

Pulmoner emboli tanısında spiral BT

Ali Ahmetoğlu, Figen B. Demirkazık, Münci Oran, Aytekin Oto, Pınar Ö. Kıratlı, Toros Selçuk

AMAÇ

Pulmoner emboli tanısında spiral BT'nin yerinin araştırılması

GEREÇ VE YÖNTEM

Klinik olarak pulmoner emboli şüphesi olan 37 hastaya spiral BT ve ventilasyon-perfüzyon sintigrafisi yapıldı. Spiral BT ile ventilasyon-perfüzyon sintigrafisi sonucu uyumlu olmayan ve/veya sintigrafi sonucu orta olasılıklı olan olgulara spiral BT pulmoner anjiyografi tetkiki yapıldı. 25 hastaya alt ekstremité Doppler ultrasonografi incelemesi yapıldı.

BULGULAR

Otuzyedi olgunun 16'sı pulmoner emboli tanısı aldı. Bu 16 olgunun 14'ü yüksek olasılıklı ventilasyon-perfüzyon sintigrafisi ve pozitif spiral BT kombinasyonu ile, 2'si pulmoner anjiyografi yapılması gerektiği halde pulmoner anjiyografi tetkikini istememeleri nedeniyle alt ekstremité venöz Doppler ultrasonografi ile pulmoner emboli tanısı aldılar. Pulmoner emboli tanısı alan olguların tamamında spiral BT'de emboli izlendi (duyarlılık %100). Pulmoner emboli tanısı olmayan 21 olgunun 20'sinde spiral BT'de emboli izlenmedi (özellik %95.2). Pulmoner emboli tanısı alan 16 olgunun 14'ünde, sintigrafi sonucu yüksek olasılıklı olarak bildirildi (duyarlılık %87.5). Pulmoner emboli tanısı olmayan 21 olgunun tamamında sintigrafinin yüksek olasılıklı olmadığı (normal, çok düşük veya orta olasılıklı) belirlendi (özellik %100). Doğru tanı koyma açısından spiral BT ve ventilasyon-perfüzyon sintigrafisi Mc Nemar testi ile karşılaştırıldığında iki tetkik arasında anlamlı fark saptanmadı ($p>0.05$).

SONUÇ

Spiral BT PE tanısında duyarlılık ve seçiciliğinin yüksek olması nedeniyle, PE tanısı koyma ya da PE'yi ekarte etmede yeterli bir yöntemdir.

Pulmoner emboli (PE), semptomlarının spesifik olmaması nedeniyle, klinik olarak tanı konulması zor bir hastalıktır. Bu nedenle kesin insidansı bilinmemektedir. Amerika Birleşik Devletleri'nde kalp hastalıkları ve kanserden sonra üçüncü en sık ölüm nedeni olup yıllık insidansının yaklaşık 300.000-600.000 olduğu ve 50.000-100.000 insanın bu hastalık nedeniyle kaybedildiği düşünülmektedir (1-3). Tedavi edilmediği zaman mortalitesi %30'larda iken, tedavi gören olgularda mortalite %3-8 düzeyine inmektedir (4,5). Tanıda günümüzde posteroanterior akciğer grafisi ve ventilasyon-perfüzyon sintigrafisi (V-P) sık olarak kullanılmaktadır. Pulmoner anjiyografi (PA) standart referans tetkik olmasına rağmen, mortalite ve morbidite riski nedeniyle klinisyenler tarafından tercih edilmemektedir. Konvansiyonel bilgisayarlı tomografi (BT) tetkiki, kesit elde etmek için rölatif olarak uzun zaman gerektirdiği ve kesitler arasında bekleme süresi uzun olduğu için, vasküler yapıları yeterince opasifiye etmekte ve emboliyi göstermekte yetersizdir. Son zamanlarda, BT teknolojisindeki gelişmeler neticesinde daha hızlı görüntü elde eden spiral BT'lerin kullanıma girmesi ve otomatik pompaların kullanılmasıyla, damarların yeterince opasifiye olması sağlanmıştır. Çalışmamız spiral BT'nin PE tanısındaki yerini araştırmak amacıyla yapılmıştır.

Gereç ve yöntem

Klinik olarak PE şüphesi olan 17'si erkek, 20'si bayan 37 hasta çalışmaya dahil edildi. Hastaların yaşları 28 ile 85 arasında değişiyordu (ortalama 53). Hastalara ilk olarak posteroanterior akciğer grafisi çekildi. Tüm hastalara 48 saat içinde V-P sintigrafisi ve PE'ye yönelik spiral BT tetkiki yapıldı. Yirmibeş olgu alt ekstremité Doppler US ile değerlendirildi ve gereken olgulara selektif PA tetkiki yapıldı.

