

Venöz tromboembolizm tanısında tek detektör sıralı ve çok detektör sıralı BT anjiyografi

Abdullah KOYUNCU¹, Uğur BOZLAR¹, Bahri ÜSTÜNSÖZ¹, Fatih ÖRS¹, Mustafa TAŞAR¹, Ömer DENİZ², Arzu BALKAN², İbrahim SOMUNCU¹

¹ Gülhane Askeri Tıp Akademisi, Radyoloji Anabilim Dalı,

² Gülhane Askeri Tıp Akademisi, Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı, Ankara.

ÖZET

Venöz tromboembolizm tanısında tek detektör sıralı ve çok detektör sıralı BT anjiyografi

Bu çalışmanın amacı, venöz tromboemboli (VTE) tanısında tek detektör sıralı BT (TDBT) ve çok detektör sıralı BT (ÇDBT) ile yapılan pulmoner BT anjiyografi incelemelerinin tanı değerlerinin belirlenmesidir. VTE şüphesi nedeniyle ventilasyon/perfüzyon sintigrafisi yapılmış 54 olgunun 36'sına TDBT, 18'ine ise ÇDBT ile pulmoner BT anjiyografi incelemesi yapıldı. Ayrıca, 16 olgu diğer incelemelere ek olarak pulmoner dijital substraksiyon anjiyografiyle de değerlendirildi. İstatistiksel analizler olguların son klinik tanıları ile karşılaştırılarak yapıldı. Çalışmaya dahil edilen 54 olgunun 26'sı son tanı olarak VTE tanısı aldı. Yirmisekiz olguda ise VTE tanısı dışlandı. VTE tanısı alan 26 olgunun 16'sı TDBT ile, 10'u ise ÇDBT ile taranan gruptaydı ve her iki modaliteyle de yanlış negatif sonuç saptanmadı. TDBT ile yapılan pulmoner BT anjiyografi ile bir olguya yanlış pozitif tanı konulurken, ÇDBT ile yapılan pulmoner BT anjiyografide yanlış pozitif tanı yoktu (her iki inceleme için duyarlılık %100, özgüllük sırasıyla %96 ve %100). TDBT ile yapılan pulmoner BT anjiyografi ile saptanan toplam embolilerin %9'u subsegmenter arterlerde iken, ÇDBT ile saptanan toplam embolilerin %24'ü subsegmenter arterlerdeydi. VTE tanısında hem TDBT hem de ÇDBT ile yapılan pulmoner BT anjiyografi güvenilirliği yüksek bir testtir. Subsegmental tromboembolilerin tespit edilmesinde ÇDBT ile yapılan pulmoner BT anjiyografi, TDBT ile yapılan pulmoner BT anjiyografiden daha üstündür.

Anahtar Kelimeler: Venöz tromboembolizm, pulmoner BT anjiyografi, tek detektör sıralı BT, çok detektör sıralı BT, ventilasyon/perfüzyon sintigrafisi.

Yazışma Adresi (Address for Correspondence):

Dr. Uğur BOZLAR, Gülhane Askeri Tıp Akademisi, Radyoloji Anabilim Dalı, Etlik 06018 ANKARA - TÜRKİY
e-mail: ubozlar@yahoo.com

SUMMARY**Diagnosis of venous thromboembolism by single-detector row and multi-detector row CT angiography**

Abdullah KOYUNCU¹, Uğur BOZLAR¹, Bahri ÜSTÜNSÖZ¹, Fatih ÖRS¹, Mustafa TAŞAR¹,
Ömer DENİZ², Arzu BALKAN², İbrahim SOMUNCU¹

¹ Department of Radiology, Gülhane Military Medical Academy, Ankara, Turkey,

² Department of Chest Diseases, Gülhane Military Medical Academy, Ankara, Turkey.

Aim of this study is to determine the diagnostic value of pulmonary angiography performed by either single-detector row CT (SDCT) or multi-detector row CT (MDCT) in patients suspected of venous thromboembolism (VTE). SDCT was performed on 36 and MDCT on 18 of total of 54 patients on whom V/Q scintigraphy was obtained with a suspicion of VTE. Sixteen out of 54 cases got additional pulmonary DSA. Statistical analyses were based on final clinical diagnoses of the individual cases. Twenty-six out of 54 cases in the study got the final diagnoses of VTE and VTE was certainly excluded in the remaining 28. Sixteen out of true 26 VTE cases were in the SDCT group while the other 10 cases took place in the MDCT group, none of which was missed by either technique. There was one false positive result in the SDCT group and none in the MDCT group (96% and 100% specificity respectively, 100% sensitivity for both). Only 9% of all pulmonary emboli detected by SDCT assisted pulmonary angiography were located in subsegmental arterial branches, whereas 24% of emboli detected by MDCT angiography were subsegmental. Both SDCT and MDCT angiography are reliable tests in the detection of VTE. MDCT assisted pulmonary angiography is superior than SDCT assisted pulmonary angiography in subsegmental VTE detection.

Key Words: Venous thromboembolism, pulmonary CT angiography, single-detector row CT, multi-detector row CT, V/Q scintigraphy.

Venöz tromboemboli (VTE), sistemik venlerden kopan trombüs veya trombüs parçalarının pulmoner arteriyel sisteme yerleşmesi ve pulmoner dolaşımı etkilemesi sonucu oluşan klinik bir tablodur. VTE bir akciğer hastalığı olmayıp, daha çok derin venlerde oluşan trombotik hastalığın bir komplikasyonudur. VTE'nin tanısı en az tedavi kadar önemlidir. Ancak VTE hastalarının yaklaşık 2/3'üne tanı konulamamaktadır. Tedavi edilmeyen olgularda mortalite oranı %30'dur. Doğru tanı konup tedavi edilen olgularda ise mortalite oranı %2-8'lere kadar düşmektedir (1-3).

VTE tanısı, klinik ve laboratuvar bulgularının nonspesifik olması nedeniyle daha çok radyolojik görüntüleme yöntemlerine dayanmaktadır. Akciğer radyografisi, VTE olgularının değerlendirilmesinde ilk başvuru olan yöntemdir. Fakat bulguların nonspesifik olması nedeniyle tanı değeri düşüktür. Birçok yerde tanı ve tarama testi olarak kullanılan ventilasyon/perfüzyon (V/P) sintigrafisi, hastaların yaklaşık %50'sinde şüpheli

li sonuçlar vermektedir (4). Pulmoner dijital substraksiyon anjiyografi (DSA), VTE tanısında altın standart olarak kabul edilmesine rağmen invaziv bir yöntem olması kullanımını kısıtlamaktadır. Bu nedenle VTE tanısında noninvaziv ve tanısal değeri yüksek görüntüleme yöntemlerine gereksinim duyulmaktadır. Bu amaçla son 10 yıldır bilgisayarlı tomografi (BT) ve manyetik rezonans görüntüleme (MRG) de kullanım alanına girmiştir (5-7).

