

# DİNAMİK KONTRASTLI TORAKS BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİSİ İLE PULMONER EMBOLİ TANISI KONAN OLGULARDA PARANKİMAL BULGULAR VE PULMONER ARTER ÇAPLARININ EMBOLİ ŞİDDETİ İLE İLİŞKİSİ

Gökhan Güral,<sup>1</sup> Bahar Keyik,<sup>2</sup> Baki Hekimoğlu,<sup>3</sup> Bahri Keyik,<sup>4</sup> Altan Güneş<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Ankara Dışkapı Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları, Hematoloji Onkoloji Eğitim Araştırma Hastanesi, Radyoloji Bölümü, Ankara

<sup>2</sup> Balıkesir Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyodiagnostik AD, Balıkesir

<sup>3</sup> Ankara Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Radyoloji Bölümü, Ankara

<sup>4</sup> S.B Balıkesir Atatürk Devlet Hastanesi, Radyoloji Bölümü, Balıkesir

## ÖZET

**Amaç:** Çalışmanın amacı akut pulmoner emboli (PE) varlığı ve şiddeti ile parankimal bulguların sıklığı ve pulmoner arter çapları arasındaki ilişkiyi değerlendirmektir.

**Materyal ve Metod:** Akut PE şüphesi bulunan 664 hastanın kontrastlı BT görüntülerini retrospektif olarak değerlendirildi. PE ile uyumlu dolun defektleri saptandı ve BT anjiyografi tıkanıklık indeksi hesaplandı. Pulmoner emboli saptanan (n=209) ve saptanmayan (n=455) gruplarda pulmoner arter çapları ölçüldü ve parankimal bulgular kaydedildi.

**Bulgular:** Emboli saptanan hastalarda, emboli saptanmayan hastalara göre konsolidasyon (p=0,017) ve oligemi (p=0,004) daha sık saptandı. Tıkanıklık indeksi %50 veya üzerinde olan grupta, %50'nin altın-

da olan gruba göre konsolidasyon (p<0,001) görülme sıklığı fazla idi. Emboli olan grupta emboli olmayan gruba göre ana pulmoner arter çapları daha fazla idi (p=0,019). Tıkanıklık indeksi %50 veya üzerinde olan grupta (n=37), %50'nin altında olan gruba (n=172) göre sağ (p=0,045), sol (p=0,004) ve ana pulmoner arter çapları (p=0,034) fazla bulundu.

**Sonuç:** Pulmoner emboli şüphesi ile dinamik kontrastlı toraks tomografisi elde olunmuş hastalarda, konsolidasyon, oligemi ve pulmoner arter çaplarında artış saptanmış ise pulmoner emboli tespiti açısından arteriyel ağacın daha dikkatli değerlendirilmesi gereklidir.

**Anahtar Kelimeler:** Pulmoner emboli, BT, tıkanıklık indeksi, parankimal bulgular **Nobel Med 2014;** 10(2): 59-65

**THE RELATIONSHIP OF PARANCHYMAL FINDINGS AND PULMONARY ARTERY DIAMETER WITH SEVERITY OF EMBOLISM IN PATIENTS WITH ACUTE PULMONARY EMBOLISM DIAGNOSED BY DYNAMIC CONTRAST-ENHANCED COMPUTER TOMOGRAPHY**

**ABSTRACT**

**Objective:** The aim of this study was to determine the relationship of existence of pulmonary embolism (PE) and it's severity with the frequency of paranchymal findings and the diameter of pulmonary artery.

**Material and Method:** Contrast-enhanced CT images of 664 patients with suspected PE were evaluated retrospectively. Filling defects that are compatible with PE were detected and CT angiography obstruction index calculated. Pulmonary artery diameters were measured and parenchymal findings were noted in patient with PE (n=209) and without PE (n=455).

**Results:** Consolidation (p=0.017) and oligemia (0.004) were more frequent in patients with PE than patients without PE. Consolidation was more frequent (p<0.001) in patients with an obstruction index of 50% or higher than those with an index of less than 50%. The mean main pulmonary artery diameter was higher in patients with PE than patients without PE (p=0.019). The mean right (p=0.045), left (p=0.004) and main pulmonary artery (p=0.034) diameters were higher in patients with obstruction index of 50% or higher (n=37) than those with an index of less than 50% (n=172).

**Conclusion:** Patients with suspected pulmonary embolism undergo dynamic contrast enhanced computed tomography. These patients must be evaluated more carefully for pulmonary embolism when consolidation, oligemia or an increase in pulmonary artery diameter were detected in computed tomography examination.

**Key Words:** Pulmonary embolism, CT, obstruction index, paranchymal findings *Nobel Med 2014; 10(2): 59-65*

**GİRİŞ**

Venöz tromboemboli, gelişen tanı yöntemleri, tedavi seçenekleri ve profilaksisteki gelişmelere rağmen yıllık 1000 de 1,5 civarında insidansı ile günümüzde hala büyük sağlık problemlerinden biri olmaya devam etmektedir.<sup>1</sup> Çok merkezli iki büyük çalışmada, hemodinamik olarak stabil olmayan hastalarda %50-58 mortalite, hemodinamik olarak stabil hastalarda %8-15 mortalite oranları bildirilmiştir.<sup>2,3</sup>

