışmalar, saddle embolisi tanısı konanlar arasında hemodinamik olarak anstabil olan %22 saptanmıştır ve mortalite oranı %3,4'tür(5).

2.2.2. Epidemiyoloji

1990'lı yıllarda PBTA'nın kullanımının başlamasıyla birlikte, genel popülasyonda pulmoner emboli insidansı artmıştır. 1998 yılı öncesindeki beş yıllık dönemde 100.000'de 62 vakadan, 1998'den sonraki yedi yılda 100.000'de 112 vakaya yükselen PE insidansında iki katına çıktığını görülmektedir. Bununla birlikte, Kanada'da yayınlanan bir veri tabanı PE'nin insidans hızını 1000 kişi yılda 0.38 olarak bildirmiştir(6). Genel insidans erkeklerde kadınlara kıyasla daha yüksektir. 75 yaşından sonra 100.000'de 500 vaka görülmektedir(7). Amerika Birleşik Devletleri'nde PE yıllık yaklaşık 100.000 ölüm vakası oluşturmaktadır. Avrupa'da, PE'den her yıl 300.000 ölüm vakası görülmektedir. Avrupa'da venöz trombo emboli (VTE) ile ilişkili ölümlerin dörtte üçü hastanede edinilen PE kaynaklıydı ve üçte ikisi ölümcül PE'ydi. %7'sinde antemortem, kalanların postmortem olduğu tespit edilmiştir(8). Bir çalışmada PE'den bildirilen ölümlerin 20 yıl boyunca milyonda 191'den 94'e düştüğü bildirilmiştir(9).

2.2.3. Patogenez ve patofizyoloji

Pulmoner emboli (PE) patogenezi, trombüs oluşumunun altında yatan patogeneze (yani, Virchow'un triadı) benzerdir. Virchow'un üçlüsü, venöz staz, endotel hasarı ve ayrı olarak ele alınan hiper koagulobilite durumundan oluşur.

İdyopatik PE için risk faktörleri obezite (BMI ≥29 kg / m2), sigara içimi (günde 25'den fazla sigara) ve hipertansiyon tespit edilmiştir. VTE için kalıtsal (örn; Faktör V Leiden, protrombin gen mutasyonu) ve edinilmiş (örn; Malignite ve immobilizasyon) risk faktörleri de mevcuttur(10).

Proksimal venlerin derin venöz trombozu (DVT) olan hastaların %50'sinden fazlasının başvuru sırasında eşzamanlı PE'ye sahip olması nedeniyle, çoğu embolinin alt ekstremite proksimal venlerinden (iliyak, femoral ve popliteal) ortaya çıktığı düşünülmektedir. Baldır damarlarındaki DVT nadiren akciğere emboliye sebep olur, çünkü baldır ven trombüsünün üçte ikisi saptandıktan sonra kendiliğinden çözülerek düzelir. Tedavi edilmediğinde baldır damarlarındaki DVT'nin üçte biri embolize

etme potansiyeli olan proksimal damarlara kadar uzanır. Çoğu trombüs, alt ekstremite venlerindeki venöz kapakçıklarda veya çatallanma yerlerindeki akış hızı azalmış bölgelerde gelişir. Ayrıca sağ kalp, inferior vena kava veya pelvik damarları içeren yüksek venöz akım olan damarlarda da ortaya çıkabilir(11).

Trombüs akciğerlere yerleştikten sonra gelişen patofizyolojik tepki infarktüs gelişimi, anormal gaz değişimi(hipoksi, hipokarbi), hemodinamik kollaps(hipotansiyon, kardiyak arrest) olarak sayılabilir(12, 13).

Pulmoner vasküler yatağın tıkanıklığı %75'e yaklaştığında, sağ ventrikül yeterli pulmoner arter akımını korumak için 50 mmHg'yi aşan bir sistolik basınç üretmelidir. Sağ ventrikül bunu başaramadığı zaman başarısız olur ve hipotansiyon oluşur(14).

2.2.4. Klinik başvuru

Pulmoner emboli (PE) semptomlardan şoka ya da ani ölümle sonuçlanan çok çeşitli klinik geliş özelliklere sahiptir. En yaygın görülen semptomlar dispne, plevral ağrı ve öksürüktür. Bununla birlikte, büyük PE'si olanlar da dahil olmak üzere birçok hasta hafif veya özgül olmayan semptomlarla başvurur veya asemptomatiktir. Bu nedenle, klinik açıdan ilgili vakaların gözden kaçırılmaması için yüksek klinik şüphe her zaman önemlidir(15).

2.2.4.1. Anamnez ve muayene

PE'li hastalarda en sık rastlanan semptomlar PIOPED 2 çalışmasında tanımlanmıştır(15). Bunlar; dinlenme sırasındaki dispne (%73), plevral ağrı (%66), öksürük (%37), ortopne (%28), baldır veya uyluk ağrısı veya şişmesi (%44), whezing (%21), hemoptizi (%13)'dir. Daha az klinik başvuru şekilleri arasında geçici veya kalıcı aritmiler (örn; atriyal fibrilasyon), presenkop, senkop ve hemodinamik kollaps bulunur(16). Dispnenin başlangıcı genellikle hızlıdır, genellikle saniyeler içinde (%46) veya dakikalar içindedir(%26)(15). Dispnenin ana veya lober PE'si olan hastalarda görülme olasılığı daha yüksektir. Plevrayı içeren inflamasyon nedeniyle

plörite bağlı göğüs ağrısı tipiktir. Pulmoner infarktüs sonrası gelişen şiddetli bir inflamatuvar yanıtın hemoptiziden sorumlu olduğu düşünülmektedir. Senkop PE'li hastalarda olağandışı bir klinik durumdur. Benzer şekilde, senkop ile başvuranlar arasında PE oranı %2 ile %17 arasında değişmektedir(16). Klinisyenler PE'yi senkop etyolojisi için kolaylıkla tanımlanabilen hiçbir kardiyojenik veya nörojenik nedene sahip olmayan kişilerde düşünmelidirler. Acil serviste görülen ilk senkop atağındaki hastalarda PE prevelansı %17 olarak saptanmış olup, hastaneye yatırılanlarda senkop için tanımlanabilen başka bir etiyoloji bulunmayanda (%25) daha yüksek olduğu görülmüştür(17). Bununla birlikte, senkop ile başvuran PE hastalarının büyük bir kısmında (2/3 kadarı), ana dalda veya lober arterlerinde trombüs varlığı saptanmış olup, senkopta trombüs yükünün yüksek olduğunu göstermektedir(17).

Asemptomatik PE'nin gerçek insidansı bilinmemekle birlikte, 28 çalışmanın bir sistematik derlemesinde, derin ven trombozu (DVT) geçiren 5233 hastanın üçte birinde asemptomatik PE bulgusu bulunmuştur(18).

Muayene sırasında sıkça görülen işaretler aşağıda bulunmaktadır(15). Bunlar PIOPED 2 çalışmasında detaylıca tanımlanmış olup; takipne (%54), baldırda veya uylukta şişlik, eritem, ödem, hassasiyet (%47), taşikardi (%24), raller (%18), azalan solunum sesleri (%17), ikinci kalp sesinin sertleşmesi (pulmoner kapağa bağlı olarak) (%15), juguler venöz distansiyon (%14), pnömoniyi taklit eden ateştir (%3).

Dolaşım kollapsı nadirdir ve %8 civarı görülür. Bu hastaların %91'inde ya dispne ya da takipne vardır. Masif PE'ye, artmış juguler venöz basınç, sağ taraflı üçüncü kalp sesi, siyanoz ve obstrüktif şok ile kendini gösteren akut sağ ventriküler yetmezlik eşlik edebilir. Bununla birlikte, şiddetli altta yatan pulmoner hipertansiyonu olan küçük PE'li hastalarda şok kliniği gelişebilir. Taşikardiden bradikardiye ya da dar bir kompleksden geniş kompleks taşikardiye geçiş, sağ ventrikül yüklenme ve gerginliğinin ve yaklaşan şokun kötü bir işaretidir. Akut miyokard enfarktüsü, tansiyon pnömotoraks, perikardiyal tamponad veya yeni bir aritmi ile açıklanamayan yükselmiş santral venöz basınç ve eşlik eden hipotansiyon olduğunda PE'ye şüphelenilmelidir(15, 19).

Üst ekstremite DVT, alt ekstremite DVT'sinden daha az görülmesine rağmen, üst ekstremite DVT semptomları (örn; kol ağrısı, ödem ve şişme) mevcut olabilir.

2.2.4.2. Laboratuvar testleri

PE şüphesi olan hastalarda sıklıkla yapılan birçok laboratuvar testi, PE için klinik (gestalt) şüphelerini artırır veya azaltır, ancak tanı koydurmaz. Bununla birlikte, sonunda PE teşhisi konan hastalar arasında prognostik değere sahip olabilirler.

2.2.4.2.1. Tam kan sayımı ve biyokimya

PE'li hastalardaki rutin laboratuvar bulguları; lökositoz, artmış eritrosit sedimantasyon hızı (ESH), serum laktat dehidrogenaz (LDH) ve aspartat aminotransferaz (AST) düzeylerini artmasıdır.

2.2.4.2.2. Arteriyel kan gazı-AKG

PE'ye şüphesi olan hastalarda, anormal bir AKG görülür. Normal akciğer grafisinde açıklanamayan hipoksemi, PE için klinik şüpheyi her zaman yükseltmeli ve daha ileri değerlendirmelere neden olmalıdır. AKG'de görülen yaygın anormallikler hipoksemi (%74), alveolar-arteriyel gradyantın artması (%62-86), respiratuvar alkaloz ve hipokapni (%41)'dir(12). AKG hastaların%18'inde normal olabilir. Ek olarak, obstrüktif şok ve solunum arresti ile ilişkili masif PE bulunan hastalarda, hiperkapni, solunumsal ve/veya laktik asidoz görülebilir. AKG prognostik değere sahip olabilir. Tanı sırasında hipoksemi veya oda havasında nabız oksimetre değerleri <%95 olan hastalarda, solunum yetmezliği, obstrüktif şok ve ölüm gibi hastane içi komplikasyon riski artar(20).

2.2.4.2.3. Beyin natriüretik peptid

PE'den şüphelenilen hastalarda, artmış beyin natriüretik peptidinin (BNP) sınırlı tanısal değeri vardır. Duyarlılığı %60 ve özgüllüğü %62 olarak saptanmıştır. Akut

PE tanısı alan hastaların risk değerlendrilmesi için BNP'nin öncülü olan N-terminal pro-BNP (NT-proBNP) yükselmesi prognostik olarak faydalı olabilir(21).

2.2.4.2.4. Troponin

Şüpheli PE'li hastalarda tanıda serum troponin I ve T düzeylerinin duyarlılığı ve özgüllüğü düşüktür. Bununla birlikte, sağ ventrikül disfonksiyonu belirteçleri olarak orta ve büyük PE'li hastaların%30-50'sinde troponin seviyeleri yükselmiştir. PE tanısı alan hastalarda prognozu değerlendirmek için kullanılabilirler. Troponin yükselmeleri, akut miyokard hasarından sonra uzamış yükselmenin aksine, PE sonrası 40 saat içinde genellikle düzelir(22).

2.2.4.2.5. D-dimer

D-dimer, şüpheli PE'li hastalar için duyarlı ancak zayıf özgül bir tanı aracıdır. D-dimer'in daha ileri testlere devam etme kararını kolaylaştırmak için klinik şüphe ile birlikte kullanıldığında faydalı olduğu görülmüştür.

2.2.4.2.6. Elektrokardiyografi

PE'den şüphelenilen hastalarda elektrokardiyografi (EKG) anormallikleri görülür. Bununla birlikte, tanısal olarak sınırlı değeri olan bulgular vardır. En sık bulgular taşikardi ve özgül olmayan ST segmenti ve T dalgası değişiklikleri'dir (%70). PE'yi düşündüren diğer anormallikler; S1Q3T3 paterni, sağ ventrikül yüklenmesi, yeni sağ dal bloğudur(23).

2.2.4.2.7. Akciğer grafisi

Akciğer grafisinde anormallikler yaygın olmakla birlikte, özellikle şüpheli PE'li yaşlı hastalardaki bulgular ön tanıda ne özgül ne de duyarlıdır(12). Akciğer grafisi

hastanın semptomlarının ayırıcı tanısını yapmak için PE'den şüphelen hastalarda çekilmelidir. Ventilasyon/perfüzyon(V/Q) taramasının doğru bir şekilde yorumlanması için V/Q taraması yapılan hastalarda çekilmelidir. PBTA planlanıyorsa çekilmesine gerek yoktur. Akciğer grafisinde saptanan bulgular; atelektazi veya pulmoner parankimal anormallikler (%18-69), plevral efüzyon (%47), kardiyomegali (%50)'dir(12).

PE'li hastaların %12-22'sinde normal bir akciğer grafisi görülebilir. Hampton hörgücü ve Westermark'ın işareti nadirdir. Hampton'ın hörgücü akciğerin çevresindeki sığ, kama şeklindeki bir opaklıktır ve tabanı plevra yüzeyindedir. Westermark işareti, akciğerin segmental dağılımda distal hipoperfüzyona bağlı pulmoner arterlerin ani sonlanmasının görülmesidir(24).

2.2.5. Başlangıç yaklaşımı

Pulmoner emboli (PE) şüphesi olan hastalara ilk yaklaşım, hastanın hemodinamik olarak stabil veya anstabil olmasına bağlıdır.

2.2.5.1. Hemodinamik olarak stabil hastalar

PE'li hastaların çoğunluğu başvuru sırasında hemodinamik olarak stabildir(15). Bu hasta popülasyonuna, klinik ve laboratuar değerlendirme araçlarını kullanarak, pretest olasılığı ve Wells skoru(25) hesaplanarak PE tanısına sistematik olarak yaklaşılır.

2.2.5.2. Hemodinamik olarak anstabil hastalar

PE bulguları olan hastaların küçük bir kısmı (%8) başlangıçta veya hastalık seyri sırasında dolaşım kollapsı ile kendini gösterir. Klinik hafif hipotansiyondan obstrüktif şoka kadar değişir. Başlangıç tedavisinde; intravenöz sıvı resüsitasyonu, vazopressör desteği, oksijenasyon ve gerektiğinde havayolu kontrolü, entübasyon ve mekanik ventilasyon, perfüzyonun yeniden optimal düzeye getirilmesi ön planda

olmalıdır. Resüsitasyon sonrasında hemodinamik olarak stabil hale gelen ve PE şüphesinin yüksek olduğu hastalar için hızlı anti koagulasyon ve kesin tanı amaçlı görüntüleme olarak PBTA tercih edilmelidir. Hastanın tanı sırasında dekompanse olması durumunda kardiyopulmoner resüsitasyon ve/veya ampirik trombolitik tedavisi uygulanmalıdır. Yeterli resüsitasyona rağmen hemodinamik olarak anstabil (örn; sistolik basınç 15 mm veya daha uzun süresince 90 mmHg'nin altında veya şok kliniğindeki) hastalarda kesin tanı için uygulanacak olan testler güvensiz olarak değerlendirilir. Kesin olarak PE'nin tanısı olmasa da, trombolitik tedavinin ampirik uygulanmasından önce PE'nin varsayımsal bir teşhisinin elde edilmesi için bu koşullarda yatak başı ekokardiyografi (transtorasik veya transözofageal) kullanılabilir. Trombolitik tedavinin uygulanmasından önce kesin tanısal görüntüleme genellikle tercih edilmektedir.

2.2.6. Pulmoner emboli için tanı algoritmaları

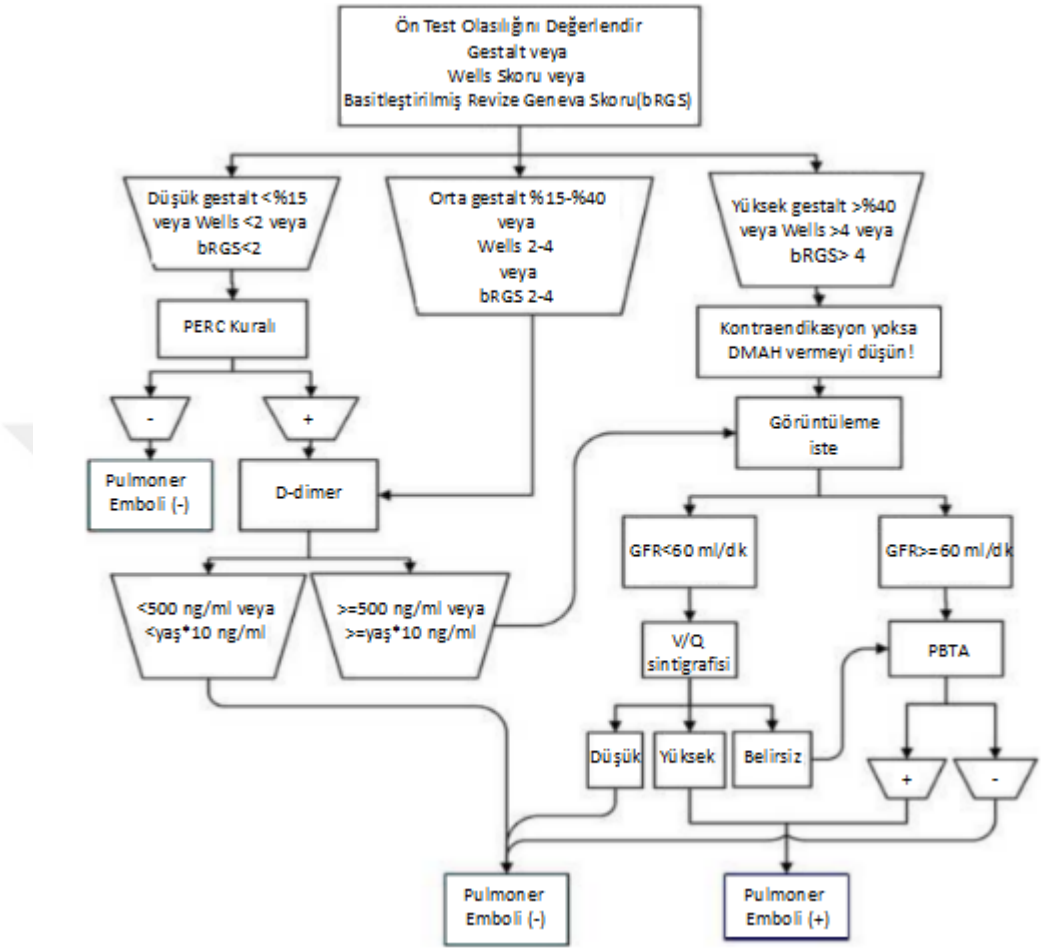
Pulmoner emboli şüphesi olan hemodinamik olarak stabil hastalar için çeşitli tanı algoritmaları önerilmiştir. Amaç, gereksiz testlerden kaçınarak ve klinik olarak önemli vakaların gözden kaçma riskini en aza indirerek, PE'yi etkili bir şekilde teşhis etmektir(algoritma-1).

D-dimer testi, görüntüleme ve klinik değerlendirmesini bir araya getiren algoritmalar optimal düzeyde fayda sağlar. Kesin tanı testi olarak PBTA'yi içeren algoritmalar tercih edilir(26). Bununla birlikte, ventilasyon perfüzyon taramasını (V/Q) diğer yöntemleri kullanan algoritmalar da uygun alternatiflerdir.

2.2.6.1. Pulmoner embolinin klinik olasılığının belirlenmesi

PE'nin şüphelenildiği gebe olmayan hastalar için, klinik ve laboratuar değerlendirmelerin ardından, PE için ön test olasılığı-ÖTO (pretest prability-PTP) gestalt ile tahmin edilmeli ya da modifiye Wells skoru ya da Revize Genava skoru hesaplanmalıdır(27-29). D-dimer testi ile kombine edildiğinde gestalt tahminleri ve olasılık skorlarının hesaplanması benzer hassasiyete sahip olmasına rağmen, meta-

analizler olasılık skorlarının daha yüksek özgüllüğü ve PBTA veriminde artış olabileceğini düşündürmektedir(28-30).



Şekil 1. Algoritma-1 Kline Pulmoner Emboli tanı algoritması(26)

2.2.6.2. Wells Kriterleri

Wells kriterleri derin ven trombozu (DVT) klinik belirtileri (3 puan), diğer teşhislerin PE'den daha az olası olduğu (3 puan), kalp hızı> 100 (1,5 puan), üç ve daha fazla gündür olan immobilizasyon veya önceki dört haftada cerrahi anamnezi (1,5 puan), önceki DVT / PE (1,5 puan), hemoptizi (1 puan), malignite (1 puan) içermektedir.

En çok kullanılan kriter olan Wells kriterlerinin uygulanması ve skorun hesaplanmasında risk sınıflaması yapılması önerilmektedir. Düşük risk (skor <2), orta risk (skor 2-4), yüksek risk (skor >4) olarak sınıflandırılmaktadır(25)

Tablo 2. Wells Kriterleri(25)

Wells Kriterleri	**Risk sınıflaması**
Derin ven trombozu (DVT) klinik belirtileri (3 puan)	Düşük Risk (skor <2)
Diğer teşhislerin PE'den daha az olası olduğu (3 puan)	Orta Risk (skor 2-4)
Kalp hızı> 100 (1,5 puan)	Yüksek Risk (skor >4)
Üç ve daha fazla gündür olan immobilizasyon veya önceki dört haftada cerrahi anamnezi (1,5 puan)	*Wells PS, Anderson DR, Rodger M, et. al. Derivation of a simple clinical model to categorize patients probability of pulmonary embolism: increasing the models utility with the SimpliRED D-dimer. Thromb Haemost. 2000 Mar;83(3):416-20.*
Önceki DVT / PE (1,5 puan)	
Hemoptizi (1 puan)	
Malignite (1 puan)	

2.2.6.3. PERC kuralı

PE dışlama kriterleri-PEDK(Pulmonary Embolism Rule Out Criteria) düşük olasılıklı PE değerlendirmesi olan hastalarda kullanılır(31). PERC kuralının sekiz kriteri vardır. Düşük bir olasılıklı PE'nin sekiz kriterin tümünü yerine getiren hastalarında, PE olasılığı düşüktür ve başka test yapılmasına gerek yoktur. Diğer tüm hastalarda hassas D-dimer uygulanmasını gerektirir ve sonucuna göre gerekirse görüntüleme düşünülmelidir.

Tablo 3. Pulmoner Emboli Dışlama Kriterleri(31)

PE dışlama kriterleri - PEDK (PE Rule Out Criteria - PERC)
Yaşın <50 olması
Kalp hızının <100 atım/dakika olması
Oksijen satürasyonunun ≥%95 olması
Hemoptizi olmaması
Östrojen kullanımının olmaması
Daha önce geçirilmiş DVT veya PE olmaması
Tek taraflı bacak şişmesinin olmaması
Daha önceki dört hafta içinde hastaneye yatış gerektiren cerrahi veya travmanın olmaması

2.2.6.4. D-dimer

PE'ye şüphelenilen hastalarda, D-dimer seviyeleri, ileri testler için klinik karar vermeyi kolaylaştırmak için klinik şüphe ile birlikte kullanıldığında en faydalıdır. PE'nin düşük olası olduğu düşünülen hastalar için normal D-dimer (<500 ng / mL) etkin bir şekilde PE'yi dışlar(32).

Aksine, artmış bir D-dimer > 500 ng / mL, PE için kuşkuyu artırmalı ve düşük PE klinik olasılığına sahip hastalarda ileri test yapılmalıdır. Önemlisi, D-dimer

PE'yi teşhis etmek için kullanılmamalıdır. PE'nin muhtemel olduğu düşünülen hastalarda, normal bir D-dimer, tanıyı dışlamak için yararlı olmadığına inanılır(33).

D-dimer testi kantitatif ve yarı kantitatif testlerle (ELISA) tercih edilir ("hassas D-dimer testi"). Bu testler için ≥500 ng/mL seviyesi genellikle pozitif kabul edilir ve <500 ng/mL negatif kabul edilir(34).

Tablo 4. Yükselmiş D-dimer seviyesi ile alakalı hastalıklar(35)

Yükselmiş D-dimer seviyesi ile alakalı hastalıklar
Arteriyel tromboembolik hastalıklar
Miyokard infarktüsü
İnme
Akut etremite iskemisi
Atrial fibrilasyon
İntrakardiyak trombüs
Venöz tromboembolik hastalıklar
Derin ven trombüsü
Pulmoner Emboli
Dissemine intravasküler koagülasyon
Preeklampsi ve eklampsi
Anormal fibrinoliz
Konjestif kalp yetmezliği
Ciddi sepsis, inflamasyon veya enfeksiyon
Ameliyat veya travma
Sistemik inflamatuvar yanıt sendromu
Orak hücreli aneminin vazooklüziv fazı
Ciddi karaciğer hastalığı
Malignite
Böbrek hastalıkları
Nefrotik sendrom- Renal ven trombüsü
Akut böbrek yetmezliği
Kronik böbrek yetmezliğinie eşlik eden kardiyovasküler hastalıklar
Gebelik
Venöz malformasyonlar

D-dimer testi; 50 yaş üst hastalarda, gebelerde, böbrek fonksiyon bozukluğu olan hastalarda [tahmini glomerüler Filtrasyon hızı <60 mL / dak], arteriyel ve venöz tromboembolik hastalıklarda, dissemine intravasküler koagülasyonda(DİK), preeklampside, eklampside, kardiyovasküler hastalıklarda, ciddi enfeksiyon ve sepsisde, operasyon ve travmada, ileri derece karaciğer hastalığında ve malignitede yüksek çıkabilir(35).