Bu çalışmada, noninvaziv ve kolay uygulanan yöntemler olan, tek detektör sıralı BT (TDBT) ve çok detektör sıralı BT (ÇDBT) ile yapılan pulmoner BT anjiyografilerinin VTE'nin tespitindeki tanısal değerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL ve METOD

Eylül 2002-Haziran 2004 tarihleri arasında öykü, fizik muayene, akciğer radyografisi, laboratuvar bulguları ile VTE'den şüphelenilen ve V/P sintigrafisi yapılmış 54 olgu çalışmaya dahil

edildi. Olguların yaşları 21-81 arasında değişmekteydi (ortalama yaş: 51). Olguların 30 (%55.5)'ü erkek, 24 (%44.5)'ü ise kadındı. Olguların hepsinde alt ekstremitte venleri derin ven trombozu (DVT) varlığı açısından RDÜS ile değerlendirildi. Pulmoner BT anjiyografi, 54 olgunun 36'sında TDBT, 18'inde ise ÇDBT ile yapıldı. Ayrıca 16 olgu diğer incelemelere ek olarak pulmoner DSA ile de değerlendirildi.

V/P sintigrafisi sonuçları; normal, düşük olasılıklı, orta olasılıklı ve yüksek olasılıklı emboli şeklinde rapor edilmişti.

Olguların VTE açısından son tanısı; klinik ve laboratuvar bulguları ile hasta takibindeki bulgular ışığında, alt ekstremitte venöz RDÜS inceleme, V/P sintigrafisi, pulmoner BT anjiyografi ve pulmoner DSA sonuçlarının kombinasyonları ile konuldu. V/P sintigrafisi yüksek olasılıklı olan ve pulmoner BT anjiyografi incelemesinde tromboemboli bulgusu olan olgulara son tanı olarak VTE tanısı konuldu. V/P sintigrafisi orta ve düşük olasılıklı olan ve/veya pulmoner BT anjiyografi bulguları ile V/P sintigrafisi arasında uyumsuzluk olan olguların son tanısı ise pulmoner DSA ile konuldu.

TDBT veya ÇDBT ile yapılan pulmoner BT anjiyografi ve V/P sintigrafisi incelemelerinin duyarlılık ve özgüllük değerleri, olguların son tanıları ile karşılaştırılarak hesaplandı.

Tek Detektör Sıralı BT (TDBT)

TDBT (GE Medical System, Hi-speed CT, Wisconsin, USA) ile yapılan pulmoner BT anjiyografi incelemesi hastalar supin pozisyonda iken yapıldı. Hastalar nefes tutma konusunda bilgilendirildi. Daha sonra alınan skenogramda arkus aorta ve diyafragma arasında kalan alan işaretlendi. Antekübital vene yerleştirilen 18-20 G intraketten 120 mL noniyonik kontrast madde (Iohexol-Omnipaque 350 mg/mL, Nycomed, Ireland, UK, Iomeprol-lomeron 350 mg/mL, Bracco, Milano, Italy) otomatik enjektörle (Medrad OP 100 multi-level CT Injection system, USA) 3 mL/saniye hızla verilirken, 20 saniye gecikme süresiyle skenogram üzerinde işaretlenen alan taranmaya başlandı. Çekim parametreleri 120 kV, 170 mA, kesit kalınlığı 7 mm ve pitch oranı 1.0-1.6 arasında (kraniokaudal istikamette hastanın akciğer

uzunluğu ve nefes tutabilme kabiliyetine göre) seçildi. Çekim sonunda elde edilen ham veriler, BT cihazına ait software olan "retro recon" algoritma seçeneğinden "image interval" (kesit aralığı) 3 mm olarak seçildi. Değerlendirme, elde edilen 3 mm aralıklı rekonstrükte aksiyel görüntüler üzerinden iş istasyonu monitöründe yapıldı.

Çok Detektör Sıralı BT (ÇDBT)

ÇDBT ile yapılan pulmoner BT anjiyografi incelemesi 16 detektörlü BT cihazı ile (Philips Medical System, MX 8000 IDT, Haifa, Israel) hastalar supin pozisyonda iken yapıldı. Hastalara nefes tutma konusunda bilgi verildi. Görüntüleme "bolus pro" programı kullanılarak yapıldı. Öncelikle skenogram alınarak alınan skenogram üzerinde ana pulmoner arter seviyesinden geçen kesit seçilerek tekrar görüntü alındı. Alınan kontrastsız kesitte sol ana pulmoner arter işaretlendi. İşaretlenen pulmoner arterin opasifikasyon seviyesi için eşik değeri belirlendi. Otomatik enjektörle (Optistat Contrast Delivery System, Liebel-Flarsheim, USA) noniyonik kontrast madde (Iohexol-Omnipaque 350 mg/mL, Nycomed, Ireland, UK, Iomeprol-lomeron 350 mg/mL, Bracco, Milano, Italy) 3.5 mL/saniye hızla verilirken işaretlenen pulmoner arterdeki opasifikasyon seviyesi eşik değerine ulaştığında daha önceden skenogram üzerinde işaretlenen arkus aorta ile diyafragma arasında kalan alan otomatik olarak tarandı. Enjeksiyon antekübital vene yerleştirilen 18-20 G intraket yoluyla yapıldı. Tüm hastalarda 90-120 mL noniyonik iyotlu kontrast madde kullanıldı. Çekim parametreleri; 120 kV, 190 mA, kesit kalınlığı 3 mm, pitch 1.0-1.2 olarak belirlendi. Elde edilen görüntüler 1 mm kesit kalınlığı ile rekonstrükte edilerek iş istasyonu monitörü üzerinden değerlendirildi.

