

# Pulmoner Emboli Hastalarında Bilgisayarlı Tomografi Pulmoner Anjiyografi Bulguları ile Sağ Ventrikül Disfonksiyonu Arasındaki İlişki

The Relationship Between Computed Tomography Pulmonary Angiography Findings and Right Ventricular Dysfunction in Patients with Pulmonary Embolism

Erdal İn<sup>1</sup>, Teyfik Turgut<sup>1</sup>, Mehmet Kalkan<sup>1</sup>, Müge Otlı Karadağ<sup>2</sup>, Mustafa Necati Dağlı<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı, Elazığ, Türkiye

<sup>2</sup>Bingöl Devlet Hastanesi, Göğüs Hastalıkları Kliniği, Bingöl, Türkiye

<sup>3</sup>Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kardiyoloji Anabilim Dalı, Elazığ, Türkiye

## Özet

## Abstract

**AMAÇ:** Bu çalışmada bilgisayarlı tomografi pulmoner anjiyografi (BTPA) ile tanı konulmuş pulmoner emboli (PE) hastalarında trombus lokalizasyonlarını ve bu lokalizasyonların sağ ventrikül disfonksiyonu (SVD) ile olan ilişkisini saptamayı amaçladık.

**GEREÇ VE YÖNTEMLER:** BTPA ile PE tanısı konulmuş 35' i erkek, 24' ü kadın, toplam 59 hastanın BTPA ve ekokardiyografi (EKO) verileri retrospektif olarak incelendi. BTPA'da gözlenen trombus lokalizasyonları belirlendi. Hastalar EKO bulgularına göre SVD olmayan (1. grup) ve olan (2. grup) olmak üzere 2 gruba ayrılarak incelendi.

**BULGULAR:** Trombusların en sık lokalizasyonlarının sırasıyla sağ ana pulmoner arter (%33,8) ve sağ alt lobar arter (%30,5) olduğu saptandı. Sağ sistemde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha fazla trombus olduğu izlendi (sağ sistemde %63,8, sol sistemde %36,2,  $p<0,01$ ). EKO' da 59 hastanın 16' sında SVD olduğu saptandı. Sağ ana pulmoner arterde trombus olan hastalar istatistiksel olarak anlamlı düzeyde 2. grupta yer aldılar ( $p<0,001$ ). BT'de ölçülen pulmoner trunkus çapı 1. grupta ( $28\text{ mm}\pm 3,61$ ), 2. gruba göre ( $37\text{ mm}\pm 5,88$ ) anlamlı düzeyde daha düşüktü ( $p<0,01$ ). Sistolik pulmoner arter basıncı ile, pulmoner trunkus ve sağ ventrikül çapı arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde pozitif yönde korelasyon saptandı ( $p<0,001$ ). SVD'yi saptamada BT'nin sensitivitesi %87,5 (14/16), spesifitesi %95,3 (41/43) ve pozitif prediktif değeri %87,5 (14/16) olarak bulundu.

**SONUÇ:** Sağ ana pulmoner arterde trombus saptanan hastalarda SVD olasılığının daha yüksek olduğu gözlemlendi. BT'de ölçülen pulmoner trunkus ve sağ ventrikül çapı ile EKO'da gözlenen SVD arasında kuvvetli bir ilişki olduğu saptandı. PE hastalarında SVD'nin saptanmasında BTPA'nın güvenilir bir görüntüleme yöntemi olduğu düşünüldü.

**ANAHTAR SÖZCÜKLER:** Pulmoner emboli, ekokardiyografi, tomografi

**Geliş Tarihi/Received:** 18.11.2013 **Kabul Tarihi/Accepted:** 27.01.2014

**OBJECTIVES:** In this study, we aimed to determine thrombus localizations and the relationship between this localizations and right ventricular dysfunction (RVD) in pulmonary embolism (PE) patients diagnosed with computed tomography pulmonary angiography (CTPA).

**MATERIAL AND METHODS:** CTPA and echocardiography (ECHO) findings of 59 patients (35 male, 24 female) with PE that diagnosed by CTPA were analyzed retrospectively. Localizations of thrombus that observed in the CTPA were determined. Patients were divided into 2 groups according to ECHO findings; without RVD (group 1) and the with RVD (group 2).