Wells kriterlerine göre PE'ye sahip olma olasılığı düşük hastalarda yaşa göre düzeltilmiş D-dimer bakılan hastalar, sabit D-dimer bakılan hastalarla karşılaştırıldığında, görüntelemeye gönderilmeyen hasta oranında %5'lik bir artış ile

ilişkili olduğunu bildirmiştir(35). D-dimer duyarlılığı; subsegmental PE'li hastalarda, ana lober veya segmental PE'ye sahip hastalara kıyasla daha düşüktür(36).

2.2.6.5. Düşük Risk Grubu

Bu gruptaki hastalar PE dışlama kriterleri-PEDK (Pulmonary Embolism Rule Out Criteria-PERC) uygulanır. PEDK-PERC uygulandıktan sonra sekiz PERC kriterinin tümünü yerine getiren hastalar için daha fazla test yapılmasına gerek yoktur. Sekiz kriterin tümünü yerine getirmeyen hastalar için hassas D-dimer ölçümü ve sonucuna göre görüntüleme ile daha ileri test yapılmalıdır. D-dimer sonucuna göre, D-dimer seviyesinin <500 ya da yaşx10 ng/mL olduğu hastalar için daha fazla test yapılmasına gerek yoktur. D-dimer ≥ 500 ya da yaşx10 ng/mL olan hastalarda tanı amaçlı görüntüleme yapılmalıdır.

2.2.6.6. Orta Risk Grubu

Bu gruptaki hastalarda PE dışlama kriterleri-PEDK (Pulmonary Embolism Rule Out Criteria-PERC) uygulanmadan direkt olarak D-dimer testi uygulanır. D-dimer sonucuna göre, D-dimer seviyesinin <500 ya da yaşx10 ng/mL olduğu hastalar için daha fazla test yapılmasına gerek yoktur. D-dimer ≥ 500 ya da yaşx10 ng/mL olan hastalarda tanı amaçlı görüntüleme yapılmalıdır.

2.2.6.7. Yüksek Risk Grubu

Bu gruptaki hastalarda muhtemelen bir PE olma ihtimali yüksek olduğu için hastalara D-dimer testi uygulanmadan direkt olarak görüntülemeye geçilmesi önerilmektedir. Bu esnada herhangi bir kontraendikasyon yok ise antikoagülan tedavinin başlatılması uygundur.

Çoğu gebe olmayan hasta için, PBTA birinci tercihin görüntüleme modudur. V/Q taraması, PBTA kontrendike olduğu (örn; kronik böbrek hastalığı, kontrast alerjisi veya morbid obezite), hastalar için önerilmektedir. Ayrıca, akciğer grafisi

normal olduğu takdirde, V/Q taraması gebe olup PE şüphesi olan hastalarda ilk tercih testidir.

PBTA uygulanan hastalarda; Pozitif PBTA, PE tanısını teyit eder ve hastalar derhal antikoagülan ile tedavi edilmelidir. Negatif PBTA, PE olasılığının düşük olduğunu gösterir. PE için klinik şüphe yüksek olmadıkça tipik olarak başka bir test gerekmez. Kesin olmayan PBTA sonucu, alternatif görüntülemeyi, genellikle V/Q taramasını veya daha az sıklıkla kontrastlı pulmoner anjiyografiyi gerektirir.

2.2.6.8. PBTA tabanlı algoritmalar

PE'den Şüphelilenen Çoğu hastada PBTA, PE tanısında duyarlı ve özgül olduğu için, birinci seçenek tanısal görüntüleme yöntemidir. PBTA'yı D-Dimer seviyelerinin klinik değerlendirmesi ve ölçümü ile birleştiren algoritmik bir yaklaşım, bu popülasyonun hastalığın duyarlılığını ve özgüllüğünü daha da arttırmaktadır(26).

PBTA; büyük, ana, lob ve segmental PE'nin saptanması için en doğru tanı yöntemi olarak kabul edilir. PBTA'nın en yaygın faydalarından biri, hastanın semptom ve bulgularını açıklayan alternatif anormallikleri saptama yeteneğidir(37).

2.2.6.9. Alternatif görüntüleme yaklaşımları

2.2.6.9.1. Ventilasyon / perfüzyon taraması

PBTA kontrendike olduğu (örn; kronik böbrek hastalığı, kontrast alerjisi veya morbid obezite) hastalar için uygulanabilir. Genelde, V/Q taraması PE'nin tanısı için hassas bir testtir, ancak yanlış pozitif test sonuçlarının çokluğu nedeniyle zayıf özgüldür. Normal akciğer grafisi olanlar için kullanılır. V/Q taraması, gebelikte PE'nin tanısı için çoğu zaman tercih edilen bir testtir.

2.2.6.9.2. Pulmoner anjiyografi

PE'nin tanısında kullanılan tarihsel altın standarttı. PBTA'nın ortaya çıkışı ile çok nadiren kullanılır. Genellikle PBTA veya V/Q taraması tanı koyamadığı şüpheli PE'si olan hastalarda düşünülebilir.

2.2.6.9.3. Manyetik rezonans pulmoner anjiyografi

Pulmoner manyetik rezonans anjiyografi (PMRA) nadiren yapılmaktadır (%77 ila%84)(38). PBTA ve V/Q taramasının yapılamadığı PE'ye sahip olduklarından şüphelenilen hastalar için PMRA seçenek olarak düşünülebilir.

2.2.6.9.4. Alt ekstremite kompresyon ultrasonografisi(KUS)

Proksimal ven alt ekstremite kompresyon ultrasonografisi-KUS, alt ekstremitenin (veya üst ekstremitenin) Derin Ven Trombozunu (DVT) tespit etmekte kullanılır. KUS ile kesin olarak PE tanısı koyulamaz. PE şüphesi olan hastaların değerlendirilmesinde ilk tanı testi olarak kullanılmamalıdır. Kesin görüntüleme (örn; PBTA, V/Q taraması) sonucu belirsiz veya kontrendike olan, PE olduğundan şüphelenilen hastalarda KUS düşünülebilir. KUS ampirik antikoagülasyon ile devam edip etmeyeceğimize karar vermek için kullanılabilir(39). Alt ekstremite proksimal ven KUS pozitif çıkarsa, hastalar PE tanısını teyit etmeden antikoagüle edilebilir. Proksimal ven KUS negatif ise ve PE için klinik şüphe orta derecedeyse antikoagülasyonu durdurmak ve seri KUS ile DVT izlemek güvenli kabul edilmektedir(39). Eğer proksimal ven KUS negatifse ve PE şüphesi yüksekse, daha fazla görüntüleme yapılmalı veya ampirik antikoagülasyona başlanmalıdır.

2.2.6.9.5. Ekokardiyografi

PE'nin kesin olarak teşhis edilemediği ve PE'ye sahip olduğundan şüphelenilen hemodinamik olarak stabil hastaların değerlendirilmesinde rutin olarak uygulanmamalıdır. Ekokardiyografi bulguları duyarsızdır çünkü PE'li hastalarda anormallikler sıklıkla yoktur. Ek olarak, pulmoner hipertansiyon ve sağ ventrikül

infarktüsü gibi diğer koşullarda görülebilen yüksek sağ ventrikül basıncını yansıttığından özgül değildir.

Bununla birlikte, kesin görüntüleme güvensiz olan hemodinamik olarak anstabil hastalarda ekokardiyografi varsayımsal bir tanı için kullanılabilir. Stabil hastalarda, ekokardiyografi, diğer tanı testleri bittiğinde ve klinik şüphe yüksek kaldığı zaman son çare olarak kullanılabilir.

Kesin tanı konulmuş PE'si olan hastalarda ekokardiyografi, sağ ventrikülü değerlendirmede prognozu göstermede faydalıdır. PE'li hastaların yaklaşık%30-40'ı ekokardiyografik anormalliklere sahiptir (40), bunlar; artmış sağ ventrikül boyutu, azalmış sağ ventrikül fonksiyonu, triküspid yetersizlik olarak sayılabilir.

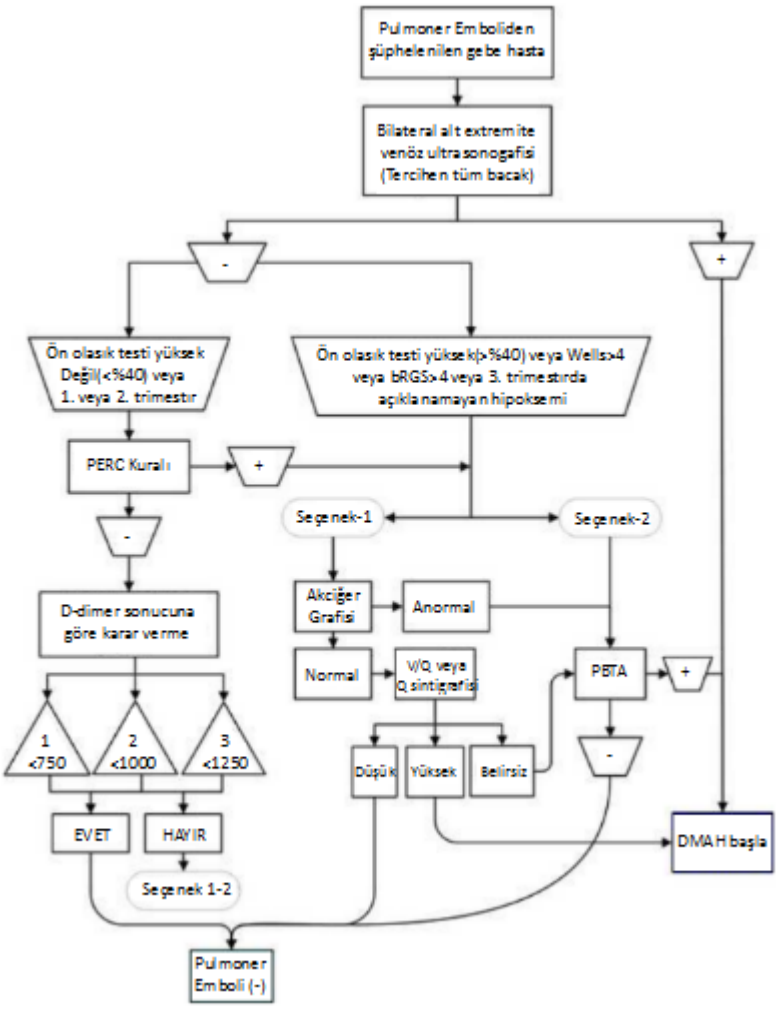
Sağ ventrikül apeksinin duvar hareketinin korunduğu triküspit kapak çevresindeki bölgesel duvar hareketi anormalliğine McConnell'ın işareti adı verilir. McConnell'in işareti PE tanısı için duyarsızdır (%77), ancak sağ ventrikül gerilimi olan hastalarda akut-kronik ayrımı için kullanılabilir(41).

Ekokardiyografinin en önemli avantajı, normal sağ ventrikülün gösterilmesiyle ve diğer şok nedenleriyle (örn; aort diseksiyonu, perikardiyal tamponad, akut kalp kapak disfonksiyonu) PE'yi dışlamaktır.

2.2.6.10. Gebelikte Şüpheli Emboliye Yaklaşım

Pulmoner emboliden şüphelenilen gebe hastalarda ilk gereken tetkik bilateral alt extremite venöz dopler yapılmasıdır. Eğer pozitif çıkarsa daha ileri tetkik yapmadan emboli olduğu varsayılarak DMAH başlanabilir. Negatif çıkarsa hastanın risk skorlaması yapılır. Wells skoru 4 ve 4'ten düşük ve klinik gestalt düşük olduğunu öngördürüyorsa hastaya PERC uygulanır. PERC negatif ise D-dimer tetkiki istenir. Gebelikte fizyolojik olarak D-dimer yükselir. Bu yüzden Kline ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada D-dimer cut-off değeri gebelik için yeniden belirlenmiştir(26). 1. Trimester için <750 ng/dl 2. Trimester için <1000 ng/dl 3. Trimester için <1250 ng/dl normal kabul edilmektedir. Bu değerlerin altında saptanan D-dimer değeri düşük risk Wells skoru olan gebelerde pulmoner emboliyi ekarte ettirir. PERC pozitif

saptanan hastalarda ve Wells skoru uygulandığında 4'ten yüksek çıkan ve klinik gestaltın yüksek olduğunu öngördürdüğü hastalarda görüntüleme yapılmalıdır. Burada 2 seçenek mevcuttur. Birinci seçenek PBTA çekerek direkt tanı koymak yada dışlamaktır. İkinci seçenekte ise ilk önce düz akciğer grafisi çekilir. Anormallik saptandığında birinci seçeneğe geçilir. Eğer normal düz akciğer grafisi varsa ventilasyon/perfüzyon yada sadece perfüzyon taraması yapılır. Taramanın sonucu düşük risk ise PE ekarte edilir, yüksek ise tanı koydurur fakat belirsiz çıkarsa birinci seçeneğe geri dönülerek PBTA çekilmesi gerekir.



Şekil 2. Algoritma-2 Kline Gebe hastada Pulmoner Emboli tanı algoritması(26)

2.2.7. Tedavi

2.2.7.1. Başlangıç yaklaşımı ve resüsitasyon

İlk yaklaşımda, tanı değerlendirme devam ederken genel destekleyici önlemlere odaklanılmalıdır. PE'den şüphelenilen hastalarda hipotansiyon varsa intravenöz sıvı resüsitasyonu ve vazopressör desteğine, oksijenasyon ile perfüzyonun düzeltilmesine ve gerekirse entübasyon ve mekanik ventilasyon ile solunum yolunun stabilize edilmesine odaklanılmalıdır. Resüsitasyon sonrasında hemodinamik olarak stabil hale gelen ve PE için klinik şüphe yüksek olan hastalar için, anfraksiyone heparin ile derhal antikoagülasyonu tercih edilmelidir. PE için orta veya düşük şüphe olan hastalar için, ampirik antikoagülasyonun kullanımı tanı testinin zamanlamasına bağlıdır.

Ampirik antikoagülasyonun uygulanması, kanama riskine, PE için klinik şüpheye ve teşhis testlerinin beklenen zamanlamasına bağlıdır(3). Pek çok uzman Wells skorunu PE risk sınıflamasını değerlendirmek için kullanmayı önerirken, diğer bir taraftan hastanın antikoagülasyon açısından riskini değerlendirmek için bir takım faktörler mevcuttur. Bunlar; yaş>65, önceden kanama anamnezi, malignite ve metastazları, karaciğer ve böbrek yetmezliği, trombositopeni, geçirilmiş inme, diyabet, anemi, antiplatelet tedavisi alması, geçirilmiş cerrahi, alkol kullanımı ve düşme hikâyesinin olması sayılabilir.

Hemodinamik olarak anstabil olan veya antikoagülasyona rağmen nüksetme nedeniyle anstabil hale gelen PE'li hastalarda antikoagülasyondan daha agresif tedaviler önerilmektedir. Akut pulmoner emboli ve alt ekstremite derin ven trombozunda trombolitik tedavi kontrendikasyon bulunmaması koşuluyla çoğu hastada endikedir(42). Embolektomi, trombolizin kontraendike olduğu veya başarısız olduğu (cerrahi veya kateter temelli) hastalar için uygundur

2.2.8. Prognoz

Morbidite ve mortalite açısından değerlendirildiğinde pulmoner emboli (PE) prognozu değişkenlik göstermektedir. Tek, asemptomatik vesubsegmental pulmoner emboli (SSPE) olan bir hasta, masif PE ve şok kliniğindeki bir hastadan farklı bir prognoza sahiptir. Bununla birlikte, genel olarak tedavi edilmezse, PE antikoagülasyon tedavisi alanlardaki %2 - 11'e kıyasla, genel mortalite %30'a kadar ulaşmaktadır

2.2.8.1. Erken prognoz

Erken prognozda PE tanısından sonraki ilk üç ayda ortaya çıkan sonuçlar değerlendirilir. Olaylar için en yüksek risk, ilk yedi gün içinde gerçekleşir; Ölüm ve morbidite en sık şok ve tekrarlayan PE'den kaynaklanmaktadır.

2.2.8.2. Geç Prognoz

PE teşhisini takiben geç olayların görülme sıklığı üç ay veya daha sonra %9 ile %32 arasında değişir(43). Geç mortalite çoğunlukla predispozan komorbiditelere bağlıdır ve daha nadiren tekrarlayan tromboembolizm veya kronik tromboembolik pulmoner hipertansiyona bağlıdır.

2.2.8.3. Prognostik modeller

Prognostik modeller hastaların ayaktan mı yatarak mı tedavi edileceğinin kararını kolaylaştırabilir. Akut PE bulunan hastalarda, Pulmoner Emboli Ağırlık İndeksi (PEAİ) - Pulmonary Embolism Severity Index (PESI) ve Basitleştirilmiş Pulmoner Emboli Ağırlık İndeksi (bPEAİ) Simplified Pulmonary Embolism Severity Index (sPESI) gibi prognostik modeller türetilmiştir(44).

2.2.8.3.1. Pulmoner Emboli Ağırlık İndeksi (PEAİ) - Pulmonary Embolism Severity Index (PESI)

PEAİ – Pulmoner Emboli Ağırlık İndeksi hesaplanırken; hastanın yaşı (x1 puan), malignite anamnezi(+30 puan), kalp yetmezliği (+10 puan), kronik akciğer hastalığı (+10 puan), nabız ≥110 atım/dk (+20 puan), sistolik kan basıncı <100 mmHg (+30 puan), solunum sayısı ≥30/ dakika (+20 puan), vücut ısısı <36 derece (+20 puan), bilinç bulanıklığı (+60 puan), arteriyel oksijen satürasyonu <%90 (+20 puan) parametreleri ile hesaplanır(44).

Toplam puan, hastayı mortalite riskinin artmasına göre sınıflandırır:

• Sınıf I (<66 puan)
• Sınıf II (66 - 85 puan)
• Sınıf III (86'dan 105 puana kadar)
• Sınıf IV (106 ile 125 puan)
• Sınıf V (> 125 puan)

Sınıf I ve II olan hastaların, yüksek risk altında olan III, IV ve V sınıfları ile karşılaştırıldığında düşük ölüm riski taşıdığı düşünülmektedir. PESİ'nin en büyük kısıtlılığı yoğun bir klinik ortamda uygulanmasının zor olmasıdır.

Tablo 5. Pulmoner Emboli Ağırlık İndeksi (PEAİ) - Pulmoner Emboli Pulmonary embolism severity index (PESI) (44)

Pulmoner Emboli Ağırlık İndeksi (PEAİ) Pulmonary embolism severity index (PESI)		
Klinik Bulgular	**Puan**	
Yaş	Yaş x 1	
Erkek cinsiyet	10	
Kanser hikayesi	30	
Kalp yetmezliği	10	
Kronik akciğer hastalığı	10	
Nabız>110/dakika	20	
Sistolik kan basıncı<100 mmHg	30	
Solunum sayısı>30/dakika	20	
Vücut sıcaklığı<36 derece	20	
Bilinç bulanıklığı	60	
Arteriyel oksijen satürasyonu<%90	20	
Class I	Düşük risk	<66
Class II		66 ile 85
Class III	Yüksek risk	86 ile 105
Class IV		106 ile 125
Class V		>125

2.2.8.3.2. Basitleştirilmiş Pulmoner Emboli Ağırlık İndeksi (bPEAİ) - Simplified Pulmonary Embolism Severity Index (sPESI);

Yaş> 80, malignite anamnezi, kronik kardiyopulmoner hastalık, kalp hızı ≥110 atım/dk, sistolik kan basıncı <100 mmHg, arteryal oksijen satürasyonu <%90 değişkenlerine 1 puan verilerek hesaplanır(45).

Sıfır skoru düşük mortalite riskini, bir veya daha fazla skor yüksek risk taşıdığını gösterir. bPEAİ, PEAİ'ye benzer prognostik bir doğruluğa sahip olabilir.

Tablo 6. Basitleştirilmiş Pulmoner Emboli Ağırlık İndeksi (bPEAİ) - Simplified pulmonary embolism severity index (sPESI) (45)

Basitleştirilmiş Pulmoner Emboli Ağırlık İndeksi (bPEAİ) Simplified pulmonary embolism severity index (sPESI)	
Klinik Bulgular	**Puan**
Yaş>80 yıl	1
Kanser anamnezi	1
Kronik kardiyopulmoner hastalık anamnezi	1
Nabız≥110/dakika	1
Sistolik kan basıncı<100 mmHg	1
Arteriyel oksijen satürasyonu<%90	1
Düşük risk	0
Yüksek risk	>1

2.2.9. İzleme ve takip

Tanı koyulduktan sonra pulmoner emboli (PE) olan hastalar klinik olarak izlenmelidir. Anfraksiyone heparini izlemede kullanılan en yaygın laboratuar testi, aktive parsiyel tromboplastin zamanı (aPTT) olup, normalin üst sınırının 1.5-2.5 katı hedef aralığıdır. Warfarin, protrombin zamanı (PT) oranı genellikle 2 ile 3 arasında bir hedef (hedef 2,5) olan uluslararası normalleştirilmiş oran (INR) olarak ifade edilmek suretiyle izlenir. Düşük molekül ağırlıklı heparin, fondaparinuks ve Xa faktörü ve direkt trombin inhibitörleri rutin laboratuvar izlemeyi gerektirmez. Kullanılan antikoagülanın yarılanma ömrünü etkileyen koşulların (örn; böbrek yetmezliği, gebelik, kilo alma / kaybı, ilaç etkileşimleri) gelişimi de izlenmelidir.

2.2.9.1. PE'nin erken dönem komplikasyonları - Akut Rekürrens

Genellikle tanıdan 1-2 hafta sonra hastalar kötüleşebilir ve bozulan oksijenasyon, solunum yetmezliği, hipotansiyon, ağrı ve/veya ateş ile tekrar başvuru olabilir. Akciğer grafisi; atelektazi, gelişen infarktüs veya üste binen pnömoni varlığını destekleyebilir. Net görüntü elde edilemeyen ve net ayrım yapılamayan hastalarda Toraks BT çekilebilir. Rekürren PE'si olan hastalar tekrarlamanın etiyolojisi için araştırılmalı ve buna göre tedavi edilmelidir. Oksijen, analjezikler, intravenöz sıvılar, ventilasyon, vasopressörler veya antibiyotikler ile semptomatik tedavi edilmelidir.

2.2.9.2. PE'nin geç dönem komplikasyonları - Kronik rekürrens ve kronik tromboembolik pulmoner hipertansiyon (KTEPH)

Her başvuruda hastalar PE klinik belirtilerinin devam edip etmediğinin için izlenmelidir. Rekürren PE veya derin venöz trombozu düşündüren yeni semptomlar araştırılmalıdır(46). Özellikle ilk iki yıllık tanı sırasında kalıcı veya ilerleyici dispnenin gelişimi, klinisyeni KTEPH gelişimi açısından uyarmalıdır.

2.3. Kritik Bakım Ultrasonografisi-KBUS (Crıtıcal Care Ultrasonography-CCUS)

KBUS kritik hastalarda USG kullanımını ifade eder. KBUS'un çeşitli öğelerini tanımlamak için birden çok terim kullanılır. Bunlara; çoklu nokta bakım ultrasonografisi (Point of Care Ultrasonografi-POCUS), akciğer, plevral ve/veya kardiyak ultrasonografi (Torasik Ultrasonografi-TUS), Akciğer ultrasonografisi (Lung Ultrasonography-LUS), Abdominopelvik Ultrasonografi, Vasküler Ultrasonografi ve Kardiyak ultrasonografi, Kritik Bakım Ekokardiyografisi-KBE (Critical care echocardiography-CCE) örnek verilebilir.

Şok kliniğindeki veya travmatik kritik hastalarda KBUS kullanımını tanımlayan protokoller tanımlanmıştır. Bunlar; şok kliniğindeki hastalarda ultrasonografi (RUSH-rapid ultrasound in shock), odaklanmış travma değerlendirme sonografisi (FAST-focused assessment with sonography for trauma), odaklanmış

kardiyak ultrasonografi (FOCUS-focused cardiac ultrasound) veya şokta abdominal ve kardiyak değerlendirme sonografi (ACES-abdominal and cardiac evaluation with sonography in shock) yatakbaşı tanı koymada sıklıkla kullanılır(47, 48).

KBUS, klinik ve laboratuar değerlendirmelerle ampirik tanıya ulaşılamamış hastalarda veya kesin görüntülemenin güvensiz olduğu hastalarda tamamlayıcı bir araç olarak kullanılır. KBUS kesin tanı koymasa da eğitimli kişilerce ayırıcı tanı yapılamamış şok veya hipotansiyonlu kritik hastalarda zaman duyarlı bir tanı aracı olarak uygulandığında, hayat kurtarıcı olabilecek değerli bilgiler elde edilebilir.

2.4. Kritik Bakım Ekokardiyografi-KBE (Critical Care Echocardiography-CCE)

Temel ve gelişmiş olarak sınıflandırılabilir. Temel KBE; parasternal uzun eksen, parasternal kısa eksen, apikal dört odacık, subkostal uzun eksen ve inferior vena kava uzun eksen görüntülerini içeren sınırlı sayıdaki standart ekokardiyografi görünümünü kullanır(49).

Temel KBE incelemesi, tam ekokardiyografi incelemesi için kullanılan kardiyak basınçların veya akışların Doppler ölçümlerini veya diğer standart görünümleri içermez.

Temel KBE, farklılaşmamış şok kliniğindeki hastaların değerlendirilmesinde yararlıdır(50). Temel KBE, kritik bakım ultrasonografisinin torasik, abdominal ve/veya vasküler unsurları ile birlikte kullanılır. Bunlara örnek olarak RUSH ve ACES gösterilebilir(48, 51, 52). FOCUS gibi diğer protokollerde kalp yalnızca USG ile incelenmektedir(47).