Bilgisayarlı tomografi pulmoner anjiyografi (BTPA) lümen içindeki pıhtıyı kesin olarak göstermesinin dışında akciğer parankimi ve plevral boşluğunun da değerlendirilmesini sağlar. Her ne kadar BTPA ile pıhtının varlığı ve yerleşimi ile birlikte kabaca boyutları hakkında bir bilgi sağlanmaktaysa da pulmoner anjiyografi endeksleri kullanılarak pulmoner emboli (PE) derecesi hakkında nesnel ve tekrarlanabilir ölçümler yapılabilmektedir.<sup>4</sup> Özgün bilgisayarlı tomografi (BT) endeksleri kullanılarak embolinin yeri ve tıkanıklığın derecesine göre damar tıkanıklığının düzeyi kestirilebilir. Son zamanlarda yapılan BT çalışmalarında bu endeks ile klinik seyir ve kan gazı değerleri arasındaki ilişki incelenmiştir.<sup>5-10</sup> Bilgisayarlı tomografi endeksinin pulmoner embolinin hemodinamik şiddetinin bir göstergesi olarak kullanılabilceği bildirilmiştir. Endeks kan gazı değerleri ile bağlantı göstermektedir ve ölümün öngörülmesi için anlamlı bir işaretir.<sup>5-6,8-11</sup> Ancak plöroparankimal bulguların sıklığı ile emboli şiddeti ve klinik tablonun şiddeti arasında bir bağlantı olup olmadığını araştıran yeterli çalışma yoktur. Ma-

sif bir embolizmin izole, subsegmental bir emboliden farklı olarak parankimal ve plevral bulgulara yol açacağı öngörülebilir.

Anlamlı akut pulmoner embolizmde (>%30) pulmoner arteriyel vazokonstriksiyon, dolaşıma salınan vazoaktif ajanlar, kalbin kompanzasyon için pompa fonksiyonu ve myokard kontraktilesini artırmak istemesi ve sonucunda myokardial iskemi ve nekroza neden olabilir.<sup>12</sup> Bu kompanzasyon süreci ve ileri evrede non-kompanse dönemde kalp odacıklarında ve pulmoner arterler başta olmak üzere kalbe girip çıkan ana damarlarda çap değişiklikleri beklenebilir. Bizim bu çalışmada amacımız emboli olan ve olmayan hastalarda ve emboli şiddetine göre hasta gruplarında parankimal bulguların sıklığını ve pulmoner arter çaplarının değerlendirilmesidir.

**MATERYAL ve METOD**

Bu çalışmada 2007-2008 tarihleri arasında çeşitli kliniklerden akut pulmoner tromboemboli ön tanısı ile kliniğimize gönderilen ve BT anjiyografisi çekilen 746 hasta retrospektif olarak değerlendirildi. Seksen iki hasta görüntü kalitesinin yetersizliği ve/veya yeterli vasküler kontrastlanma sağlanamaması nedeniyle değerlendirilmeye dahil edilmedi. Çalışma grubu kalan 664 hasta (286 erkek, 378 kadın; yaş aralığı 17-88; ortalama ± standart sapma, 57,5±21 yıl) ile oluşturuldu.

Tüm olgularda Marconi Mx 8000 marka 4 sıralı multidetektör BT cihazı ile çekim yapıldı. Hasta yatar →

pozisyonda solunum sıkıntısı duymayacak şekilde nefesini tutarken veya yüzeysel solunum yaparken akciğer apekslerinden hemidiyaframın en alt düzeyine kadar pulmoner arterlerin kontrastlı spiral tomografileri çekildi. Çekim için kullanılan parametreler 120 kV, 175-200 mA (hastaya göre cihaz tarafından otomatik atandı), 3,2 mm kesit kalınlığı, 1,6 mm yeniden şekillendirme aralığı, 0,75 s rotasyon zamanı başına 23,33 mm/s masa hızı (pitch=1,75) idi. Görme alanı hastanın boyutlarına göre ayarlandı ve 512x512 boyutlarında bir kazanım matrisi kullanıldı. Otomatik enjektör vasıtası ile ön kol toplar damarından 75-125 ml iyot içermeyen kontrast madde verildi. İnfüzyon hızı 4-5 ml/s olarak ayarlandı. Gecikme zamanı için zamanlamalı bolus tekniği uygulandı.

BT verileri elektronik olarak çalışma istasyonuna (MxView 02 Workstation) aktarıldı. Görüntüler toraks radyolojisi konusunda deneyimli radyologlar tarafından değerlendirildi. Aksiyal görüntüler standart mediastinal (düzey +60 H; genişlik +450 H) ve akciğer pencere ayarlarında (düzey, -600 H; genişlik, +1600 H) istiflenmiş sine tekniği ile incelendi. Ancak incelemeyi yapan radyolog damarların daha iyi görüntülenmesini sağlamak için çok düzlemlerle yeniden yapılanmalar oluşturmak, pencere ve düzey ayarlarını değiştirmek konularında serbest bırakıldı. Mediastinal pencere ayarlarında elde edilen görüntülerde kontrast opaklaşmanın kalitesi yetersiz olanlar kaydedildi ve çalışma dışında bırakıldı. Ana pulmoner arter çapı bifurkasyona 3 cm mesafe içinde en geniş noktada, her iki pulmoner arter çapı bifurkasyonun 1 cm distalinden ölçüldü. Lümen içi dolma defektlerinin varlığı kaydedildi ve bronkopulmoner nomenklatür esaslarına göre yer belirlemesi yapıldı. Bilgisayarlı tomografi bulguları temeline dayanılarak nihai PE tanısı kondu. BT görüntülerdeki pıhtının miktarı ve yerleşimine göre tıkanıklığın derecesi belirlendi. Bu amaçla Quanadli ve arkadaşlarının tıkanıklık indeksi kullanıldı;  $\Sigma$  (damar tıkanıklığının yüzdesi)=n (pıhtının en proksimal parçasından distale doğru uzanan segmental dalların sayısı) x d (tıkanıklığın derecesi, kısmi ise 1, tam ise 2). Bu eşitlikteki n değerleri 1 (yalnızca bir segment tıkalı) ile 20 (sağ ve sol ana pulmoner arterlerin her ikisi de tıkalı) arasında değişmektedir. Hastadaki tıkanıklığın yüzdesini tayin etmek için bulunan skor olası en yüksek değere (20 x 2) bölünüp yüzle çarpılmaktadır ( $\Sigma [(n \times d) / 40] \times 100$ ). Pulmoner emboli lehine BT bulguları olan hastalar tıkanıklık indeksine göre hafif-orta (<%50) veya şiddetli ( $\geq$ %50) olarak sınıflandırıldı.