**RESULTS:** The most frequent thrombus localizations respectively in the right main pulmonary artery (33.8%) and right lower lobar artery (30.5%) were observed. Thrombus in the right system was found to be statistically significantly higher (right system 63.8%, left system 36.2%,  $p<0.01$ ). 16 of the 59 patients were determined RVD in ECHO. Patients with thrombus in the right main pulmonary artery statistically significant took part in group 2 ( $p<0.001$ ). Pulmonary trunk diameter measured by CT at group 1 ( $28\text{ mm}\pm 3.61$ ) was significantly lower according to the group 2 ( $37\text{ mm}\pm 5.88$ ) ( $p<0.01$ ). Statistically significant positive correlation was found between systolic pulmonary artery pressure and diameter of right ventricular and pulmonary trunk ( $p<0.001$ ). Sensitivity, specificity and positive predictive value of CTPA respectively were 87.5% (14/16), 95.3% (41/43), 87.5% (14/16) in detection of RVD.

**CONCLUSION:** Probability of RVD is higher in patients with thrombus in right main pulmonary artery. There is a strong relationship between the diameter of the pulmonary trunk and the right ventricle measured by CT and RVD observed with ECHO. CTPA is a reliable imaging method in detecting of RVD in patients with PE.

**KEY WORDS:** Pulmonary embolism, echocardiography, tomography

## GİRİŞ

Pulmoner emboli (PE), pulmoner arteriyel yatağın tam veya kısmi tıkanması sonucu meydana gelen ve hayatı tehdit edebilen ciddi bir kardiyopulmoner hastalıktır. Pulmoner emboli, miyokardiyal enfarktüs ve inmeden sonra en sık üçüncü kardiyovasküler sistem kaynaklı hastalık nedeni olarak, önemli mortalite ve morbidite ile ilişkilidir. Bu nedenle PE'den şüphelenilen hastalarda klinik, laboratuvar ve tanıya yönelik görüntüleme teknikleri ile elde edilen bulgular dikkatle incelenmelidir [1-3].

Son yıllarda PE şüphesi ile başvuran hastaların değerlendirilmesinde klinik değerlendirme, pretest imkanı, doppler ultrasonografi (USG), ventilasyon/perfüzyon (V/P) sintigrafisi ve spiral bilgisayarlı tomografi pulmoner anjiyografi (BTPA) saye-

**Bu araştırma, Türk Toraks Derneği 16. Yıllık Kongresi'nde (3-7 Nisan 2013, Antalya, Türkiye) sunulmuştur.**

**This study was presented at the 16<sup>th</sup> Annual Congress of the Turkish Thoracic Society, 3-7 April 2013, Antalya, Turkey.**

**Yazışma Adresi / Address for Correspondence:** Erdal İn, Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı, Elazığ, Türkiye Tel/Phone: +90 424 233 35 55 E-posta/E-mail: inerd@gmail.com

©Telif Hakkı 2014 Türk Toraks Derneği - Makale metnine www.toraks.dergisi.org web sayfasından ulaşılabilir.

©Copyright 2014 by Turkish Thoracic Society - Available online at www.toraks.dergisi.org





Şekil 1. a-c. BTPA'da santral emboli (sağ ana pulmoner arterde trombüs görünümü)



Şekil 2. a-c. BTPA'da periferik emboli (sağ alt lob pulmoner arterlerinde segmental-subsegmental trombüs görünümü)

sinde oldukça ilerleme kaydedilmiştir [4]. Teknolojik ilerlemeler sayesinde, subsegmental ve daha periferik bölümde yerleşen küçük pıhtıları güvenilir bir şekilde görüntüleme olanağı veren yeni jenerasyon çoklu dedektör içeren bilgisayarlı tomografi (BT) cihazları geliştirilmiştir. Hastanın çok kısa süre (10 saniye veya daha kısa) nefes tutmasıyla uygulanan bu yöntemde, beş milimetrenin altında kesit aralığı vardır ve ince kesitlerle sağlanan gelişmiş spasyal rezolüsyon, pulmoner arterin beşinci dallanmaya kadar tam olarak analizini sağlamaktadır [5]. PE tanısında BTPA'nın kullanımı, BT teknolojilerindeki büyük ilerlemelerin bir sonucu olarak son yıllarda dramatik olarak artmıştır. Yeni jenerasyon multidektör BT cihazlarının kullanımından beri, BTPA rutin klinik pratikte PE şüphesi varlığında, pulmoner vasküler yapıların görüntülenmesi için ilk basamak görüntüleme yöntemi olarak, V/P sintigrafisi ve kateter pulmoner anjiografinin yerini almış ve PE tanısında pratik uygulamada "altın standart" hale gelmiştir [6,7].

Ekokardiyografi (EKO) birçok merkezde kolayca uygulanabilen, ucuz ve hemodinamisi bozuk olan hastalarda bile uygulanabilme olanağı olan bir tetkiktir. EKO'nun PE tanısında rutin bir görüntüleme yöntemi olarak kullanılması tavsiye edilmez ancak PE tanısı konulduktan sonra risk sınıflaması ve prognoz tahmini için kullanılan en yararlı yöntem olduğu bilinmektedir. EKO ile sağ ventrikül disfonksiyonunun (SVD) gösterilmesi PE olgularında hem prognozu belirlemede hem de tedavi seçiminde son derece önemlidir [8-10].