2.5. FOCUS USG

Amerikan Ekokardiyografi Derneği (ASE-American Society of Echocardiography) ve Amerikan Acil Tıp Cemiyeti (ACEP-American College of Emergency Physicians) tarafından yapılan konsensüs bildirisi, odaklanmış kardiyak

ultrasonografinin(FOCUS) hasta bakımı ve tedavisinde önemli rolünü belirtmektedir ve FOCUS'un gerekirse kapsamlı ekokardiyografi ile tamamlanmasını vurgulamaktadır(47).

2.5.1. Kapsamlı ekokardiyografi(EKO) ile odaklanmış kardiyak ultrasonografinin(FOCUS) karşılaştırılması

Semptomatik acil servis hastasında odaklanmış kardiyak ultrasonografinin hedefleri; perikard efüzyonunun varlığı için değerlendirme, global kardiyak sistolik fonksiyonun değerlendirilmesi, sağ ventriküler ve sol ventriküler genişlemenin tanımlanması, internal vasküler hacim değerlendirmesi, perikardiyosentezin yönlendirilmesi, transvenöz pacing tel yerleşiminin onaylanması, sol ventriküler boyut ve fonksiyon, inferior vena kava (VCI) boyutu ve solunum değişikliği ile değerlendirilmesidir(53). Buna ek olarak, FOCUS, perikardiyosentez gibi invaziv prosedürleri yönlendirmek veya transvenöz pacemaker yerleşimini değerlendirmek için kullanılır. FOCUS'ta diğer patolojik tanılardan (intrakardiyak kitleler, sol ventriküler trombüs, kapak disfonksiyonu, bölgesel duvar hareket bozuklukları, endokardit, aort diseksiyonu) şüphelenilebilir, ancak kapsamlı ekokardiyografi veya ek değerlendirme için kardiyoloji konsültasyonu önerilir. İntrakardiyak basınçların, kapak patolojisinin ve diyastolik fonksiyonun hemodinamik olarak değerlendirilmesi kapsamlı ekokardiyografi uygulanmasını gerektirir. FOCUS bulgularının ve geliş kliniğinin uyuşmadığı her durumda, kapsamlı ekokardiyografi veya diğer görüntüleme yöntemleri önerilir.

2.5.2. Odaklanmış kardiyak ultrasonografi (FOCUS) bulguları

2.5.2.1. Perikardiyal efüzyon

Çalışmalar, FOCUS kullanılan hem dahili hem de travmatik hastalarda perikardiyal efüzyonun saptanmasında yüksek derecede hassasiyet ve özgüllük göstermiştir(54). Çoklu pencerelerden görüntüleme yapmak perikardiyal efüzyonun en doğru

algılanmasını sağlamaktadır. Perikardiyal tamponad; hipotansiyon, taşikardi, pulsus paradoksus ve distandü boyun venleri gibi klinik bulgulara ek olarak perikardiyal sıvı, kan veya trombüsün görüntülenmesini içeren bir klinik tanıdır. FOCUS; gecikmiş sağ ventrikül diyastolik genişlemesi ve artmış perikard basınçlarını temsil eden sağ atriyal veya ventriküler diyastolik kollapsı gösterebilir(55). Küçük ve fokal perikardiyal efüzyonları FOCUS ile tanımak zor olabilir. Klinik şüphe olduğunda kapsamlı bir ekokardiyografi veya diğer tanısal görüntüleme testleri uygulanmalıdır. Travmalı hastalarda hemodinamik olarak önemli perikardiyal efüzyonlar küçük veya fokal olabilir. Acil perikardiyosentez gerektiğinde, iğne girişi için en iyi yolu göstermek için kullanılabilir(56). Kritik hastalarda ultrasonografi kılavuzluğunda perikardiyosentezin daha az komplikasyona ve daha yüksek bir başarı oranına sahip olduğu gösterilmektedir(56).

2.5.2.2. Global Kardiyak Sistolik Fonksiyon

FOCUS, sol ventrikül sistolik fonksiyonunun global değerlendirmesi için kullanılabilir. Bu değerlendirme, parasternal, subkostal ve apikal görünümler de dâhil olmak üzere birden fazla pencereyi kullanarak miyokardiyal kalınlaşmanın genel olarak değerlendirilmesine dayanır. Normal, hafif azalmış ya da çok azalmış şeklinde tanımlanır. FOCUS, çok deneyimli olmayan kişiler tarafından uygulandığından da bile konsültatif ekokardiyografinin yorumları ile iyi korelasyona sahiptir(57).

Akut dispne veya göğüs ağrısı olan bir hastanın sistolik kontraktilitede bozulma olup olmadığına karar vermeyi sağlar. Segmental duvar hareketi anormalliklerinin ve dispnenin diğer nedenlerinin (örn; kapak disfonksiyonu) değerlendirilmesi zor olabilir ve kapsamlı ekokardiyografi yapılması gerekmektedir.

2.5.2.3. Sağ Ventriküler Genişleme

Akut masif pulmoner embolide sağ ventrikül genişleyebilir, fonksiyonu veya kontraktilitesi azalabilir. Hemodinamik olarak anstabil pulmoner embolisi olan

hastalarda, sol ventrikül dolumu az ve hiperdinamik olabilir. Pulmoner emboli tanılı hastalarda sağ ventrikül genişlemesi ve disfonksiyonun varlığı prognostik olarak önemlidir ve hastane mortalitesinde anlamlı saptanmıştır(58). Pulmoner emboli şüphesi olan hastalarda FOCUS'un rolü, ileri tetkiklerin yapılmasından önce ayırıcı tanı yapılmasını kolaylaştırmak ve kritik bakım hastalarında tedavi kararlarına yardımcı olmaktır(58). FOCUS, sağ ventrikül genişlemesinin (Sağ Ventrikül / Sol Ventrikül oranının 1'den büyük olması), sağ ventrikül sistolik disfonksiyonunu veya serbest yüzen trombüsü göstermek için kullanılabilir. Akut submasif pulmoner emboli sağ ventrikül genişlemesi ve işlev bozukluğuna neden olsa da, bu bulguların kapsamlı transtorasik ekokardiyografide bile duyarlılığı sınırlıdır(58). Amerikan Kardiyoloji Derneği ve Amerikan Ekokardiyografi Derneği'nin kılavuzlarında da belirttiği gibi, transtorasik ekokardiyografi pulmoner emboliyi ekarte etmek için yeterince duyarlı değildir(59). Aynı şekilde, risk altında olan fakat hemodinamisi stabil olan hastada FOCUS yardımcı olabilir, ancak bu önemli tanıyı yönetmek için tek başına yeterli değildir. Kapsamlı ekokardiyografi hastaları risk sınıflaması için kullanılabilirken, diğer görüntüleme yöntemleri tanıyı dışlamak için seçilecek tanısal yöntem olmalıdır. Ek olarak, acil tıp hekimleri artmış sağ ventrikül / sol ventrikül oranının pulmoner emboli için özgül olmadığını ve kronik obstrüktif akciğer hastalığı, obstrüktif uyku apnesi, pulmoner hipertansiyon ve sağ-taraflı miyokard infarktüsü, akut veya kronik sağ ventrikül anormalliklerinin var olduğu hastalarda da görülebileceğinin farkında olmalıdır.

Tablo 7. Sağ ventrikül dilatasyonu veya disfonksiyonuna sebep olan durumlar (47)

Sağ ventrikül dilatasyonu veya disfonksiyonuna sebep olan durumlar		
Basınç Yüklenmesi	**Volüm Yüklenmesi**	**İntrensek Patolojiler**
Masif akut pulmoner emboli	Atriyal septal defekt	Sağ ventriküler infarktüs
Pulmoner arteriyel hipertansiyon	Triküspit kapak regürjiitasyonu (Ebstein anomalisi dahil)	Aritmojenik sağ ventriküler kardiyomiyopati
Sol kalp hastalığına bağlı pulmoner hipertansiyon	Pulmoner kapak regürjiitasyonu	Primer ve sekonder kardiyomiyopatiler
Akciğer hastalığına bağlı pulmoner hipertansiyon	Pulmoner venöz birleşme anomalisi	
Kronik tromboembolik hastalığa bağlı pulmoner hipertansiyon		
Pulmoner arter darlığı		
Pulmoner kapak darlığı		
Sistemik sağ ventrikül		

2.5.3. Klinik uygulamalar

2.5.3.1. Kardiyak Travma

FOCUS, künt ve penetran travmalı hastanın 20 yıldan uzun süredir değerlendirilmesinde ayrılmaz bir parçası olmuştur. Kapsamlı araştırma ve literatür desteği, Amerikan Travma Yaşam Desteği eğitim ve tedavi algoritmasına FAST'in yanına FOCUS'ın dahil edilmesine yol açmıştır. FAST incelemesi; travma sonrası oluşan aktif kanamayı, göğüs boşluğunda ve peritondaki sıvı varlığını değerlendirir. FOCUS, FAST incelemesi bir parçasıdır ve perikardiyal efüzyonun varlığını değerlendirmek için (ve dolayısıyla acil cerrahi dikkat gerektirebilecek olası kardiyak hasarın belirlenmesinde) kullanılır. Buna ek olarak ventriküler kontraktilite varlığı ya da yokluğunu değerlendirilebilir. FAST incelemesinin bir parçası olarak ortaya çıkan FOCUS'u uygulamak, acil torakotomi veya laparotomi gerektiren hastalarda travmatik kardiyak ve torasik hasarın teşhis ve tedavisinde gerekli süreyi azaltarak sonuçları iyileştirmiştir. Künt travma hastalarında tanısal değerlendirmelere FOCUS eklendiğinde morbiditenin azaldığını gösteren çalışmaların yanı sıra, penetran travma hastalarında da FOCUS kullanımının mortalitenin azalmasına fayda sağladığı gösterilmiştir(60). Travma hastalarda FOCUS kullanımı o zamandan beri travma merkezlerinde bakım standardı haline gelmiştir. Perikardiyal efüzyonların gösterilmesine ek olarak, kardiyak kontüzyonlara bağlı bölgesel duvar hareketinin bozulması ve azalmış miyokard kontraktilitesi gösterilebilir. Bununla birlikte, travma hastasının altta yatan tıbbi durumunun genellikle bilinmemesi nedeniyle segmental duvar hareket bozukluklarının değerlendirilmesi zor olabilir.

2.5.3.2. Kardiyak Arrest

Kardiyak arrestde, potansiyel olarak tedavi edilebilir veya geri dönüşümlü kardiyak arrest nedenleri için ileri kardiyak yaşam desteği (ACLS) tedavi algoritmalarının kullanılması gerekmektedir. FOCUS'un kardiyak arrest yönetiminideki ana hedefleri; klinisyenin asistoli, nabızsız elektriksel aktivite (NEA) ve yalancı NEA'yı ayırt etmesine yardımcı olmak için organize kalp kontraktilitesini tanımlayarak, kardiyak

arrestin bir kardiyak nedeninin belirleyerek ve yatak başı girişimsel prosedürlerini yönlendirerek kardiyopulmoner resüsitasyondan başarılı sonuç almaktır(55, 61).

Ventriküler kardiyak kontraksiyon olmayan ve elektrokardiyografisi asistolik olan bir hastada, agresif ACLS'ye rağmen hayatta kalma oranı düşüktür(62). Gerçek NEA, elektriksel aktivitenin varlığına karşın ventriküler kontraksiyonun klinik yokluğu olarak tanımlanırken, yalancı NEA, palpe edilebilen nabzı olmayan bir hastada kardiyak USG'de görüntülenen ventriküler kontraktilite varlığı olarak tanımlanmaktadır(61). Bu nedenle, yalancı NEA tanısı tanısal ve prognostik önem taşıyabilir. Yalancı NEA'lı hastalar minimal düzeyde kalp debisine sahiptirler ve kardiyak arrestin tedavi edilebilir nedenleri olduğu için daha yüksek sağkalım oranlarına sahiptirler(61). FOCUS sadece NEA ve asistolik ritimlerde önerilir ve ventriküler aritmilerin hayat kurtarıcı tedavisini geciktirmemelidir.

2.5.3.3. Solunum sıkıntısı / Nefes darlığı

Solunum sıkıntısı ile gelen hastalara kapsamlı ekokardiyografi yapılması sınıf I önerilerdendir(63). Dispne ile başvuran hastalar için, bu durumda FOCUS için üç ana hedef, perikardiyal efüzyonun ekarte edilmesi, global sol ventrikül sistolik disfonksiyonunun tanımlanması ve sağ ventrikülün boyutunda artışın varlığının veya yokluğunun belirtilmesidir. Bununla birlikte, hastalarda dispnenin tam olarak değerlendirilmesi, diyastolik fonksiyon ve pulmoner arter basıncını değerlendirmek için kapsamlı ekokardiyografi yapılmasını, perikardiyal hastalık ve kalp kapak hastalığını değerlendirilmesini gerektirir. İki boyutlu ve renkli Doppler teknikleriyle belirgin stenotik kapakların veya regürjitan lezyonların varlığı FOCUS tarafından gösterilebilse de tam değerlendirme kapsamlı bir ekokardiyografi yapılmalıdır.

2.5.3.4. Göğüs ağrısı

Kapsamlı ekokardiyografi diseksiyon ve komplikasyonların derecesi hakkında bilgi verebilirken, şüpheli aort diseksiyonu olan hastalarda FOCUS'un rolü, perikardiyal veya plevral efüzyonları araştırmak ve aort kökünün çapını değerlendirmektir. 4

cm'den büyük bir aort kökü, tip A diseksiyonu düşündürür ancak negatif bir FOCUS veya hatta negatif bir kapsamlı transtorasik ekokardiyografinin aort disseksiyonu ekarte etmediğini ve ayırıcı tanı daha ileri görüntülemenin yapılması gerektiği göz önüne alınmalıdır. Göğüs ağrısı olan hastalarda başlangıç EKG tanı koyamadığı zaman akut miyokardiyal iskemi şüphesi nedeniyle yapılan kapsamlı bir ekokardiyografi Sınıf I önerilerdendir(63). Segmental duvar hareketinde ve duvar kalınlaşmasının değerlendirilmesinde, öncelikle FOCUS kullanılmamalıdır. Segmental duvar hareketinin değerlendirilmesi için deneyimli klinisyenler tarafından yapılan kapsamlı ekokardiyografi önerilmektedir.

2.5.3.5. Hipotansiyon / Şok

Farklılaşmamış hipotansiyon ile başvuran hastalar için, FOCUS'un birincil avantajı şokun kardiyojenik olup olmadığının belirlenmesidir. Şok kliniğinde oluşan yetersiz doku perfüzyonunun neden olduğu organ fonksiyon bozukluğunu önlemek için agresif ve erken müdahale önerilmektedir. Bu nedenle, kardiyojenik şokun diğer şok nedenlerinden ayrılması son derece önemlidir. Daha önce belirtildiği gibi, FOCUS incelemesi, perikardiyal efüzyon, global kardiyak fonksiyon, sağ ventrikül boyutu ve VCI boyutu, kollabilite durumunu değerlendirmelidir. FOCUS hemodinamik instabilite nedeni olarak perikardiyal efüzyonun varlığı, boyutu ve fonksiyonel önemi hakkında hayati bilgiler verebilir ve perikardiyosentezi daha az komplikasyonla ve daha yüksek bir başarı oranı ile hızlandırabilir. Prearrest bir hastada sağ ventrikül boyutunun değerlendirilmesi sonrası FOCUS bulguları masif pulmoner emboli lehine ise klinisyenin trombolitiği dikkate almasına neden olabilir(59). Bu bulguların yokluğunun, klinik olarak anlamlı bir pulmoner emboli varlığını dışlamayacağı bilinmelidir (59). Çalışmalar, global sistolik fonksiyonun FOCUS tarafından doğru bir şekilde değerlendirilebileceğini göstermiştir(57). Zayıf ama saptanabilir sol ventrilül sistolik fonksiyonunun belirlenmesi, daha ileri inotroplar veya mekanik destek ihtiyacına işaret eder. Arrest hastada, ventriküler kontraksiyonun FOCUS ile değerlendirilmesi, transkutanöz veya transvenöz pacing'in başarılı bir şekilde yakalanıp yakalanmadığını belirleyebilir(64). Son olarak, hiperdinamik bir sol ventrikül bulgusu, doğru klinik senaryoda tanı olarak hipovolemi, sepsis veya masif

pulmoner emboliyi değerlendirmeye götürür. Kalp pilinin yerleşimi ventriküler perforasyona neden olan ender ancak istenmeyen durumlardan olan durumlarda perikardiyal efüzyonları tanımlama yeteneği ameliyatın hızlanmasını hızlandırabilir. Bununla birlikte, resüsitasyon sonrası aşamada, hastalar, kardiyak fonksiyonların izlenmesinde ve resüsitasyon önlemlerinin bir hastanın hemodinamiklerine olan etkisini değerlendirmede önemli bilgi sağlayabilen kapsamlı bir ekokardiyografiden yararlanabilir. Şok kliniğindeki bir hastada kollabe olan bir vena kava, abdominal kanamayı aramak için periton boşluğunun USG değerlendirmesi gerektiğini akla getirmelidir(65).

2.5.3.6. Odaklanmış Kardiyak Ultrasonografide Entegrasyon ve Gelişim

FOCUS'u kullanırken, bu görüntüleme yönteminin güçlü yönlerinin ve kısıtlılıklarının bilinmesini gerekir. Yapılan USG niteliğine ve yorumlanmasına ve uygulayıcının bireysel eğitimine bağlı olarak FOCUS'un kısıtlılıkları vardır. Kapak kalp hastalığı, diyastolik fonksiyon ve segmental duvar hareket analizi, kapsamlı ekokardiyografi ile değerlendirilmesi gereken kalp anormalliklerinin örnekleridir. Hastanın durumu bunun için güvenli bir şekilde yapılmasına izin verildiğinde, FOCUS ile saptanan anormal bulgular kapsamlı ekokardiyografi, diğer testler ile ileri değerlendirilmelidir. Bununla birlikte FOCUS, resüsitatif müdahaleleri yönlendirebilir, kurtarıcı olabilir ve patolojik süreçleri tanımlamada yardımcı olabilir.

2.6. Pulmoner Emboli'de Odaklanmış Kardiyak Ultrasonografi (FOCUS)

Pulmoner emboli öntanıların arasında ise FOCUS düşünülmelidir. Birçok PE hastasında muayeneleri normal olmasına rağmen, FOCUS masif veya submasif PE'li hastaların belirlenmesinde çok daha duyarlıdır. Bu hastalarda zamanında yönetim kritik önem taşır. Pulmoner emboli gelişen tüm hastalarda kısa dönem prognoz çalışmaları oldukça değişkenlik göstermektedir. FOCUS'ta sağ ventrikül disfonksiyonu olan hastalarda mortalitenin önemli derecede yüksek olduğunu bulunmuştur(66). USG'de sağ ventrikül disfonksiyonu bulguları varsa, tromboliz

veya kateter/cerrahi trombektomi düşünülmelidir(67). FOCUS'ta görülebilen sağ ventrikül disfonksiyonu bulguları; sağ ventrikül genişlemesi, sağ ventrikül hipokinezi, septal düzleşme, septal paradoksik hareket veya dolu VCI'ye sahip bir hiperdinamik sol ventriküldür. Bazen masif emboli veya trombüs, sağ atriyum veya sağ ventrikül üzerinden veya ana pulmoner arterde görülebilir(68).

Özellikle PE için FOCUS gerçekleştirirken, düzgün parasternal uzun eksenli bir görünüm elde etmek önemlidir. Bu görünüm düzlemi doğru şekilde hizalanmazsa, daha sonraki görünümler çarpık ve yanlış kalabilir ve bu şekilde sol ve sağ ventriküler odacıklar yapay olarak büyütülür veya azaltılır. Parasternal uzun eksende(PLSA), önemli derecede büyümüş sağ ventriküle dikkat edilebilir. PSLA görüntülendikten sonra Parasternal kısa eksende(PSSA) görünümü elde etmek için saat yönünde 90 derece çevirilir. Bu kesit görünümünde, ana pulmoner arteri görülmesi için kalbi apeksten tabana kadar taramak gereklidir. Eyer tipi emboli bu görüşte görüntülenebilir.

Sağ ventrikül soldan önemli ölçüde küçüktür. Sağ ventrikül yüklenmesi sağ / sol ventrikül oranı 0,9 veya daha büyük olduğunda görülür(69). Kronik sağ ventrikül yüklenmesi (kronik akciğer hastalığı, sol ventrikül disfonksiyonu, konjenital kalp hastalığı veya diğer kronik pulmoner hipertansiyon nedenleri) olan hastalarda sağ ventrikül disfonksiyonunun PE'ye atfedilmesi konusunda dikkatli olunmalıdır. Sağ ventrikül basıncında akut bir değişiklik sıklıkla "D-şekilli", yassılaşmış septum veya septal paradoksal hareketle sonuçlanır. Bu bulgular en iyi parasternal kısa eksende görülür. Apikal dört Odacık görünümü, odacık boyutlarını karşılaştırmak ve septumu değerlendirmek için bir başka olanak sunmaktadır. Buna ek olarak, bu görüş, McConnell işaretini, sağ ventrikül lateral duvar hipokinesisini ve korunmuş apikal hareketi gösterebilir(41). Son FOCUS görünümü sınırlı bilgi sunan subxiphoid penceredir ve VCI'yi değerlendirmek için gereken bir eksen sağlar.

FOCUS değerlendirme için kullanılan pencereler ekokardiyografiye benzerdir. Bu muayene için ideal prob, kaburgalar arasında en iyi görüntülemeyi mümkün kılan, küçük boyutlu faz ışın probudur. FOCUS'ta kullanılan akustik pencereler, parasternal uzun eksen (PSLA-parasternal long axis), parasternal kısa eksen (PSSA-parasternal short axis), apikal 4 odacık (A4C-apical four chamber) ve

subksifoid (SX-subksifoid) 'dir. PSSA, PSLA’nın saat yönünde 90 derece çevrilmiş halidir. A4C görünümü hem PSLA hem de PSSA'ya dikeydir ve 4 odacık görüntüsünü yani sağ ve sol atriyum ve ventrikülleri içerir. SX görünümü, ksifoid processin altından sol omzu gösteren başka bir dört odacık görüntüsüdür. SX görünümünden, sağ atriyum ekseni üzerinde 90 dönüş, VCI'nin karaciğer boyunca uzun eksende bir görünümünü sağlar. 2 odacıklı, 5 odacıklı ve suprasternal yaklaşımlar gibi diğer pencereler ileri incelemelerde kullanılmaktadır.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Tipi

Bu araştırma, prospektif gözlemsel bir çalışmadır. Araştırma; Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Acil Servisine solunum sıkıntısı ile başvuran hastaların Well's Skoru hesaplanması sonrası orta ve yüksek risk grubunda olanlara yatak başı yapılan FOCUS (Focused Cardiac Ultrasonography-Odaklanmış Kardiyak Ultrasonografi) bulgularının, hastalara eğer çekilmişsse PBTA emboli bulgularıyla kıyaslanarak FOCUS'un akut pulmoner emboli tanısındaki değerlilik ve katkısını incelemek için yapılmıştır. Araştırmanın etik onayı; Marmara Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan alınmıştır (*etik kurul belge no*:*09.2016.082/70737436-050.06.04).*

3.2. Araştırmanın Yapıldığı Yer ve Özellikleri

Yıllık yalkaşık 1,5 milyon hastanın başvurduğu bunların 300 bin'inin Acil serviste değerlendirildiği 3. Basamak bir merkez olan Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Acil Servisi, 18 yaş üstü erişkin hastalara ve her yaştan travma hastasına hizmet vermektedir. Acil Tıp Kliniğine ait toplam 10 adet muayene sedyesinin bulunduğu ayaktan gelen hastalara hizmet verilen sarı ve yeşil muayene alanları, kritik hastaların değerlendirildiği 15 yataklı kırmızı alan ve 3 yataklı kritik hasta müdahale odası ile 40 adet gözlem yatağı bulunan sarı gözlem alanı bulunmaktadır. Acil Servisteki sağlık hizmetleri; Acil Tıp uzman hekimleri, bölümün tıpta uzmanlık öğrencileri tarafından, hemşire ve personel desteği ile yürütülmektedir.

Örneklem grubumuzu oluşturan solunum sıkıntısı olan hasta grubu ise genellikle; 112 İl Ambulans Hizmeti araçları ya da kendi imkânları ile acil servis kritik hasta müdahale ve resüsitasyon alanına (Kırmızı alan) getirilmektedirler. Solunum sıkıntısı ile başvuran hastaların ilk değerlendirme ve tedavilerinin yapılması sırasında, yardımcı personel tarafından alınan ve kaydedilen vital bulguları yanında, hastayı karşılayan primer hekim tarafından hastaların demografik bilgileri ve özgeçmiş bilgileri de kayıt altına alınmaktadır. Ardından bu bilgileri alan hekimi, günün sorumlu uzmanı ile hastayı beraber değerlendirmektedir. Hastanın ilk muayene ve müdahalesini yapıltıktan sonra, gerekli görüldüğünde ilgili bölümlere

hasta konsülte edilmektedir. Bu hastaların gerekli görülen müdahale ve tetkikleri yapılmaktadır. Hastalar, yapılan değerlendirmeler sonucu taburcu edilmekte, yoğun bakım ünitesine sevk edilmekte, ilgili bölüm tarafından servise yatışı yapılmakta ya da acil servis gözlem odasına alınmaktadır.