Pulmoner BT Görüntülerinin Yorumlanması

Görüntüler iki radyolog tarafından yorumlandı. Ana pulmoner arterler, lobar arterler ve segmenter arterler değerlendirilirken Remy-Jardin ve arkadaşları ile Ahmetoğlu ve arkadaşlarının kullandığı kriterler kullanıldı (8,9). Bu kriterlere göre;

1. Santral ya da marjinal düzgün ya da düzensiz sınırlı, çevresinde kontrast madde geçişi gösteren intraluminal hipodens dolum defekti,

2. Arteri tamamen dolduran, çevresinde kontrast madde geçişi göstermeyen hipodens dolum defekti,

3. Arter duvarında izlenen hipodens mural defekt,

4. Arter içinde uzanan, akımla yer değiştirebilen intravasküler hipodens dolum defekti VTE olarak kabul edildi.

Alt Ekstremitte Venöz RDÜS

Alt ekstremitte venöz RDÜS incelemeleri (Philips, SD 800 Irvine, USA) 7.5 MHz'lik proba yapıldı. İliyak venler, ana femoral ven, yüzeyel femoral ven, derin femoral ven, popliteal ven, krural derin venler, büyük safen ven ve safenofemoral bileşke rutin olarak incelendi. İnceleme sırasında anekoik-hipoekoik trombüsün izlenmesi, damar çapının artmış olması, kompresyona cevap alınamaması ve RDÜS incelemesi sırasında dolumun izlenmemesi akut trombüs olarak yorumlandı.

Hasta Takibi

Klinik bulguları VTE ile uyumlu olan ve radyolojik olarak embolinin tespit edildiği olgulara VTE tanısı konularak antikoagülan tedavi başlandı. Olgular üç ay süreyle takip edilerek tedavinin etkinliği ve olguların genel durumu kontrol edildi. VTE tanısı aldığı halde antikoagülan tedaviden sonra şikayetleri düzelmeyen olgular DSA ve diğer laboratuvar yöntemleriyle yeniden değerlendirildi. Buna göre VTE tanısı onaylandı veya dışlandı. Radyolojik yöntemler ve klinik bulgularla VTE tanısı dışlanan ve VTE dışında tanı alan olgulara aldıkları tanılarına uygun tedaviler verilerek en az üç ay süreyle kontrol ve takipleri yapıldı.

İstatistiksel Analiz

Verilerin toplanmasından sonra bu bilgiler bilgisayar ortamına aktarıldı. Değerlendirmeler için SPSS 10.0 (SPSSPW, SPSS Inc, Chicago, IL, USA) ve Statsdirect (Statsdirect Ltd., Ver 2, 2.0, UK) paket programları kullanıldı. Niteliksel veriler arası ilişkiler Ki-kare testi ile araştırıldı. Yöntemlerin uygunluğu Kappa istatistiği ile hesaplandı. Her bir yöntem için duyarlılık, özgüllük, yanlış negatif ve yanlış pozitif oran değerleri hesaplandı. Yanılma düzeyi olarak $\alpha = 0.05$ seçildi.

Bu değere eşit ya da küçük p değerleri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

BÜLGÜLAR

Çalışmaya dahil edilen 54 olgunun 26 (%48)'si VTE tanısı aldı. Yirmisekiz (%52) olguda ise VTE tanısı dışlandı.

Pulmoner BT anjiyografi, 54 olgunun 36 (%67)'sına TDBT, 18 (%33)'ine ÇDBT ile yapıldı. TDBT ile yapılan pulmoner BT anjiyografi incelemesiyle 17 olguya, ÇDBT ile yapılan pulmoner BT anjiyografi incelemesiyle 10 olguya VTE tanısı konuldu. TDBT ile yapılan pulmoner BT anjiyografi incelemesiyle VTE tanısı konan bir olgu dışındaki diğer tüm olguların tanıları, klinik ve laboratuvar bulguları hasta takibi veya pulmoner DSA ile teyit edildi. TDBT ile yapılan pulmoner BT anjiyografi incelemesiyle VTE tanısı konulan bir olguya, yapılan DSA ile sol pulmoner arter hipoplazisi tanısı kondu (duyarlılık %100, özgüllük %96). ÇDBT ile yapılan pulmoner BT anjiyografi incelemesiyle VTE tanısı konulan 10 olgunun tamamında tanı doğrulandı (duyarlılık %100, özgüllük %100). TDBT ve ÇDBT ile yapılan pulmoner BT anjiyografi incelemesiyle VTE tanısı dışlanan 27 olgunun hiçbirinde kontrol ve takipler sırasında emboli bulgusu saptanmadı (Tablo 1,2).

VTE tanısı konulan 26 olgunun 12 (%46)'sinde sadece sağ akciğerde, 10 (%39)'unda sadece sol akciğerde ve 4 (%15)'ünde her iki akciğerde emboli izlendi. TDBT ile yapılan pulmoner BT anjiyografi incelemesinde sağ akciğerde, ikisi ana pulmoner arterde, dördü lobar, 15'i segmenter ve ikisi subsegmenter arterlerde olmak üzere

Tablo 1. Ventilasyon/perfüzyon (V/P) sintigrafisi, TDBT ve ÇDBT ile yapılan pulmoner BT anjiyografinin duyarlılık ve özgüllük değerleri.

Kullanılan yöntem	Duyarlılık (%)	Özgüllük (%)
V/P sintigrafisi	62	82
TDBT	100	96
ÇDBT	100	100

TDBT: Tek detektör sıralı bilgisayarlı tomografi,
ÇDBT: Çok detektör sıralı bilgisayarlı tomografi.

Tablo 2. Tek detektör sıralı BT ve çok detektör sıralı BT ile yapılan pulmoner BTA sonuçlarının olguların son tanıları ile karşılaştırılması.

VTE açısından pulmoner BTA ile konulan tanı	VTE varlığı açısından son tanı		Toplam
	Pozitif	Negatif	
Pozitif	26	1	27
Negatif	0	27	27
Toplam	26	28	54

BTA: Bilgisayarlı tomografi anjiyografi, VTE: Venöz tromboemboli.

23 emboli saptandı. Sol akciğerde ise, üçü ana pulmoner arterde, beşi lobar, 10'u segmenter ve ikisi subsegmenter arterlerde olmak üzere 20 emboli saptandı. Her iki akciğerde saptanan toplam 43 embolinin 4 (%9)'ü subsegmenter arterlerdeydi. ÇDBT ile yapılan pulmoner BT anjiyografi incelemesinde sağ akciğerde, üçü ana pulmoner arterde, üçü lobar, 12'si segmenter ve altısı subsegmenter arterlerde olmak üzere toplam 24 emboli saptandı. Sol akciğerde ise, ikisi ana pulmoner arterde, dördü lobar, 10'u segmenter ve beşi subsegmenter arterlerde olmak üzere toplam 21 emboli saptandı. Her iki akciğerde saptanan toplam 45 embolinin 11 (%24)'i subsegmenter arterlerdeydi. Tromboembolinin en sık tespit edildiği anatomik lokalizasyon sağ akciğer orta ve alt lobuydu (Tablo 3,4).