Bu çalışmanın amacı; PE hastalarında BTPA'da gözlenen trombüs lokalizasyonlarının saptanması, bu trombüs lokalizasyonları ile SVD arasındaki ilişkinin belirlenmesi ve SVD'nin saptanmasında BTPA'nın rolünün değerlendirilmesidir.

#### GEREÇ VE YÖNTEMLER

Çalışmaya Fırat Üniversitesi Hastanesi Göğüs Hastalıkları Servisi'ne Ocak 2012-Mayıs 2013 tarihleri arasında PE tanısı ile

yatırılıp tedavi edilen hastalar alındı. Homojen bir sınıf oluşturabilmek için yalnızca BTPA yöntemi ile PE tanısı konulan hastalar retrospektif analize dahil edildi. V/P Sintigrafisi gibi diğer yöntemleri ile tanı konulan, ek hastalıkları nedeniyle diğer kliniklerde yatarak tedavi edilen ve hastane kayıtlarındaki verileri yetersiz olan hastalar çalışma dışı bırakıldı.

Yukarıdaki kriterlere uygun 59 hastanın BTPA ve EKO bulguları retrospektif olarak incelendi. BT'de her bir akciğerin ana, lobar, segmental ve subsegmental arterleri ayrıntılı bir şekilde değerlendirildi. Trombüs kontrast madde ile keskin bir sınırla kendini belli eden intralüminal dolum defekti varlığında düşünüldü. Pulmoner trunkus, ana pulmoner arter, lobar arterlerdeki emboliler "santral yerleşimli" (Şekil 1), lobuler-segmental ve subsegmental emboliler "periferik yerleşimli" (Şekil 2) olarak sınıflandırıldı. BTPA'da gözlenen tüm trombüs lokalizasyonları kayıt edildi. BTPA görüntülerinde SVD varlığı; interventriküler septumun (İVS) sola doğru yer değiştirmesi, vena kava inferiora doğru kontrast madde reflüsü veya aksial BTPA görüntülerinde sağ ventrikül (RV)/sol ventrikül (LV) çapları oranının >1 olması koşullarından en az birinin olması durumunda düşünüldü [11].

Dosya incelemelerinden, tüm olgularda semi supin pozisyonda, apikal dört boşluk, parasternal kısa-uzun aks ve subkostal pozisyonlarda ekokardiografik görüntüler alındığı saptandı. EKO bulgularına göre SVD varlığı; sağ ventrikül hipokinezi, septal duvarda sistolik paradoksal hareket veya sağ ventrikül dilatasyon (end-diastolik çap >30 mm) durumlarından en az birinin olması koşuluyla düşünüldü [12]. Hastalar EKO bulgularına göre SVD olmayan (1. grup) ve SVD olan (2. grup) olmak üzere 2 gruba ayrılarak incelendi.

#### İstatistiksel Analiz

Retrospektif olarak planlanan bu çalışmada istatistiksel analiz için IBM SPSS Statistics 21 (Statistical Product and Service Solutions 21.0 versiyon, yetki kodu: d91314f638c364094170)

**Tablo 1.** Hastaların akciğer grafisi ve Toraks BT bulguları

Patoloji	Akciğer grafisi	Toraks BT
Parankimal infiltrasyon, n (%)	22 (33,9)	30 (50,8)
Plevral effüzyon, n (%)	21 (35,6)	27 (45,8)
Atelektazi, n (%)	13 (22)	23 (39)
Diafragma elevasyonu, n (%)	14 (23,7)	8 (13,6)
Volüm kaybı, n (%)	5 (8,5)	8 (13,6)
Oligemi, n (%)	3 (5,1)	5 (8,5)
Patoloji saptanmayan, n (%)	20 (33,9)	12 (20,3)