3.3. Araştırmacının Özellikleri

Hastayı değerlendiren primer hekimler acil tıp uzmanlık eğitim programına dâhil olan asistanlık süresi 1 ile 4 yıl arasında değişmekte olan hekimlerdir. FOCUS uygulaması yapacak olan çalışmacı hekim ise acil tıp uzmanlık eğitim programına dâhil olan asistanlık süresi 4 yıl olan bir hekimdir. Çalışmacı hekim acil servis kliniğinde 9 ve 15 saatlik ayrı nöbet dilimlerde çalışmaktadır. Protokolü uygulayacak hekim çalışma başlangıç tarihine kadar kardiyak ve toraks usg'si de dâhil olmak üzere beşyüz defadan fazla USG yapmıştır. Temel ve ileri USG sertifikasına sahiptir. Protokol uygulayıcı hekim 8 saatini ekokardiyografi laboratuvarında; sol ventrikül fonksiyonu, sağ/sol ventrikül oranları, sağ ventrikülün dilatasyonu, septal düzleşme, septal paradoksal hareket ve inferior vena kavanın ölçümü açısından gözlem yaparak geçirmiştir. Protokolü uygulayacak hekim hastanın tedavisinde birebir yer almamıştır.

3.4. Araştırmanın Evreni

Bu araştırmanın evreni 2016 yılı Şubat ayı başı ile 2016 yılı Aralık ayı sonu arasında Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Acil Servisine solunum sıkıntısı ile başvuran hastalar tarafından oluşturulmaktadır.

3.5. Araştırmanın Örneklemi

1 Şubat 2016 ile 31 Aralık 2016 tarihleri arasında Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Acil Servisine solunum sıkıntısı ile başvuran ve yapılan değerlendirilmeler sonrası randomizasyon ile FOCUS uygulanan ve bu uygulanan FOCUS ile PBTA çekilen ve verilerinin kıyaslanabildiği çalışmaya katılmayı kabul eden toplam 102 hasta araştırmanın örneklemini oluşturmuştur.

3.6. Araştırmaya Dahil Etme ve Araştırmadan Çıkarılma Kriterleri

Araştırmaya dâhil edilme kriterleri; araştırmacı hekimin acilde görev yaptığı uygun zaman aralığında acil servise solunum sıkıntısı ile başvuran ve ESI triaj kriterlerine(70) göre solunum sayısı 20/dk'nın, nabzı 100/dk'nın üzerinde olan ve oksijen satürasyonu %92'nin altında olan aşağıdaki hastalar dâhil edilmiştir:

1. 18 yaşından büyük olan ve çalışmaya katılmayı kabul eden hastalar,
2. Wells skoruna göre orta ve yüksek risk grubunda olan hastalar,
3. Primer tanısı belli olmayan ve hastanın primer hekimi tarafından en az 3 ayırıcı tanısı olan (farklılaşmamış solunum sıkıntısı) ve bunlardan birinin pulmoner emboli olduğu olan hastalardan PBTA çekilmiş olan hastalar.

Aşağıdaki hasta grupları ise araştırmadan çıkarılmıştır:

1. Acil servise başvuran ancak gerekli görüntüleme işlemleri tamamlanamadan; eksitus olan, başka servise ya da ameliyathaneye nakledilen ya da başka merkeze nakli gereken hastalar,
2. Çalışmaya katılmak isteyip sonradan onamını geri çeken hastalar,
3. Kronik böbrek yetmezliği olan hastalar,
4. Bilinen PE tanısı için antikoagülan kullanan hastalar,
5. Gebeler,
6. Kontrast madde allerjisi olduğu bilinen hastalar.

3.7. Araştırma Verilerinin Toplanması

Bu hastalardan genel durumu elvermediği için yukarıdaki parametrelerin herhangi biri net bakılamayan, bilinen pulmoner hipertansiyonu olan, acil servise başvuru sonrası tanısı hemen netleşen (örneğin EKG ile ST elevasyonlu MI tanısı konan) hastalar, acil non-invaziv ya da invaziv hava yolu gereken hastalar, onam vermeyenler, PBTA çekilmemiş hastalar ve çalışmacı hekimin hastanede olmadığı saatlerde başvuran hastalar çalışma dışı bırakılmıştır.

Detaylı anamnez, muayene ve 12 derivasyonlu EKG çekiminden sonra hastayı değerlendiren primer hekim hastaları pulmoner emboli tanı akış şemasına göre (Kline PE Tanı Algoritması) değerlendirilmiştir. Hastanın değerlendirilmesi primer hekimi tarafından devam ederken hastalarda pulmoner emboli riskinin

belirlenmesi açısından WELLS skoru hesaplanmıştır; orta ve yüksek riskli olan hastalarda FOCUS yapılıp yapılmayacağının kararının verilebilmesi için yazı-tura atılacak, yazı gelirse hastaya FOCUS yapılmış, tura gelirse hastaya FOCUS yapılmamıştır. Yazı-turadan sonra yazı gelen ve FOCUS yapılması planlanan hastalarda onamı alınan ve çalışmayı kabul eden hastalara yatak başı FOCUS yapılmıştır. FOCUS invaziv olmayan, radyasyon vermeyen hastaya herhangi bir yan etkisi olmayan tanı yöntemidir. FOCUS'ta ölçülen parametreler hasta izlem kâğıdına kayıt edilmiştir. FOCUS protokolü CHISON i3 markalı sektör probu bulunan USG cihazı ile yapılmıştır. Hastalara sırt üstü ve sola dönmüş biçimde yatarken parasternal uzun aks penceresinden, parasternal kısa aks penceresinden, subksifoid pencereden ve apikal 4 odacıktan penceresinden FOCUS protokolü uygulanmış ve bu pencerelerden sol ventrikül fonksiyonu, sağ/sol ventrikül oranları sağ ventrikülün dilatasyonu, septal düzleşme, septal paradoksal hareket ve inferior vena kavanın ve ejeksiyon fraksiyonunun ölçümü değerlendirilmiştir ve gözle görünür trombüs varlığı varsa not edilmiştir.

Çalışmada uygulanan FOCUS protokolündeki kullanılacak pencereler aşağıdaki gibidir;

1. Parasternal uzun aks penceresi: Sol parasternal 5. interkostal aralıktan görüntülenir. Prob markerı sağ axiller bölgeyi gösterecek şekilde prob göğüs duvarına dik yerleştirilir ve görüntü alınır.(Görüntü 1)
2. Parasternal kısa aks penceresi: Sol parasternal 5. interkostal aralıktan görüntülenir. Prob markerı sol axiller bölgeyi gösterecek şekilde prob göğüs duvarına yerleştirilir. Verilen açıya göre 5 seviyeden görüntü alınabilir. Apikal, papiller kas, mitral kapak, aort kapak ve pulmoner kapak seviyeleri görüntülenebilir.(Görüntü 2)
3. Subksifoid pencere: Subksifoid bölgeye yerleştirilen probun doğrultusu sol axiller bölgeyi gösterecek sekilde hizalanır ve görüntü alınır.(Görüntü 3)
4. Apikal 4 odacık penceresi: Sol 5. interkostal aralıkta ön axiller hattan çizginin geçtiği yer olan sol meme başının hemen altına yerleştrilen probun markırı sol axiller bölgeyi gösterecek şekilde görüntü alınır.(Görüntü 4)

Çalışmada uygulanacak FOCUS protokolündeki kullanılan ölçüm metotları aşağıdaki gibidir;

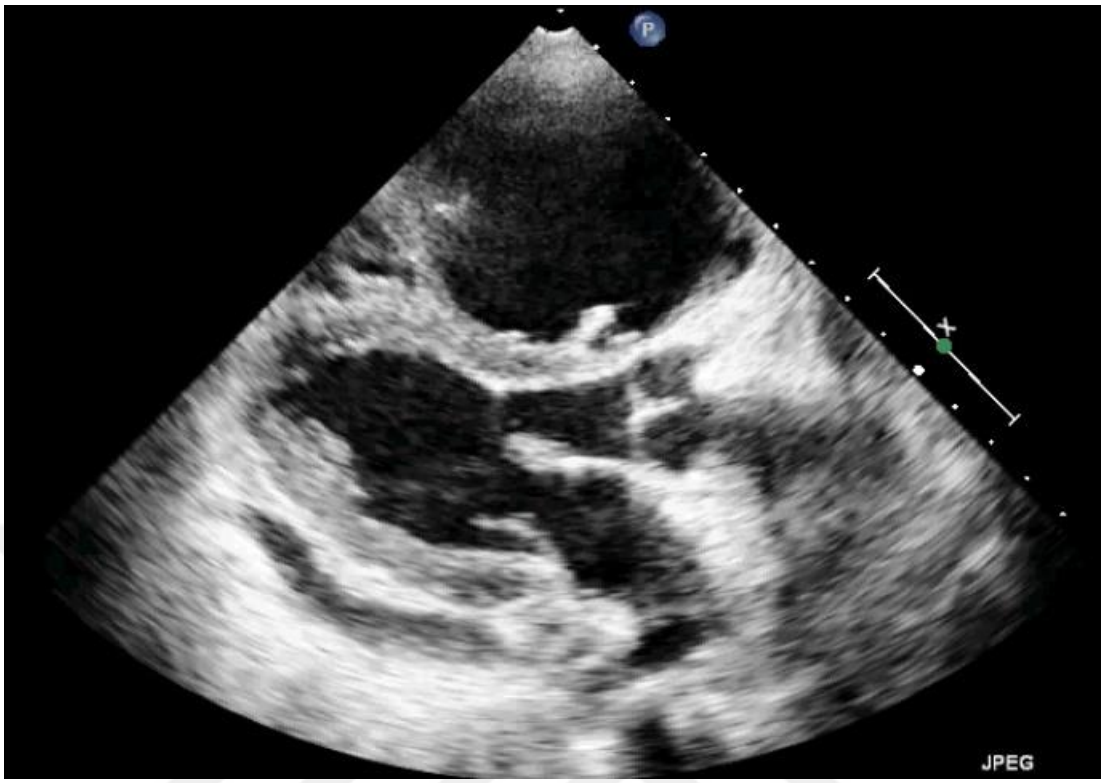
1. Sağ ventrikülün sol ventriküle oranlanması: Normal değeri ortalama 0,6'dır, 0,9'un üzeri pulmoner emboli lehinedir(71). Apikal 4 odacık ve parasternal kısa aks papiller kas seviyesi penceresinden görüntülenir. Ventriküllerin bazal kısmından yapılan ölçümlerin oranlanması ile hesaplanır.(Görüntü 5)
2. Sağ ventrikülün dilatasyonu: Sağ ventrikül end diastolik çapının >3 cm olması olarak tanımlanır(72). Apikal 4 odacık penceresinden sağ ventrikülün bazal kısmından yapılan ölçüm ile hesaplanır.(Görüntü 5)
3. Septal düzleşme: Parasternal kısa aks incelemesinde papiller kas hizasından yapılan ölçümde sol ventrikülün axial(septuma paralel olan) çapının horizontal(septuma dik olan) çapına oranı 1'dir, bu oran >1 olursa septal düzleşme için anlamlıdır. Yani horizontal çapın kısalması ve septumun sol ventriküle doğru yer değiştirmesini ifade eder(73).(Görüntü 6)
4. Septal paradoksal hareket: Parasternal kısa aks incelemesinde papiller kas hizasından yapılan ölçümde sağ ventrikülde oluşan aşırı basınç nedeniyle septumun normalde sistol sonunda olmayan sol ventriküle doğru yer değiştirmesinin saptanmasıdır(73, 74).(Görüntü 7)
5. İnferior vena kavanın(VCI) çapının değerinin =>21 mm ya da <21 mm olmasının saptanması ve kollabilitesinin <%50 ya da =>%50 olmasının saptanması ile beraber sol ventrikül EF (ejeksiyon fraksiyonu) değerinin <70 ya da =>%70 olmasının saptanması:

   VCI çapının ölçümü; subksifoid pencereden sağ atrium'un görüntülenmesinden sonra sağ atriumun ekseni üzerinden 90 derece bir dönüş yapılarak VCI görüntülenir ve hepatik venin VCI'ya katılma noktasının hemen distalinden çap ölçümü yapılır(53). USG'de M-moda geçildikten sonra VCI'nın inspirasyon ve ekspirasyon esnasındaki değişimine göre kollabilitesi değerlendirilir(53).(Görüntü 8)

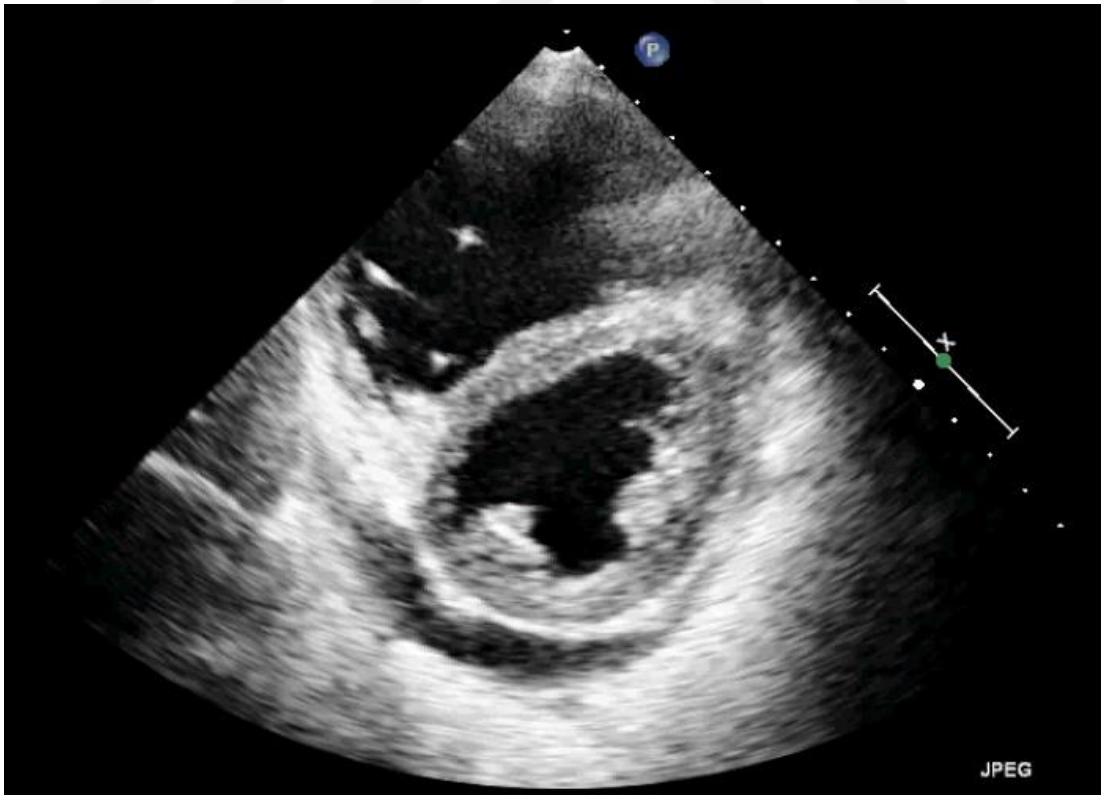
   Sol ventrikül EF değerinin ölçümü 2 düzlemli Simpson metodu ile yapılır. EF hesaplaması için sol ventrikül sistol sonu ve diastol sonu simpson metodu ile ölçüm yapılır. EF diastol sonu alandan sistol sonu alanın çıkarılması ile bulunan değerin diastol sonu alana bölünmesi ile bulunur.(Görüntü 9)
6. Sağ atriumda veya sağ ventrikülde trombüs olup olmadığı içermektedir(75).

FOCUS bulguları kaydedildikten sonra hastalar için Pulmoner BT Anjiyografi çekilmesinde bir kontraendikasyon yoksa hastaya PBTA uygulanmıştır. Çalışmacı hekim hastanın tedavisi aktif devam ederken hastanın çekilen Pulmoner BT Anjiyografi sonucuna kör olmuştur. PBTA çekilmiş olan hastaların acil servisteki son tanıları kaydedilip, resmi BT raporu alınarak not edilmiş FOCUS'ta bulunan parametrelerin pulmoner emboli tanısında ve ekartasyonunda istatistiksel olarak anlamlılıkları incelenmiştir.

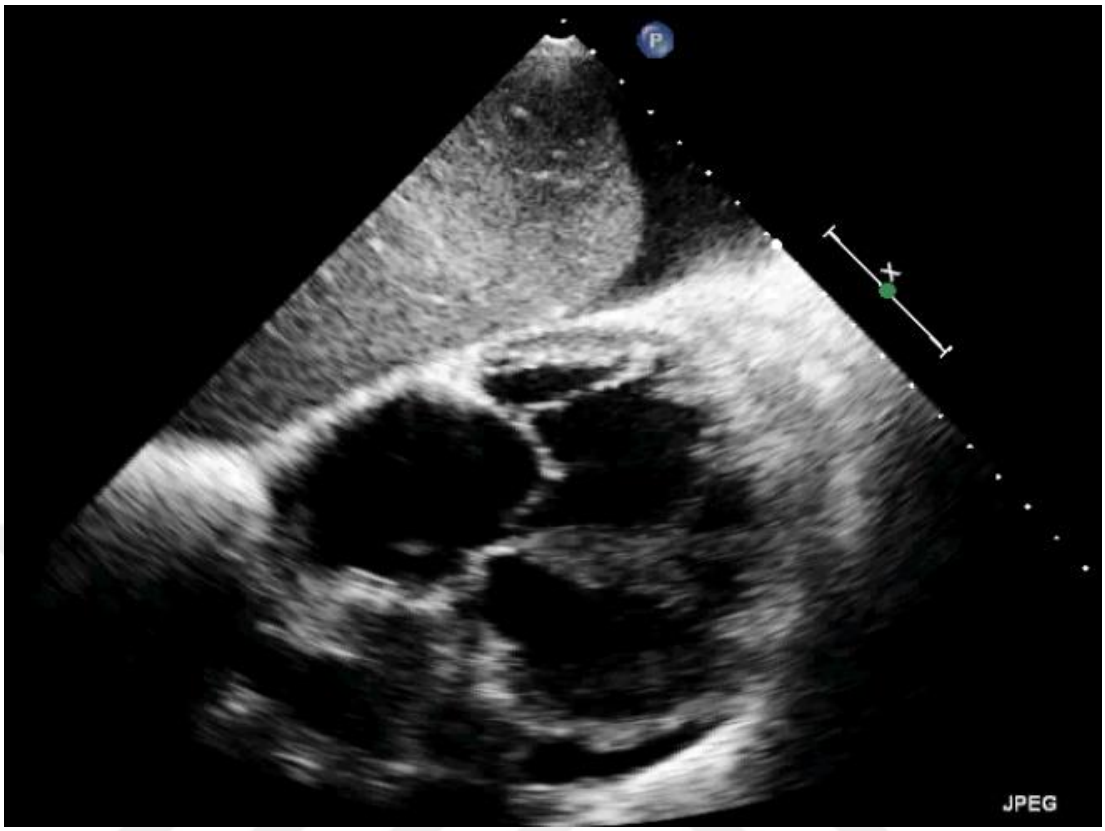
Şekil 3. Parasternal uzun aks görünümü



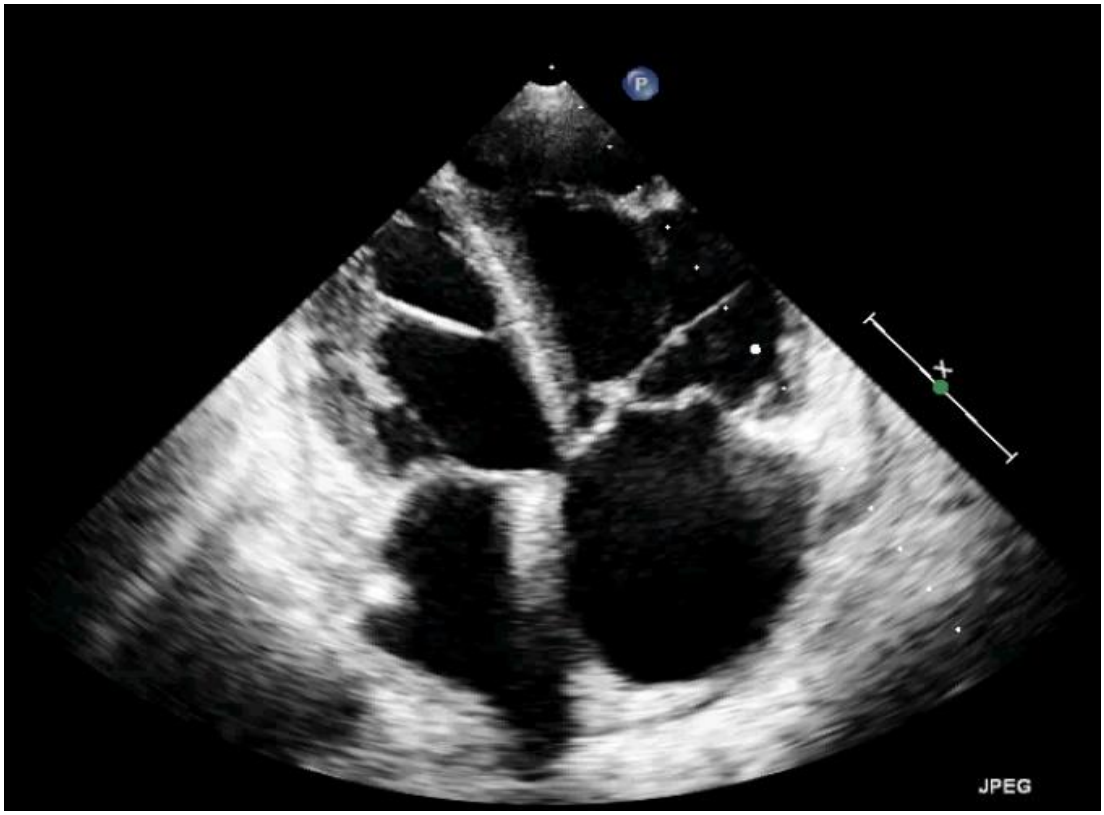
Şekil 4. Parasternal kısa aks görünümü



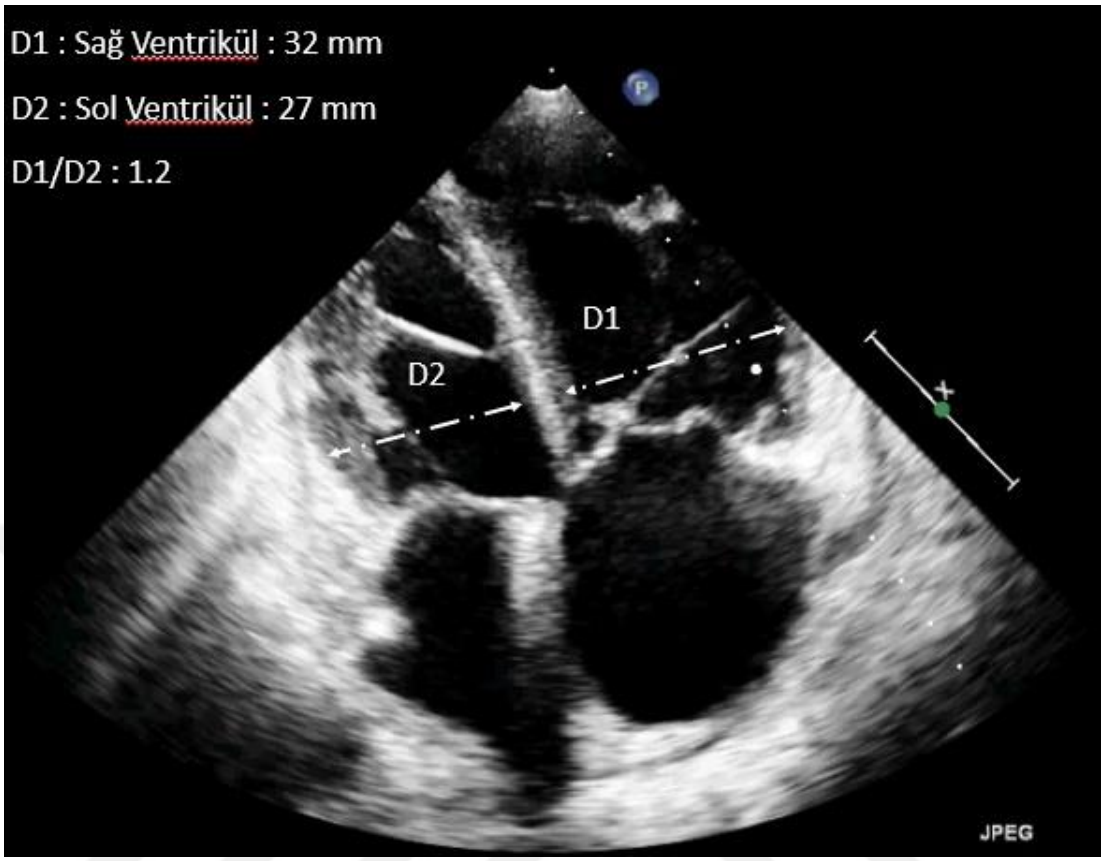
Şekil 5. Subksifoid pencere görünüm



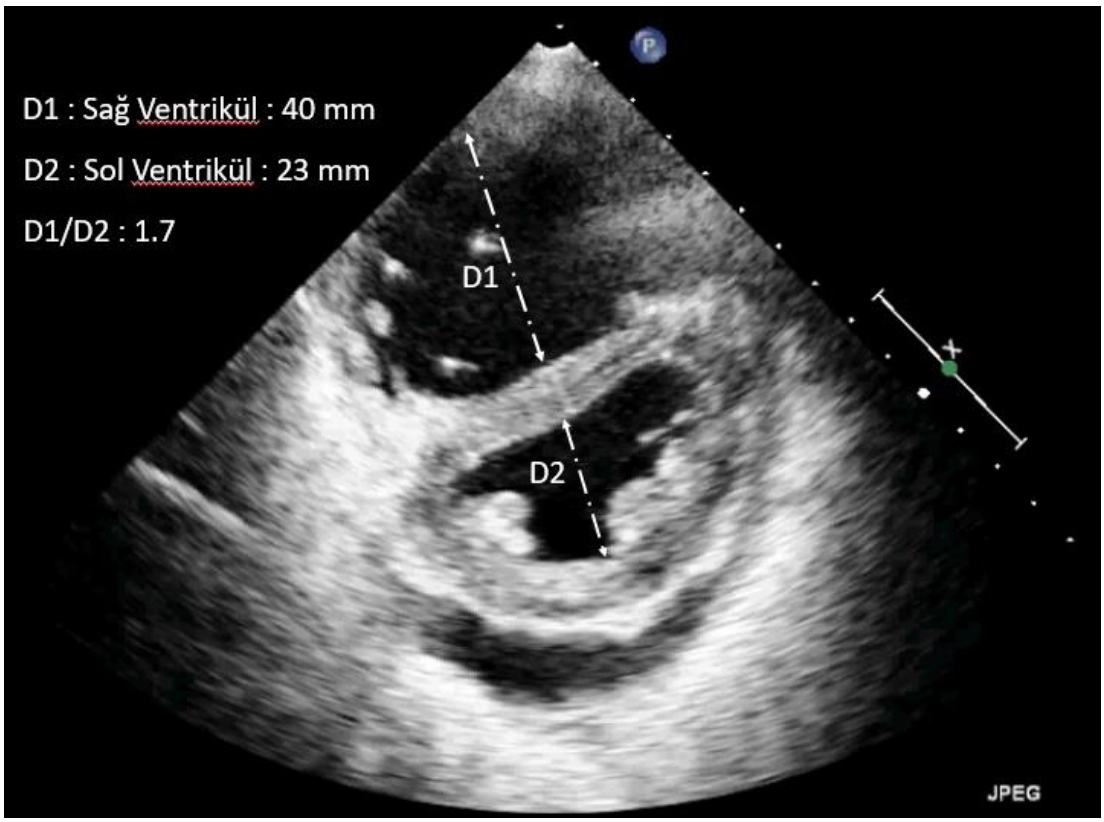
Şekil 6. Apikal 4 odacık penceresi görünümü