Akciğer pencere ayarlarında elde edilen görüntülerin veri kağıtlarında aşağıdaki bilgiler kaydedildi: plevral efüzyon varlığı, bronkopulmoner nomenklatüre göre herhangi bir parankimal anormalliğin varlığı

**Tablo 1:** Emboli olmayan ve emboli olan gruplarda sağ, sol ve ana pulmoner arter çapları

	Emboli Yok	Emboli Var	p
Sağ Pulmoner Arter (mm)	21 (10-35)	22 (10-32)	0,203
Sol Pulmoner Arter (mm)	20 (7-36)	20 (13-30)	0,240
Ana Pulmoner Arter (mm)	27 (14-50)	28 (16-42)	0,019

**Tablo 2:** Emboli olan grupta emboli şiddetine göre sağ, sol ve ana pulmoner arter çapları karşılaştırılması

	Emboli Şiddeti <%50	Emboli Şiddeti $\geq$ %50	p
Sağ Pulmoner Arter (mm)	21,5 (10-30)	23 (15-32)	0,045
Sol Pulmoner Arter (mm)	20 (13-30)	22 (14-30)	0,004
Ana Pulmoner Arter (mm)	27 (16-42)	29 (22-40)	0,034

**Tablo 3:** Pulmoner emboli olmayan ve olan gruplara göre olguların demografik özellikleri

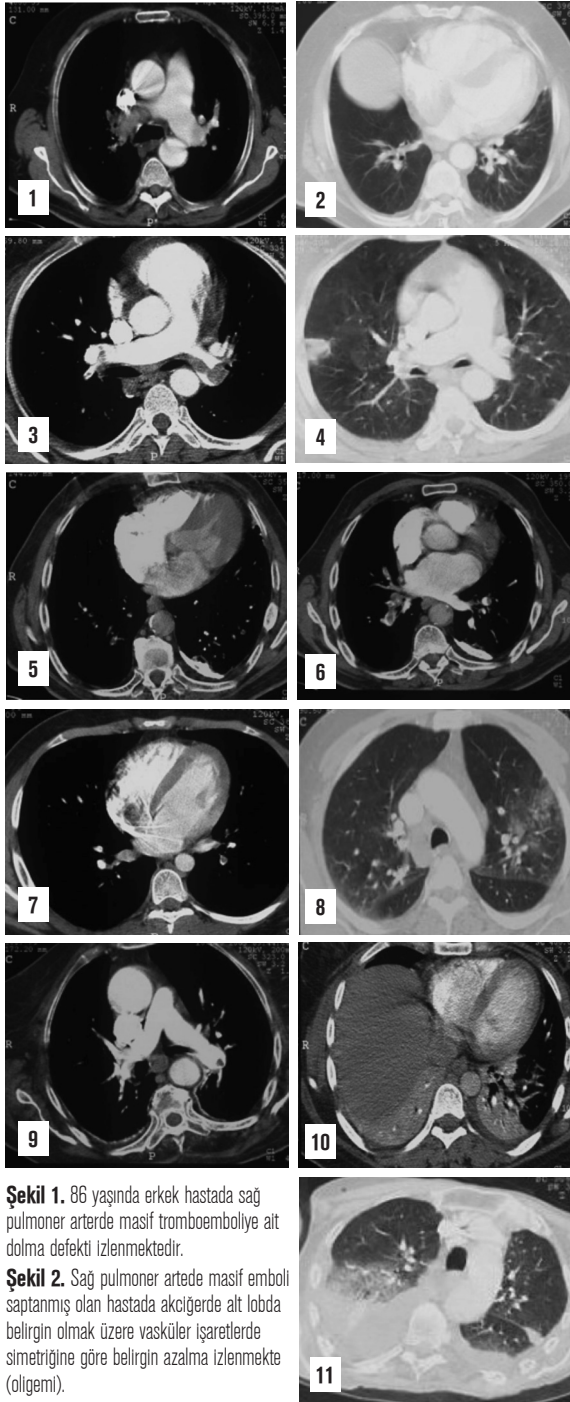
Değişkenler	Emboli Yok (n=455)	Emboli Var (n=209)	p
Plevral efüzyon	184 (%40,4)	98 (%46,9)	0,118
Atelektazi	187 (%41,1)	87 (%41,6)	0,898
Konsolidasyon	128 (%28,1)	78 (%37,3)	0,017
Fibrotik değişiklikler	194 (%42,6)	73 (%34,9)	0,060
Buzlu cam	152 (%33,4)	66 (%31,6)	0,641
Nodül	123 (%27,0)	34 (%16,3)	0,002
Oligemi	14 (%3,1)	17 (%8,1)	0,004
Kama şeklinde opaklaşma	9 (%2,0)	9 (%4,3)	0,086
Kitle	14 (%3,1)	1 (%0,5)	0,046
Parankim bulgusu yok	53 (%11,6)	16 (%7,7)	0,117

