

Pulmoner Emboli Tanısında Manyetik Rezonans Anjiyografinin Yeri

Tülin Sevim¹, Güliz Ataç¹, Gökay Güngör¹, Tülay Törün¹, Emine Aksoy¹, Aylin Öngel¹, Salih Güran², Kemal Tahaoğlu¹

¹ SSK Süreyyapaşa Göğüs Kalp ve Damar Hastalıkları ve Cerrahisi Eğitim Hastanesi, İstanbul

² SONOMED Görüntüleme Merkezi, İstanbul

ÖZET

Bu çalışmada contrast-enhanced pulmoner manyetik rezonans anjiyografinin pulmoner emboli tanısındaki yeri araştırıldı. Kliniğimizde Ocak 1997-Eylül 1999 tarihleri arasında pulmoner emboli tanısı ile izlenen ve manyetik rezonans anjiyografi uygulanan 13 olgu değerlendirildi. Hastaların tümü erkekti ve yaşları 27-73 (ortalama: 47.2±15.2) arasında değişmekteydi. Tüm olgularda ana pulmoner arterden segmental arterlerin proksimaline kadar olan pulmoner arteriyel sistem görüntüldü. İkisi segmental arterlerde, ikisi lobar arterlerde ve biri sağ ana pulmoner arterde olmak üzere toplam 5 (%38) hastada oklüzyon saptandı. Ventilasyon-perfüzyon sintigrafisi ile orta veya yüksek olasılıklı pulmoner emboli olarak değerlendirilen 6 hastanın 4'ünde (%66.6), düşük olasılıklı olarak değerlendirilen 3 hastanın ise 1'inde (%33.3) oklüzyon saptandı.

Sonuç olarak, pulmoner manyetik rezonans anjiyografi segmental arterlere kadar olan pulmoner arteriyel sistemdeki embolilerin tanısında uygulanması kolay ve invazif olmayan bir yöntemdir, ancak pahalı oluşu rutin kullanımını sınırlamaktadır.

Anahtar sözcükler: pulmoner emboli, tanı yöntemleri, manyetik rezonans anjiyografi

Toraks Dergisi, 2001;2(3):21-25

ABSTRACT

Diagnosis of Pulmonary Embolism with Magnetic Resonance Angiography

In this report, the role of contrast-enhanced pulmonary magnetic resonance angiography for the detection of pulmonary embolism was evaluated. Thirteen male patients with pulmonary embolism followed by our clinic between January 1997-September 1999 were included in the study. All patients had undergone pulmonary magnetic resonance angiography. Their mean age was 47.2±15.2 years (range, 27 to 73). Pulmonary arterial tree could be visualised from the main pulmonary arteries to segmental arteries on pulmonary magnetic resonance angiography in all patients. Five patients (38%) had evidence of occlusion on magnetic resonance angiography (2 in segmental arteries, 2 in lobar arteries and 1 in right main pulmonary artery). Occlusion was detected in 4 (66.6%) of the 6 patients with high or intermediate probability at ventilation-perfusion scintigraphy and 1 (33.3%) of the 3 patients with low probability at ventilation-perfusion scintigraphy.

In conclusion, pulmonary magnetic resonance angiography is an easy and non-invasive procedure for detecting emboli in the proximal portions of the pulmonary arteries, but high costs restrict its routine usage.

Key words: pulmonary embolism, diagnosis, magnetic resonance angiography

GİRİŞ

Pulmoner emboli (PE) 21-69/100 000'a ulaşan insidansı ile önemli bir klinik sorundur [1,2]. Medikal ve cerrahi tüm

hastane ölümlerinin %10'undan sorumlu olduğu bildirilmektedir [3]. Tedavi edilmeyen hastalarda mortalite oranı %30 olarak bildirilirken, bu oran tedaviyle birlikte %8'e düşmektedir [4].