V/P sintigrafisi 54 olgunun 21 (%39)'inde yüksek olasılıklı, 12 (%22)'sinde orta olasılıklı, 17 (%32)'sinde düşük olasılıklı ve 4 (%7)'ünde normaldi. VTE tanısı konan 26 olgunun 16 (%62)'sında V/P sintigrafisi sonucu yüksek ola-

Tablo 3. Tek detektör sıralı BT ile saptanan embolilerin anatomik dağılımı.

Trombüs saptanan arterler	Sağ akciğer	Sol akciğer	Toplam
Ana pulmoner arter	2	3	5
Lobar arter	4	5	9
Segmenter arter	15	10	25
Subsegmenter arter	2	2	4
Toplam	23	20	43

BT: Bilgisayarlı tomografi.

Tablo 4. Çok detektör sıralı BT anjiyografi ile saptanan embolilerin anatomik dağılımı.

Trombüs saptanan arterler	Sağ akciğer	Sol akciğer	Toplam
Ana pulmoner arter	3	2	5
Lobar arter	3	4	7
Segmenter arter	12	10	22
Subsegmenter arter	6	5	11
Toplam	24	21	45

BT: Bilgisayarlı tomografi.

sırlıklı (duyarlılık %62), 6 (%23)'sında orta olasılıklı, 4 (%15)'ünde ise düşük olasılıklıydı. VTE tanısı dışlanan 28 olgunun V/P sintigrafisi sonucu 5 (%18)'inde yüksek olasılıklı, 6 (%21)'sında orta olasılıklı, 13 (%47)'ünde düşük olasılıklı, 4 (%14)'ünde ise normaldi. VTE tanısı dışlanan 28 olgunun 23 (%82)'ünde V/P sintigrafisi sonucu yüksek olasılıklı değildi (özgüllük %82) (Tablo 1,5,6).

V/P sintigrafisinde yüksek olasılıklı VTE sonucu alan 21 olgunun 16'sının son tanısı VTE, beşinin son tanısı ise VTE değildi. V/P sintigrafisinde orta olasılıklı VTE sonucu alan 12 olgunun altısının son tanısı VTE, altısının son tanısı ise VTE değildi. V/P sintigrafisinde düşük olasılıklı VTE sonucu alan 17 olgunun dördünün son tanısı VTE, 13'ünün son tanısı ise VTE değildi (Tablo 6).

V/P sintigrafi sonucu yüksek olasılıklı olan ve VTE tanısı konulmayan beş olgudan birinde TDBT ile yapılan pulmoner BT anjiyografide sol pulmoner arter distali görüntülenemedi. Yapılan pulmoner DSA sonucunda sol akciğer alt lob arterlerinin hipoplazik olduğu saptandı. Diğer dört olguda ise, arteriyovenöz malformasyon (AVM) (n= 1), kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH, n= 2) ve pnömoni (n= 1) tespit edildi. Pulmoner BT anjiyografide AVM saptanan olgunun tanısı pulmoner DSA ile teyit edildi.

V/P sintigrafi sonucu 12 olguda orta olasılıklıydı. Bunlardan altısı son tanı olarak VTE tanısı alırken diğer altı olguda VTE tanısı dışlandı. V/P sintigrafisinin sonucu orta olasılıklı olan ve VTE tanısı almayan altı olgudan birinin akciğer grafiğinde sağ akciğer alt zonda düzgün konturlu yuvarlak opasite mevcuttu. TDBT ile yapılan pul-

Tablo 5. Son olarak VTE tanısı alan ve dışlanan olguların ventilasyon/perfüzyon (V/P) sintigrafisi sonuçlarına göre dağılımı ve oranları.

V/P sintigrafisi	VTE tanısı alan olgular		VTE tanısı dışlanan olgular		Toplam	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Yüksek olasılıklı	16	61.5	5	17.9	21	38.9
Orta olasılıklı	6	23.1	6	21.4	12	22.2
Düşük olasılıklı	4	15.4	13	46.4	17	31.5
Normal	-	-	4	14.3	4	7.4
Toplam	26	100	28	100	54	100

VTE: Venöz tromboemboli.

Tablo 6. Ventilasyon/perfüzyon (V/P) sintigrafisi sonuçlarının VTE varlığı açısından olguların son tanıları ile karşılaştırılması.

V/P sintigrafisi sonucu	Son tanı		
	VTE pozitif	VTE negatif	Toplam
Yüksek olasılıklı	16	5	21
Orta olasılıklı	6	6	12
Düşük olasılıklı	4	13	17
Normal	0	4	4
Toplam	26	28	54

VTE: Venöz tromboemboli.

moner BT anjiyografi incelemesinde sağ akciğer alt lobda kistik lezyon saptandı. Diğer beş olgunun birinde plörezi, ikisinde konjestif kalp yetmezliğine bağlı sol akciğerde plörezi ve yaygın atelektazi, birinde pnömoni, bir olguda ise KOAH bulguları saptandı.

V/P sintigrafisi sonucu normal gelen dört olgunun hiçbir VTE tanısı almadı. Dört olgunun birinin TDBT ile yapılan pulmoner BT anjiyografisinde trunkus pulmonalis her iki ana pulmoner arter ve dalları geniş olarak izlendi. Emboli bulgusuna rastlanmayan olguda pulmoner hipertansiyon olabileceği düşünüldü. Klinik ve laboratuvar bulgularla pulmoner hipertansiyon tanısı doğrulandı. V/P sintigrafisi sonucu normal gelen diğer üç olgudan birinin pulmoner BT anjiyografisinde sakküler aort anevrizması izlenirken, diğer ikisinde herhangi bir patolojik bulgu saptanmadı.

VTE tanısı almayan ve TDBT ile yapılan pulmoner BT anjiyografiyle incelenmiş olan 20 olgu, plörezi ve atelektazi (n= 4), pnömoni (n= 2),

plörezi (n= 2), pulmoner AVM (n= 1), pulmoner hipertansiyon (n= 1), pulmoner kist (n= 1), pulmoner arter hipoplazisi (n= 1) ve KOAH (n= 1) tanısı aldı. Kalan yedi olguda ise herhangi bir patolojik bulgu saptanmadı. ÇDBT ile yapılan pulmoner BT anjiyografi incelemesinde emboli bulgusu olmayan ve VTE tanısı almayan sekiz olguda, plörezi ve atelektazi (n= 2), KOAH (n= 2) ve aort anevrizması (n= 1) tespit edildi. Kalan üç olguda ise herhangi bir patolojik bulgu saptanmadı. Her iki inceleme yöntemi ile VTE tanısı dışlanan olgularda en sık rastlanan patoloji plörezi ve atelektaziydi.