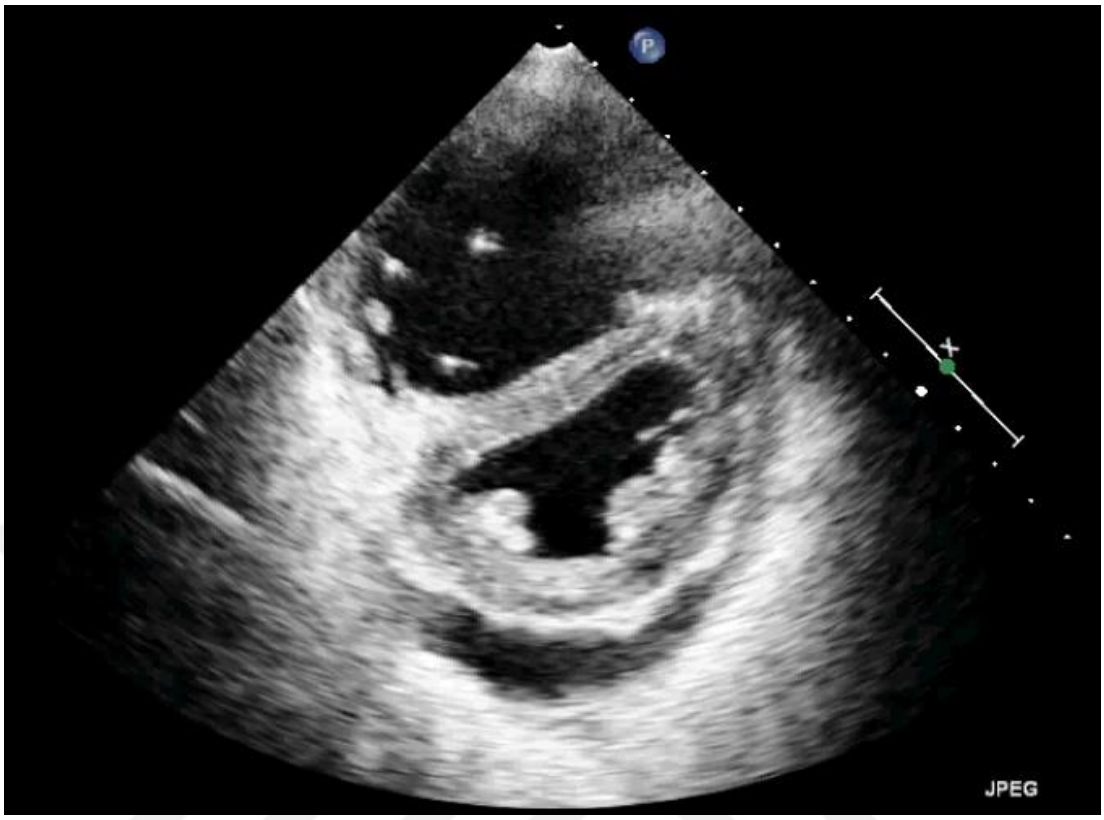
Şekil 7. Sağ ventrikülün sol ventriküle oranlanması ve sağ ventrikül dilatasyonu



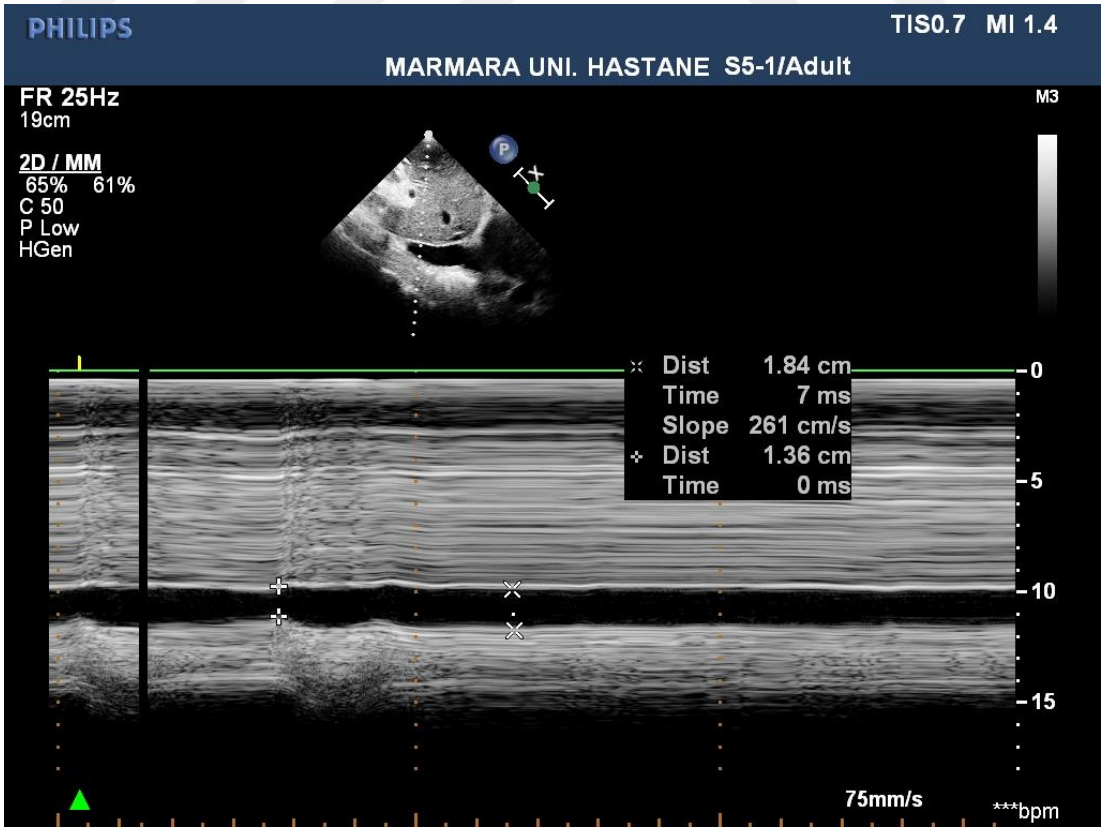
Şekil 8. Septal düzleşme



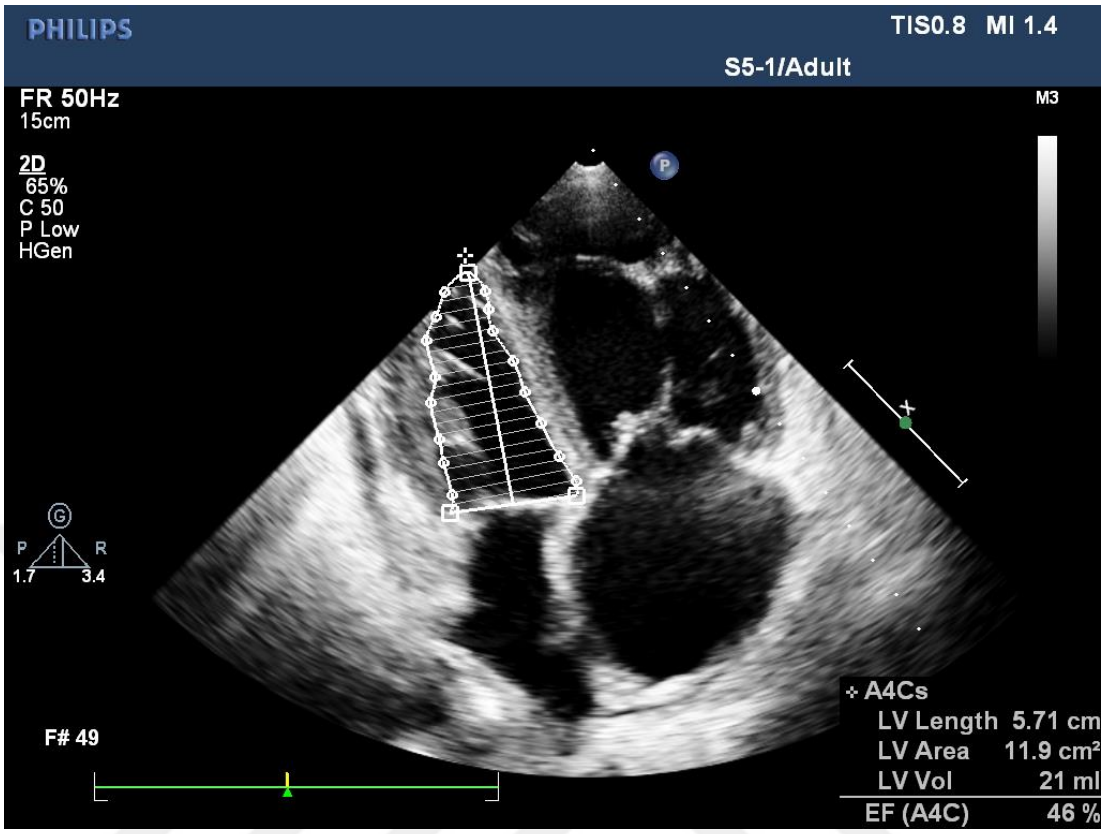
Şekil 9. Septal paradoksal hareket



Şekil 10. İnferior vena kavanın(VCI) çapının ölçümü



Şekil 11. Sol ventrikül EF değerinin ölçümü



3.8. Verilerin Değerlendirilmesi

Çalışmada elde edilen tüm veriler Medcalc programına kaydedilerek analiz edildi. Hastaların demografik özellikleri değerlendirilirken sürekli değişkenler medyan (25-75 persantil), kategorik değişkenler frekans (%) ile ifade edildi. Grup karşılaştırmaları için ise ki–kare ilişki testi kullanıldı.

4. BULGULAR

Çalışmaya FOCUS protokolü yapılan ve Pulmoner BT Anjiyografi (PBTA) çekilen 102 hasta dâhil edilmiştir.

4.1. Çalışmaya Alınan Hastaların Demografik Özellikleri ile Vital bulguları ve PE Son Tanısına göre Demografik Yönden Karşılaştırılmaları

Tablo 8. Çalışma hastalarının vital bulguları ve dağılımları

	Medyan	**İKA**	**P[1]**
Yaş (yıl)	65,0	53,000 - 75,000	0,5130
Ateş (C)	36,9	36,600 - 37,100	<0,0001
SKB (mmHg)	114,0	99,000 - 143,000	0,0172
DKB (mmHg)	70,0	54,000 - 80,000	0,0390
MAP (mmHg)	86,5	68,000 - 100,000	0,2005
Nabız (/dk)	116,0	109,000 - 125,000	0,0082
SO_2 (%)	87,0	80,000 - 89,000	<0,0001
SS (/dk)	30,0	26,000 - 34,000	<0,0001

[1] Mann-Whitney U testi

Tablo 9. PBTA sonucuna göre çalışma hastalarının vital bulguları ve karşılaştırması

	PBTA Sonucu				
	PE yok (n=42)		**PE var (n=60)**		
	Medyan	**İKA**	**Medyan**	**İKA**	**P[1]**
Yaş (yıl)	66,0	52,0 - 76,0	63,5	55,0 - 73,0	0,6535
Ateş (C)	37,0	36,6 - 37,4	36,9	36,5 - 37,1	0,3237
SKB (mmHg)	115,0	91,0 - 149,0	114,0	100,0 - 138,0	0,9241
DKB (mmHg)	70,5	55,0 - 80,0	70,0	52,5 - 80,0	0,9919
MAP (mmHg)	86,5	68,0 - 100,0	86,5	67,5 - 100,0	0,9593
Nabız (/dk)	116,0	110,0 - 126,0	116,0	109,0 - 124,5	0,4646
SO_2 (%)	88,0	80,0 - 89,0	87,0	80,5 - 89,5	0,7624
SS (/dk)	30,0	25,0 - 36,0	30,0	26,0 - 33,0	0,6969

[1] Mann-Whitney U testi

4.1.1. Cinsiyet

Çalışmaya dâhil edilen 102 hastanın 57 tanesi erkek (%55,9), 45 tanesi (%44,1) kadındır.

4.1.2. Yaş (yıl)

Çalışmaya dahil edilen 102 hastanın ortalama yaşı 63,8 yıl (SS -+15,0; %95 GA: 60,9-66,8) olarak saptandı. PBTA'ya göre son tanı PE olmayan hastalarda medyan yaş 66 iken (n=42) PE olan hastalarda 63,5 olup (n=60) aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (p=0,6535; Mann-Whitney U Testi).

4.1.3. Ateş (°C)

Hastaların ateşlerinin medyan değeri 36,9 °C (36.6, 37.1) olarak saptanmıştır. PBTA'ya göre son tanı PE olmayan hastalarda medyan ateş 37,0 °C iken (n=42) PE olan hastalarda medyan ateş 36,9 °C olup (n=60) aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (p=0,3237; Mann-Whitney U Testi).

4.1.4. Sistolik kan basıncı (mmHg)

Hastaların sistolik kan basınçlarının medyan değeri 114 mmHg (99, 143) olarak saptanmıştır. PBTA'ya göre son tanı PE olmayan hastalarda medyan sistolik kan basıncı 115 mmHg iken (n=42) PE olan hastalarda medyan sistolik kan basıncı 114 mmHg olup (n=60) aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (p=0,9241; Mann-Whitney U Testi).

4.1.5. Diyastolik kan basıncı (mmHg)

Hastaların diyastolik kan basınçlarının medyan değeri 70 mmHg (54, 80) olarak saptanmıştır. PBTA'ya göre son tanı PE olmayan hastalarda medyan diyastolik kan

basıncı 70,5 mmHg iken (n=42) PE olan hastalarda medyan diyastolik kan basıncı 70 mmHg olup (n=60) aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (p=0,9919; Mann-Whitney U Testi).

4.1.6. Ortalama arter kan basıncı (mmHg)

Hastaların ortalama arter kan basınçlarının medyan değeri 86,5 mmHg (68, 100) olarak saptanmıştır. PBTA'ya göre son tanı PE olmayan hastalarda medyan ortalama arter kan basıncı 86,5 mmHg iken (n=42) PE olan hastalarda medyan ortalama arter kan basıncı 86,5 mmHg olup (n=60) aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (p=0,9593; Mann-Whitney U Testi).

4.1.7. Nabız (/dk)

Hastaların nabızlarının medyan değeri 116/dk (109, 125) olarak saptanmıştır. PBTA'ya göre son tanı PE olmayan hastalarda medyan nabız 116/dk iken (n=42) PE olan hastalarda medyan nabız 116/dk olup (n=60) aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (p=0,4646; Mann-Whitney U Testi).

4.1.8. Kan oksijen satürasyonu (%)

Hastaların kan oksijen satürasyonlarının medyan değeri %87 (80, 89) olarak saptanmıştır. PBTA'ya göre son tanı PE olmayan hastalarda medyan kan oksijen satürasyonu %88 iken (n=41) PE olan hastalarda medyan kan oksijen satürasyonu %87 olup (n=60) aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (p=0,7624; Mann-Whitney U Testi).

4.1.9. Solunum sayısı (/dk)

Hastaların solunum sayılarının medyan değeri 30/dk (26, 34) olarak saptanmıştır. PBTA'ya göre son tanı PE olmayan hastalarda medyan solunum sayısı 30/dk iken

(n=42) PE olan hastalarda medyan solunum sayısı 30/dk olup (n=60) aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (p=0,6969; Mann-Whitney U Testi).

4.2 Wells Skoru

PE saptanmayan 42 hastanın 41(%97,6)'inde Wells skoru orta risk olarak saptanmış olup, 1(%2,4)'inde Wells skoru yüksek risk olarak saptanmıştır. PE saptanan 60 hastanın 59(%98,3)'unda Wells skoru orta risk olarak saptanmış olup, 1(%1,7)'inde Wells skoru yüksek risk olarak saptanmıştır. Aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (p=0,7989; Ki-kare Testi).

4.3 Ön Tanı Listesi

Çalışmaya alınan 102 hastada düşünülen ön tanılar açısından yapılan değerlendirmede; pulmoner emboli 102(%100) hastada, akut dekompanse kalp yetmezliği 72(%70,6) hastada, pnömoni 68(%66,7) hastada, kronik obstrüktif akciğer hastalığı alevlenmesi 27(%26,5) hastada, akciğer kanseri 3(%2,9) hastada, akut koroner sendrom 3(%2,9) hastada, vena kava superior sendromu 1(%1,0) hastada düşünülmüştür.

Tablo 10. Ön tanı listesi

Ön Tanı	%
Pulmoner emboli	102(%100)
Akut dekompanse kalp yetmezliği	72(%70,6)
Pnömoni	68(%66,7)
Kronik obstrüktif akciğer hastalığı alevlenmesi	27(%26,5)
Akciğer Kanseri	3(%2,9)
Akut koroner sendrom	3(%2,9)
Vena kava superior sendromu	1(%1,0)

4.4 Son Tanı Listesi

Çalışmaya alınan 102 hastada yapılan değerlendirme ve görüntüleme sonucunda son tanı olarak; pulmoner emboli 60(%58,8) hastada, akut dekompanse kalp yetmezliği

26(%25,5) hastada, kronik obstrüktif akciğer hastalığı alevlenmesi 20(%19,6) hastada, pnömoni 17(%16,7) hastada, kronik tromboembolik pulmoner hipertansiyon 5(%4,9) hastada, akciğer kanseri 4(%3,9) hastada, perikardiyal efüzyon 2(%2,0) hastada, akut koroner sendrom 1(%1,0) hastada, vena kava superior sendromu 1(%1,0) hastada, akut respiratuvar distres sendromu 1(%1,0) hastada ve kardiyojenik şok 1(%1,0) hastada saptanmıştır.

Tablo 11. Son tanı listesi

Son Tanı	%
Pulmoner emboli	60(%58,8)
Akut dekompanse kalp yetmezliği	26(%25,5)
Kronik obstrüktif akciğer hastalığı alevlenmesi	20(%19,6)
Pnömoni	17(%16,7)
Kronik tromboembolik pulmoner hipertansiyon	5(%4,9)
Akciğer Kanseri	4(%3,9)
Perikardiyal efüzyon	2(%2,0)
Akut koroner sendrom	1(%1,0)
Vena kava superior sendromu	1(%1,0)
Akut respiratuvar distres sendromu	1(%1,0)
Kardiyojenik şok	1(%1,0)

4.5 PBTA Bulguları

PBTA sonuçlarına göre 102 hastanın 42'sinde (%41,1) PE saptanmazken, 60'ında (%58,9) PE tanısı koyulmuştur.

4.5.1 Pulmoner arter çapı (mm)

Hastaların pulmoner arter çaplarının medyan değeri 27 mm (25, 31) olarak saptanmıştır. PBTA'ya göre son tanı PE olmayan hastalarda medyan pulmoner arter çapı 26,5 mm iken (n=42) PE olan hastalarda medyan pulmoner arter çapı 28 mm olup (n=60) aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (p=0,1631; Mann-Whitney U Testi).

4.5.2. PBTA'da pulmoner emboli saptanan hastalarda embolinin düzeyi

PBTA çekilen 102 hastanın 60(58,8)'ında PE saptanmıştır. Bu hastalarda saptanan PE'nin anatomik olarak düzeyi incelendiğinde 4(%6,7)'ünde anadal emboli, 9(%15)'unda lober emboli, 37(%61,7)'sinde segmenter emboli, 10(%16,7)'unda subsegmenter emboli saptandığı görülmüştür.

PBTA'ya göre son tanı PE olan ve anadal emboli saptanan hastalarda medyan pulmoner arter çapı 29.5 (25.5, 33.5) mm olduğu görülmüştür (n=4). PBTA'ya göre son tanı PE olan ve lober emboli saptanan hastalarda medyan pulmoner arter çapı 26 (24.75, 29.50) mm olduğu görülmüştür (n=9). PBTA'ya göre son tanı PE olan ve segmental emboli saptanan hastalarda medyan pulmoner arter çapı 27 (25.75, 34.0) mm olduğu görülmüştür (n=37). PBTA'ya göre son tanı PE olan ve subsegmental emboli saptanan hastalarda medyan pulmoner arter çapı 30.5 (25.0, 36.0) mm olduğu görülmüştür (n=10). Aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (p=0,6057; Kruskal-Wallis Test)

4.6. FOCUS Bulgularının PBTA'ya göre son tanı pulmoner emboli ile kıyaslanması

4.6.1. Sağ ventrikülün sol ventriküle oranı 0,9'dan fazla olması

FOCUS yapılan 102 hastanın 67 (%65,7)'sinde sağ ventrikülün sol ventriküle oranının 0,9'dan küçük olduğu saptanmış olup, 35 (%34,3)'inde ise sağ ventrikülün sol ventriküle oranının 0,9'dan büyük olduğu saptanmıştır.

PE saptanmayan 42 hastanın 34 (%81,0)'ünde sağ ventrikülün sol ventriküle oranının 0,9'dan küçük olduğu saptanmış olup, 8 (%19,0) hastada sağ ventrikülün sol ventriküle oranının 0,9'dan büyük olduğu saptanmıştır.

PE saptanan 60 hastanın 33(%55,0)'ünde sağ ventrikülün sol ventriküle oranının 0,9'dan küçük olduğu saptanmış olup, 27(%45,0) hastada sağ ventrikülün sol ventriküle oranının 0,9'dan büyük olduğu saptanmıştır. Aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,0069; Ki-kare Testi).

Sağ ventrikülün sol ventriküle oranı 0,9'dan fazla olmasının PE açısından duyarlılığı %45 (%32.12, %58.39), özgüllüğü %80,95 (%65.88, %91.40) olarak bulunmuştur. (EAA 0.63 (0.53, 0.72), PLR 2.36 (1.19, 4.68), NLR 0.68 (0.52, 0.89), PPV %77.14 (%63.02, %86.99), NPV %50.75 (%43.98, %57.49))

4.6.2. Sağ ventrikülün dilatasyonunun saptanması

FOCUS yapılan 102 hastanın 51 (%50)'inde sağ ventrikülün dilate olmadığı saptanmış olup, 51 (%50)'inde ise sağ ventrikülün dilate olduğu saptanmıştır.

PE saptanmayan 42 hastanın 30(%71,4)'unda sağ ventrikülün dilate olmadığı saptanmış olup, 12(%28,6) hastada sağ ventrikülün dilate olduğu saptanmıştır.

PE saptanan 60 hastanın 21(%35,0)'inde sağ ventrikülün dilate olmadığı saptanmış olup, 39(%65,0) hastada sağ ventrikülün dilate olduğu saptanmıştır. Aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,0003; Ki-kare Testi).

PE açısından duyarlılığı %65.00 (%51.60, %76.87), özgüllüğü %71.43 (%55.42, %84.28) olarak bulunmuştur. (EAA 0,68 (0.58, 0.77), PLR 2.28 (1.36, 3.80), NLR 0.49 (0.33, 0.73), PPV %76,47 (%66.05, %84.44), NPV %58.82 (%49.06, %67.94))

4.6.3. Septal düzleşmenin saptanması

FOCUS yapılan 102 hastanın 67 (%65,7)'sinde septal düzleşmenin olmadığı saptanmış olup, 35(%34,3)'inde ise septal düzleşmenin olduğu saptanmıştır.

PE saptanmayan 42 hastanın 33(%78,6)'ünde septal düzleşmenin olmadığı saptanmış olup, 9(%21,4) hastada septal düzleşmenin olduğu saptanmıştır.