V-P sintigrafisinde PE olasılığı yüksek olarak değerlendirilen ve BT'de emboli saptanan hastalara daha ileri tetkike gerek duyulmadan PE tanısı konuldu ve PA yapılmadan tedaviye başlandı. V-P sintigrafisi sonucu normal, düşük-çok düşük olasılıklı olan ve BT'de emboli lehine bulgu saptanmayan hastalar en az 3 ay tedavisiz, klinik izleme alındı. İzlem, hastaların dosyalarının incelenmesi ve/veya hastalarla telefonla görüşülerek yapıldı. İzlem sırasında yakınması olan hastaların protokole göre tekrar değerlendirilmesi planlandı. Bu sürede yakınması olmayan hastalar, PE yönünden negatif olarak değerlendirildi (6).

V-P sintigrafisi sonucu orta olasılıklı olan veya BT bulguları ile V-P sintigrafi bulguları arasında uyumsuzluk olan hastalara PA tetkiki ya-

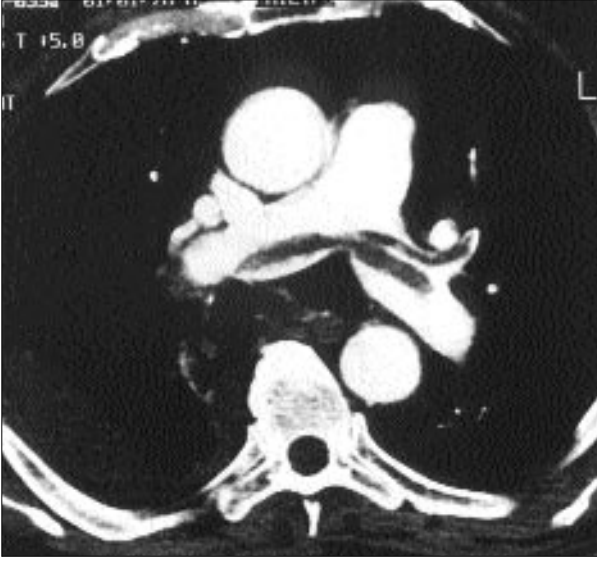
A. Ahmetoğlu (E)

Karadeniz Teknik Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Trabzon

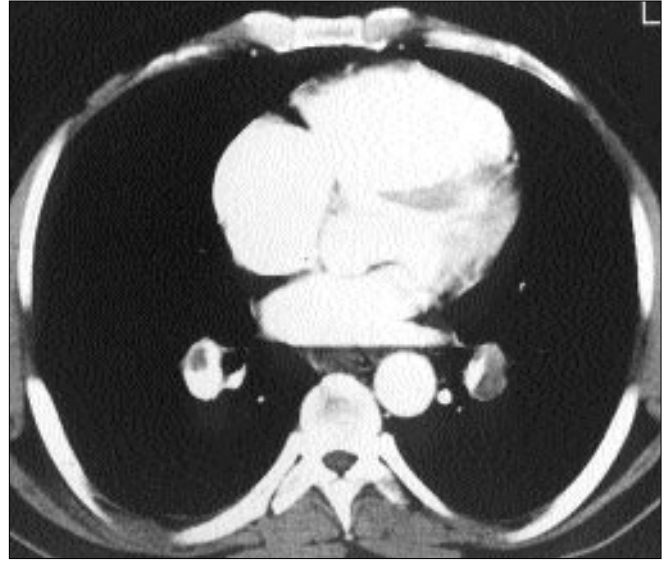
F. B. Demirkazık, M. Oran, A. Oto
Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Ankara

P. Ö. Kıratlı
Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı, Ankara

T. Selçuk
Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı, Ankara



Resim 1. Sağ ve sol ana pulmoner arterlerde sol akciğer üst lob arterine de uzanan eyer tarzında emboliye ait lineer dolum defekti mevcuttur. Sağda plevral efüzyon izlenmektedir.



Resim 2. Her iki akciğerde interlober pulmoner arterlerde embolilere ait intravasküler dolum defektleri izlenmektedir.

pılması planlandı. PA yapılması gerektiği halde yapılamayan hastalardan, alt ekstremité renkli Doppler US incelemesinde trombüs saptananlar PE kabul edilerek tedavi kararı verildi (6). Trombüs saptanmayan hastalar en az 3 ay klinik izleme alındılar. Klinik izlem sırasında yakınması olanların da protokole göre tekrar değerlendirilmesi planlandı.