VTE tanısı konulan 26 olgunun pulmoner BT anjiyografi incelemesinde, 4 (%15) olguda emboli dışında kayda değer patolojik bulgu saptanmadı. Üç (%12) olguda emboli saptanan tarafta plörezi, 13 (%50) olguda plörezi ve atelektazi, 4 (%15) olguda KOAH bulguları, 2 (%8) olguda ise pnömoni tespit edildi. VTE ile en sık birlikte olan BT anjiyografi bulgusu plörezi ve atelektaziydi.

Alt ekstremitte venöz RDÜS ile yapılan incelemede, VTE tanısı konulan 26 olgunun 12 (%46)'sinde DVT saptandı. En sık popliteal ve yüzeyel femoral ven trombozu tespit edildi. VTE tanısı konulmayan 28 olgunun hiçbirinde DVT saptanmadı.

TARTIŞMA

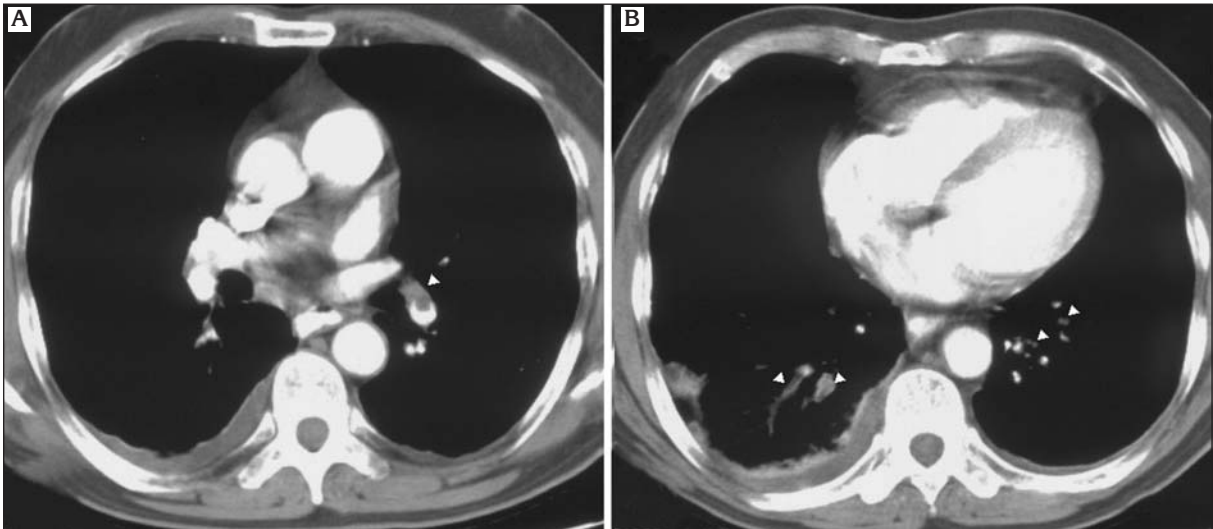
Çalışmamızda hem TDBT hem de ÇDBT ile yapılan pulmoner BT anjiyografinin VTE tanısında yüksek duyarlılık ve özgüllüğe sahip olduğunu saptadık. Çalışmamızda VTE tanısı açısından, TDBT ile yapılan pulmoner BT anjiyografinin duyarlılığını %100, özgüllüğünü %96, ÇDBT ile yapı-

lan pulmoner BT anjiyografinin duyarlılığını ve özgüllüğünü %100 bularak, duyarlılık ve özgüllük açısından aralarında istatistiksel olarak önemli bir farklılık olmadığını ($p < 0.05$) tespit ettik.

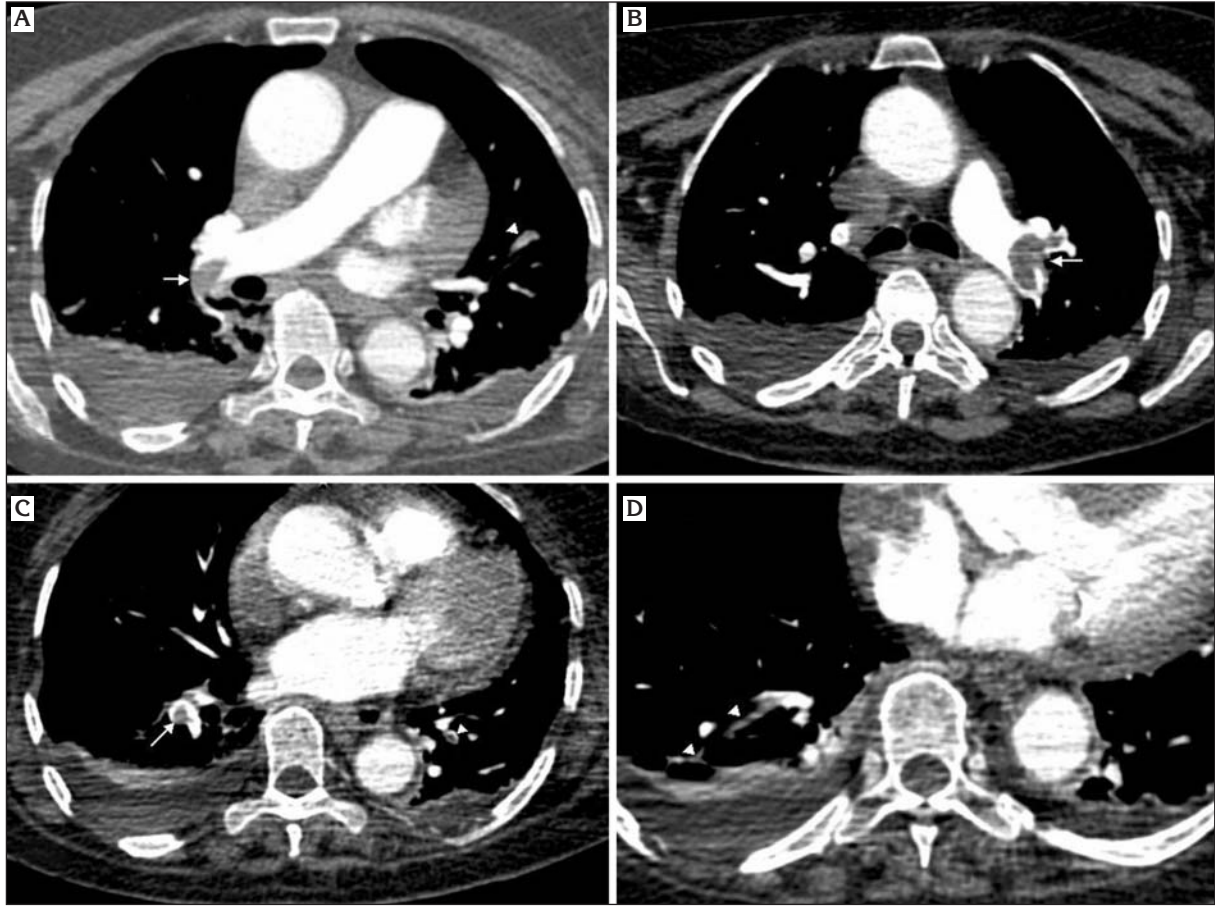
TDBT ya da ÇDBT ile yapılan pulmoner BT anjiyografi incelemesinin en önemli özelliği trombüsü direkt olarak gösterebilmesidir (Resim 1). 2000 yılında geçmiş 10 yıldaki VTE'den şüphelenilen ve BT incelemesi yapılan tüm araştırmaları sistematik bir şekilde değerlendiren iki derlemede, TDBT'nin duyarlılığının %53-100, özgüllüğünün %81-100 arasında olduğu belirtilmiştir (10,11). Russo ve arkadaşlarının 1995-2004 yılları arasındaki çalışmaları değerlendirdikleri yazılarında, ÇDBT incelemesinin VTE tanısındaki duyarlılığının %87-90, özgüllüğünün ise %94-100 arasında olduğunu belirtmişlerdir (12). Önceki çalışmalarla karşılaştırıldığında bizim çalışmamızda, hem TDBT hem de ÇDBT ile yapılan incelemelerin yüksek duyarlılık ve özgüllük değerlerine sahip olmasının, incelenen hasta grubumuzun küçüklüğüne, kullandığımız metodolojiye ve çalışma grubumuzda sadece subsegmental emboli içeren hastaların olmamasına bağlı olabileceğini düşünmekteyiz.