**Tablo 4:** Emboli olan grupta emboli şiddetine göre parankimal bulguların sıklığı

Değişkenler	Emboli Şiddeti <%50 (n=172)	Emboli Şiddeti $\geq$ %50 (n=37)	p
Konsolidasyon	54 (%31,4)	24 (%64,9)	<0,001
Plevral efüzyon	78 (%45,3)	20 (%54,1)	0,336
Fibrotik değişiklikler	55 (%32,0)	18 (%48,6)	0,054
Buzlu cam	53 (%30,8)	13 (%35,1)	0,608
Atelektazi	76 (%44,2)	11 (%29,7)	0,106
Nodül	27 (%15,7)	7 (%18,9)	0,630
Oligemi	13 (%7,6)	4 (%10,8)	0,511
Kama şeklinde opaklaşma	7 (%4,1)	2 (%5,4)	0,662
Kitle	1 (%0,6)	0 (%0)	1,000
Parankim bulgusu yok	16 (%9,3)	0 (%0)	0,081

değerlendirildi. İncelenen parankimal anormallikler kama şeklinde opaklaşma (tepesi hilusa, tabanı plevra yüzeyine bakan üçgen şeklinde parlak alan), atelektazi (hacim kaybı), fibrotik değişiklikler (plevral-parankimal distorsiyona neden olan ince parlak çizgi), buzlu cam görünümü (bronkovasküler işaretleri gizlemeyen parankimal gölge), konsolidasyon (bronkovasküler →

**DİNAMİK KONTRASTLI TORAKS BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİSİ İLE PULMONER EMBOLİ TANISI KONAN OLGULARDA PARANKİMAL BULGULAR VE PULMONER ARTER ÇAPLARININ EMBOLİ ŞİDDETİ İLE İLİŞKİSİ**



**Şekil 1.** 86 yaşında erkek hastada sağ pulmoner arterde masif tromboemboliye ait dolma defekti izlenmektedir.

**Şekil 2.** Sağ pulmoner artede masif emboli saptanmış olan hastada akciğerde alt lobda belirgin olmak üzere vasküler işaretlerde simetriğine göre belirgin azalma izlenmekte (oligemi).

**Şekil 3.** 40 yaşında bayan hastada pulmoner bifurkasyonda her iki pulmoner artere uzanan eğer tarzında tromboemboli izlenmektedir.

**Şekil 4.** Her iki akciğerde multiple segmenter emboli saptanan hastada sağ akciğer orta lob lateral segmentte tabanı plevraya dayalı kama şeklinde dansite artışı izlenmektedir.

**Şekil 5.** 82 yaşında erkek hastada her iki akciğer alt lobda segmenter ve subsegmenter pulmoner arter dallarında tromboemboliye ait dolma defekti.

**Şekil 6.** Sağda interlobar, orta ve alt lobar pulmoner arterlerde, solda linguler segmenter arterde tromboembolik dolma defekti.

**Şekil 7.** 19 yaşında erkek hastada sol alt lob bazal segmenter arterde izole tromboemboli mevcut.

**Şekil 8.** Sol akciğer üst lob apikoposteriorlarda buzlu cam görünümü alanları.

**Şekil 9.** Solda interlobar arterden alt lobar artere uzanan parsiyel dolma defekti.

**Şekil 10.** Sol akciğer alt lob segmenter arterde emboli saptanan hastada her iki akciğer alt loblarda ateletaksi görünümü. Solda plevral effüzyon mevcut.

**Şekil 11.** Sağda anterior trunkusta emboli saptanan hastada sağ akciğer üst lob posterior segmentte hava bronkogramları içeren konsolide alan izlenmektedir. Ayrıca plevral effüzyon ve pasif ateletaksi de mevcut.

işaretleri gizleyen kama şeklinde olmayan parlak alan), nodül (çapı 3 cm veya daha küçük olan yuvarlak parlak alan), kitle (çapı 3 cm üzerinde solid lezyon) ve oligemi (amfizem veya akciğer kisti sonucu olmayan, damarların çap ve sayısında azalmasına bağlı perfüzyon bozukluğu alanı) idi (Şekil 1-11).

Pulmoner kök çapları sağ ve sol ana pulmoner arter ayırımından önceki 2-3 cm'lik mesafede en geniş yerinden ölçüldü. Sağ ve sol ana pulmoner arter çapları ayırım yerinden sonra en geniş oldukları yerde ölçüldü.

### İstatistiksel Analiz

Verilerin analizi SPSS for Windows 11.5 paket programında yapıldı. Sürekli değişkenlerin dağılımının normale yakın olup olmadığı Shapiro Wilk testiyle araştırıldı. Tanımlayıcı istatistikler yaş için ortalama  $\pm$  standart sapma, tıkanıklık derecesi ve pulmoner arter çapları için ortanca (minimum-maksimum) biçiminde, nominal değişkenler ise olgu sayısı ve (%) olarak gösterildi. Gruplar arasında ortalamalar yönünden farkın önemliliği Student's t testi ile ortanca değerler yönünden farkın önemliliği ise Mann Whitney U testi ile değerlendirildi. Nominal değişkenler Pearson'un Ki-Kare veya Fisher'in Kesin Sonuçlu Ki-Kare testiyle araştırıldı.  $p < 0,05$  için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

### BULGULAR

Pulmoner emboli 664 hastanın 209'unda (%31,5) saptandı; 455 hastanın (%68,5) BTPA incelemesi PE açısından negatifti. Pulmoner emboli bulunan ve bulunmayan hastaların yaş ortalamaları ( $\pm$ standart sapma) sırasıyla  $57,2 \pm 22,5$  ve  $58,4 \pm 20,7$  olup karşılaştırılabilir düzeydeydi.

Tıkanıklık indeksi median değeri hafif orta şiddette emboli saptanan hastalarda 10 (2,5-45), şiddetli emboli saptanan hastalarda 50 (50-90) idi.