Spiral BT görüntüleri Philips Tomoscan AV-E1 ile alındı. Önce pilot görüntüler üzerinden 10 mm kalınlığında kesitler alınarak ana pulmoner arterin yeri kesin olarak belirlendi. Her hastada kullanılacak kontrast maddenin gecikme süresini hesaplamak için test dozu verildi. Otomatik pompa yardımıyla 18 cc kontrast madde, saniyede 3 cc gidecek şekilde verilerek ana pulmoner arterin olduğu kesimden, hep aynı düzeyden, 10 mm kalınlığında, 2 saniyede bir kesitler alındı. Kontrast maddenin ana pulmoner arterde en yoğun olduğu süre belirlendi. Bu süreye, kontrast maddenin segmenter dallara geçmesi için 6 saniye daha eklenerek her hasta için ayrı ayrı gecikme süreleri bulundu. Hesaplanan gecikme süreleri 12-18 saniye arasında değişiyordu. Kontrast maddenin artefakt etkisini azaltmak için diyafragma düzeyinden başlanarak arkus aorta düzeyine kadar, nefes tutularak inceleme yapıldı. Toplam 90-

120 cc iyonik olmayan kontrast madde [iohexol (omnipaque 300; Nycomed Ingenor, Paris, Fransa), iopromid (ultravist 300, Berlex Laboratories, Wayne, NJ)] otomatik pompa (Medrad, Pittsburg, PA) ile, saniyede 3 cc olmak üzere, antekübital venden, 18-gauge iğne yoluyla verildi. BT kesitleri 3 mm kalınlığında, 5 mm/sn masa hareketi ile elde edildi. Rekonstrüksiyon aralığı 2 mm olarak seçildi. Görüntüler pulmoner arterler için mediasten penceresinde (WW 300, WL 50) incelendi. Ayrıca parankim değişiklikleri uygun pencerelerde değerlendirildi. BT kesitleri, V-P sintigrafisi sonuçları bilinmeden değerlendirildi.

Ana pulmoner arterler, lobar arterler ve segmenter arterler, PE açısından değerlendirilirken Remy-Jardin ve arkadaşlarının kullandığı, Singer'in daha önce tanımladığı modifiye kriterler kullanıldı (7). Bu kriterlere göre: 1. santral ya da marjinal düzgün ya da düzensiz sınırlı, çevresinden 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 PE olarak kabul edildi.

VP sintigrafisi, hastalara, 30 mCi

(111 MBq) Tc-99m DTPA (diethylenetriaminepentaaceticacid) nebulizatör ile inhale ettirilerek gama kamera (Toshiba) ile yapıldı. Görüntüler anterior, posterior, anterior oblik, posterior oblik ve lateral pozisyonda 250.000 sayım/görüntü olacak şekilde elde edildi. Daha sonra hastalara perfüzyon çalışması için 1 mCi (37 MBq) Tc 99m işaretli 'macro-aggregated' serum albümini intravenöz olarak verildi. Takiben, ventilasyon çalışması ile aynı pozisyonda 500.000 sayım/görüntü olacak şekilde görüntüler elde edildi. V-P sintigrafisi, PA akciğer grafisi ile birlikte 2 nükleer tıp uzmanı tarafından Prospective Investigation of Pulmonary Embolism Diagnosis (PIOPED) kriterlerine göre, 1. yüksek olasılıklı, 2. orta olasılıklı, 3. düşük olasılıklı, 4. çok düşük olasılıklı, 5. normal olarak yorumlandı (8).

Gerekli olan hastalara, dijital anjiyografi ile bilateral selektif PA yapıldı. Anterior, posterior ve oblik pozisyonlarda selektif PA'lar elde edildi. İntraluminal dolum defekti izlenmesi, dolum defekti izlenmemiş olsa da pulmoner arterde izlenen ani kesinti, PE olarak değerlendirildi.

Alt ekstremité renkli Doppler US incelemesi Toshiba SSA-270 A ultrasonografi cihazı ve 7.5 MHz lineer prob ile yapıldı. Ana, yüzeysel, derin femoral venlerde ve popliteal venler-

de venlerin komprese edilememesi ve akım izlenmemesi trombüs açısından anlamlı kabul edildi.

Bulgular

Çalışmaya katılan 37 olgunun 16'sına (%43.2) PE tanısı konuldu. Bu 16 hastanın 14'ü yüksek olasılıklı V-P sintigrafisi ve pozitif spiral BT kombinasyonu ile, 2'si ise V-P sintigrafisi sonucu orta olasılıklı, BT'de de emboli izlenmesi nedeniyle PA yapılması gerektiği halde anjiyografi tetkikini kabul etmemeleri nedeniyle alt ekstremitelere renkli Doppler US inceleme sonucunda derin ven trombozu saptanması ile PE tanısı aldı. Yedi olguda pulmoner anjiyografi gerekli oldu, ancak 5'ine yapılabildi. Bu 5 olgudan hiçbirinde PE lehine bulgu saptanmadı (Tablo 1). Pulmoner emboli tanısı alan olguların hepsinde spiral BT'de PE bulgusu mevcuttu (duyarlılık %100). Pulmoner emboli tanısı konulmayan 21 olgunun 20'sinde spiral BT negatifti (özgüllük %95.2).