BT: bilgisayarlı tomografi

**Tablo 2.** BTPA'da gözlenen trombüs lokalizasyonları

Trombüs lokalizasyonu	Toplam trombüs (n:94)
Santral, n (%)	64 (68)
Sağ ana pulmoner arter, n (%)	20 (33,8)
Sol ana pulmoner arter, n (%)	10 (16,9)
Sağ alt lobar arter, n (%)	18 (30,5)
Sol alt lobar arter, n (%)	5 (8,5)
Sağ üst lobar arter, n (%)	7 (11,9)
Sol üst lobar arter, n (%)	4 (6,8)
Periferik, n (%)	30 (32)
Sağ üst lob segment-subsegment, n (%)	4 (6,8)
Sol üst lob segment-subsegment, n (%)	1 (1,7)
Sağ alt lob segment-subsegment, n (%)	11 (18,6)
Sol alt lob segment-subsegment, n (%)	14 (23,7)

istatistik programı kullanıldı. Sonuçlar ortalama±standart sapma şeklinde verildi. Bulguların radyolojik ve fonksiyonel bulgularının değerlendirilmelerinde X<sup>2</sup> (Ki-kare) testi kullanıldı. EKO bulguları ile pulmoner arter çapı ve sağ ventrikül çapı arasındaki ilişkiyi incelemede pearson korelasyon testinden, gruplar arasındaki farklılıkların belirlenmesi için ise student-t testinden yararlanıldı. P<0,05 değerleri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

## BULGULAR

Çalışmaya alınan 59 hastanın, 35'i (%59,3) erkek, 24'ü (%40,7) kadındı. Olguların yaş ortalamaları 65,25±17,74 yıl olarak saptandı. Akciğer grafisi bulgularına bakıldığı zaman; en sık parankimal infiltrasyon (22 olgu, %37,3) ve plevral effüzyon (21 olgu, %35,6) saptandı. 20 hastada (%33,9) ise herhangi bir patoloji saptanmadı. BT'de trombüs dışında gözlenen patolojilere bakıldığı zaman ise sıklık sırasına göre, parankimal infiltrasyon (30 olgu, %50,8), plevral effüzyon (27 olgu, %45,8) ve atelektazi (23 olgu, %39) saptandı. Akciğer grafisinden farklı olarak sadece 12 hastada (%20,3) emboli dışında herhangi bir patoloji saptanmadı. Hastaların akciğer grafisi ve BT bulguları Tablo 1'de verilmiştir.

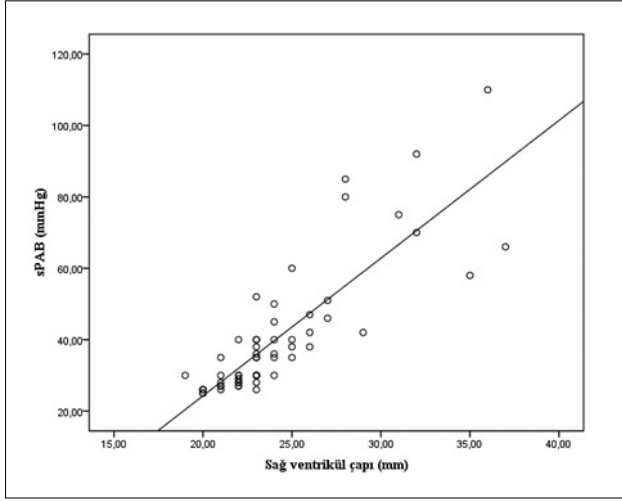
Bilgisayarlı tomografi görüntüleri ayrıntılı bir şekilde incelendiğinde; 20 (%33,8) hastada sağ ana pulmoner arterde, 10 (%16,9) hastada sol ana pulmoner arterde, 18 (%30,5) hastada sağ alt lobar arterde, 5 (%8,5) hastada sol alt lobar arterde, 7 (%11,9) hastada sağ üst lobar arterde, 4 (%6,8) hastada sol üst lobar arterde, 4 (6,8) hastada sağ üst lob segment- subsegment arterlerde, 1 (%1,7) hastada sol üst lob segment-subsegment arterlerde, 11 (%18,6) hastada sağ alt lob segment-subsegment arterlerde, 14 (%23,7) hastada sol alt lob segment-subsegment arterlerde trombüs olduğu görüldü. Hiçbir vakada pulmoner trunkusta trombüs izlenmedi. Trombüslerin 64'ünün (%68) santral (ana ve lobar arterler), 30'unun (%32) periferik (segmental ve subsegmental arterler) olduğu izlendi. Ayrıca en sık sağ ana pulmoner arter (20 trombüs, %33,8) ve sağ alt lobar arterde (18 trombüs, %30,5) trombüs olduğu izlendi. Sağ sistemdeki toplam trombüs sayısı ile (60 trombüs, %63,8), sol sistemdeki toplam trombüs sayısı (34 trombüs, %36,2) karşılaştırılınca sağ sistemde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha fazla trombüs olduğu izlendi (p<0,01). Yirmi bir hastada (%35,6) bilateral, 27 hastada (%45,8) izole sağ pulmoner sistemde, 11 hastada (%18,6) ise izole sol pulmoner sistemde trombüs olduğu saptandı. BTPA'da izlenen trombüs lokalizasyonları Tablo 2'de verilmiştir.