Raptopoulos ve arkadaşları VTE tespitinde TDBT ile ÇDBT'yi karşılaştırdıkları çalışmalarında, santral pulmoner arterlerin vizualizasyonun-

da TDBT ile ÇDBT arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını, ancak lobar ve segmenter arterlerin görüntülenmesinde ÇDBT'nin daha iyi sonuç verdiğini, periferik pulmoner arterlerde ise ÇDBT'nin TDBT'ye önemli oranda üstünlük sağladığını bildirmişlerdir (7). Başka bir çalışmada, TDBT ile yapılan pulmoner BT anjiyografi incelemesiyle ana pulmoner arter, lobar ve segmenter arterlerdeki embolilerin %95.5 duyarlılık ve %97.6 özgüllükle gösterilebildiği belirtilmiş olmasına rağmen, Remy-Jardin ve arkadaşları 3 mm kolimasyonlu TDBT ile subsegmenter embolilerin yalnızca %37'sini gösterebildiklerini rapor etmişlerdir (13,14). Patel ve arkadaşları da yaptıkları çalışmada, segmenter ve subsegmenter arterlerin vizualizasyonunda ÇDBT'nin TDBT'ye göre kayda değer oranda üstün olduğunu rapor etmişlerdir (15). Nitekim bizim çalışmamızda da TDBT ile yapılan pulmoner BT anjiyografi incelemesiyle saptanan subsegmenter emboli tüm embolilerin %9'unu oluştururken, ÇDBT ile yaptığımız pulmoner BT anjiyografi incelemesinde %24'ünü oluşturmaktaydı (Tablo 3,4) (Resim 2). Bizim çalışmamızın sonuçları da literatürle uyumlu olarak; subsegmenter tromboembolileri göstermede ÇDBT ile yapılan pulmoner BT anjiyografi incelemesinin TDBT ile yapılan incelemelerden daha üstün olduğunu işaret etmektedir.



Resim 1. Ventilasyon/perfüzyon sintigrafi sonucu düşük olasılıklı olan 61 yaşında erkek olgunun tek detektör sıralı BT ile yapılan pulmoner BT anjiyografi görüntülerinde, (A) sol alt lob pulmoner arterinde (ok başı), (B) her iki alt lob segmenter ve subsegmenter arterlerinde (ok başları) pulmoner emboliler ile bilateral plevral sıvı ve sağda atelektazi (A,B) izleniyor.



Resim 2. Yoğun bakım ünitesinde takip edilen ve akut kor pulmonale gelişen 69 yaşındaki kadın olgunun çok detektör sıralı BT ile pulmoner BT anjiyografi görüntülerinde, (A) sağ alt lob pulmoner arter (ok), süperior lingular arter (ok başı), (B) sol ana pulmoner arter (ok), (C) sağ alt lob lateral bazal segment pulmoner arter (ok), sol alt lob lateral bazal segment pulmoner arter (ok başı) ve (D) sağ alt lob posterior segment subsegmenter pulmoner arterlerindeki (ok başları) pulmoner embolilere, bilateral plevral sıvı ve atelektazi (A,B,C,D) eşlik ediyor.

V/P sintigrafisi VTE tanısında yaklaşık 20 yıldır kullanılan bir yöntemdir. Ancak V/P sintigrafisi pıhtıyı direkt olarak gösterememekte ve sonuçları olasılıklara dayanmaktadır. VTE dışında KOAH, konjestif kalp yetmezliği gibi VTE ile birlikte bulunabilen veya VTE'yi taklit eden hastalıklarda da pozitif sonuç verebilmektedir (16). Russo ve arkadaşlarının 1995-2004 yılları arasındaki çalışmaları değerlendirdikleri yazılarında, V/P sintigrafisinin VTE tanısındaki duyarlılığının %75-94, özgüllüğünün ise %49-74 arasında olduğu belirtilmiştir (12). Biz çalışmamızda V/P sintigrafisinin duyarlılığını %62, özgüllüğünü %82 olarak bulduk. Çalışmamızda V/P sintigrafisi sonucu yüksek olasılıklı 21 olgunun beşi VTE dışında bir tanı almış olması, V/P sintigrafisinin KOAH ve VTE dışı vasküler hastalık gibi patolojilerin varlığı