Ana pulmoner arter, sağ ve sol pulmoner arter çapları median değerleri PE bulunan hastalarda sırasıyla 28 mm (16-42), 22 mm (10-32), 20 mm (13-30) idi. Pulmoner emboli saptanmayan grupta bu değerler sırasıyla 27 mm (14-50), 21 mm (10-35), 20 mm (7-36) idi. Pulmoner emboli saptanan grupta saptanmayan gruba oranla ana pulmoner arter çapı anlamlı olarak fazla bulundu ( $p=0,019$ ) (Tablo 1 ve Şekil 12).

Ana pulmoner arter, sağ ve sol pulmoner arter çapları tıkanıklık indeksi %50 ya da daha fazla olan hastalarda %50'nin altında olan hastalardan istatistiksel anlamlı farklılık gösterdi. Tıkanıklık indeksi %50 veya üzerinde olan grupta, %50 altında olan gruba göre ana  $\rightarrow$

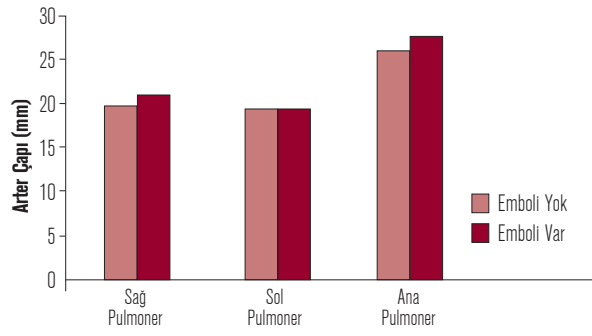
pulmoner arter, sağ ve sol pulmoner arter çapları fazla idi (Tablo 2, Şekil 13).

Pulmoner emboli bulunan 209 hastanın 16'sında (%7,7) ve bulunmayan 455 hastanın 53'ünde (%11,6) herhangi bir parankimal anormallik saptanmadı ( $p=0,117$ ). Plöroparankimal bulguların sıklıkları Tablo 3'de özetlenmiştir. Emboli saptanan hastalarda en sık rastlanan bulgu plevral effüzyondur. Ardından, sırasıyla, atelektazi konsolidasyon, fibrotik değişiklikler, buzlu cam görünümü, nodül, oligemi, kama şeklinde opasite ve kitle geliyordu (Tablo 1). Oligemi, vasküler işaret, nodül ve kitle çok daha az görüldü. Bu parankimal değişiklikler içinde konsolidasyon ( $p=0,017$ ), oligemi ( $p=0,004$ ) pulmoner emboli saptanan grupta anlamlı olarak sık iken nodül ( $p=0,002$ ) ve kitle ( $p=0,046$ ) sıklığı emboli saptanmayan grupta daha fazla idi. Plevral effüzyon, atelektazi, fibrotik değişiklikler, buzlu cam görünümü, kama şeklinde opaklaşma sıklığı açısından iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadı ( $p>0,05$ ) (Tablo 3) Emboli bulunan hastaların emboli şiddetine göre parankimal bulgularının sıklığı Tablo 4'de özetlenmektedir. Pıhtı yükü açısından birbirinden farklı olan bu iki grup arasında hiçbir parankimal bulgu saptanmayan hasta sıklığı açısından bir fark yoktu ( $p>0,05$ ). Şiddetli emboli bulunan hastalarda, hafif orta şiddette emboli bulunanlara göre konsolidasyon sıklığı fazla idi ( $p<0,001$ ). Diğer parankimal bulguların sıklığı arasında istatistiksel anlamlı farklılık bulunmadı ( $p>0,05$ ) (Tablo 4).

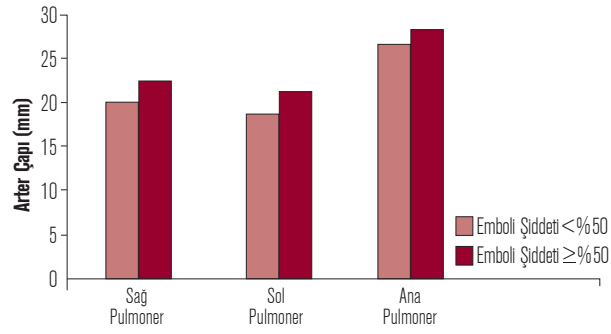
## TARTIŞMA

Pulmoner emboliden şüphelenilen hastalarda BTPA tanı sürecini dramatik olarak değiştirmiş ve ilk tercih edilen görüntüleme yöntemi haline gelmiştir. Bilgisayarlı tomografi emboli varlığını kesin olarak göstermenin dışında diğer intratorasik oluşumlar hakkında da bilgi vermektedir. Ancak rutin uygulamada embolinin bulunup bulunmadığı ve pıhtı yükünün kabaca ne olduğu üzerinde odaklanılmakta ve plöroparankimal anormallikler tarif edilmektedir. İzole subsegmental bir embolinin kan akımı, gaz değişimi ve parankimal veya plevral bulgulara etkisinin masif bir emboliden farklı olacağını kestirmek zor değildir. Son yıllarda çalışmalar BTPA bulgularına dayanarak pıhtı yükünün niceliğinin anlaşılması üzerine odaklanmıştır.<sup>5-10</sup> Bilgisayarlı tomografi şiddet endeksinin kan gazı düzeyleri ile bağıntılı olduğu ve PE hastalarında ölümün ön belirleyicisi olduğu gösterilmiştir.<sup>5,6,8-11</sup> Akut PE durumunda parankimal ve plevral bulguların prevalansı ve spektrumu ile ilgilenen pek az çalışma mevcuttur.<sup>13-16</sup>

Akut PE olgularında akciğerlerin BT görünümü pulmoner perfüzyonun azalması, bronkokonstriksiyon,



Şekil 12: Pulmoner emboli olan ve olmayan hastalarda pulmoner arter çaplarının dağılımı



Şekil 13: Emboli şiddetine göre pulmoner arter çaplarının dağılımı

ödem veya enfarkt nedeniyle değişebilir. Çalışmamızda PE bulunan hastaların %88,4'ünde ve bulunmayan hastaların %92,3'ünde en az bir parankimal anormallik saptanmıştır.