Pulmoner embolide klinik ve fizik muayene bulguları özgül değildir. Perkütan kateter pulmoner anjiyografi, PE tanısında altın standart olarak kabul edilmektedir. Ancak, düşük de olsa belli bir morbidite ve mortaliteye neden ol-

Yazışma adresi: Dr. Tülin Sevim
Sokullu sok. Anadolu siteleri Seymenoğlu apt. No: 13 D: 6
81010 Acıbadem Kadıköy, İstanbul
Tel: (0216) 327 86 57; Faks: (0216) 414 34 42
e-posta: tsevim@ixir.com

ması, kolay uygulanabilir olmaması yaygın kullanımını sınırlandırmaktadır [4,5]. Ventilasyon-perfüzyon sintigrafisi, alt ekstremité ultrasonografisi ve D-dimer ölçümü PE tanısı için oldukça yardımcı ve sıklıkla kullanılan invazif olmayan tanı yöntemleridir. Fakat bu yöntemler de hiçbir zaman %100 tanısal değildir [5-8]. Ciddi bir klinik sorun olan pulmoner embolide yeni tanı yöntemleri arayışı sürmektedir.

Son yıllarda pulmoner arteriyel sistem ve pulmoner emboliyi gösteren invazif olmayan tanı yöntemleri araştırılmaktadır. Bu çalışmada da pulmoner emboli tanısı konulan 13 olguda manyetik rezonans anjiyografinin (MRA) tanıdaki yeri araştırılmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Kliniğimizde Ocak 1997-Eylül 1999 tarihleri arasında PE tanısı konulan 13 olguda MRA'nın tanısal değeri araştırıldı.

PE için tanı kriterleri; klinik tabloyu açıklayacak bir başka hastalığın olmaması ve uygulanan antikoagülan tedaviye yanıt alınması koşuluyla; uygun klinik, radyolojik bulgular ile birlikte derin ven trombozu (DVT) varlığı ve/veya yüksek veya orta olasılıklı sintigrafi bulguları olarak kabul edildi.

Tüm hastalarda kliniğimize başvuru sırasında P-A ve lateral akciğer grafileri çekildi. Ventilasyon ve perfüzyon sintigrafileri 30mCi Tc99m DTPA inhalasyonu ve 30mCi Tc99 makroagregat IV uygulaması ile yapıldı. Sintigrafi bulguları PİOPED çalışmasındaki kriterlere uygun olarak yüksek, orta, düşük olasılıklı olarak sınıflandırıldı [7]. Derin ven trombozu Doppler ultrasonografi ile araştırıldı.

Arter kan gazları hasta oda havasını solurken alınan kan örneğinde ölçüldü. PaO₂ için 80 mm Hg, PaCO₂ için 35 mm Hg normalin alt sınırı olarak alındı. Alveolo-arteriyel oksijen gradyanı $[P(A-a)O_2] = 150 - 1.25 \text{ PaCO}_2 - \text{PaO}_2$ formülü ile hesaplandı ≤ 20 mm Hg normal değer olarak kabul edildi [9].

Hastalar klinik bulgulara göre üç grupta sınıflandırıldı [5]:

1. Yüksek klinik olasılık: Bir veya daha fazla sayıda zemin hazırlayıcı faktör varlığı, PE ile uyumlu semptom ve bulgular, bir başka hastalığın bulunmaması,
2. Düşük klinik olasılık: Zemin hazırlayıcı faktörün bulunmaması, benzer klinik tabloya neden olabilen bir başka hastalığın varlığı,
3. Orta klinik olasılık: Diğer iki grupta yer almayan hastalar.