Pulmoner emboli tanısı konan 16 olgunun 14'ünde V-P sintigrafisi sonucu yüksek olasılıklı olarak bildirildi (duyarlılık %87.5). Pulmoner emboli olmayan 21 olgunun tamamında (özgüllük %100) sintigrafinin yüksek olasılıklı olmadığı (normal, çok düşük, düşük veya orta olasılıklı) belirlendi. V-P sintigrafisi ve spiral BT değerlendirmelerinin, 37 olgudan 14'ünde (%37.8) uyumlu pozitif, 16'sında (%43.2) uyumlu negatif oldukları belirlendi (Tablo 2). V-P sintigrafisinin orta olasılıklı olduğu 6 olgu mevcuttu. Bu grupta BT'nin pozitif olduğu 2 olgu, PA tetkikini kabul etmediği için yapılan alt ekstremitelere renkli Doppler US incelemesinde derin ven trombozu saptanması nedeniyle PE tanısı aldı ve tedavi edildi. Tedavi sonrasında hastaların şikayetleri kayboldu. BT'nin negatif olduğu, diğer orta olasılıklı sintigrafi sonucu olan 4 olguda ise PA'da PE lehine bulgu saptanmadı. V-P sintigrafisinin orta olasılıklı olduğu bu 6 olguda BT doğru tanı koydu. Spiral BT'nin pozitif, V-P sintigrafisinin normal olduğu bir olgu, PA'da emboli lehine bulgu saptanmaması

Tablo 1. PE şüphesi olan olgularda V-P sintigrafisi, spiral BT, renkli Doppler US ve pulmoner anjiyografi sonuçları

Hasta No.	Yaş	Cinsiyet	V-P sintigrafisi	Spiral BT	Doppler US	Pulmoner anjiyografi
1	55	B	Normal	(-)	(-)	
2	62	B	Yüksek olasılık	(+)	(+)	
3	38	E	Yüksek olasılık	(+)	(+)	
4	53	B	Çok düşük olasılık	(-)	(-)	
5	50	E	Orta olasılık	(-)	(-)	(-)
6	69	E	Yüksek olasılık	(+)	(+)	
7	65	B	Çok düşük olasılık	(-)	(-)	
8	53	E	Düşük olasılık	(-)	(-)	
9	54	E	Normal	(-)	(-)	
10	55	B	Normal	(-)	(-)	
11	58	E	Normal	(-)	(-)	
12	72	E	Yüksek olasılık	(+)	(+)	
13	60	B	Normal	(-)	(-)	
14	65	E	Normal	(+)	(-)	(-)
15	60	B	Orta olasılık	(-)	(-)	(-)
16	85	B	Yüksek olasılık	(+)	(-)	
17	54	E	Normal	(-)	(-)	
18	36	B	Yüksek olasılık	(+)	(+)	
19	23	B	Yüksek olasılık	(+)	(+)	
20	50	B	Orta olasılık	(-)	(-)	(-)
21	52	E	Yüksek olasılık	(+)	(-)	
22	48	E	Düşük olasılık	(-)	(-)	
23	71	E	Orta olasılık	(-)	(-)	(-)
24	47	E	Normal	(-)	(-)	
25	52	B	Orta olasılık	(+)	(+)	
26	64	E	Düşük olasılık	(-)	(-)	
27	36	B	Yüksek olasılık	(+)	(-)	
28	28	B	Düşük olasılık	(-)	(-)	
29	48	B	Yüksek olasılık	(+)	(-)	
30	52	B	Yüksek olasılık	(+)	(-)	
31	43	B	Yüksek olasılık	(+)	(-)	
32	32	E	Yüksek olasılık	(+)	(+)	
33	57	B	Normal	(-)	(-)	
34	46	B	Yüksek olasılık	(+)	(-)	
35	62	E	Normal	(-)	(-)	
36	48	E	Çok düşük olasılık	(-)	(-)	
37	35	B	Orta olasılık	(+)	(+)	

B: Bayan, E: Erkek

nedeniyle BT sonucu yanlış pozitif olarak değerlendirildi. Pulmoner emboli şüphesi olup çalışma kapsamında değerlendirilen ve PE olmadığı sonucuna varılan 21 olgunun hiçbirinde klinik izlem sırasında PE lehine belirti saptanmadı.

Pulmoner emboli tanısı alan olguların 6'sında BT'de emboli sadece sağ akciğerde izlenirken; 3 olguda sadece sol akciğerde, 7 olguda ise her iki akciğerde emboli saptandı (Resim 1,2). Sağ akciğerde 3'ü ana pulmoner arterde, 4'ü lobar arterlerde, 14'ü segment dallarda olmak üzere toplam 21 emboli izlendi. Sol akciğerde 4'ü ana pulmoner arterde (Resim 3), 7'si lobar arterlerde, 8'i segment dallarda ol-

mak üzere toplam 19 emboli tesbit edildi. Emboliler en sık sağ akciğerde alt lobun segmenter arterlerinde mevcuttu (Tablo 3).