ğında yanlış pozitif sonuç verebileceği sonucuna işaret etmektedir. Çalışmamızda V/P sintigrafisi sonucu normal olarak rapor edilmiş olan dört olgunun hiçbirisinin VTE tanısı almaması ise normal V/P sintigrafisinin VTE tanısını dışlayabileceği sonucuyla uyumlu olarak gözükmektedir (17,18). V/P sintigrafisi sonucu orta olasılıklı olan ve klinik şüphenin yüksek olduğu düşük olasılıklı sonucu olan hasta sayısının tüm hastaların yaklaşık yarısı kadar olduğu belirtilmektedir (19). Bizim çalışmamızda da olguların yaklaşık %54'ünde V/P sintigrafisi sonucu orta ve düşük olasılıklıydı. Çalışmamızda V/P sintigrafi sonucu orta olasılıklı 12 olgunun 6 (%50)'sında ve düşük olasılıklı 17 olgunun 4 (%24)'ünde VTE tespit edildi. Bu oranlar oldukça geniş bir popülasyon (n= 1493) üzerinde yapılan PIOPED ça-

lışmasında orta olasılıklı olgular için %33, düşük olasılıklı olgular için %11 olarak tespit edilmiş olan sonuçlardan biraz daha yüksektir (17). Bunun nedeninin olgu sayımızın az olması ile ilişkili olabileceğini düşünmekteyiz. Yine de bu sonuç orta olasılıklı V/P sintigrafisi ve klinik şüphenin yüksek olduğu düşük olasılıklı V/P sintigrafisinin tanısallık değerinin düşük olduğunu göstermeye yeterlidir. Blachere ve arkadaşları 179 kişiden oluşan bir hasta grubu üzerinde V/P sintigrafisiyle TDBT'yi karşılaştırdıkları benzer bir çalışmada TDBT'nin VTE'yi istatistiksel olarak yüksek bir doğruluk değerleriyle saptadığını ve TDBT'nin başlangıç tetkiki olarak V/P sintigrafisinin yerini alması gerektiğini rapor etmişlerdir (5). Mayo ve arkadaşlarının yaptığı başka bir çalışmada da TDBT'nin V/P sintigrafisinden istatistiksel olarak daha anlamlı sonuç verdiği bildirilmiştir (20). Trowbridge ve arkadaşları yaptıkları bir çalışmada, VTE tanısında TDBT'nin kullanılmaya başlamasıyla birlikte V/P sintigrafisinin kullanımının azaldığını tespit etmişlerdir (21). Biz de çalışmamızda TDBT ve ÇDBT ile yapılan pulmoner BT anjiyografinin V/P sintigrafisinden duyarlılık ve özgüllük yönünden üstün olduğunu saptadık (duyarlılık için $p < 0.001$, $Z = 3.519$, özgüllük için $p = 0.084$, $Z = 1.728$). Çalışmamızın istatistiksel sonuçları ışığında VTE tanısında TDBT ya da ÇDBT ile yapılan pulmoner BT anjiyografi incelemesinin V/P sintigrafisinden daha üstün olduğunu düşünmekteyiz.

Pulmoner BT anjiyografi incelemesinin V/P sintigrafisinden bir diğer üstünlüğü de, vasküler yapılarla birlikte mediastinal yapıları, akciğer parankimini, plevra ve göğüs duvarındaki patolojileri de gösterebilmesidir. Kalp yetmezliği, KOAH, pnömoni, atelektazi ve plörezi gibi VTE'yi taklit eden ve/veya VTE ile birlikte bulunabilen hastalıkları gösterebilmesi pulmoner BT anjiyografinin önemli avantajlarından (22). Bizim çalışmamızda da VTE tanısı alan olguların pulmoner BT anjiyografilerinin %12'sinde plörezi, %50'sinde plörezi ve atelektazi, %8'inde pnömoni ve %11'inde KOAH bulguları gibi patolojilerin VTE'ye eşlik ettiği saptandı. Çalışmamızda, VTE tanısı dışlanan 28 olgunun 18 (%64)'inin mevcut şikayetlerini açıklayabilecek patolojileri pulmoner BT anjiyografi ile tespit edilebildi.

VTE'lerin en sık kaynağı alt ekstremitelerdeki trombüslerdir. Bu nedenle VTE tanısında sıklıkla alt ekstremitelerde DVT araştırması algoritmaya eklenmektedir. DVT tespit edilmesi, VTE saptanamasa bile antikoagülan tedavinin başlanması için yeterli görülmekte ve pulmoner DSA endikasyonunu ortadan kaldırmaktadır. TDBT veya ÇDBT ile yapılan pulmoner BT anjiyografi incelemesinin bir diğer avantajı da, devamında indirekt BT venografi yapılabilmesidir. İndirekt BT venografi, pulmoner BT anjiyografi incelemesinin devamında kontrast madde kullanımına gerek kalmadan pelvik bölge ve diz altına kadar olan alt ekstremitelerdeki venleri taranarak yapılabilir. Her ne kadar biz, çalışmamızdaki olguları RDUS ile değerlendirmiş olsak da, pulmoner BT anjiyografinin devamında yapılabilecek indirekt BT venografi tetkiki ile RDUS incelemeye gerek kalmaksızın alt ekstremitelerde DVT tanısı konulabileceği, bunun da VTE tanısını büyük oranda kolaylaştıracağı ve BT anjiyografi incelemesinin duyarlılığını arttıracığı belirtilmiştir (23,24).

Birçok yeni görüntüleme yönteminin geliştirilmesine rağmen VTE tanısında pulmoner DSA halen altın standart yöntem olarak kabul edilmektedir. Yöntemin duyarlılık ve özgüllüğü %95'in üzerindedir (5). Pulmoner DSA, pulmoner arterleri direkt olarak gösterebilen, %0.5 mortalite oranı ve %1 majör komplikasyon oranı ile kısmen güvenli olarak kabul edilen bir yöntemdir. Ancak invaziv olması, kontrast madde, teknik ekipman ve deneyimli personel gerektirmesi, her yerde uygulanamaması kullanımını kısıtlamaktadır. Patel ve arkadaşları, subsegmenter embolinin ÇDBT ile pulmoner DSA'ya eşdeğer oranda gösterilebilmesi nedeniyle akut VTE tanısında ÇDBT'nin pulmoner DSA'nın yerini alabileceğini belirtmişlerdir (15). Çalışmamızın önemli sınırlılıklarından birisi de tüm olguların pulmoner DSA ile değerlendirilmemiş olmasıdır. Tüm olgulara pulmoner DSA yapılmamış olmasının nedenleri, invaziv olması nedeniyle klinisyen ya da hasta tarafından istenmemesi, tanının klinik, diğer laboratuvar ve görüntüleme yöntemleri ile tromboembolinin pulmoner DSA'ya gerek duyulmayacak şekilde gösterilmiş olmasıdır. Ancak bu sınırlılığımıza rağmen çalışmamızın sonuçlarının bilgi verici nitelikte olduğunu,

pulmoner BT anjiyografinin tanısal değerinin çok yüksek olması nedeniyle pulmoner DSA'nın yerini alabileceğini, bunun yanında noninvaziv olması, akciğer parankimi ve mediastinal patolojilerin tespitine imkan sağlaması avantajları nedeniyle pulmoner anjiyografiye üstünlük gösterdiğini düşünmekteyiz.