Hastalar EKO bulgularına göre sağ ventrikül disfonksiyonu olmayan (1. grup) ve olan (2. grup) olmak üzere 2 gruba ayrılarak incelendiği zaman, 43 hastanın 1. grupta, 16 hastanın 2. grupta olduğu saptandı. Gruplar arasında yaş, cinsiyet, akciğer grafisi ve BT bulguları açısından anlamlı fark olmadığı saptandı. Trombüs lokalizasyonu açısından değerlendirildiği zaman, sağ ana pulmoner arterde trombüs olan hastalar istatistiksel olarak anlamlı düzeyde 2. grupta yer aldılar (p<0,001). EKO ile saptanan sistolik pulmoner arter basıncı (sPAB) ile, BT'de ölçülen sağ ventrikül çapı arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde pozitif yönde korelasyon mevcuttu (p<0,001, r:0,837) (Şekil 3). sPAB ile BT'de ölçülen pulmoner trunkus çapı arasında da yine istatistiksel olarak anlamlı düzeyde pozitif yönde korelasyon saptandı (p<0,001, r:0,633) (Şekil 4). BT'de ölçülen pulmoner trunkus çapı 1. grupta (28 mm±3,61), 2. gruba göre (37 mm±5,88) anlamlı düzeyde daha düşük saptandı (p<0,01). EKO bulgularına göre SVD saptanan 16 hastanın 14'ünde BTPA bulgularına göre de SVD saptandı. Sadece 2 hastada BTPA'da SVD bulguları gözlenmedi. Ayrıca EKO ile SVD saptanmayan 43 hastanın 41'inde BTPA bulgularına göre de SVD saptanmadı. EKO ile karşılaştırılınca, SVD'yi saptamada BT'nin sensitivitesi %87,5 (14/16), spesifitesi %95,3 (41/43) ve pozitif prediktif değeri %87,5 (14/16) olarak bulundu.

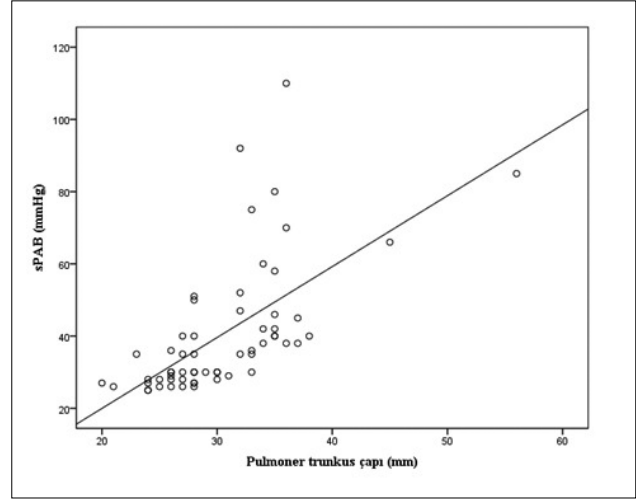
## TARTIŞMA

Son yıllarda PE tanısında, subsegmental ve daha periferik trombüsleri bile görüntüleme olanağı veren multi-dedektör BT cihazları oldukça sık kullanılmaktadır. Solunumdan ve kalp atımlarından doğan artefaktların minimale indiği bu yeni jenerasyon BT incelemesinin sensitivitesi %90, spesifitesi %90, pozitif beklenen değeri %93, negatif beklenen değeri ise %94'tür [5].

Trombüs lokalizasyonlarına bakıldığı zaman; de Monye ve ark.[13], 487 olgulu çalışmaları pulmoner trunkusta %7,7, sağ ve sol pulmoner arterlerde %14,6, lobar arterlerde



**Şekil 3.** EKO'da ölçülen sistolik PAB ile BT'de ölçülen sağ ventrikül çapı arasındaki ilişki ( $p<0,001$ ,  $r=0,633$ )



**Şekil 4.** EKO'da ölçülen sistolik PAB ile BT'de ölçülen pulmoner trunkus çapı arasındaki ilişki ( $p<0,001$ ,  $r=0,837$ )