Pulmoner emboli şüphesi olan 37 hastanın 21'inde (%56.7) PE saptanmadı ve bunlardan 5'inde (%23.8) BT ile hastanın şikayetlerini açıklayacak tanılar konuldu. Ventilasyon-perfüzyon sintigrafi sonucu normal olan 3 olguda kalp yetmezliğine sekonder akciğer ödemi, interstisyel akciğer hastalığı ve akciğer metastazı BT ile belirlendi. Ventilasyon-perfüzyon sintigrafi sonucu orta olasılıklı olup BT'de emboli izlenmeyen ve PA tetkikinde de emboli saptanmayan 2 hasta mevcuttu. Bunlardan birinde sağ



Resim 3. Sol ana pulmoner arter distalinde emboliye ait hipodens dolum defekti mevcuttur.

ana bronş duvarında kalınlaşma ve mediastende çok sayıda lenfadenopati izlendi. Diğerinde ise pnömonik konsolidasyon mevcuttu ve antibiyotik tedavisi sonucunda kayboldu.

Spiral BT ile PE araştırılan 37 olgunun 25'ine alt ekstremite renkli Doppler US incelemesi yapıldı. Venöz trombüs saptanan 9 olgunun (%36) hepsinde BT'de PE mevcuttu (Tablo 4). BT'de PE bulgusu olan 3 olguda ise venöz trombüs saptanmadı (trombüs saptanmayan bu olgulardan biri PA sonucunda BT açısından yanlış pozitif olarak kabul edildi). Venöz trombüsü olan ve PE tanısı alan olgulardan 7'sinde V-P sintigrafisi PE açısından yüksek olasılıklı, 2'sinde orta olasılıklı idi.

Doğru tanı koyma açısından spiral BT ve V-P sintigrafisi Mc Nemar testi ile karşılaştırıldığında, iki tetkik arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($P=0.356$, $P>0.05$).

Tartışma

Pulmoner emboli tanısında V-P sintigrafisi yaygın olarak kullanılmaktadır. Ancak PE'nin yanısıra bir çok hastalıkta da sintigrafide perfüzyon defektleri izlenmektedir. Ventilasyon-perfüzyon sintigrafisinin PE tanısındaki etkinliği konusunda yapılmış en geniş çalışma PIOPED tarafından 6 merkezde, 1493 hasta üzerinde yapı-

lan çalışmadır (9). Bu çalışmanın sonuçlarına göre yüksek olasılıklı sintigrafisi sonuçları klinik olarak önemli PE varlığını göstermektedir. Daha önceden PE geçiren hastalarda yüksek olasılıklı V-P sintigrafisi sonucu PE için daha az duyarlıdır. V-P sintigrafisinde, hastaların yalnız %13'ü yüksek olasılık grubunu oluşturmaktadır. Normal veya çok düşük olasılık sonuçları, klinik şüphe düşük ise %98 PE'yi ekarte ettirmektedir. PIOPED çalışmasında hastaların ancak %14'ü bu gruptadır. Orta olasılık bu çalışmada %39 oranında bildirilmiştir. Orta

olasılıklı V-P sintigrafisi sonucu olan hastalarda ve klinik şüphenin yüksek olduğu düşük olasılıklı V-P sintigrafisi sonucu olan hastalarda, V-P sintigrafisi PE tanısı koymakta ya da ekarte etmekte yardımcı olamamaktadır. Bu nedenle PE şüphesi olup V-P sintigrafisi yapılan hastaların çoğunda kesin tanı için başka çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu hastalarda PE tanısı için kullanılabilir diyagnostik test, invazif bir yöntem olan PA'dır. Ventilasyon-perfüzyon sintigrafisi sonucunda diyagnostik olmayan hasta grubunun, klinisyen ya da hasta istememesi nedeniyle ancak %50'sinden daha azına PA yapılmakta, diğer hasta grubu klinik şüpheye göre tedavi edilmektedir (9).

Çalışmamızda 7 hastada bilateral, 9 hastada unilateral emboli izlendi. Sağ akciğerde daha fazla emboli saptandı (16 hastanın 13'ünde sağ akciğerde emboli izlenirken 10 hastada sol akciğerde emboli izlenmiştir). Emboliler en sık alt lob segmenter dallarda izlenmiştir (16 hastanın 14'ünde segmenter dallarda emboli izlenmiştir). Pulmoner emboli'nin sağ akciğer predominantlığı ve alt lob segmenter dallarda sık izlenmesi diğer çalışmalarda da gösterilmiştir (10).