MRA incelemeleri 1.5T, 20 mT/m, 400 mikro sn "rise time" gradyanı olan manyetik rezonans (MR) cihazında

(Symphony, Siemens Medical Systems Erlangen) yapıldı. Tablo I'deki parametrelerle, 3D FISP (3D Fast Imaging with Steady Precession) sekansı ve sinerji body coil kullanıldı. Kontrast madde verilmeden önce nefes tutturularak subtraksiyon işleminde mask olarak kullanılmak üzere ilk görüntüler alındı. 0.2 mmol/kg Gd-DTPA 2 ml/sn hızla IV olarak verildi. Kontrast madde verilmesinden 4-5 sn sonra nefes tutturularak postkontrast görüntüler alınmaya başlandı. Nefes tutturma süresi 17-20 sn arasında değişmekteydi. Postkontrast görüntülerden prekontrast görüntüler çıkartıldı, subtraksiyon görüntüler MIP (maximum intensity projection) ile pulmoner MRA görüntülerine dönüştürüldü. Hem kesit hem de MRA görüntülerinden pulmoner arteriyel sistemdeki oklüzyonun varlığı ve düzeyi tespit edildi.

Tablo I. Pulmoner MRA * parametreleri

Kesit düzlemi	Koronal
TR	4 msn
TE	1.65 ms
Flip Angle	25
FOV	400-450 mm
Matriks	160 x 256
Slap kalınlığı	90-120 mm
Partisyon sayısı	70
Efektif kalınlık	1.5-2.0 mm
* Manyetik rezonans anjiyografi	

BULGULAR

Çalışmaya alınan 13 hastanın tümü erkekti. Yaşları 27 ile 73 (ortalama: 47.2±15.2) arasında değişmekteydi. Hastanede yatış süresi ortalama 19 gündü (9-50 gün).

PE semptomları 3 (%23.1) hastada sinsi, 10 (%76.9) hastada ise akut olarak başlamıştı. En sık görülen semptom göğüs ağrısıydı (%92.3). Yedi hastada (%53.9) zemin hazırlayıcı faktör saptandı. En sık tespit edilen zemin hazırlayıcı faktör geçirilmiş operasyon idi. On bir (%84.6) hastada takipne (solunum sayısı 20/dk), 7 (%53.8) hastada taşikardi (nabız 100/dk) mevcuttu. Arter kan gazı analizinde 9 (%69.2) hastada hipoksi, 7 (%53.8) hastada hipokapni saptandı. İki (%15.4) hastada p(A-a)O₂ normal bulunurken 11 (%84.6) hastada yüksekti. P-A akciğer grafisinde en sık tespit edilen lezyon plevral efüzyondu (%62). Lezyonlar 3 (%23) hastada sol akciğerde, 3 (%23) hastada sağ akciğerde ve 7 (%54) hastada da bilateral idi. Hastaların

Tablo II. Olguların semptom, zemin hazırlayıcı faktör ve radyolojik bulguları

Bulgular	n	%
Semptomlar		
Göğüs ağrısı	12	92
Nefes darlığı	9	69
Hemoptizi	5	38
Bacakta şişme	3	23
Ateş	2	15
Çarpıntı	1	8
Zemin hazırlayıcı faktörler		
Geçirilmiş operasyon	4	31
Geçirilmiş venöz tromboemboli öyküsü	2	15
İmmobilizasyon	1	8
Radyolojik bulgular		
Efüzyon	8	62
İnfiltrasyon	6	46
Lineer atelektazi	4	31
Diyafragma yükselmesi	3	23
Havalanma artışı	1	8
Pulmoner arter genişlemesi	1	8

semtom, zemin hazırlayıcı faktör ve radyolojik bulguları Tablo II'de gösterilmiştir.