PE saptanan 60 hastanın 34(%56,7)'ünde septal düzleşmenin olmadığı saptanmış olup, 26(%43,3) hastada septal düzleşmenin olduğu saptanmıştır. Aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,0225; Ki-kare Testi).

PE açısından duyarlılığı %43.33 (%30.59, %56.76), özgüllüğü %78.57 (%63.19, %89.70) olarak bulunmuştur. (EAA 0.61 (0.51, 0.70), PLR 2.02 (1.06, 3.86), NLR 0.72 (0.55, 0.95), PPV %74.29 (%60.19, %84.66), NPV %49.25 (%42.51, %56.02))

4.6.4. Septal paradoksal hareket saptanması

FOCUS yapılan 102 hastanın 87 (%85,3)'sinde septal paradoksal hareketin olmadığı saptanmış olup, 15(%14,7)'inde ise septal paradoksal hareketin olduğu saptanmıştır.

PE saptanmayan 42 hastanın 40(%95,2)'ında septal paradoksal hareketin olmadığı saptanmış olup, 2(%4,8) hastada septal paradoksal hareketin olduğu saptanmıştır.

PE saptanan 60 hastanın 47(%78,3)'ında septal paradoksal hareketin olmadığı saptanmış olup, 13(%21,7) hastada septal paradoksal hareketin olduğu saptanmıştır. Aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,0182; Ki-kare Testi).

PE açısından duyarlılığı %21.67 (%12.07, %34.20), özgüllüğü %95.24 (%83.84, %99.42) olarak bulunmuştur. (EAA 0.58 (0.48, 0.68), PLR 4.55 (1.08, 19.12), NLR 0.82 (0.71, 0.95), PPV %86.67 (%60.74, %96.47), NPV %45.98 (%42.30, %49.70))

4.6.5. Sağ atriumda, sağ ventrikülde trombüs varlığının saptanması

FOCUS yapılan 102 hastanın 100 (%98)'ünde sağ atrium veya ventrikülde trombüs olmadığı saptanmış olup, 2(%2)'sinde ise sağ atrium veya ventrikülde trombüs olduğu saptanmıştır.

PE saptanmayan 42 hastanın 42(%100)'sinde de sağ atrium veya ventrikülde trombüs olmadığı saptanmış olup, sağ atrium yada ventrikülde trombüsün olduğu hasta (%0) saptanmamıştır.

PE saptanan 60 hastanın 58(%96,7)'inde sağ atrium yada ventrikülde trombüsün olmadığı saptanmış olup, 2(%3,3) hastada sağ atrium yada ventrikülde trombüsün olduğu saptanmıştır. Aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (p=0,2344; Ki-kare Testi).

PE açısından duyarlılığı %3.33 (%0.41, %11.53), özgüllüğü %100.00 (%91.59, %100.00) olarak bulunmuştur. (EAA 0.52 (0.42, 0.62), PLR -, NLR 0.97 (0.92, 1.01), PPV %100, NPV %42 (%40.86, %43.15))

4.6.6. İnferior vena kavanın dolu olmasıyla(VCI değeri >21 mm kollabilitesinin <%50 olması) beraber hiperdinamik sol ventrikül (sol ventrikül EF değerinin >%70 olması) gözlenmesi

FOCUS yapılan 102 hastanın 18(17,6)'inde VCI değeri 21 mm'den büyük olduğu VCI kollabilitesinin %50'den az olduğu ve sol ventrikül EF değerinin %70'den fazla olduğu, 1(%1)'inde VCI değeri 21 mm'den küçük olduğu VCI kollabilitesinin %50'den az olduğu ve sol ventrikül EF değerinin %70'den fazla olduğu, 2(%2)'ünde VCI değeri 21 mm'den küçük olduğu VCI kollabilitesinin %50'den fazla olduğu ve sol ventrikül EF değerinin %70'den fazla olduğu, 40(%39,2)'ında VCI değeri 21 mm'den büyük olduğu VCI kollabilitesinin %50'den az olduğu ve sol ventrikül EF değerinin %70'den az olduğu, 6(%5,9)'sında VCI değeri 21 mm'den büyük olduğu VCI kollabilitesinin %50'den fazla olduğu ve sol ventrikül EF değerinin %70'den az olduğu, 6(%5,9)'sında VCI değeri 21 mm'den küçük olduğu VCI kollabilitesinin %50'den az olduğu ve sol ventrikül EF değerinin %70'den az olduğu, 29(%28,4)'ünde VCI değeri 21 mm'den küçük olduğu VCI kollabilitesinin %50'den fazla olduğu ve sol ventrikül EF değerinin %70'den az olduğu saptanmıştır.

PE saptanmayan 42 hastanın; 1(%2,4)'inde VCI değeri 21 mm'den büyük olduğu VCI kollabilitesinin %50'den az olduğu ve sol ventrikül EF değerinin %70'den fazla olduğu, 18(%42,9)'inde VCI değeri 21 mm'den büyük olduğu VCI kollabilitesinin %50'den az olduğu ve sol ventrikül EF değerinin %70'den az olduğu, 3(%7,1)'ünde VCI değeri 21 mm'den büyük olduğu VCI kollabilitesinin %50'den

fazla olduğu ve sol ventrikül EF değerinin %70'den az olduğu, 5(%11,9)'inde VCI değeri 21 mm'den küçük olduğu VCI kollabilitesinin %50'den az olduğu ve sol ventrikül EF değerinin %70'den az olduğu, 15(%35,7)'inde VCI değeri 21 mm'den küçük olduğu VCI kollabilitesinin %50'den fazla olduğu ve sol ventrikül EF değerinin %70'den az olduğu saptanmıştır.

PE saptanan 60 hastanın; 17(%28,3)'sinde VCI değeri 21 mm'den büyük olduğu VCI kollabilitesinin %50'den az olduğu ve sol ventrikül EF değerinin %70'den fazla olduğu, 1(%1,7)'inde VCI değeri 21 mm'den küçük olduğu VCI kollabilitesinin %50'den az olduğu ve sol ventrikül EF değerinin %70'den fazla olduğu, 2(%3,4)'sinde VCI değeri 21 mm'den küçük olduğu VCI kollabilitesinin %50'den fazla olduğu ve sol ventrikül EF değerinin %70'den fazla olduğu, 22(%36,6)'sinde VCI değeri 21 mm'den büyük olduğu VCI kollabilitesinin %50'den az olduğu ve sol ventrikül EF değerinin %70'den az olduğu, 3(%5)'ünde VCI değeri 21 mm'den büyük olduğu VCI kollabilitesinin %50'den fazla olduğu ve sol ventrikül EF değerinin %70'den az olduğu, 1(%1,7)'inde VCI değeri 21 mm'den küçük olduğu VCI kollabilitesinin %50'den az olduğu ve sol ventrikül EF değerinin %70'den az olduğu, 14(%23,3)'ünde VCI değeri 21 mm'den küçük olduğu VCI kollabilitesinin %50'den fazla olduğu ve sol ventrikül EF değerinin %70'den az olduğu saptanmıştır.

VCI değeri 21 mm'den büyük olması VCI kollabilitesinin %50'den az olması ve sol ventrikül EF değerinin %70'den fazla olması(1.parametre)'nın, PE açısından duyarlılığı %28.33(%17.45, %41.44), özgüllüğü %97.62(%87.43, %99.94) olarak bulunduğu için en anlamlı parametre olarak kabul edilmiştir. (PLR 11.90(1.65, 86.01), NLR 0.73(0.62, 0.87), PPV %94.44(%70.17, 99.19), NPV %48.81(%44.68, %52.95))

VCI değeri 21 mm'den büyük olması VCI kollabilitesinin %50'den az olması ve sol ventrikül EF değerinin %70'den az olması(5.parametre)'nın, PE açısından duyarlılığı %36.67(%24.59, %50.10), özgüllüğü %57.14(%40.96, %72.28) olarak bulunmuştur. (PLR 0.86(0.53, 1.39), NLR 1.11(0.80, 1.53), PPV %55(%43.01, 66.44), NPV %38.71(%31.33, %46.64))

VCI değeri 21 mm'den büyük olması VCI kollabilitesinin %50'den fazla olması ve sol ventrikül EF değerinin %70'den az olması(6.parametre)'nın, PE açısından duyarlılığı %5.0 (%1.04, %13.92), özgüllüğü %92.86(%80.52, %98.50) olarak bulunmuştur. PLR 0.70(0.15, 3.30), NLR 1.02(0.92, 1.13), PPV %50.0(%17.49, 82.51), NPV %40,62(%38.19, %43.11))

VCI değeri 21 mm'den küçük olması VCI kollabilitesinin %50'den az olması ve sol ventrikül EF değerinin %70'den az olması(7.parametre)'nın, PE açısından duyarlılığı %1.67(%0.04, %8.94), özgüllüğü %88.10(%74.37, %96.02) olarak bulunmuştur. PLR 0.14(0.02, 1.16), NLR 1.12(0.99, 1.25), PPV %16.67(%2.37, 62.27), NPV %38.54(%35.83, %41.32))

VCI değeri 21 mm'den küçük olması VCI kollabilitesinin %50'den fazla olması ve sol ventrikül EF değerinin %70'den az olması(8.parametre)'nın, PE açısından duyarlılığı %23.33(%13.38, %36,04), özgüllüğü %64.29(%48.03, %78.45) olarak bulunmuştur. PLR 0.65(0.35, 1.21), NLR 1.19(0.91, 1.55), PPV %48.28(%33.60, 63.26), NPV %36.99(%31.05, %43.35))

Tablo 12. VCI çapı ve EF ilişkisinin son tanı PE ile karşılaştırılması

VCI çapı ve EF ilişkisi	PE yok	PE var	%
1 - VCI değeri >= 21 mm VCI kollabilitesinin < %50 olması, sol ventrikül EF değerinin >= %70 olması	1	17	18 (17,6%)
2 - VCI değeri >= 21 mm VCI kollabilitesinin > %50 olması, sol ventrikül EF değerinin >= %70 olması	0	0	0 (%0)
3 - VCI değeri < 21 mm VCI kollabilitesinin < %50 olması, sol ventrikül EF değerinin >= %70 olması	0	1	1 (1,0%)
4 - VCI değeri < 21 mm VCI kollabilitesinin > %50 olması, sol ventrikül EF değerinin >= %70 olması	0	2	2 (2,0%)
5 - VCI değeri >= 21 mm VCI kollabilitesinin < %50 olması,sol ventrikül EF değerinin < %70 olması	18	22	40 (39,2%)
6 - VCI değeri >= 21 mm VCI kollabilitesinin > %50 olması,sol ventrikül EF değerinin < %70 olması	3	3	6 (5,9%)
7 - VCI değeri < 21 mm VCI kollabilitesinin < %50 olması,sol ventrikül EF değerinin < %70 olması	5	1	6 (5,9%)
8 - VCI değeri < 21 mm VCI kollabilitesinin > %50 olması,sol ventrikül EF değerinin < %70 olması	15	14	29 (28,4%)
	42 (41,2%)	60 (58,8%)	102

Tablo 13. VCI çapı ve EF ilişkisinin son tanı PE ile karşılaştırılması klinik değerliliği

	Duyarlılık	Özgüllük	+LR	-LR
1 - VCI değeri >= 21 mm VCI kollabilitesinin < %50 olması, sol ventrikül EF değerinin >= %70 olması	%28,33 (%17,45 - %41,44)	%97,62 (%87,43 - %99,94)	11,90 (1,65 - 86,01)	0,73 (0,62 - 0,87)
5 - VCI değeri >= 21 mm VCI kollabilitesinin < %50 olması,sol ventrikül EF değerinin < %70 olması	%36,67 (%24,59 - %50,10)	%57,14 (%40,96 - %72,28)	0,86 (0,53 - 1,39)	1,11 (0,80 - 1,53)
6 - VCI değeri >= 21 mm VCI kollabilitesinin > %50 olması,sol ventrikül EF değerinin < %70 olması	%5,0 (%1,04 - %13,92)	%92,86 (%80,52 - %98,50)	PLR 0,70 (0,15 - 3,30)	1,02 (0,92 - 1,13)
7 - VCI değeri < 21 mm VCI kollabilitesinin < %50 olması,sol ventrikül EF değerinin < %70 olması	%1,67 (%0,04 - %8,94)	%88,10 (%74,37- %96,02)	%16,67(%2,37 - 62,27)	%38,54 (%35,83 - %41,32)
8 - VCI değeri < 21 mm VCI kollabilitesinin > %50 olması,sol ventrikül EF değerinin < %70 olması	%23,33 (%13,38 - %36,04)	%64,29 (%48,03 - %78,45)	0,65 (0,35 - 1,21)	1,19 (0,91 - 1,55)

Tablo 14. FOCUS parametrelerinin klinik değerliliklerinin karşılaştırılması

	Duyarlılık	Özgüllük	EAA	+LR	-LR
1 - Sağ ventrikülün sol ventriküle oranı 0.9'dan fazla olması	45,00 (32,12 - 8,39)	80,95 (65,88 - 91,40)	0,63 (0,53 - 0,72)	2,36 (1,19 - 4,68)	0,68 (0,52 - 0,89)
2 - Sağ ventrikülün dilatasyonunun saptanması	65,0 (51,60 - 76,87)	71,43 (55,42 - 84,28)	0,68 (0,58 - 0,77)	2,28 (1,36 - 3,80)	0,49 (0,33 - 0,73)
3 - Septal düzleşmenin saptanması	43,33 (30,59 - 56,76)	78,57 (63,19 - 89,70)	0,61 (0,51 - 0,70)	2,02 (1,06 - 3,86)	0,72 (0,55 - 0,95)
4 - Septal paradoksal hareket saptanması	21,67 (12,07 - 34,20)	95,24 (83,84 - 99,42)	0,58 (0,48 - 0,68)	4,55 (1,08 - 19,12)	0,82 (0,71 - 0,95)
5 - Sağ atriumda, sağ ventrikülde trombüs varlığının saptanması	3,33 (0,41 - 11,53)	100,00 (91,59 - 100,00)	0,52 (0,42 - 0,62)	-	0,97 (0,92 - 1,01)

5. TARTIŞMA

Ekokardiyografiye göre yeni tanımlanmış bir protokol olan FOCUS ile ilgili literatür bilgisi göreceli olarak kısıtlıdır. Dizayn edilen çoğu çalışma kalp yetmezliği üzerine yapılmıştır. Yaptığımız literatür taramasında PE ile ilgili olan FOCUS protokolünü içeren çalışma saptanamamıştır. Bu sebeple çalışmamızda saptadığımız veriler, literatür taramamızda saptadığımız PE tanısında Ekokardiyografi ile POCUS ve kritik bakim USG ile ilgili yapılan çalışmalarla kıyaslanacaktır. Bu çalışmada temel amacımız FOCUS'ta bakılan parametrelerin PE tanısı koyma ve ekartasyonda gücünü belirlemektir. FOCUS'un uygulanmasıyla erken tanı koyulacaktır ve uygun tedavi ile daha iyi sonuçlar elde edilecektir.

Demografik veriler incelendiğinde çalışmamıza dâhil edilen 102 hastanın 57 tanesi erkek (%55,9), 45 tanesi (%44,1) kadın olarak saptanmıştır. Stein ve ark.(15) yaptığı CTPA ile PE saptanan hastalarda görülen semptomların araştırıldığı prospektif çoklu merkez bir çalışmada erkek hastalar %39(n=318), kadın hastalar %61(n=506) olarak bulunmuştur. Dresden ve ark.(69) yaptığı yatakbaşı ekokardiyografide acil tıp hekimleri tarafından saptanan sağ ventrikül dilatasyonunun PE tanısına yönlendirmesiyle ilgili prospektif gözlemsel bir çalışmada ise erkek hastaların oranı %37(n=54), kadın hastaların oranı %63(n=92) olarak saptanmıştır.

Çalışmamızdaki hastaların ortalama yaşı 63,8 yıl (SS -+15,0; %95 GA: 60,9-66,8) olarak saptanmıştır. PBTA'ya göre son tanı PE olmayan hastalarda medyan yaş 66 iken (n=42) PE olan hastalarda 63,5 olduğu görülmüştür(n=60). Taylor ve ark.(3) yaptığı POCUS USG'nin PE tanısı almış hastalarda görülebilecek ters olayların tahmin edilmesini konu alan retrospektif bir çalışmada yaş 60 -+18(n=161) olarak bulunmuştur. Stein ve ark.(15) yaptığı bir çalışmada PE saptanan hastaların yaş 57 -+17(n=192), PE saptanmayan hastaların yaşı 50 -+17(n=632) olup istatiksel olarak anlamlıdır. Dresden ve ark.(69) yaptığı yıllık 130 bin hasta başvurduğu bir merkezde yapılan çalışmada ise yaş 49-+16(146) olarak görülmüştür.

Taylor ve ark.(3) ve Stein ve ark.(15) çalışmaları ile kıyaslandığında hasta popülasyonumuzun cinsiyette diğer çalışmaların aksine ters bir oranının ve ortalama

yaşının daha fazla olduğu görülmüş olup bunu bizim çalışmamızda çalışmacının uygun olduğu zamanlarda gelen hastaların alınması diğer çalışmalarda belirli bir aralıkta gelen tüm hastaların geriye dönük taranmasının yarattığı bir cinsiyet ve yaş farkına bağlayabiliriz. Stein ve ark.(15) yaptığı çalışmada PE saptanan ve saptanmayan hastalarının arasındaki istatiksel olarak anlamlı bulunan fark, bizim çalışmamızda saptanmamıştır. Dresden ve ark. Boston Medical Center Emergengency Department'ta yaptığı çalışma ile kıyasladığımızda metod ve hasta alımı yöntemlerimiz benzer olmasına rağmen hasta yaşının ve cinsiyetleri arasındaki ciddi fark farklı coğrafi bölgelerde(Boston-Amerika'da yapılmış) hastalıkların değişik dağılımlarına bağlanabilir. Ayrıca çalışma yapılan acil servislerin yılık hasta sayıları kıyaslandığında, bizim acil servisimize göre daha az hasta geldiği görülmüştür. Bu yüzden kronik hastalığı olan veya yaşlı popülasyondaki hasta sayısı bizim ülkemizde daha fazla olabileceği için bu fark oluşmuş olabilir.

Çalışmamıza hastaları dahil ederken ESI triaj kriterleri kullanılmıştır. Bu kriterler; solunum sayısı >20/dk, nabız >100/dk ve oksijen satürasyonu <%90 olarak bilinmektedir. Bizim saptadığımız vital bulguların diğer çalışmalarla kıyaslarsak ateş ve sistolik kan basıncısı açısından anlamlı bir fark bulunamamıştır. Stein ve ark.(15) yaptığı semptom ve bulguların araştırıldığı çalışmada bakılan vitallerden nabız>100/dk, solunum sayısı>20/dk olması istatiksel olarak anlamlıdır. Stein ve ark.(15) yaptığı çalışmada hasta sayısının fazla olması(n=824) daha anlamlı veriler ortaya çıkarmış olabilir. Solunum sayısı, nabız ve oksijen satürasyonu açısından değerlendirildiğinde bizim çalışmamıza ESI triaj kriterlerine göre hasta alımı yaptığımız için diğer çalışmalarla ciddi bir farklılık ortaya çıkmıştır ve istatiksel olarak herhangi bir anlamlılık saptanamamıştır. ESI triaj kriterleri vital parametre açısından daha anstabil hastaları çalışmamıza almamızı sağlamıştır fakat bu vital bulguların anstabil olması hastaların pulmoner emboli olması yada olmamasına etki etmemiştir. Bulgularımızda belirtildiği üzere (Tablo 12), vital bulgular son tanı PE açısından değerlendirildiğinde aralarındaki fark istatiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Hastaların ateşlerinin medyan değeri 36,9 °C (36.6, 37.1) olarak saptanmıştır. PBTA'ya göre son tanı PE olmayan hastalarda medyan ateş 37,0 °C iken (n=42) PE

olan hastalarda medyan ateş 36,9 °C olup (n=60), tüm populasyonda ateş değeri >38,5 olan hastalar %0(n=0)'ını oluşturmaktadır. Stein ve ark.(15) yaptığı bir çalışmada ateş değerinin >38,5 olan hastalar %2(n=17) oranında saptanmıştır.

Hastaların sistolik kan basınçlarının medyan değeri 114 mmHg (99, 143) olarak saptanmıştır. PBTA'ya göre son tanı PE olmayan hastalarda medyan sistolik kan basıncı 115 mmHg iken (n=42) PE olan hastalarda medyan sistolik kan basıncı 114 mmHg olup (n=60), tüm populasyondaki sistolik kan basınç değeri <90 mmHg olan hastalar %17,6(n=18)'sını oluşturmaktadır. Taylor ve ark.(3) yaptığı 161 hastalık bir çalışmada sistolik kan basınç değeri <90 mmHg olan hastalar %23(n=38) oranında saptanmıştır.

Hastaların nabız medyan değeri 116/dk (109, 125) olarak saptanmıştır. PBTA'ya göre son tanı PE olmayan hastalarda medyan nabız 116/dk iken (n=42) PE olan hastalarda medyan nabız 116/dk olup (n=60), nabız değeri >100/dk olan hastalar tüm populasyonun %99(n=101)'unu oluşturmaktadır. Taylor ve ark.(3) yaptığı 161 hastalık bir çalışmada nabız değeri >100/dk olan hastalar %57(n=91) oranında saptanmıştır. Stein ve ark.(15) yaptığı 824 hastalık bir çalışmada nabız değeri >100/dk olan hastalar %17,8(n=147) oranında saptanmıştır.

Hastaların kan oksijen satürasyonlarının medyan değeri %87 (80, 89) olarak saptanmıştır. PBTA'ya göre son tanı PE olmayan hastalarda medyan kan oksijen satürasyonu %88 iken (n=41) PE olan hastalarda medyan kan oksijen satürasyonu %87 olup (n=60), kan oksijen satürasyonu <%90 olan hastalar tüm popülasyonun %95,1(n=95)'ini oluşturmaktadır. Taylor ve ark.(3) yaptığı bir çalışmada kan oksijen satürasyon değeri <%90 olan hastalar %25(n=40)'ini oluşturmaktadır.

Hastaların solunum sayılarının medyan değeri 30/dk (26, 34) olarak saptanmıştır. PBTA'ya göre son tanı PE olmayan hastalarda medyan solunum sayısı 30/dk iken (n=42) PE olan hastalarda medyan solunum sayısı 30/dk olup (n=60), solunum sayısı >20/dk olan hastalar tüm popülasyonun %98,1(n=100)'unu oluşturmaktadır. Stein ve ark.(15) yaptığı bir çalışmada solunum sayısı >20/dk olan hastalar tüm popülasyonun %49(n=404)'unu oluşturmaktadır. Taylor ve ark.(3)

yaptığı bir çalışmada solunum sayısı >20/dk olan hastalar %50(n=81)'sini oluşturmaktadır.

PE saptanmayan 42 hastanın 41(%97,6)'inde Wells skoru orta risk olarak saptanmış olup, 1(%2,4)'inde Wells skoru yüksek risk olarak saptanmıştır. PE saptanan 60 hastanın 59(%98,3)'unda Wells skoru orta risk olarak saptanmış olup, 1(%1,7)'inde Wells skoru yüksek risk olarak saptanmıştır. Genel çalışmamızdaki popülasyona baktığımızda wells skoru orta risk saptanan hastalar %98(n=100), yüksek risk saptanan hastalar%2(n=2) olarak görülmüştür. Dresden ve ark.(69) yaptığı bir çalışmada wells skoru yüksek risk saptanan hastalar %14(n=20), orta risk saptanan hastalar %86(n=126) olarak saptanmıştır. Bizim çalışmamızla arasında oluşan fark, hasta sayımızdaki farklılıktan kaynaklanabilir. Yaptıkları çalışmada PE son tanıya göre bir analiz olmadığı için detaylı karşılaştırma yapılamamaktadır.

Çalışmaya alınan 102 hastada düşünülen ön tanılar açısından yapılan değerlendirmede; pulmoner emboli 102(%100) hastada, akut dekompanse kalp yetmezliği 72(%70,6) hastada, pnömoni 68(%66,7) hastada, kronik obstrüktif akciğer hastalığı alevlenmesi 27(%26,5) hastada, akciğer kanseri 3(%2,9) hastada, akut koroner sendrom 3(%2,9) hastada, vena kava superior sendromu 1(%1,0) hastada düşünülmüştür. Çalışmaya alım kriterleri içerinde ayrışmamış dispne ile gelen hastalarda düşünülen öntanılardan en az birinin pulmoner embolinin olması bulunmaktadır. Bu yüzden pulmoner emboli öntanısı %100 oranında saptanmıştır. Russell ve ark.(20) yaptığı Akciğer ve kardiyak ultrasonografi(LUCUS) protokolünün ayrışmamış dispne kliniğini ile gelen hastalarda akut kalp yetmezliğine tanı koyma gücünü araştıran prospektif gözlemsel çalışmada ön tanılar benzer şekilde; akut dekompanze kalp yetmezliği, pulmoner emboli, pnömoni, kronik obstrüktif akciğer hastalığı alevlenmesi, akciğer kanseri, akut koroner sendrom olarak görülmektedir. Bizim çalışmamızda hastaların tanılarının yüzdelerini söyleyebilmekte iken bu çalışmada bununla ilgili veri bulunamamıştır.