Pulmoner emboli tanısı alan 16 hastanın hepsinde BT tetkikinde PE saptanmıştır (BT duyarlılığı %100). Onal-

Tablo 2. PE şüphesi olan olgularda BT sonuçları ile sintigrafisi sonuçlarının karşılaştırılması

V-P sintigrafisi	BT		Toplam
	Negatif	Pozitif	
Normal	9	1	10
Çok düşük olasılık	3	0	3
Düşük olasılık	4	0	4
Orta olasılık	4	2	6
Yüksek olasılık	0	14	14
Toplam	20	17	37

Tablo 3. PE tanısı alan hastalarda embolilerin anatomik dağılımı

	Sağ akciğer	Sol akciğer	Toplam
Pulmoner arter	3	4	7
Lober arter	4	7	11
Segmenter arter	14	8	22
Toplam	21	19	40

tı hasta dışında, 1 hastada sağ akciğer alt lobunun subsegmenter dalında BT tetkikinde emboli izlenmesine rağmen anjiyografi tetkikinde, emboliye ait bulgu olmaması nedeniyle hasta yanlış pozitif olarak kabul edilmiştir (BT seçiciliği %95). Çeşitli çalışmalarda PE tanısında BT duyarlılığı %97 ile %53, seçiciliği %100 ile %81 arasında bildirilmiştir (11-14). Bizim çalışmamızda duyarlılık %100, seçicilik %95 olarak bulunmuştur. Bu değerler Remy-Jardin ve arkadaşları (duyarlılık %100, seçicilik %96) ile Rossum ve arkadaşlarının (duyarlılık %97, seçicilik %100) sonuçları ile uyum göstermektedir (6,12). Ancak çalışmamızda V-P sintigrafisinde PE olasılığı orta olan (diyagnostik olmayan) hasta sayısının azlığı (6 hasta, %16) ve diğerlerinde BT ve V-P sintigrafisinin uyumlu (1 olgu dışında) olması nedeniyle PA yapılan olgu sayısı fazla olmamıştır (toplam 5 olgu, %13.5). Bu durum, duyarlılık ve özgülük değerlerimizin yüksek olmasına yol açmış olabilir.

Pulmoner emboli tanısı alan 14 hastanın V-P sintigrafisi sonucu yüksek olasılıklı idi. Bu hastaların hepsi PE tanısı aldı. Normal, çok düşük olasılıklı, düşük olasılıklı hastalarda PE tespit edilmedi. Bu hastalar 3 ile 7 ay arasında (ortalama 4 ay 20 gün) takip edildi, ancak hiçbirinde PE'yi düşündürecek şikayetler olmadı. Bu nedenle bu hasta grubu PE yönünden negatif kabul edildi. Takip süresi yeterince uzun olmamakla birlikte PE'nin, ilk klinik şikayetlerden sonraki bir hafta içinde ortaya çıkma olasılığı yüksek olup bu olasılık zaman geçtikçe azalmaktadır (15). Ventilasyon-perfüzyon sintigrafisinde orta olasılıklı PE olarak yorumlanan 6 hastadan yalnızca 2 tanesi PE tanısı aldı, diğer 4 hastada PA tetkikinde emboli tesbit edilmedi. Bu 6 hastanın hepsinde BT doğru tanı koydu.

Çalışmamızda PE tanısı alan 2 hastaya, ilk incelemeden 2 hafta sonra, trombolitik ve antikoagülan tedavi sırasında kontrol BT tetkikleri yapıldı. İlk hastada, önceki BT tetkikinde sağ ve sol pulmoner arter ile lobar dallar-

da izlenen embolilerin küçüldüğü, alt lob segmenter dallarda izlenen embolilerin kaybolduğu izlendi. Astım hastası olan ikinci hastanın nefes darlığının tekrarlaması üzerine yapılan BT tetkikinde sol akciğerde lobar arter segmentinde izlenen embolinin kaybolduğu saptandı ve hastanın şikayetinin primer hastalığına bağlı olduğu sonucuna varıldı. Spiral BT tetkiki PE tanısı koymasının yanısıra, direkt olarak emboliyi gösterebildiği için hastaların tedaviye verdiği yanıtın takibi için de kullanılabilir minimal invazif bir yöntemdir.

Spiral BT'nin V-P sintigrafisine bir üstünlüğü de vasküler yapıların yanısıra akciğer parankimi, mediasten, plevra, göğüs duvarını da göstermesidir. Pulmoner emboli olmayan 5 olgu (%23.8) BT ile akciğer ödemi, interstiyel akciğer hastalığı, akciğer metastazları, mediastinal lenfadenopatiler, pnömoni gibi hastanın şikayetlerini açıklayabilecek tanıları kondu.

Van Erkel ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada, 5 tanı yöntemi kullanarak (V-P sintigrafisi, alt ekstremite Doppler US, spiral BT, PA, D-dimer) 15 değişik algoritma oluşturulmuştur. PE ve derin ven trombüsü olasılığını, doğruluk ve komplikasyonları, tedavi edilen ve edilmeyen hastaların prognozu, tanı ve tedavi maliyeti analiz edilmiştir. Spiral BT ve alt ekstremite Doppler US, maliyeti en düşük ve mortalitesi en az olan 5 strateji içinde yer almıştır (16).