Akut PE olgularında görülen bulgulardan biri olan efüzyonların tamamı eksuda niteliğindedir ve bu durum efüzyon mekanizmasında damar hasarı ve kapiller geçirgenlik artışının önemli rol oynadığını düşündürmektedir.<sup>14</sup> Pulmoner emboli bulunan 230 hasta üzerinde yapılan bir çalışmada tipik olarak küçük ve tek taraflı olmak üzere plevra efüzyon sıklığı %47 olarak bildirilmiştir.<sup>17</sup> Coche ve arkadaşları ile Shah ve arkadaşlarının yaptığı çalışmalarda gerek PE bulunan, gerekse bulunmayan hastaların yarıya yakınında plevral efüzyon tesbit edilmiştir.<sup>13,15</sup> Yine bu ve benzeri çalışmalarda efüzyon varlığı ile PE varlığı arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır.<sup>13,15,18</sup> Bizim çalışmamızda en sık görülen parankimal anormallik olarak plevral effüzyon olarak saptanmıştır ve PE bulunan ve bulunmayan hastalardaki sıklığı birbirine yakındır (sırasıyla, %40,4 ve %46,9).

Sık görülen pulmoner tromboemboliye bağlı parankimal patolojilerden biri de atelektazidir. Pulmoner atelektazi PE şüphesi ile BTPA çekilen hastalarda sık görülen bir alternatif tanıdır.<sup>19</sup> Çünkü sürfaktan yapısının azalması PE hastalarında adheziv atelektaziye yol açabilir. Shah ve arkadaşları da en sık rastlanan parankimal anormallik olarak atelektaziyi bildirmiştir. Buna karşılık Coche ve arkadaşları %35 ve %27, Reissig ve arkadaşları %46 ve %35 gibi düşük oranlar →

bildirmiştir.<sup>13,15,18</sup> Bizim çalışmamızda atelektazi ikinci en sık rastlanılan parankimal bulgu olarak saptanmış ve PE bulunan hastaların %41,6'sında, bulunmayan hastaların ise %41,1'inde görülmüştür.

Parankimal patolojilerden olan buzlu cam görünümü ise pulmoner perfüzyonun azalması, bronkokonstriksiyon, ödem, kanama veya enfarkta bağlı olarak akciğer dokusunda ortaya çıkan değişikliklerdir. Akut PE olgularındaki BT bulgularını araştıran Shah ve arkadaşları buzlu cam görünümünün PE bulunan hastaların %14'ünde ve bulunmayan hastaların %25'inde görüldüğünü bildirmiştir.<sup>15</sup> Akut PE hastalarında buzlu cam görünümü saptanmasının nedeni olarak Matsuoka ve arkadaşları PE bulunan hastalarda akciğer dokusunun PE bulunmayan hastalara göre daha heterojen olmasına bağlamışlardır.<sup>10</sup> Bizim çalışmamızda buzlu cam görünümü PE bulunan hastaların %31,6'sında, bulunmayan hastaların ise %33,4'ünde görülmüştür.

Bir BT bulgusu olarak kama şeklinde opasitenin etkilenen birkaç ikincil pulmoner lobül içinde pulmoner enfarktı gösterdiği düşünülmektedir. Pulmoner emboli bulunan ve bulunmayan hastalardaki kama şeklinde opasite oranı Coche ve arkadaşları tarafından %67 ve %27 bulunmuştur.<sup>13</sup> Reissig ve arkadaşları ise bu oranı %54 ve %22 olarak bulmuşlardır.<sup>18</sup> Shah ve arkadaşları %25 ve %5 olarak bildirilmiştir.<sup>15</sup>

Hasta grupları arasında kama şeklinde opaklaşma sıklığı açısından PE bulunan ve bulunmayan hastalar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulmadık (sırasıyla, %4,3 ve %2). Araştırılan parankimal değişiklikler içinde konsolidasyon, oligemi, nodül, kitle sıklığı PE bulunan ve bulunmayan hastalar arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık göstermiştir. Reissig ve arkadaşları kama şeklinde olamayan konsolidasyonların PE bulunan hastalarda (%36) bulunmayan hastalara göre (%9) belirgin oranda daha sık görüldüğünü bildirmişlerdir.<sup>18</sup>

Coche ve arkadaşları yaptıkları çalışmada kama şeklinde plevral tabanlı konsolide alanı pulmoner emboli ile ilişkili bulmuş ancak kama şeklinde olmayan konsolidasyonun pulmoner emboli ile ilişkisi olmadığını bildirmişlerdir.<sup>13</sup> Akut PE olgularındaki parankimal bulguları Shah ve arkadaşları ile Johnson ve arkadaşları da kama şeklinde olmayan opasite sıklığında bir fark bildirmemişlerdir.<sup>15,16</sup> Bizim çalışmamızda konsolidasyon PE bulunan hastalarda bulunmayan hastalara göre daha sık olarak görülmüştür (sırasıyla, %37,3 ve %28,1). PE bulunan hastalarda konsolidasyon prevalansının daha yüksek olması kama şeklinde olmayan bir enfarkt, ödem veya kanamayı temsil ediyor olması ile açıklanabilir; ancak konsolidasyon pek çok farklı nedene bağlı olarak görülebilen özgün olmayan bir bulgudur.<sup>14</sup>

Oligemi pulmoner embolide tıkanan damarın distalinde azalmış kan akımına bağlı damar işaretlerinin azalması olarak tanımlanır. Worsley ve arkadaşları oligeminin PE ile anlamlı derecede bağlantılı tek radyolojik bulgu olduğunun bildirmişlerdir.<sup>20</sup> Bizim çalışmamızda emboli bulunan hastalarda oligemi sıklığı daha fazla (%8,4) bulunmuştur (p=0,004).