Çalışmaya alınan 102 hastada yapılan değerlendirme ve görüntüleme sonucunda son tanı olarak; pulmoner emboli 60(%58,8) hastada, akut dekompanse kalp yetmezliği 26(%25,5) hastada, kronik obstrüktif akciğer hastalığı alevlenmesi 20(%19,6) hastada, pnömoni 17(%16,7) hastada, kronik tromboembolik pulmoner

hipertansiyon 5(%4,9) hastada, akciğer kanseri 4(%3,9) hastada, perikardiyal efüzyon 2(%2,0) hastada, akut koroner sendrom 1(%1,0) hastada, vena kava superior sendromu 1(%1,0) hastada, akut respiratuvar distres sendromu 1(%1,0) hastada ve kardiyojenik şok 1(%1,0) hastada saptanmıştır. Russell ve ark.(20) yaptığı hasta alımı ve metodu bizim çalışmamıza benzeyen fakat PE yerine ADKY'nin araştırıldığı ve USG yaparken kardiyak incelemeye akciğer incelemesinin de eklendiği, LUCUS protokolünü içeren bir çalışmada son tanı olarak akut dekompanse kalp yetmezliği %36,3(n=36), kronik obstrüktif akciğer hastalığı alevlenmesi %24,2(n=24), pnömoni %10,1(n=10), akciğer kanseri %7,1(7), pulmoner emboli %2(n=2) hastada saptanmıştır. Bizim çalışmamızda sadece PBTA çekilen hastalar dahil edildiği için pulmoner emboli ön tanısı artmaktadır. Haliyle son tanı PE'ninde artması beklenmektedir. Eğer çalışma dizaynı tüm FOCUS uygulanan hastaların son tanılarının analiz edilmesini içermiş olsaydı Russell ve ark. benzer son tanı oranlarına ulaşılabilirdi. Bizim çalışmamıza sadece PBTA çekilen hastalar alınmıştır. FOCUS yapılıp PBTA çekilmeyen ve PE dışında başka bir tanı saptanan hastalar da çalışmaya dahil edilseydi PE dışı diğer tanıların oranını artıracağını söyleyebilirdik.

PBTA çekilen 102 hastanın 60(58,8)'ında PE saptanmıştır. Bu hastalarda saptanan PE'nin anatomik olarak düzeyi incelendiğinde 4(%6,7)'ünde anadal emboli, 9(%15)'unda lober emboli, 37(%61,7)'sinde segmenter emboli, 10(%16,7)'unda subsegmenter emboli saptandığı görülmüştür. Dresden ve ark.(69) yaptığı 30 hastada PE'nin saptandığı bir çalışmada saptanan PE'nin düzeyleri; anadal%26(n=8), lober %30(n=9), segmenter %40(n=12) olarak saptanmıştır. Bizim çalışmamızda saptadığımız PE sayısının Dresden ve ark.(69) çalışmasına göre daha fazla olması bizim değerlerimizin daha doğru olabileceğini göstermektedir.

Ekokardiyografi ve ondan türetilmiş FOCUS'ta bakılan temel parametrelerden ilki, sağ ventrikülün sol ventriküle oranıdır. Normal değeri 0,6'dır. Pulmoner emboliye özgü olmadığından literatürde sıkça bahsedilmektedir. Çalışmamızda FOCUS yapılan ve son tanı olarak PE saptanmayan 42 hastanın 34 (%81,0)'ünde sağ ventrikülün sol ventriküle oranının 0,9'dan küçük olduğu saptanmış olup, 8 (%19,0) hastada sağ ventrikülün sol ventriküle oranının 0,9'dan

büyük olduğu saptanmıştır. FOCUS yapılan ve son tanı olarak PE saptanan 60 hastanın 33(%55,0)'ünde sağ ventrikülün sol ventriküle oranının 0,9'dan küçük olduğu saptanmış olup, 27(%45,0) hastada sağ ventrikülün sol ventriküle oranının 0,9'dan büyük olduğu saptanmıştır. Aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur(p=0,0069). Sağ ventrikülün sol ventriküle oranı 0,9'dan fazla olmasının PE açısından duyarlılığı %45 (%32.12, %58.39), özgüllüğü %80.95 (%65,88, %91.40) olarak bulunmuştur(EAA 0.63 (0.53, 0.72), PLR 2.36 (1.19, 4.68), NLR 0.68 (0.52, 0.89), PPV %77.14 (%63.02, %86.99), NPV %50.75 (%43.98, %57.49)). Dresden ve ark.(69) yaptığı yatakbaşı ekokardiyografinin PE'yi saptama gücünü ölçen 146 hastalık bir çalışmada; son tanı olarak PE saptanmayan 116 hastanın 114(%98,3)'ünde sağ ventrikülün sol ventriküle kıyasla dilate olmadığı, son tanı olarak PE saptanan 30 hastanın 15(%50)'inde sağ ventrikülün sol ventriküle kıyasla dilate olduğu saptanmıştır. PE açısından duyarlılığı %50 (%32, %68), özgüllüğü %98 (%95, %100) olarak bulunmuştur(PPV %88 (%66, %100), NPV %88 (%83, %94)). Jackson ve ark.(76) 2000 yılında yaptığı 124 hastalık bir çalışmada son tanı olarak PE saptanmayan 97 hastanın 85(%87,6)'inde sağ ventrikülün sol ventriküle kıyasla dilate olmadığı, son tanı olarak PE saptanan 27 hastanın 11(%40,7)'inde sağ ventrikülün sol ventriküle kıyasla dilate olduğu saptanmıştır. PE açısından duyarlılığı %41, özgüllüğü %88 olarak bulunmuştur(PLR 3.9, NLR 0.7)). Her iki çalışma ile karşılaştırıldığında bizim çalışmamızın duyarlılığını benzer seviyelerde olduğu görülmekle beraber, özgüllüğünün geride kaldığını görmekteyiz. Ayrıca Dresden ve ark. çalışmasına göre pozitif prediktif değerimizin ve Jackson ve ark. çalışmasına göre de pozitif olabilirlik değerinin literatür seviyesinde olmadığını görmekteyiz. Çalışmamızdaki bu değersizliğin sebebi PE saptanmayan hastalardaki pozitif saptadığımız FOCUS parametresinin literatür değerlerine göre fazla saptanması nedeniyledir. Yani yanlış pozitif FOCUS oranımızın yüksek kaldığı söylenebilir. Bu fazlalığın birçok sebebi olabilecek iken bunlardan birkaçı; kullanıcı hatasına bağlı yanlış ölçüm, kronik sağ kalp büyümesine neden olabilecek akciğer hastalıklarının sık görüldüğü bir popülasyon ile çalışma yapmamız sayılabilir.

Sağ ventrikülün dilatasyonu için sol ventrikülle kıyaslanarak yapılan değerlendirmeler çok daha doğru sonuçlar verir. FOCUS yapılan ve PE saptanmayan 42 hastanın 30(%71,4)'unda sağ ventrikülün dilate olmadığı saptanmış olup,

12(%28,6) hastada sağ ventrikülün dilate olduğu saptanmıştır. FOCUS yapılan ve PE saptanan 60 hastanın 21(%35,0)'inde sağ ventrikülün dilate olmadığı saptanmış olup, 39(%65,0) hastada sağ ventrikülün dilate olduğu saptanmıştır. Aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,0003). PE açısından duyarlılığı %65(%51.60, %76.87), özgüllüğü %71.43 (%55.42, %84.28) olarak bulunmuştur(EAA 0.68 (0.58, 0.77), PLR 2.28 (1.36. 3.80), NLR 0.49 (0.33, 0.73), PPV %76.47 (%66.05, %84.44), NPV %58.82 (%49.06, %67.94)). Güncel literatür taramasında bu parametreyi değerlendiren bir çalışma bulunamamıştır. Bu FOCUS parametresinin hem duyarlılığının hem de özgüllüğünün düşük saptanması çalışmamızda sınır olarak kabul ettiğimiz >3 cm değeri olabilir. Farklı kaynaklarda daha yüksek değerlere (>3,8 cm) rastlanılmıştır(77). Ayrıca ölçümlerde kullanıcı hatası da düşünülmelidir. Klinik olarak zor hastalarda yapılan ölçümlerde optimal pozisyon verilemezse yanlış yüksek yada yanlış düşük değerler saptanması kaçınılmazdır.

Literatürdeki çalışmalarda sağ ventrikülün sol ventriküle oranının artması, sağ ventrikülün dilatasyonu ve septal düzleşme yada D-şekilli septum genelde aynı manada kullanılmaktadır(73). Bu yüzdendir ki ayrı bir parametre olarak değerlendirildiği çalışmalar üretilmemektedir. Güncel literatür bilgisinde bu parametreyi değerlendiren bir çalışma bulunamamıştır. FOCUS yapılan ve PE saptanmayan 42 hastanın 33(%78,6)'ünde septal düzleşmenin olmadığı saptanmış olup, 9(%21,4) hastada septal düzleşmenin olduğu saptanmıştır. PE saptanan 60 hastanın 34(%56,7)'ünde septal düzleşmenin olmadığı saptanmış olup, 26(%43,3) hastada septal düzleşmenin olduğu saptanmıştır. Aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,0225). PE açısından duyarlılığı %43.33 (%30.59, %56.76), özgüllüğü %78.57 (%63.19, %89.70) olarak bulunmuştur (EAA 0.61 (0.51, 0.70), PLR 2.02 (1.06, 3.86), NLR 0.72 (0.55, 0.95), PPV %74.29 (%60.19, %84.66), NPV %49.25 (%42.51, %56.02)). Bizim çalışmamızda sağ ventrikülün dilatasyonu parametresinde elde edilen verilerin sağ ventrikülün sol ventriküle oranına bakılan FOCUS parametresine benzer nitelikte duyarlılığı ve özgüllüğü saptanmıştır.

FOCUS'ta bakılan parametrelerden yukarıda bahsettiğimiz ilk 3 parametrenin(sağ ventrikülün sola ventriküle göre dilate olması, izole sağ ventrikül

dilatasyonu ve septal düzleşmenin) beraber görülmesi muhmemeldir. Çünkü farklı şekilde ifade edilmiş birbirine benzer tanımlamalardır. Septal paradoksal harekete geldiğimizde ise işlerin farklılaştığını görürüz. Aşırı sağ basınç yükü altında zaten düzleşmiş septumun daha da anormal bir hareket yapmasını ve sol ventriküle yer değiştirmesini ifade eder. Septal düzleşmenin saptandığı her hastada görülmeyebilir. Çalışmamızda FOCUS yapılan ve PE saptanmayan 42 hastanın 40(%95,2)'ında septal paradoksal hareketin olmadığı saptanmış olup, 2(%4,8) hastada septal paradoksal hareketin olduğu saptanmıştır. PE saptanan 60 hastanın 47(%78,3)'ında septal paradoksal hareketin olmadığı saptanmış olup, 13(%21,7) hastada septal paradoksal hareketin olduğu saptanmıştır. Aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur(p=0,0182). PE açısından duyarlılığı %21.67 (%12,07, %34.20), özgüllüğü %95.24 (%83.84, %99.42) olarak bulunmuştur (EAA 0.58 (0.48, 0.68), PLR 4.55 (1.08, 19.12), NLR 0.82 (0.71, 0.95), PPV %86.67 (%60.74, %96.47), NPV %45.98 (%42.30, %49.70)). Dresden ve ark.(69) yaptığı sağ ventrikülün sol ventriküle oranının, sağ ventrikül hipokinezisinin, Mcconnel belirtisinin ve septal paradoksal hareketin değerlendirildiği bir çalışmada son tanı olarak PE saptanmayan 116 hastanın 116(%100)'sında septal paradoksal hareketin olmadığı, son tanı olarak PE saptanan 30 hastanın 8(%26,6)'inde septal paradoksal hareketin olduğu saptanmıştır. Septal paradoksal hareketin duyarlılığı %27 (%11 - %43), özgüllüğü %100 (%96.65 - %100) olarak görülmüştür. Jackson ve ark.(76) 2000 yılında yaptığı 124 hastalık bir çalışmada son tanı olarak PE saptanmayan 97 hastanın 95(%97,9)'inde septal paradoksal hareketin olmadığı, son tanı olarak PE saptanan 27 hastanın 5(%18,5)'inde septal paradoksal hareketin olduğu saptanmıştır. PE açısından duyarlılığı %19, özgüllüğü %97 olarak bulunmuştur(PLR 7.1, NLR 0.8). Hem bizim çalışmamızda hem de Dresden ve ark. ve Jackson ve ark. çalışmalarında septal paradoksal hareketin saptanmasının pulmoner emboli tanısını ne kadar özgül olduğu görülmektedir. Çalışmamızda literatür verilerine benzer veriler elde edilmiştir.

Bilindiği üzere PE, venöz sistemde oluşan embolinin sağ kalp boyunca ilerlemesi ve pulmoner yatağa yerleşmesiyle oluşmaktadır. Sağ atrium ve sağ ventrikülde trombüs saptanmasının PE'nin hem tanısında hem de mortalitesinde önemli bir yerde olduğu belirtilmelidir. Sağ atrium ve sağ ventrikülde trombüs

saptanan hastalarda mortalite %40'a kadar yükselmektedir(75). FOCUS yapılan ve PE saptanmayan 42 hastanın 42(%100)'sinde de sağ atrium veya ventrikülde trombüs olmadığı saptanmış olup, sağ atrium yada ventrikülde trombüsün olduğu hasta (%0) saptanmamıştır. PE saptanan 60 hastanın 58(%96,7)'inde sağ atrium yada ventrikülde trombüsün olmadığı saptanmış olup, 2(%3,3) hastada sağ atrium yada ventrikülde trombüsün olduğu saptanmıştır. Aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (p=0,2344). PE açısından duyarlılığı %3.33 (%0.41, %11.53), özgüllüğü %100.00 (%91.59, %100.00) olarak bulunmuştur (EAA 0.52 (0.42, 0.62), PLR -, NLR 0.97 (0.92, 1.01), PPV %100.00, NPV %42.00 (%40.86, %43.15)). Casazza ve ark.(78) yaptığı 1997 yılında 130 hastalık bir çalışmada akut masif pulmoner emboli tanısı koyulmuş hastaların %18(n=23)'inde hareketli sağ kardiyak trombüs görülmüştür. Trombüs görülen hastalarda mortalite %30(n=7) olarak saptanmıştır. Trombüs saptanmayan hastalarda mortalitenin %24(n=26)'te kaldığı görülmüştür.

Seif ve ark.(79) yaptığı vena kava inferior(VCI) ultrasonografisinin kritik bakım hastasında intravasküler sıvı durumunun belirlenmesini konu alan çalışmada; dolu ve kollabe olmayan VCI'nin her zaman intravasküler hacmin fazla olduğunu göstermediği, sağ kardiyak basınçları artıran akut pulmoner hipertansiyona sebep olabilecek pulmoner emboli gibi durumlarda da görülebileceği bildirilmiştir. Andrus ve ark.(80) kaleme aldığı FOCUS ile ilgili bir gözden geçirmede dolu ve kollabe olmayan VCI ile birlikte saptanan hiperdinamik sol ventrikülün pulmoner emboli tanısında değerli olduğu belirtilmiştir.

Bizim çalışmamızda saptadığımız VCI'nin EF değeri ile olan ilişkisini içeren veriler tablo 16'da listelenmiştir. Tablo 16'da görüldüğü üzere 1. VCI/EF parametresi(VCI değeri 21 mm'den büyük olduğu VCI kollabilitesinin %50'den az olduğu ve sol ventrikül EF değerinin %70'den fazla olduğu) değerlendirildiğinde; PE saptanmayan 42 hastanın 1(%2,4)'inde 1.parametrenin pozitif olduğu, PE saptanan 60 hastanın, 17(%28,3)'sinde 1.parametrenin pozitif görülmüştür. VCI değeri 21 mm'den büyük olması VCI kollabilitesinin %50'den az olması ve sol ventrikül EF değerinin %70'den fazla olması(1.parametre)'nın, PE açısından duyarlılığı %28.33(%17.45, %41.44), özgüllüğü %97.62(%87.43, %99.94) olarak bulunmuştur

(PLR 11.90(1.65, 86.01), NLR 0.73(0.62, 0.87), PPV %94.44(%70.17, 99.19), NPV %48.81(%44.68, %52.95)). Diğer VCI/EF parametreleri ile kıyaslandığında 1.VCI/EF parametresinin en değerli olduğu görülmekle beraber PE tanısında yüksek özgüllüğe sahip test olarak bulunmuştur. Andrus ve ark.(80) yazdığı gözden geçirmede belirtildiği gibi dolu VCI ve hiperdinamik sol ventrikül bizim çalışmamızda da değerli olarak saptanmıştır. PE'de pulmoner yatağa yerleşen trombüs nedeniyle sağ kalpten gelen kan sol kalbe zorlukla geçmektedir. Bu nedenle hem sağ kardiyak dolum basınçlarının artmasıyla VCI'nın dolu olduğu görülmektedir. Sağ kalpten sol kalbe geçen kanın miktarında azalma meydana geldiği için EF değerinde göreceli olarak artış saptanmaktadır. Patofizyolojisinden de anlaşılacağı üzere klinik pratiğimizde dolu VCI ve hiperdinamik sol ventrikül PE tanısını desteklemekte olup, bu bulguların olmaması PE ekartasyonu yaptırmamaktadır.

Bütün olarak verilerimizi ele aldığımızda FOCUS USG'de baktığımız parametrelerden sag/sol ventrikül oranı, septal paradoksik hareket ve VCI dolu olması ile EF'nin hiperdinamik saptanması literatürdeki ekokardiyografi verileri ile uyumlu olduğu görülmüştür. Bulgularımız mevcut literatür verilerini doğrular niteliktedir. Ekartasyonda zayıf, tanı koydurmada güçlü olduğu görülmektedir. PE'den şüphe edilen anstabil hastalarda yatakbaşında tanıyı destekleme de mükemmel bir tanı aracıdır. Dispne ile gelen ve tanısı netleşmemiş hastalarda ayırıcı tanı için kullanılması tedaviye erken başlayabilme açısından hekimlere yol gösterektir.

Yaptığımız çalışma tanısal doğruluk çalışması olduğu için hastaların tanısında ve tedavisinde FOCUS ile saptanan veriler kullanılmamıştır. Hastaları değerlendiren primer hekimler hastaları PE tanı akış şemasında uygun bir biçimde değerlendirmiş, herhangi bir gecikmeye mani vermeden tanı ve tedavisini uygulamışlardır.

Anstabil hastaların yönetiminde 2014 yılında yayımlanan ESC PE yönetimi kılavuzunda ekokardiyografi ilk planda yer almaktadır(81). Yine bu kılavuzda hastanın kritik bakım alanını terk etmesi uygun görülmüyor ve ekokardiyografide sağ ventrikül gerilmesini destekleyen bulgular görülüyorsa, hastaya PE için tedavi uygulanabileceğinden bahsedilmektedir(81). Sağ ventrikül gerilmesini gösterilmesi

mortaliteyi tahmin etmede iyi bir yol göstericidir(66). FOCUS'un avantajı olarak kısa bir teorik ve pratik eğitimle ekokardiyografiye benzer nitelikte sonuçların elde edilmesini sayabilmekteyiz. Çalışmamızda saptadığımız verilerle FOCUS'un pratik kullanım avantajını birleştirdiğimizde ileride PE tanısında ve tedavisinde ekokardiyografinin yerini alabileceğini görebilmekteyiz.

6. KISITLILIKLAR

Çalışmamız tek merkezli olarak düzenlendiği ve yapılan USG'leri tek uygulayıcı yaptığı için her ne kadar dikkat edilmiş olsa da toplanan verilerin alınmasında objektif olunamış olabilir. Çalışmaya alınan hasta sayısının artırılması literatüre daha yakın sonuçlara ulaşmamızı sağlayabilir. Çalışmacının hastanede olduğu saatlerde hasta toplanması hasta dağılımını olumsuz etkilemiş olabilir. Hastalar toplanırken FOCUS yapılan ama PBTA çekilmeyen hastalar çalışmaya dâhil edilmemiştir. Bu hastaların da çalışmaya alınıp demografik verilerinin ve son tanılarının değerlendirmeye katılması gerekmektedir. Acil servisimizin yoğunluğu ve bazı hasta bazlı faktörler USG yapmayı zorlaştırmıştır. Yapılan USG'lerde her ne kadar hassas davranılsa da ölçüm hataları yapılmış olabilir. Literatürdeki çalışmalarda sağ ventrikülün sol ventriküle oranının artması, sağ ventrikülün dilatasyonu ve septal düzleşme yada D-şekilli septum genelde aynı manada kullanılması kafa karışıklığına sebep olmaktadır. Acil servisimize nefes darlığı ile gelen kronik hastalığı olan bazı kısım hastaların sosyokültürel kısıtlılıkları nedeniyle kronik pulmoner hipertansiyona neden olabilecek durumların hikâyeleri hasta veya yakınlarından öğrenilememiştir. Hastaların son tanıları kaydedilmesine rağmen sonlanımı ile ilgili kayıt tutulmamıştır. Irk taraması yapılmamıştır. Pulmoner embolinin anatomik seviyesi ile FOCUS parametrelerinin değerliliğinin istatistiksel analizinin yapılmamıştır. Bu istatistiki veri FOCUS parametrelerinin anadal ve lober emboliyi saptamadaki gücünü göstermede bize yol gösterebilir.

7. SONUÇLAR

Çalışmamızda saptadığımız FOCUS parametre verilerinden sag/sol ventrikül oranı, septal paradoksik hareket ve VCI dolu olması ile EF'nin hiperdinamik saptanması literatürdeki ekokardiyografi verileri ile uyumlu şekilde saptanmıştır. PE tanısında zayıf duyarlı yüksek özgül olduğu görülmektedir. Yatakbaşı kullanım imkanı ve kısa bir eğitimle bile kardiyolog olmayan hekimlerce de başarılı bir şekilde yapılabilmesi FOCUS'un acil servis ve yoğun bakımlarda ayrışmamış dispne kliniğinde olan kritik bakım hastalarının tetkik ve değerlendirilmesinde önemli yer arz etmektedir.

8. KAYNAKLAR

1. Simon PM, Schwartzstein RM, Weiss JW, Lahive K, Fencl V, Teghtsoonian M, et al. Distinguishable sensations of breathlessness induced in normal volunteers. Am Rev Respir Dis. 1989;140(4):1021-7.

2. Ray P, Birolleau S, Lefort Y, Becquemin MH, Beigelman C, Isnard R, et al. Acute respiratory failure in the elderly: etiology, emergency diagnosis and prognosis. Crit Care. 2006;10(3):R82.

3. Konstantinides SV, Torbicki A, Agnelli G, Danchin N, Fitzmaurice D, Galie N, et al. 2014 ESC guidelines on the diagnosis and management of acute pulmonary embolism. European heart journal. 2014;35(43):3033-69, 69a-69k.

4. Soloff LA, Rodman T. Acute pulmonary embolism. II. Clinical. Am Heart J. 1967;74(6):829-47.

5. Ryu JH, Pellikka PA, Froehling DA, Peters SG, Aughenbaugh GL. Saddle pulmonary embolism diagnosed by CT angiography: frequency, clinical features and outcome. Respir Med. 2007;101(7):1537-42.

6. Wiener RS, Schwartz LM, Woloshin S. Time trends in pulmonary embolism in the United States: evidence of overdiagnosis. Arch Intern Med. 2011;171(9):831-7.

7. Naess IA, Christiansen SC, Romundstad P, Cannegieter SC, Rosendaal FR, Hammerstrom J. Incidence and mortality of venous thrombosis: a population-based study. J Thromb Haemost. 2007;5(4):692-9.

8. Cohen AT, Agnelli G, Anderson FA, Arcelus JI, Bergqvist D, Brecht JG, et al. Venous thromboembolism (VTE) in Europe. The number of VTE events and associated morbidity and mortality. Thrombosis and haemostasis. 2007;98(4):756-64.

9. Horlander KT, Mannino DM, Leeper KV. Pulmonary embolism mortality in the United States, 1979-1998: an analysis using multiple-cause mortality data. Arch Intern Med. 2003;163(14):1711-7.

10. Goldhaber SZ, Grodstein F, Stampfer MJ, Manson JE, Colditz GA, Speizer FE, et al. A prospective study of risk factors for pulmonary embolism in women. Jama. 1997;277(8):642-5.

11. van Langevelde K, Sramek A, Vincken PW, van Rooden JK, Rosendaal FR, Cannegieter SC. Finding the origin of pulmonary emboli with a total-body magnetic resonance direct thrombus imaging technique. Haematologica. 2013;98(2):309-15.

12. Stein PD, Terrin ML, Hales CA, Palevsky HI, Saltzman HA, Thompson BT, et al. Clinical, laboratory, roentgenographic, and electrocardiographic findings in patients with acute pulmonary embolism and no pre-existing cardiac or pulmonary disease. Chest. 1991;100(3):598-603.

13. Nakos G, Kitsiouli EI, Lekka ME. Bronchoalveolar lavage alterations in pulmonary embolism. Am J Respir Crit Care Med. 1998;158(5 Pt 1):1504-10.

14. Benotti JR, Dalen JE. The natural history of pulmonary embolism. Clin Chest Med. 1984;5(3):403-10.

15. Stein PD, Beemath A, Matta F, Weg JG, Yusen RD, Hales CA, et al. Clinical characteristics of patients with acute pulmonary embolism: data from PIOPED II. Am J Med. 2007;120(10):871-9.

16. Castelli R, Tarsia P, Tantardini C, Pantaleo G, Guariglia A, Porro F. Syncope in patients with pulmonary embolism: comparison between patients with syncope as the presenting symptom of pulmonary embolism and patients with pulmonary embolism without syncope. Vasc Med. 2003;8(4):257-61.

17. Prandoni P, Lensing AW, Prins MH, Ciammaichella M, Perlati M, Mumoli N, et al. Prevalence of Pulmonary Embolism among Patients Hospitalized for Syncope. The New England journal of medicine. 2016;375(16):1524-31.

18. Stein PD, Matta F, Musani MH, Diaczok B. Silent pulmonary embolism in patients with deep venous thrombosis: a systematic review. Am J Med. 2010;123(5):426-31.