Spiral BT'nin dezavantajı izole subsegmenter embolileri yeterince göstermemesidir. Klinik olarak bunun önemi iki faktöre bağlıdır. Bu faktörler, PE hastalarında izole subsegmenter emboli insidansı ve izole subsegmenter emboli hastalarının tedavi edilmesinin gerekli olup olmadığıdır.

İzole subsegmenter emboli oranı değişik çalışmalarda %4 ile %36 arasında bildirilmektedir (10,17). Tedavi edilmedikleri takdirde hasta üzerindeki etkileri hakkında literatürde yeterli bilgi yoktur (18). Lawrens ve arkadaşlarının yapmış oldukları çalışmada, spiral BT'de emboli saptanmayan hastaların 3 aylık takip sonunda %1'inde PE gelişmiştir (19). Bu çalışmada V-P sintigrafisi sonucu düşük olasılıklı olan hastalarda 3 aylık takip sonucunda PE gelişme oranının %3.1 olduğu ortaya konmuş olup, düşük olasılıklı sintigrafisi sunucunun klinisyenler tarafından genellikle PE kabul edilmeyip tedavi uygulanmadığı düşünülürse, spiral BT'de emboli izlenmemesi, antikoagülan tedavi başlanmaması için yeterli bilgi vermektedir. Prospective Investigation of Pulmonary Embolism Diagnosis verilerine dayanılarak yapılan bir çalışmada, PA tetkiki, PE yönünden negatif kabul edilip tedavi görmeyen 20 hasta, daha sonra yapılan değerlendirmede, PE olarak kabul edilmiştir. Bu hastalarda emboliler segmenter ve subsegmenter dallarda izlenmiştir. 3 aylık bir takipte tedavi görmeyen bu grup, tedavi gören benzer özelliklere sahip başka bir grupla karşılaştırıldığında ölümcül ya da ölümcül olmayan PE gelişmesi açısından iki grup arasında fark izlenmemiştir (20). Kardiyopulmoner rezervleri düşük olan hastalarda küçük tromboemboliler fatal olabilirken kardiyopulmoner rahatsızlığı olmayan hastalarda derin bacak venlerinden kopan küçük trombüsler semptomu neden olmadan küçük emboliler oluşturmaktadırlar (21-23).

Pulmoner emboli tanısında ilk basamak olarak BT, V-P sintigrafisinin yerini almalı mıdır sorusunun yanıtı tartışmalıdır. Bazı merkezler hemen her

Tablo 4. PE tanısı alan olgularda renkli Doppler US sonuçları

PE	Doppler US		Toplam
	Negatif	Pozitif	
Negatif	14	0	14
Pozitif	2	9	11
Toplam	16	9	25

hastada V-P sintigrafisi yerine spiral BT'yi tercih etmektedirler. Çalışmamızda spiral BT ve V-P sintigrafisi arasında doğru tanı koyma yönünden istatistiksel fark saptanmamıştır, ancak Mayo ve arkadaşları tarafından BT'nin V-P sintigrafisinden istatistiksel olarak daha doğru sonuç verdiği bildirilmiştir (6).

Spiral BT, duyarlılık ve seçiciliğinin yüksek olması, invazif bir yöntem olmaması, embolileri PA tetkikinde olduğu gibi direkt göstermesi ve vasküler yapılar dışında mediasten, akciğer parankimi, plevrayı da değerlendirilmesi nedeniyle PE tanı algoritması içinde değişik şekillerde yer alabilir. Spiral BT, PE tanısında ilk yön-

tem olarak kullanılabilir ya da V-P sintigrafisinin diyagnostik olmadığı (orta olasılık) veya düşük olasılıklı olup klinik şüphenin yüksek olduğu hastalarda kullanılarak, invazif bir yöntem olan PA endikasyonunu azaltabilir.

SPIRAL COMPUTED TOMOGRAPHY IN THE DIAGNOSIS OF PULMONARY EMBOLI

PURPOSE: To assess the reliability of spiral computed tomography of pulmonary arteries in the diagnosis of pulmonary embolism.

MATERIALS AND METHODS: Thirty seven patients with clinically suspected pulmonary emboli underwent spiral computed tomography and ventilation-perfusion scintigraphy. Pulmonary angiography was performed when the results of spiral computed tomography and ventilation-perfusion scintigraphy were discordant, ventilation-perfusion scan was indeterminate or intermediate. Doppler ultrasonography was performed in twenty five patients.

RESULTS: In 37 patients, diagnosis of pulmonary emboli was established in 16 patients, 14 patients with high probability scintigram and positive spiral computed tomography scans and two patients who refused pulmonary angiography with positive venous Doppler ultrasonography findings. All patients with pulmonary emboli had emboli on spiral computed tomography scans (sensitivity %100). In 20 of 21 patients without pulmonary emboli, no emboli were observed on spiral computed tomography scans (specificity 95%). All patients with pulmonary emboli had high probability scintigrams (sensitivity 87.5%). Scintigrams of twenty one patients without pulmonary emboli were interpreted as intermediate probability, low probability and normal (specificity 100%). Statistically no difference was found between spiral computed tomography and ventilation-perfusion scintigraphy in the detection of pulmonary emboli (Mc Nemar test, $P>0.05$).