%28,5, segmenter arterlerde %26,9 ve subsegmenter arterlerde %22,3 oranlarında emboli saptamışlardır. Başka bir çalışmada, PE tutulumu segmenter ve daha geniş arterlerde %58, subsegmenter ve daha küçük arterlerde %42 olarak bildirilmiştir [14]. Ülkemizde yapılmış bir çalışmada pulmoner trunkusda 5 (%2,4), sağ ve sol ana pulmoner arterde 25 (%12,3), sağ ve sol lobar arterlerde 117 (%57), her iki pulmoner arterde segmenter düzeyde 32 (%15,6) ve subsegmenter düzeyde ise 26 (%12,7) hastada emboli saptanmıştır. Bu çalışmada en sık sağ alt lobar arterde (%31) emboli gözlemlenmiştir [15]. Ülkemizde yapılmış 164 olgunun değerlendirildiği diğer bir çalışmada, 116 hastada (%70,7) bilateral, 48 hastada (%29,3) tek taraflı emboli saptanmıştır. Tek taraflı embolilerin 29'unun (%60,5) sağ pulmoner arteriyel sistemde, 19'unun (%39,5) sol pulmoner arteriyel sistemde olduğu gözlemlenmiştir [16]. Çalışmamızda ise trombüslerin 64'ünün (%68) santral, 30'unun (%32) periferik olduğu izlendi. Ayrıca 21 hastada (%35,6) bilateral, 27 hastada (%45,8) izole sağ pulmoner sistemde, 11 hastada (%18,6) ise izole sol pulmoner sistemde trombüs olduğu saptandı. En sık sağ ana pulmoner arter (%33,8) ve sağ alt lobar arterde (%30,5) trombüs olduğu izlendi. Sağ sistemdeki toplam trombüs sayısı ile (60 trombüs, %63,8), sol sistemdeki toplam trombüs sayısı (34 trombüs, %36,2) karşılaştırılınca sağ sistemde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha fazla trombüs olduğu izlendi. Çalışmamızda dahil yapılan bütün çalışmalarda sağ sistemde daha fazla trombüs olduğu izlenmiştir. Bu durumun sağ pulmoner arteriyel sistemin, sol sisteme göre toplam pulmoner dolaşımından daha fazla perfüze olması, ayrıca sağ ve sol pulmoner arteriyel dallanmanın anatomik yapısı ile ilgili olduğunu düşünmekteyiz.

Normal sistemik arter basıncına sahip olsalar bile, SVD saptanan akut PE olgularının, SVD saptanmayanlara göre daha kötü bir prognoza sahip olduğu çeşitli çalışmalarda bildirilmiştir [17,18]. PE olgularında SVD'nin tanınması, risk sınıflaması ve trombolitik ajanlar, vazoaktif ajanlar veya vena kava inferior filtresi gibi daha agresif tedavilerin uygulanabilmesi için yararlıdır [19]. Hemodinamik olarak stabil 103 PE hastasının SVD ve pulmoner hipertansiyonu (PHT) açısından değerlendirildiği bir çalışmada, Golpe ve ark.[12], EKO ile hastaların %24,5'inde

SVD ve %19,6'sında izole PHT saptamışlardır. SVD'yi saptaması açısından değerlendirdikleri zaman BTPA ve EKO bulgularını önemli derecede korele bulmuşlardır. Bu çalışmada ayrıca, BTPA'da saptanan vasküler obstrüksiyon derecesi ile EKO'da saptanan sPAP tüm hastalar arasında korele bulunmuştur ( $p:0,04$ ,  $r:0,298$ ). BT ile PE tanısı konulmuş 25 hastanın alındığı ve bu hastaların 23'nün EKO, 2'sinin pulmoner anjiyografi ile sağ kalp fonksiyonları açısından değerlendirildiği bir çalışmada; BT'de SVD bulgusu olarak, sağ ventrikül dilatasyonu veya İVS'nin sola deviasyonu varlığı kabul edilmiştir. Bu tanımlanan bulgulara göre; EKO veya pulmoner anjiyografi ile karşılaştırılınca SVD'yi saptamada, BT'nin sensitivitesi %78, spesifitesi %100 ve pozitif prediktif değeri %100 olarak saptanmıştır [20]. BTPA ile tanı konulmuş 14 massif PE'li hastanın değerlendirildiği bir çalışmada ise EKO ile hastaların 12'sinde SVD gözlemlenmiş ve bu 12 hastanın 11'inde BT bulgularına göre de SVD (sağ ventrikül dilatasyonu veya İVS'nin sola deviasyonu) saptanmıştır. Bu çalışmada BT'nin SVD'yi saptamada sensitivitesi %91,6, spesifitesi %100 olarak bulunmuştur [19]. Özsu ve ark.[21] yaptığı, BTPA ile tanı konulan 108 normotansif PE hastasının BTPA, EKO ve kardiyak biomarker sonuçlarının değerlendirildiği diğer bir çalışmada ise, BTPA ve EKO ile ölçülen sağ ventrikül çapları karşılaştırıldığı zaman, her iki ölçüm yöntemi arasında istatistiksel olarak önemli derecede korelasyon olduğu saptanmıştır ( $r=0,408$ ,  $p<0,001$ ). Ayrıca bu çalışmada BTPA ve EKO ile ölçülen RV/LV oranı da karşılaştırılmış ve her iki ölçüm yöntemi arasında yine istatistiksel olarak önemli derecede korelasyon olduğu bulunmuştur ( $r=0,499$ ,  $p<0,001$ ). Çalışmamızda da benzer şekilde EKO ile karşılaştırılınca, SVD'yi saptamada BT'nin sensitivitesi %87,5, spesifitesi %95,3 ve pozitif prediktif değeri %87,5 olarak saptandı. Ayrıca EKO ile ölçülen sPAB ile, BT'de ölçülen pulmoner trunkus ve sağ ventrikül çapı arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde korelasyon saptandı. BT'de ölçülen pulmoner trunkus çapı, SVD ile ilişkili bulundu ve sağ ana pulmoner arterde trombüs olmasının SVD olasılığını arttırdığı izlendi.