Sonuç olarak; hem TDBT hem de ÇDBT ile yapılan pulmoner BT anjiyografi incelemesi VTE tanısında kullanılabilecek güvenilirliği yüksek bir testtir, ancak subsegmenter VTE'lerin tespit edilmesinde ÇDBT ile yapılan pulmoner BT anjiyografi, TDBT ile yapılan pulmoner BT anjiyografiden daha üstündür.

KAYNAKLAR

1. Loud PA, Katz DS, Klippenstein DL, et al. Combined CT venography and pulmonary angiography in suspected thromboembolic disease: Diagnostic accuracy for deep venous evaluation. *AJR* 2000; 174: 61-5.
2. Moser KM. Venous thromboembolism. *Am Rev Respir Dis* 1990; 141: 235-9.
3. Diffin DC, Leyendecker JR, Johnson SP, et al. Effect of anatomic distribution of pulmonary emboli on interobserver agreement in the interpretation of pulmonary angiography. *AJR* 1998; 171: 1085-9.
4. Sostman HD, Ravin CE, Sullivan DC, et al. Use of pulmonary angiography for suspected pulmonary embolism: Influence of scintigraphic diagnosis. *AJR* 1982; 139: 673-7.
5. Blachere H, Latrabe V, Montaudon M, et al. Pulmonary embolism revealed on helical CT angiography: Comparison ventilation-perfusion radionuclide lung scanning. *AJR* 2000; 174: 1041-7.
6. Gupta A, Fraser CK, Ferguson JM, et al. Acute pulmonary embolism: Diagnosis with MR angiography. *Radiology* 1999; 210: 353-9.
7. Raptopoulos V, Boiselle PM. Multidetector row CT pulmonary angiography: Comparison with single detector row spiral CT. *Radiology* 2001; 221: 606-13.
8. Remy-Jardin M, Remy J, Wattrinne L, Giraud F. Central pulmonary thromboembolism: Diagnosis with spiral volumetric CT with the single-breath-hold technique-comparison with pulmonary angiography. *Radiology* 1992; 185: 381-7.
9. Ahmetoğlu A, Demirkazık FB, Oran M ve ark. Pulmoner emboli tanısında spiral BT. *Tanısal ve Girişimsel Radyoloji* 2002; 8: 57-62.
10. Mullins MD, Becker DM, Hagspiel KD, Philbrick JT. The role of spiral volumetric computed tomography in the diagnosis of pulmonary embolism. *Arch Intern Med* 2000; 160: 29-38.
11. Rathbun SW, Raskob GE, Whitsett TL. Sensitivity and specificity of helical computed tomography in the diagnosis of pulmonary embolism: A systematic review. *Ann Intern Med* 2000; 132: 227-32.
12. Russo V, Piva T, Lovato L, et al. Multidetector CT: A new gold standard in the diagnosis of pulmonary embolism? State of the art and diagnostic algorithms. *Radiol Med (Torino)* 2005; 109: 49-61.
13. Palevsky HI, Kelley MA, Fishman AP. Pulmonary thromboembolic disease. In: Fishman AP, Elias JA, Grippi MA, Kaiser LR, Senior RM (eds). *Fishman's Pulmonary Disease and Disorders*. Vol 1. 3rd ed. New York: McGraw-Hill, 1998: 1297-331.
14. Remy-Jardin M, Remy J, Artaud D, et al. Peripheral pulmonary arteries: Optimization of spiral CT acquisition protocol. *Radiology* 1997; 204: 157-63.
15. Patel S, Kazeroni EA, Cascade NP. Pulmonary embolism: Optimization of small pulmonary artery visualization at multidetector row CT. *Radiology* 2003; 227: 445-60.
16. Legere BM, Dweik RA, Arroliga AC. Venous thromboembolism in the intensive care unit. *Eur Heart Clin Chest Med* 1999; 20: 367-84.
17. The PIOPED Investigators. Value of the ventilation/perfusion scan in acute pulmonary embolism. Results of the prospective investigation of pulmonary embolism diagnosis (PIOPED). *JAMA* 1990; 263: 2753-9.
18. van Beek EJ, Kuyper PM, Schenk BE, et al. A normal perfusion lung scan in patient with clinically suspected pulmonary embolism. *Chest* 1995; 108: 170-3.
19. Hull RD, Raskob GE, Coates G, Panju AA. Clinical validity of normal perfusion lung scan in patient with suspected PE. *Chest* 1990; 97: 23-6.
20. Mayo JR, Remy-Jardin MR, Müller NL, et al. Pulmonary embolism: Prospective comparison of spiral CT with ventilation perfusion scintigraphy. *Radiology* 1997; 205: 447-2.
21. Trowbridge RL, Araoz PA, Gotway MB, et al. The effect of helical computed tomography on diagnostic and treatment strategies in patient with suspected pulmonary embolism. *Am J Med* 2004; 116: 84-90.
22. Copley SJ, Wells AU, Rubens BM, et al. Thin-section CT in obstructive pulmonary disease: Discriminatory value. *Radiology* 2002; 223: 812-9.
23. Öztürk A, Çelenk Ç, Belet Ü ve ark. Trombolitik hastalıklarda alt ekstremité derin ven trombozunun indirekt BT venografi ve Doppler US ile değerlendirilmesi. *Tanısal ve Girişimsel Radyoloji* 2002; 8: 139-44.
24. Atasoy Ç, Fitoz S, Öztekin SP, Akçay S. Pulmoner BT anjiyografiyi takiben uygulanan indirekt BT venografinin alt ekstremité DVT tanısındaki yeri: US ile karşılaştırılması. *Tanısal ve Girişimsel Radyoloji* 2002; 8: 132-7.