19. Kucher N, Goldhaber SZ. Management of massive pulmonary embolism. Circulation. 2005;112(2):e28-32.

20. Kline JA, Hernandez-Nino J, Newgard CD, Cowles DN, Jackson RE, Courtney DM. Use of pulse oximetry to predict in-hospital complications in normotensive patients with pulmonary embolism. Am J Med. 2003;115(3):203-8.

21. Kiely DG, Kennedy NS, Pirzada O, Batchelor SA, Struthers AD, Lipworth BJ. Elevated levels of natriuretic peptides in patients with pulmonary thromboembolism. Respir Med. 2005;99(10):1286-91.

22. Konstantinides S, Geibel A, Olschewski M, Kasper W, Hruska N, Jackle S, et al. Importance of cardiac troponins I and T in risk stratification of patients with acute pulmonary embolism. Circulation. 2002;106(10):1263-8.

23. Shopp JD, Stewart LK, Emmett TW, Kline JA. Findings From 12-lead Electrocardiography That Predict Circulatory Shock From Pulmonary Embolism: Systematic Review and Meta-analysis. Academic emergency medicine : official journal of the Society for Academic Emergency Medicine. 2015;22(10):1127-37.

24. Worsley DF, Alavi A, Aronchick JM, Chen JT, Greenspan RH, Ravin CE. Chest radiographic findings in patients with acute pulmonary embolism: observations from the PIOPED Study. Radiology. 1993;189(1):133-6.

25. Wells PS, Anderson DR, Rodger M, Ginsberg JS, Kearon C, Gent M, et al. Derivation of a simple clinical model to categorize patients probability of pulmonary embolism: increasing the models utility with the SimpliRED D-dimer. Thrombosis and haemostasis. 2000;83(3):416-20.

26. Kline JA, Kabrhel C. Emergency Evaluation for Pulmonary Embolism, Part 2: Diagnostic Approach. The Journal of emergency medicine. 2015;49(1):104-17.

27. Wells PS, Ginsberg JS, Anderson DR, Kearon C, Gent M, Turpie AG, et al. Use of a clinical model for safe management of patients with suspected pulmonary embolism. Annals of internal medicine. 1998;129(12):997-1005.

28. Lucassen W, Geersing GJ, Erkens PM, Reitsma JB, Moons KG, Buller H, et al. Clinical decision rules for excluding pulmonary embolism: a meta-analysis. Annals of internal medicine. 2011;155(7):448-60.

29. Le Gal G, Righini M, Roy PM, Sanchez O, Aujesky D, Bounameaux H, et al. Prediction of pulmonary embolism in the emergency department: the revised Geneva score. Annals of internal medicine. 2006;144(3):165-71.

30. Wells PS, Anderson DR, Rodger M, Stiell I, Dreyer JF, Barnes D, et al. Excluding pulmonary embolism at the bedside without diagnostic imaging: management of patients with suspected pulmonary embolism presenting to the emergency department by using a simple clinical model and d-dimer. Annals of internal medicine. 2001;135(2):98-107.

31. Kline JA, Courtney DM, Kabrhel C, Moore CL, Smithline HA, Plewa MC, et al. Prospective multicenter evaluation of the pulmonary embolism rule-out criteria. J Thromb Haemost. 2008;6(5):772-80.

32. Le Gal G, Righini M, Roy PM, Sanchez O, Aujesky D, Perrier A, et al. Value of D-dimer testing for the exclusion of pulmonary embolism in patients with previous venous thromboembolism. Arch Intern Med. 2006;166(2):176-80.

33. Crawford F, Andras A, Welch K, Sheares K, Keeling D, Chappell FM. D-dimer test for excluding the diagnosis of pulmonary embolism. Cochrane Database Syst Rev. 2016(8):Cd010864.

34. Geersing GJ, Janssen KJ, Oudega R, Bax L, Hoes AW, Reitsma JB, et al. Excluding venous thromboembolism using point of care D-dimer tests in outpatients: a diagnostic meta-analysis. Bmj. 2009;339:b2990.

35. Woller SC, Stevens SM, Adams DM, Evans RS, Lloyd JF, Snow GL, et al. Assessment of the safety and efficiency of using an age-adjusted D-dimer threshold to exclude suspected pulmonary embolism. Chest. 2014;146(6):1444-51.

36. De Monye W, Sanson BJ, Mac Gillavry MR, Pattynama PM, Buller HR, van den Berg-Huysmans AA, et al. Embolus location affects the sensitivity of a rapid quantitative D-dimer assay in the diagnosis of pulmonary embolism. Am J Respir Crit Care Med. 2002;165(3):345-8.

37. Kim KI, Muller NL, Mayo JR. Clinically suspected pulmonary embolism: utility of spiral CT. Radiology. 1999;210(3):693-7.

38. Zhang LJ, Luo S, Yeh BM, Zhou CS, Tang CX, Zhao Y, et al. Diagnostic accuracy of three-dimensional contrast-enhanced MR angiography at 3-T for acute pulmonary embolism detection: comparison with multidetector CT angiography. Int J Cardiol. 2013;168(5):4775-83.

39. Kruip MJ, Leclercq MG, van der Heul C, Prins MH, Buller HR. Diagnostic strategies for excluding pulmonary embolism in clinical outcome studies. A systematic review. Annals of internal medicine. 2003;138(12):941-51.

40. Kucher N, Rossi E, De Rosa M, Goldhaber SZ. Prognostic role of echocardiography among patients with acute pulmonary embolism and a systolic arterial pressure of 90 mm Hg or higher. Arch Intern Med. 2005;165(15):1777-81.

41. McConnell MV, Solomon SD, Rayan ME, Come PC, Goldhaber SZ, Lee RT. Regional right ventricular dysfunction detected by echocardiography in acute pulmonary embolism. The American journal of cardiology. 1996;78(4):469-73.

42. Kearon C, Akl EA, Comerota AJ, Prandoni P, Bounameaux H, Goldhaber SZ, et al. Antithrombotic therapy for VTE disease: Antithrombotic Therapy and Prevention of Thrombosis, 9th ed: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines. Chest. 2012;141(2 Suppl):e419S-94S.

43. Goldhaber SZ, Visani L, De Rosa M. Acute pulmonary embolism: clinical outcomes in the International Cooperative Pulmonary Embolism Registry (ICOPER). Lancet. 1999;353(9162):1386-9.

44. Aujesky D, Obrosky DS, Stone RA, Auble TE, Perrier A, Cornuz J, et al. Derivation and validation of a prognostic model for pulmonary embolism. Am J Respir Crit Care Med. 2005;172(8):1041-6.

45. Jimenez D, Aujesky D, Moores L, Gomez V, Lobo JL, Uresandi F, et al. Simplification of the pulmonary embolism severity index for prognostication in patients with acute symptomatic pulmonary embolism. Arch Intern Med. 2010;170(15):1383-9.

46. Tapson VF, Platt DM, Xia F, Teal SA, de la Orden M, Divers CH, et al. Monitoring for Pulmonary Hypertension Following Pulmonary Embolism: The INFORM Study. Am J Med. 2016;129(9):978-85.e2.

47. Labovitz AJ, Noble VE, Bierig M, Goldstein SA, Jones R, Kort S, et al. Focused cardiac ultrasound in the emergent setting: a consensus statement of the American Society of Echocardiography and American College of Emergency Physicians. Journal of the American Society of Echocardiography : official publication of the American Society of Echocardiography. 2010;23(12):1225-30.

48. Shokoohi H, Boniface KS, Pourmand A, Liu YT, Davison DL, Hawkins KD, et al. Bedside Ultrasound Reduces Diagnostic Uncertainty and Guides Resuscitation in Patients With Undifferentiated Hypotension. Crit Care Med. 2015;43(12):2562-9.

49. Wright J, Jarman R, Connolly J, Dissmann P. Echocardiography in the emergency department. Emergency medicine journal : EMJ. 2009;26(2):82-6.

50. Schmidt GA, Koenig S, Mayo PH. Shock: ultrasound to guide diagnosis and therapy. Chest. 2012;142(4):1042-8.

51. Perera P, Mailhot T, Riley D, Mandavia D. The RUSH exam: Rapid Ultrasound in SHock in the evaluation of the critically lll. Emerg Med Clin North Am. 2010;28(1):29-56, vii.

52. Atkinson PR, McAuley DJ, Kendall RJ, Abeyakoon O, Reid CG, Connolly J, et al. Abdominal and Cardiac Evaluation with Sonography in Shock (ACES): an approach by emergency physicians for the use of ultrasound in patients with undifferentiated hypotension. Emergency medicine journal : EMJ. 2009;26(2):87-91.

53. Yamanoglu A, Celebi Yamanoglu NG, Parlak I, Pinar P, Tosun A, Erkuran B, et al. The role of inferior vena cava diameter in the differential diagnosis of dyspneic patients; best sonographic measurement method? The American journal of emergency medicine. 2015;33(3):396-401.

54. Mandavia DP, Hoffner RJ, Mahaney K, Henderson SO. Bedside echocardiography by emergency physicians. Annals of emergency medicine. 2001;38(4):377-82.

55. Mayron R, Gaudio FE, Plummer D, Asinger R, Elsperger J. Echocardiography performed by emergency physicians: impact on diagnosis and therapy. Annals of emergency medicine. 1988;17(2):150-4.

56. Silvestry FE, Kerber RE, Brook MM, Carroll JD, Eberman KM, Goldstein SA, et al. Echocardiography-guided interventions. Journal of the American Society of Echocardiography : official publication of the American Society of Echocardiography. 2009;22(3):213-31; quiz 316-7.

57. Moore CL, Rose GA, Tayal VS, Sullivan DM, Arrowood JA, Kline JA. Determination of left ventricular function by emergency physician echocardiography of hypotensive patients. Academic emergency medicine : official journal of the Society for Academic Emergency Medicine. 2002;9(3):186-93.

58. Bova C, Greco F, Misuraca G, Serafini O, Crocco F, Greco A, et al. Diagnostic utility of echocardiography in patients with suspected pulmonary embolism. The American journal of emergency medicine. 2003;21(3):180-3.

59. Douglas PS, Khandheria B, Stainback RF, Weissman NJ, Brindis RG, Patel MR, et al. ACCF/ASE/ACEP/ASNC/SCAI/SCCT/SCMR 2007 appropriateness criteria for transthoracic and transesophageal echocardiography: a report of the American College of Cardiology Foundation Quality Strategic Directions Committee Appropriateness Criteria Working Group, American Society of Echocardiography, American College of Emergency Physicians, American Society of Nuclear Cardiology, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Society of Cardiovascular Computed Tomography, and the Society for Cardiovascular Magnetic Resonance. Endorsed by the American College of Chest Physicians and the Society of Critical Care Medicine. Journal of the American Society of Echocardiography : official publication of the American Society of Echocardiography. 2007;20(7):787-805.

60. Plummer D, Brunette D, Asinger R, Ruiz E. Emergency department echocardiography improves outcome in penetrating cardiac injury. Annals of emergency medicine. 1992;21(6):709-12.

61. Breitkreutz R, Walcher F, Seeger FH. Focused echocardiographic evaluation in resuscitation management: concept of an advanced life support-conformed algorithm. Crit Care Med. 2007;35(5 Suppl):S150-61.

62. Ozen C, Salcin E, Akoglu H, Onur O, Denizbasi A. Assessment of ventricular wall motion with focused echocardiography during cardiac arrest to predict survival. Turkish journal of emergency medicine. 2016;16(1):12-6.

63. Cheitlin MD, Armstrong WF, Aurigemma GP, Beller GA, Bierman FZ, Davis JL, et al. ACC/AHA/ASE 2003 Guideline Update for the Clinical Application of Echocardiography: summary article. A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (ACC/AHA/ASE Committee to Update the 1997 Guidelines for the Clinical

Application of Echocardiography). Journal of the American Society of Echocardiography : official publication of the American Society of Echocardiography. 2003;16(10):1091-110.

64. Ettin D, Cook T. Using ultrasound to determine external pacer capture. The Journal of emergency medicine. 1999;17(6):1007-9.

65. Lyon M, Blaivas M, Brannam L. Sonographic measurement of the inferior vena cava as a marker of blood loss. The American journal of emergency medicine. 2005;23(1):45-50.

66. Taylor RA, Davis J, Liu R, Gupta V, Dziura J, Moore CL. Point-of-care focused cardiac ultrasound for prediction of pulmonary embolism adverse outcomes. The Journal of emergency medicine. 2013;45(3):392-9.

67. Guyatt GH, Akl EA, Crowther M, Gutterman DD, Schuunemann HJ. Executive summary: Antithrombotic Therapy and Prevention of Thrombosis, 9th ed: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines. Chest. 2012;141(2 Suppl):7s-47s.

68. Fischer JI, Huis in 't Veld MA, Orland M, Harvey P, Panebianco NL, Dean AJ. Diagnosis of near-fatal pulmonary embolus-in-transit with focused echocardiography. The Journal of emergency medicine. 2013;45(2):232-5.

69. Dresden S, Mitchell P, Rahimi L, Leo M, Rubin-Smith J, Bibi S, et al. Right ventricular dilatation on bedside echocardiography performed by emergency physicians aids in the diagnosis of pulmonary embolism. Annals of emergency medicine. 2014;63(1):16-24.

70. Gilboy N, Tanabe P, Travers D, Rosenau AM. Emergency Severity Index (ESI): a triage tool for emergency department care, version 4. Implementation handbook. 2012:12-0014.

71. Fremont B, Pacouret G, Jacobi D, Puglisi R, Charbonnier B, de Labriolle A. Prognostic value of echocardiographic right/left ventricular end-diastolic diameter ratio in patients with acute pulmonary embolism: results from a monocenter registry of 1,416 patients. Chest. 2008;133(2):358-62.

72. Grifoni S, Olivotto I, Cecchini P, Pieralli F, Camaiti A, Santoro G, et al. Utility of an integrated clinical, echocardiographic, and venous ultrasonographic approach for triage of patients with suspected pulmonary embolism. The American journal of cardiology. 1998;82(10):1230-5.

73. Ryan T, Petrovic O, Dillon JC, Feigenbaum H, Conley MJ, Armstrong WF. An echocardiographic index for separation of right ventricular volume and pressure overload. Journal of the American College of Cardiology. 1985;5(4):918-27.

74. Zee-Cheng CS, Gibbs HR. Paradoxical ventricular septal motion with right ventricular dilatation as a manifestation of pure pressure overload due to pulmonary veno-occlusive disease. Clinical cardiology. 1985;8(11):603-6.

75. Jammal M, Milano P, Cardenas R, Mailhot T, Mandavia D, Perera P. The diagnosis of right heart thrombus by focused cardiac ultrasound in a critically ill patient in compensated shock. Critical ultrasound journal. 2015;7:6.

76. Jackson RE, Rudoni RR, Hauser AM, Pascual RG, Hussey ME. Prospective evaluation of two-dimensional transthoracic echocardiography in emergency department patients with suspected pulmonary embolism. Academic emergency medicine : official journal of the Society for Academic Emergency Medicine. 2000;7(9):994-8.

77. Rudski LG, Lai WW, Afilalo J, Hua L, Handschumacher MD, Chandrasekaran K, et al. Guidelines for the echocardiographic assessment of the right heart in adults: a report from the American Society of Echocardiography endorsed by the European Association of Echocardiography, a registered branch of the European Society of Cardiology, and the Canadian Society of Echocardiography. Journal of the American Society of Echocardiography : official publication of the American Society of Echocardiography. 2010;23(7):685-713; quiz 86-8.

78. Casazza F, Bongarzoni A, Centonze F, Morpurgo M. Prevalence and prognostic significance of right-sided cardiac mobile thrombi in acute massive pulmonary embolism. The American journal of cardiology. 1997;79(10):1433-5.

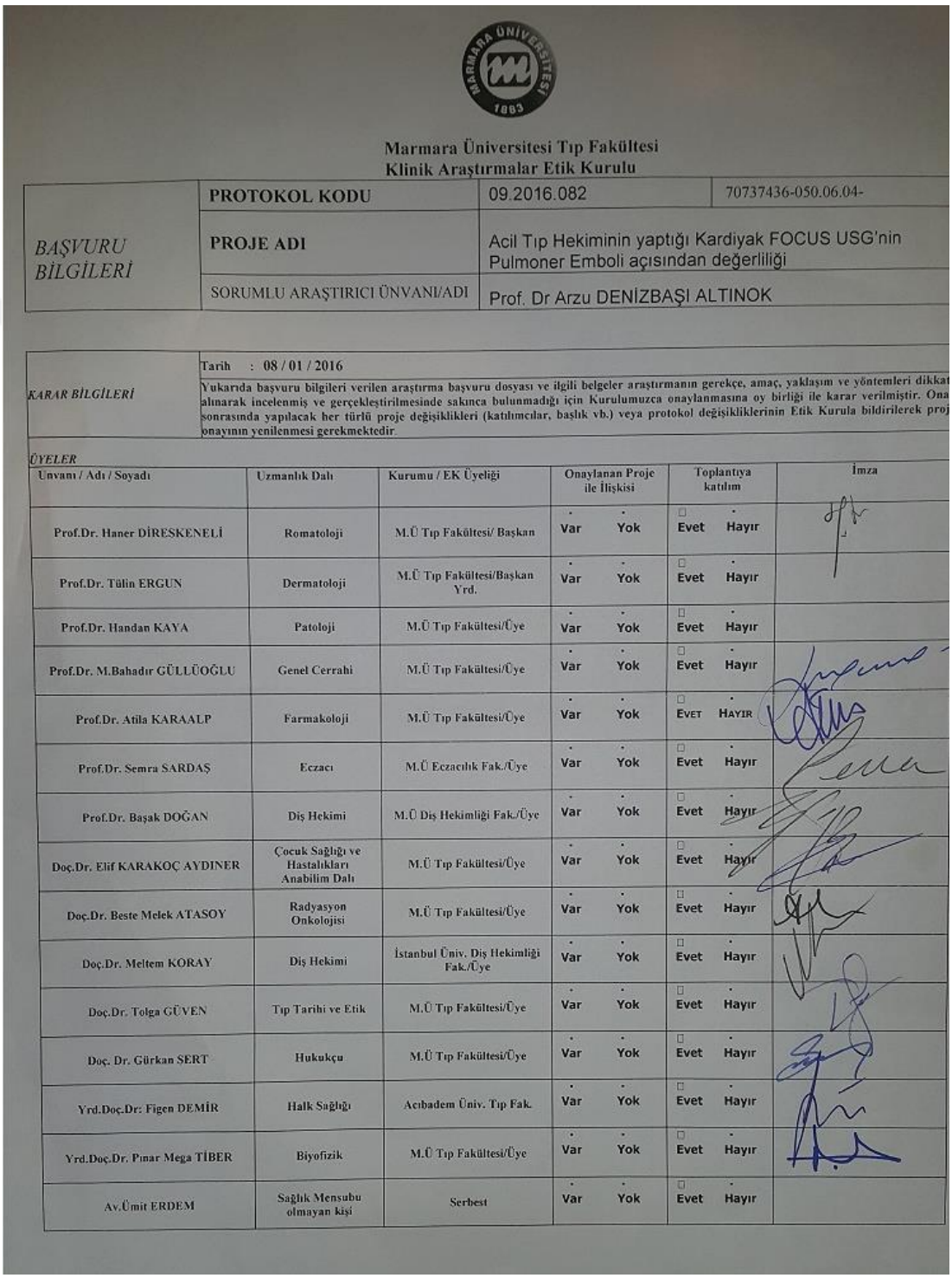
79. Seif D, Mailhot T, Perera P, Mandavia D. Caval sonography in shock: a noninvasive method for evaluating intravascular volume in critically ill patients. Journal of ultrasound in medicine : official journal of the American Institute of Ultrasound in Medicine. 2012;31(12):1885-90.

80. Andrus P, Dean A. Focused cardiac ultrasound. Global heart. 2013;8(4):299-303.

81. Konstantinides SV, Torbicki A, Agnelli G, Danchin N, Fitzmaurice D, Galie N, et al. Corrigendum to: 2014 ESC Guidelines on the diagnosis and management of acute pulmonary embolism. European heart journal. 2015;36(39):2666.

9. EKLER

9.1. Etik Kurul Onay Formu



Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi
Klinik Araştırmalar Etik Kurulu

BAŞVURU BİLGİLERİ	PROTOKOL KODU	09.2016.082	70737436-050.06.04-
	PROJE ADI	Acil Tıp Hekiminin yaptığı Kardiyak FOCUS USG'nin Pulmoner Emboli açısından değerliliği	
	SORUMLU ARAŞTIRICI ÜNVANI/ADI	Prof. Dr Arzu DENİZBAŞI ALTINOK	

KARAR BİLGİLERİ	Tarih : 08 / 01 / 2016 Yukarıda başvuru bilgileri verilen araştırma başvuru dosyası ve ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkat alınarak incelenmiş ve gerçekleştirilmesinde sakınca bulunmadığı için Kurulumuzca onaylanmasına oy birliği ile karar verilmiştir. Ona sonrasında yapılacak her türlü proje değişiklikleri (katılımcılar, başlık vb.) veya protokol değişikliklerinin Etik Kurula bildirilerek proj onayının yenilenmesi gerekmektedir.

ÜYELER

Unvanı / Adı / Soyadı	Uzmanlık Dalı	Kurumu / EK Üyeliği	Onaylanan Proje ile İlişkisi	Toplantıya katılım	İmza
Prof.Dr. Haner DİRESKENELİ	Romatoloji	M.Ü Tıp Fakültesi/ Başkan	Var Yok	Evet Hayır	
Prof.Dr. Tülin ERGUN	Dermatoloji	M.Ü Tıp Fakültesi/Başkan Yrd.	Var Yok	Evet Hayır	
Prof.Dr. Handan KAYA	Patoloji	M.Ü Tıp Fakültesi/Üye	Var Yok	Evet Hayır	
Prof.Dr. M.Bahadır GÜLLÜOĞLU	Genel Cerrahi	M.Ü Tıp Fakültesi/Üye	Var Yok	Evet Hayır	
Prof.Dr. Atila KARAALP	Farmakoloji	M.Ü Tıp Fakültesi/Üye	Var Yok	Evet Hayır	
Prof.Dr. Semra SARDAŞ	Eczacı	M.Ü Eczacılık Fak./Üye	Var Yok	Evet Hayır	
Prof.Dr. Başak DOĞAN	Diş Hekimi	M.Ü Diş Hekimliği Fak./Üye	Var Yok	Evet Hayır	
Doç.Dr. Elif KARAKOÇ AYDINER	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı	M.Ü Tıp Fakültesi/Üye	Var Yok	Evet Hayır	
Doç.Dr. Beste Melek ATASOY	Radyasyon Onkolojisi	M.Ü Tıp Fakültesi/Üye	Var Yok	Evet Hayır	
Doç.Dr. Meltem KORAY	Diş Hekimi	İstanbul Üniv. Diş Hekimliği Fak./Üye	Var Yok	Evet Hayır	
Doç.Dr. Tolga GÜVEN	Tıp Tarihi ve Etik	M.Ü Tıp Fakültesi/Üye	Var Yok	Evet Hayır	
Doç. Dr. Gürkan SERT	Hukukçu	M.Ü Tıp Fakültesi/Üye	Var Yok	Evet Hayır	
Yrd.Doç.Dr. Figen DEMİR	Halk Sağlığı	Acıbadem Üniv. Tıp Fak.	Var Yok	Evet Hayır	
Yrd.Doç.Dr. Pınar Mega TİBER	Biyofizik	M.Ü Tıp Fakültesi/Üye	Var Yok	Evet Hayır	
Av.Ümit ERDEM	Sağlık Mensubu olmayan kişi	Serbest	Var Yok	Evet Hayır	

9.2. Hasta Veri Doldurma Formu

…/…/…

HASTA TOPLAMA VE TAKİP FORMU

Hastanın Adı Soyadı: Barkod:

Protokol No/TC Kimlik No:

Vitaller: TA: Nbz: Sat: Ateş: SS:

1-**Sağ ventrikülün sol ventriküle oranı 0.9 dan fazla olması** (normal değeri ortalama 0.6 dır, 0.9 un üzeri pulmoner emboli lehinedir): var yok
2-**Sağ ventrikülün dilatasyonu ve sağ ventrikül hipokinezisi** (sağ ventrikül end distolik çapının >3 cm olması): var yok
3-**Septal düzleşme**:(parasternal kısa aks incelemesinde papiller kas hizasından yapılan ölçümde sol ventrikülün axial çapının horizontal çapına oranı <=1'dir, bu oran >1 olursa septal düzleşme için anlamlıdır) Oran 1 den büyük mü: var yok
4-**Septal paradoksal hareket**
(sağ ventrikülde oluşan aşırı basınç nedeniyle septumun normalde sistol esnasında sağ ventriküle yer değişitirmesi yerine sol ventriküle doğru yer değiştirmesidir): var yok
5-**İnferior vena kavanın dolu olmasıyla**(VCI değeri >21 mm kollabilitesinin <%50 olması) beraber **hiperdinamik sol ventrikül**
(sol ventrikül EF değerinin >%70 olması) gözlenmesi: var yok
6-Sağ atriumda, sağ ventrikülde ya da pulmoner arterde **trombüs**: var yok

Wells Skoru: düşük orta yüksek

Pulmoner CT Anjiyo çekildi mi: evet hayır

Hastanın **ön tanısı**: Pnömoni non kardiyojenik pulmoner ödem Dekompanse Kalp yetmezliği Koah Astım Pulmoner Emboli Diğer(belirtiniz):

Hastanın **son tanısı**: Pulmoner Emboli: Diğer(belirtiniz):