Çalışmamızda hastane bilgisayar sisteminde kayıtlı olan dosyalar geriye dönük olarak taranarak PE'li hasta verilerine ulaşıldı. Çalışmamızdaki en önemli kısıtlayıcı faktör, verileri

yetersiz olan hastaların çalışma dışı bırakılmasıdır. Diğer kısıtlayıcı faktörler ise, BTPA dışı yöntemlerle tanı konulan hastaların ve ek hastalıkları nedeniyle diğer kliniklere yatan hastaların çalışmaya alınmamasıdır.

Sonuç olarak yaptığımız bu retrospektif analize göre, PE hastalarında BTPA'da en sık sırasıyla sağ ana pulmoner arter ve sağ alt lobe arter lokalizasyonlarında trombus saptandı. Sağ ana pulmoner arterde trombus saptanan hastalarda SVD olasılığının daha yüksek olduğu görüldü. BT'de ölçülen pulmoner trunkus ve sağ ventrikül çapı ile EKO'da saptanan SVD arasında kuvvetli bir ilişki olduğu gözlemlendi. SVD'nin saptanmasında BTPA'nın yararlı ve güvenilir bir yöntem olduğu düşünüldü.

**Etik Komite Onayı:** Çalışma retrospektif olarak ve hasta dosya verilerinden yararlanılarak yapıldığı için etik komite onayı alınmasına gerek duyulmamıştır.

**Hasta Onamı:** Çalışma retrospektif olarak planlandığı için hasta onamı alınmamıştır.

**Hakem değerlendirmesi:** Dış bağımsız.

**Yazar Katkıları:** Fikir - E.İ., T.T.; Tasarım - E.İ., M.O.K.; Denetleme - E.İ., T.T.; Kaynaklar - E.İ., M.K.; Malzemeler - E.İ., M.N.D.; Veri toplanması ve/veya işlemesi - E.İ., M.K.; Analiz ve/veya yorum - E.İ., M.N.D.; Literatür taraması - E.İ., M.N.D.; Yazıyı yazan - E.İ., M.O.K.; Eleştirel inceleme - E.İ., T.T., M.K., M.O.K., M.N.D.

**Çıkar Çatışması:** Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

**Finansal Destek:** Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

**Ethics Committee Approval:** There was no need to get the approval of the ethical committee since the study was retrospectively done by using the data of patients.

**Informed Consent:** Since the study was planned retrospectively, the consent of patients was not taken.

**Peer-review:** Externally peer-reviewed.

**Author Contributions:** Concept - E.İ., T.T.; Design - E.İ., M.O.K.; Supervision - E.İ., T.T.; Funding - E.İ., M.K.; Materials - E.İ., M.N.D.; Data Collection and/or Processing - E.İ., M.K.; Analysis and/or Interpretation - E.İ., M.N.D.; Literature Review - E.İ., M.N.D.; Writer - E.İ., M.O.K.; Critical Review - E.İ., T.T., M.K., M.O.K., M.N.D.

**Conflict of Interest:** No conflict of interest was declared by the authors.

**Financial Disclosure:** The authors declared that this study has received no financial support.

#### KAYNAKLAR

1. Alikhan R, Peters F, Wilmott R, Cohen AT. Fatal pulmonary embolism in hospitalised patients: a necropsy review. *J Clin Pathol* 2004;57:1254-7. [\[CrossRef\]](#)