Plevral ve parankimal bulguların PE ile ilişkili olup olmadığını saptamak için önceki görüntüleme bulguları yararlı olabilir. Ancak çalışmamızda PE şüphesi bulunan hastaların çoğunun kısa zaman öncesinde çekilmiş akciğer grafileri veya tomografileri mevcut değildi. İkincisi, PE bulunup bulunmadığını saptamak üzere standart referans inceleme olarak BTPA kullandık ancak özellikle bizimki gibi 4 sıralı dedektör sistemine sahip çok kesitli BT cihazı subsegmental seviyedeki embolilerde yetersiz kalabilmektedir. Ancak izole pıhtıların sonuçları konusu tartışmalıdır. Bu açıdan subsegmental embolilerdeki bu sınırlamanın çalışmamızın sonuçlarında önemli bir etkiye yol açtığını düşünmüyoruz.

Pulmoner emboli şiddetinin derecelendirilmesi ile kan gazı değerleri, akciğer görünümü ve prognoz arasında bir bağlantı bulunup bulunmadığı araştırılmıştır.<sup>5-10,17</sup> Damar yatağı tıkanıklığının şiddeti ile kan gazı değerleri arasında belirgin ilişki bulunmuştur.<sup>9,10</sup> Collomb ve arkadaşları pulmoner arter tıkanıklığının derecesinin PE şiddetinin bir endikatörü olarak ve trombolitik ya da cerrahi tedavi gereken hastaların ayırt edilmesi için kullanılabileceğini saptamıştır.<sup>17</sup> BT skorunun önemli bir ölüm belirleyicisi olarak kullanılabileceği van der Meer ve arkadaşları tarafından 59, Wu ve arkadaşları tarafından 120 hastada yaptıkları çalışmalarda gösterilmiştir.<sup>5,6</sup> Buna karşılık kısa bir süre önce Pech ve arkadaşları BT şiddet skoru ile prognoz arasında bir bağlantı olmadığını bildirmiştir.<sup>7</sup>

Bu çalışmada PE olguları tıkanıklık endeksine göre hafif veya orta (>%50) ve şiddetli (≥%50) olarak sınıflandırılmıştır. Emboli şiddeti hafif-orta olan grup ile şiddetli olan grupta parankimal bulguların sıklığı karşılaştırılmıştır. Şiddetli emboli saptanan grupta konsolidasyon sıklığı hafif-orta şiddette emboli saptanan gruba göre istatistiksel olarak fazla idi. Diğer parankimal bulguların sıklığı açısından iki grup arasında istatistiksel anlamlı farklılık saptanmadı. Karabulut ve arkadaşlarının çalışmasında pulmoner emboli şiddeti ile plevroparankimal bulguların şiddet ve sıklığı arasında istatistiksel anlamlı ilişki saptanmamıştır.<sup>14</sup>

Pulmoner arter çapı ile pulmoner arter basıncı birbirleri ile ilişkilidir. Pulmoner arter çapı 30 mm'nin üzerinde olan değerler pulmoner arterlerde 20 mmHg üzerinde bir basınca işaret eder.<sup>21</sup> Emboli BT şiddeti →

ile çap arasındaki ilişkiyi irdeleyen Collomb ve arkadaşları şiddetli ve şiddetli olmayan pulmoner emboli hastalarda ana pulmoner arter çaplarının anlamlı farklılık gösterdiğini belirtmişlerdir.<sup>17</sup> Bu çalışmada Collomb ve arkadaşlarının çalışması ile benzer şekilde emboli saptanan grupta, saptanmayan gruba göre ana pulmoner arter çapının artmış olduğu saptandı. Tıkanıklık indeksi %50 veya üzerinde olan grupta, %50 altında olan gruba göre sağ, sol ve ana pulmoner arter çaplarının artmış olduğu tesbit edildi. Ancak çalışmamız retrospektif olarak planlandığı için pulmoner arter çaplarını diğer görüntüleme yolları ile (anjyografi, ekokardiyografi gibi) karşılaştırılamamıştır. Diğer üç çalışma ana pulmoner arter çapı ve ana pulmoner arter-aort çapları oranının mortalite veya şiddet göstergesi olmayacağı

belirtilmiştir.<sup>5,8,22</sup> Qanadli ve arkadaşları pulmoner arter pıhtı yükü ile ortalama pulmoner arter basıncı arasında düşük korelasyon bulmuşlardır.<sup>4</sup> Tüm bunlarla birlikte vücut yüzey alanı, yaş ve cinsiyette ortalama pulmoner arter çapı üzerinde etkilidir.<sup>23</sup>

Sonuç olarak, pıhtı olsun olmasın PE şüphesi ile BTPA çekilen hastaların çoğunda parankimal anormallikler ve plevral efüzyon bulunduğu kanısındayız. Konsolidasyon, oligemi, pulmoner arter çaplarında artış saptanan olgularda pulmoner emboli tespiti açısından arteriyel ağacın daha dikkatli değerlendirilmesi gereklidir.

\* Yazarlar herhangi bir çıkar ilişkisi içinde bulunmadıklarını bildirmişlerdir.