CONCLUSION: Because of its high sensitivity and specificity, spiral computed tomography is an accurate method for detection and exclusion of pulmonary emboli.

TURK J DIAGN INTERVENT RADIOL 2002; 8:57-62

Kaynaklar

1. Moser KM. Venous thromboembolism. *Am Rev Res Dis* 1990; 141:235-249.
2. Buja M. Vascular system. In: Robbins SL ed. *Basic Pathology*. 4th ed. W. B Saunders Philadelphia 1990; 525-530.
3. Henschke CL, Mateescu I, Yankelevitz DE. Changing practice pattern in the work-up of pulmonary embolism. *Chest* 1995; 107:940-945.
4. Matsumoto AH, Tegtmeier CJ. Contemporary diagnostic approaches to acute pulmonary embolism. *Radiol Clin North Am* 1995; 33:167-182.
5. Carson JL, Kelley MA, Duff A. Clinical course of pulmonary embolism. *N Eng J Med* 1992; 326:1240-1245.
6. Mayo JR, Jardine MR, Müller NL, et al. Pulmonary embolism: prospective comparison of spiral CT with ventilation perfusion scintigraphy. *Radiology* 1997; 205:447-452.
7. Remy-Jardin M, Remy J, Watinne L, Giraud F. Central pulmonary thromboembolism. Diagnosis with spiral volumetric CT with single breath hold technique, comparison with pulmonary angiography. *Radiology* 1992; 185:381-387.
8. Worsley DF, Alavi A. Comprehensive analysis of the PLOPED study. *J Nucl Med* 1995; 36:2380-2387.
9. Hull RD, Rascop GE, Carter CJ, et al. Use of pulmonary angiography for suspected pulmonary embolism: influence of scintigraphic diagnosis. *AJR* 1982; 139:673-677.
10. Ferretti GR, Bosson JL, Buffaz PD, et al. Acute pulmonary embolism: role of helical CT in 164 patient with intermediate probability at ventilation-perfusion scintigraphy and normal results at duplex US of the legs. *Radiology* 1997; 205:453-458.
11. Drucker EA, Rivitz SM, Shepard AO, et al. Acute pulmonary embolism: assessment of helical CT for diagnosis. *Radiology* 1998; 209:235-241.
12. Rossum AV, Keift G, Trevmiet F, Schepers R, Smiths S. Spiral volumetric CT in patients with clinical suspicion of pulmonary embolism. *Radiology* 1994; 193:262.
13. Rossum AB, Pattynama PM, Ton ERTA, et al. Pulmonary embolism: validation of spiral CT angiography in 149 patients. *Radiology* 1996; 201:467-470.
14. Goodman LR, Curtin JJ, Mevissen MW, et al. Detection of pulmonary embolism in patients with unresolved clinical and scintigraphic diagnosis: helical CT versus angiography. *AJR* 1995; 164:1369-1374.
15. Drucker EA, Rivitz SM, Shepard AO, et al. Acute pulmonary embolism: assessment of helical CT diagnosis. *Radiology* 1998; 209:235-241.
16. Van Erkel AR, Van Rossum AB, Bloem JL, Mali WP, Pattynama PM. Cost-effectiveness of the use of spiral CT angiography to determine suspected pulmonary embolism. *Radiology* 1995; 197:303.
17. Diffen DC, Leyendecker JR, Johnson SP, Zucker RJ, Grebe PJ. Effect of anatomic distribution of pulmonary emboli on interobserver agreement in the interpretation of pulmonary angiography. *AJR* 1998; 171:1085-1089.
18. Lawrence RG, Randolph J. Diagnosis of acute pulmonary embolism: time for a new approach. *Radiology* 1996; 199:25-27.
19. Goodman LR, Lipchik RJ, Kuzo RS, Liu Y. Subsequent pulmonary embolism: risk after a negative helical CT pulmonary angiogram-Prospective comparison with scintigraphy. *Radiology* 2000; 215:535-542.
20. Stein PD, Henry JW, Relyae B. Untreated patients with pulmonary embolism. *Chest* 1995; 107:931-935.
21. Hull RD, Rascop GE, Rosenbloom D, Le-maire J. Optimal therapeutic level of heparin therapy in patients with venous thrombosis. *Arch Intern Med* 1992; 152:1589-1595.
22. Cronan JJ. Venous thromboembolic disease: the role of US. *Radiology* 1993; 186:619-630.
23. Gruney JW. No fooling around: direct visualization of pulmonary embolism. *Radiology* 1993; 153:947-954.