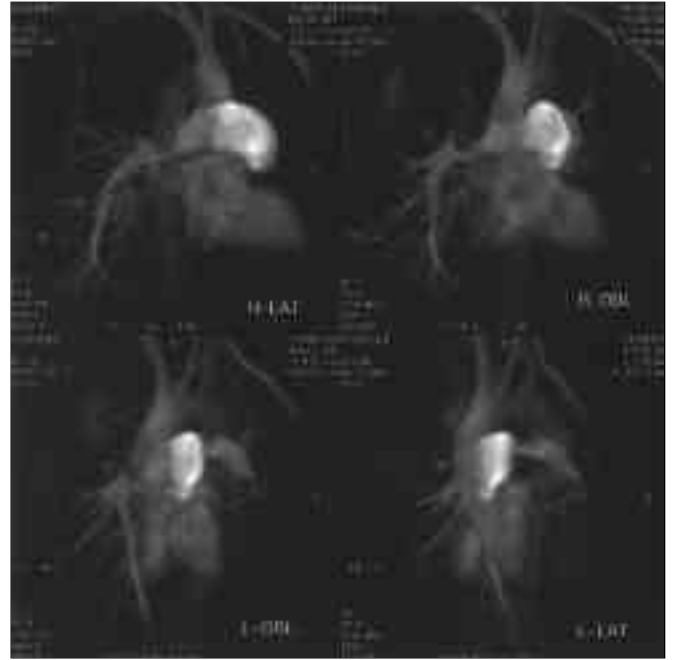
On hastada (%76.9) DVT saptandı. Klinik değerlendirme sonucunda 6 (%46.2) hasta klinik orta olasılıklı, 7 (%53.8) hasta ise klinik yüksek olasılıklı olarak değerlendirildi. Perfüzyon ve ventilasyon sintigrafisi ile 3 (%23)



Resim 1. İntermedier pulmoner arter oklüzyonu (kesit görüntüsü)



Resim 2. Sağ pulmoner arterde ve sol alt lob pulmoner arterinde oklüzyon (kesit görüntüsü)



Resim 3. Resim 2'de kesit görüntüsü verilen olgunun MIP (maximum intensity projection) görüntüleri

hasta düşük olasılıklı, 5 (%38.5) hasta orta olasılıklı, 5 (%38) hasta ise yüksek olasılıklı olarak rapor edildi.

MRA ile 8 (%62) hastada değerlendirilebilen pulmoner arter dallarında patoloji saptanmadı. İki segmental arterlerde, ikisi lobar arterlerde ve biri sağ ana pulmoner arterde olmak üzere toplam 5 (%38) hastada oklüzyon tespit edildi (Resim 1,2,3).

Tablo III. Klinik olasılık ile pulmoner MRA * bulgularının karşılaştırılması

Klinik olasılık	MRA* Oklüzyon Var		MRA* Oklüzyon Yok	
	n	%	n	%
Orta olasılık (n=6)	2	33	4	67
Yüksek olasılık (n=7)	3	43	4	57

* Manyetik rezonans anjiyografi

Tablo IV. Sintigrafik olasılık ile pulmoner MRA bulgularının karşılaştırılması

Sintigrafik olasılık	MRA* Oklüzyon Var		MRA* Oklüzyon Yok	
	n	%	n	%
Düşük olasılık (n=3)	1	33	2	67
Orta olasılık (n=5)	1	20	4	80
Yüksek olasılık (n=5)	3	60	2	40

* Manyetik rezonans anjiyografi

Klinik yüksek olasılıklı olarak değerlendirilen 7 hastanın 3'ünde (%42.9), orta olasılıklı olarak değerlendirilen 6 hastanın ise 2'sinde (%33.3) MRA ile oklüzyon gösterildi (Tablo III). Sintigrafik olarak düşük olasılıklı olarak değerlendirilen 3 hastanın 1'inde (%33.3), orta olasılıklı 5 hastanın 1'inde (%20), yüksek olasılıklı 5 hastanın ise 3'ünde (%60) oklüzyon saptandı (Tablo IV).

Tüm hastalara ortalama 4.9 gün (1-12 gün) içinde MRA uygulandı. MRA ile oklüzyon gösterilemeyen hastaların tümünde uygulama heparin tedavisi başladıktan 2 gün veya daha sonrasında yapılmıştı. İlk 2 gün içinde MRA yapılan 4 hastanın 3'ünde oklüzyon saptandı. Oklüzyon saptanan diğer 2 hastada ise işlemler 3. ve 12. günlerde yapılmıştı.