	<b>İLETİŞİM İÇİN:</b> Gökhan Güral Eymir mah. Park Eymir Konutları C2-65 Blok No:22 Gölbaşı / ANKARA drgokhangural@gmail.com
	<b>GÖNDERDİĞİ TARİH:</b> 26 / 02 / 2013 • <b>KABUL TARİHİ:</b> 25 / 03 / 2014

#### KAYNAKLAR

1. Cushman M, Tsai AW, White RH, et al. Deep vein thrombosis and pulmonary embolism in two cohorts: the Longitudinal Investigation of Thromboembolism Etiology. *Am J Med* 2004; 117: 19-25.
2. Goldhaber SZ, Visani L, De Rosa M. Acute pulmonary embolism: clinical outcomes in the International Cooperative Pulmonary Embolism Registry (ICOPER). *Lancet* 1999; 353: 1386-1389.
3. Kasper W, Konstantinides S, Geibel A, et al. Management strategies and determinants of outcome in acute major pulmonary embolism: results of a multicenter registry. *J Am Coll Cardiol* 1997; 30: 1165-1171.
4. Qanadli SD, El Hajjam M, Veillard-Baron A, et al. New CT index to quantify arterial obstruction in pulmonary embolism: comparison with angiographic index and echocardiography. *AJR Am J Roentgenol* 2001; 176: 1415-1420.
5. Van der Meer RW, Pattynama PM, van Strijen MJ, et al. Right ventricular dysfunction and pulmonary obstruction index at helical CT: prediction of clinical outcome during 3-month follow-up in patients with acute pulmonary embolism. *Radiology* 2005; 235: 798-803.
6. Wu AS, Pezzullo JA, Cronan JJ, et al. CT pulmonary angiography: quantification of pulmonary embolus as a predictor of patient outcome-initial experience. *Radiology* 2004; 230: 831-835.
7. Pech M, Wieners G, Dul P, et al. Computed tomography pulmonary embolism index for the assessment of survival in patients with pulmonary embolism. *Eur Radiol* 2007; 17: 1954-1959.
8. Ghaye B, Ghuysen A, Willems V, et al. Pulmonary embolism CT severity scores and CT cardiovascular parameters as predictor of mortality in patients with severe pulmonary embolism. *Radiology* 2006; 239: 884-891.
9. Metafratzi ZM, Vassiliou MP, Maglaras GC, et al. Acute pulmonary embolism: correlation of CT pulmonary artery obstruction index with blood gas values. *AJR Am J Roentgenol* 2006; 186: 213-219.
10. Matsuoka S, Kurihara Y, Yagihashi K, Niimi H, Nakajima N. Quantification of thin-section CT lung attenuation in acute pulmonary embolism: correlations with arterial blood gas levels and CT angiography. *AJR Am J Roentgenol* 2006; 186: 1272-1279.
11. Engelke C, Rummeny EJ, Marten K. Acute pulmonary embolism on MDCT of the chest: prediction of cor pulmonale and short-term patient survival from morphologic embolus burden. *AJR Am J Roentgenol* 2006; 186: 1265-1271.
12. Ghaye B, Ghuysen A, Bruyere P-J, D'Orio V, Dondelinger RF. Can CT Pulmonary Angiography Allow Assessment of Severity and Prognosis in Patients Presenting with Pulmonary Embolism? What the Radiologist Needs to Know: *RadioGraphics* 2006; 26: 23-40, Published online 10.1148/rg.261055062
13. Coche EE, Muller NL, Kim K, Mayo JR. Acute pulmonary embolism: ancillary findings at spiral CT. *Radiology* 1998; 207: 753-758.
14. Karabulut N, Kiroğlu Y. Relationship of parenchymal and pleural abnormalities with acute pulmonary embolism: CT findings in patients with and without embolism. *Diagn Interv Radiol* 2008; 14: 189-196.
15. Shah AA, Davis SD, Gamsu G, Intriore L. Parenchymal and pleural findings in patients with and patients without acute pulmonary embolism detected at spiral CT. *Radiology* 1999; 211: 147-153.
16. Johnson PT, Wechsler RJ, Salazar AM, et al. Spiral CT of acute pulmonary thromboembolism: evaluation of pleuroparenchymal. *J Comput Assist Tomogr* 1999; 23: 369-373.
17. Collomb D, Paramelle PJ, Calaque O, et al. Severity assessment of acute pulmonary embolism: evaluation using helical CT. *Eur Radiol* 2003; 13: 1508-1514.
18. Reissig A, Heyne JP, Kroegel C. Ancillary lung parenchymal findings at spiral CT scanning in pulmonary embolism. Relationship to chest sonography. *Eur J Radiol* 2004; 49: 250-257.
19. Tsai KL, Gupta E, Haramati LB. Pulmonary atelectasis: a frequent alternative diagnosis in patients undergoing CT-PA for suspected pulmonary embolism. *Emerg Radiol* 2004; 10: 282-286.
20. Worsley DF, Alavi A, Aronchic JM, et al. Chest radiographic findings in patients with acute pulmonary embolism: observations from the PIOPED study. *Radiology* 1993; 189: 133-136.
21. Kuriyama K, Gamsu G, Stern RG, et al. CT determined pulmonary artery diameters in predicting pulmonary hypertension. *Invest Radiol* 1984; 19: 16-22.
22. Araoz PA, Gotway MB, Trowbridge RL, et al. Helical CT pulmonary angiography predictors of in-hospital morbidity and mortality in patients with acute pulmonary embolism. *J Thorac Imaging* 2003; 18: 207-216.
23. Karazincir S, Balci A, Seyfeli E, et al. CT assessment of main pulmonary artery diameter. *Diagn Interv Radiol* 2008; 14: 72-77.