2. Goldhaber SZ. Venous thromboembolism: epidemiology and magnitude of the problem. *Best Pract Res Clin Haematol* 2012;25:235-42. [\[CrossRef\]](#)
3. Heit JA, O'Fallon WM, Petterson TM, et al. Relative impact of risk factors for deep vein thrombosis and pulmonary embolism: a population-based study. *Arch Intern Med* 2002;162:1245-8. [\[CrossRef\]](#)
4. Isabelle TL, Marquette CH, Perez T, et al. Pulmonary Embolism in Patients with Unexplained Exacerbation of Chronic Obstructive Pulmonary Disease: Prevalence and Risk Factors. *Ann Intern Med* 2006;144:390-6. [\[CrossRef\]](#)
5. Patel S, Kazerooni EA, Cascade PN. Pulmonary embolism: Optimization of small pulmonary artery visualization at multidetector row CT. *Radiology* 2003;227:455-60. [\[CrossRef\]](#)
6. Remy-Jardin M, Pistolesi M, Goodman LR, et al. Management of suspected acute pulmonary embolism in the era of CT angiography: a statement from the Fleischner Society. *Radiology* 2007;245:315-29. [\[CrossRef\]](#)
7. Henzler T, Barraza JM Jr, Nance JW Jr, et al. CT imaging of acute pulmonary embolism. *J Cardiovasc Comput Tomogr* 2011;5:3-11. [\[CrossRef\]](#)
8. Goldhaber SZ, Haire WD, Feldstein ML, et al. Alteplase versus heparin in acute pulmonary embolism: randomised trial assessing right ventricular function nad pulmonary perfusion. *Lancet* 1993;341:507-11. [\[CrossRef\]](#)
9. Ribeiro A, Lindmarker P, Johnsson H, et al. Pulmonary embolism: one-year follow-up with echocardiography Doppler and five-year survival analysis. *Circulation* 1999;99:1325-30. [\[CrossRef\]](#)
10. Goldhaber SZ. Echocardiography in the management of pulmonary embolism. *Ann Intern Med* 2002;136:691-700. [\[CrossRef\]](#)
11. Henzler T, Barraza JM Jr, Nance JW Jr, et al. CT imaging of acute pulmonary embolism. *J Cardiovasc Comput Tomogr* 2011;5:3-11. [\[CrossRef\]](#)
12. Golpe R, Pérez-de-Llano LA, Castro-Anon O, et al. Right ventricle dysfunction and pulmonary hypertension in hemodynamically stable pulmonary embolism. *Respir Med* 2010;104:1370-6. [\[CrossRef\]](#)
13. de Monye W, van Strijen MJ, Huisman MV, et al. Suspected pulmonary embolism: Prevalence and anatomic distribution in 487 consecutive patients. *Advances in New Technologies Evaluating the Localisation Of Pulmonary Embolism (ANTELOPE) Group. Radiology* 2000;215:184-8. [\[CrossRef\]](#)
14. Oser RF, Zuckerman DA, Gutierrez FR, Brink JA. Anatomic distribution of pulmonary emboli at pulmonary angiography: Implications for cross-sectional imaging. *Radiology* 1996;199:31-5.
15. Duru S, Ergün R, Dilli A, ve ark. Clinical, laboratory and computed tomography pulmonary angiography results in pulmonary embolism: retrospective evaluation of 205 patients. *Anadolu Kardiyol Derg* 2012;12:142-9.
16. Şimşek A, Türkan Ö, Melek K, Eyüboğlu FÖ. Hastanemizdeki Tanı Alan Pulmoner Tromboemboli (PTE) Olgularının Değerlendirilmesi: 5 Yıllık Deneyim. *Tur Toraks Der* 2010;11:149-54.
17. Grifoni S, Olivetto I, Cecchi P, et al. Short-term outcome of patients with acute pulmonary embolism, normal blood pressure, and echocardiographic right ventricular dysfunction. *Circulation* 2000;101:2817-22. [\[CrossRef\]](#)
18. Ribeiro A, Lindmarker P, Juhlin-Dannfelt A, et al. Echocardiography Doppler in pulmonary embolism: right ventricular dysfunction as a predictor of mortality. *Am Heart J* 1997;134:479-87. [\[CrossRef\]](#)
19. Lim KE, Chan CY, Chu PH, et al. Right ventricular dysfunction secondary to acute massive pulmonary embolism detected by helical computed tomography pulmonary angiography. *Clin Imaging* 2005;29:16-21. [\[CrossRef\]](#)
20. Contractor S, Maldjian PD, Sharma VK, Gor DV. Role of Helical CT in detecting right ventricular dysfunction secondary to acute pulmonary embolism. *J Comput Assist Tomogr* 2006;4:587-91.
21. Ozsu S, Karaman K, Mentese A, et al. Combined risk stratification with computerized tomography / echocardiography and biomarkers in patients with normotensive pulmonary embolism. *Thromb Res* 2010;126:486-92. [\[CrossRef\]](#)