TARTIŞMA

Halen pulmoner emboli tanısında pulmoner anjiyografi altın standart olmakla birlikte invazif bir yöntem olması kullanım alanını daraltmaktadır. Pulmoner MRA ise invazif olmamasının yanı sıra radyasyon içermemesi, intravenöz radyoaktif madde kullanımı için kontrendikasyonu olan hastalarda ve hatta gebelerde bile kullanılabilmesi gibi üstünlüklere sahip bir tekniktir [10,11]. Klasik anjiyografiye göre bir avantajının da tam obstrüksiyon oluşturmeyen embolilerin daha iyi saptanabilmesi olduğu bildirilmektedir.

Bu tip obstrüksiyonlar klasik anjiyografiyi değerlendiren kişiler arasında farklı yorumlar yapılmasıyla yanlış negatif olarak sonuçlandırılabilir [11].

Çalışmamızda pulmoner emboli tanısı ile izlenen 13 hastanın 5'inde (%38.5) pulmoner MRA ile trombüs bulgusu saptanmıştır. Yüksek klinik olasılığı olan 7 hastanın 3'ünde (%43), orta klinik olasılığı olan 6 hastanın ise 2'sinde (%33) pulmoner MRA ile trombüs bulgusu gösterilmiştir. Sintigrafik incelemede ise yüksek (n=5), orta (n=5) ve düşük (n=3) olasılıklı olarak kabul edilen hastalarda pulmoner MRA ile trombüs saptanma oranları sırasıyla %60 (n=3), %20 (n=1) ve %33'tür (n=1). Klinik ve sintigrafik olarak yüksek olasılıklı değerlendirilen olgularda MRA ile trombüs saptama oranları da daha yüksektir. Ancak sintigrafik olarak düşük olasılıklı olarak değerlendirilen üç hastanın birinde MRA ile oklüzyon saptanması da önemli bir bulgu olarak kabul edilmelidir.

Çalışmamızda pulmoner MRA ile trombüs saptanma oranı %38.5'tir. Pulmoner MRA ile, segmental arterlere kadar olan pulmoner arteriyel sistemin görüntülenmesi ve hastalarımızda teknik sorunlar nedeniyle MRA'nın antikoagülan tedavi başladıktan belli bir süre sonra yapılmış olması trombüs saptama oranının beklenenden düşük olmasına yol açmış olabilir. Perfüzyon ve ventilasyon sintigrafisi ile ilgili çalışmalarda pulmoner emboli düşünülen hastalarda sintigrafik incelemenin ilk 24 saat içinde yapılması önerilmektedir. Gecikme durumunda bazı hastalarda çok kısa süre içinde, hastaların yaklaşık yarısında da ilk bir hafta içinde sintigrafi bulgularının normale döndüğü bildirilmektedir [12]. Serimizde MRA uygulanma süresi tedavi başladıktan sonra ortalama 4.9 gündür. Tedaviye başladıktan sonraki ilk 2 gün içinde MRA uygulanabilen 4 hastanın 3'ünde (%75) emboli bulguları tespit edilmiştir.

Pulmoner MRA ile yapılan pulmoner emboli incelemelerindeki başlıca sorun spiral bilgisayarlı tomografide (BT) de olduğu gibi subsegmental embolilerin önemli bir bölümünün saptanamamasıdır. Pulmoner MRA duyarlılığı segmental ve lobar pulmoner emboliler için %87 iken subsegmental embolilerde %68 olarak bildirilmektedir [11,13-15]. Bizim çalışmamızda da subsegmental arterlerde yerleşimli bir oklüzyon gösterilmemiştir. Pulmoner anjiyografi ile karşılaştırılmalı çalışmalarda pulmoner MRA ile saptanamayan pulmoner embolilerin sıklıkla subsegmental yerleşimli olduğu bildirilmektedir. Subsegmental pulmoner embolilerin klinik önemine ilişkin tartışmalarda, bunların izole bacak derin ven trombozlarından kaynaklandığı ve tedavi gerektirmediği yönünde görüşler öne sürülmektedir. Gupta ve arkadaşlarına göre bu gruptaki hastaların tedavi gerektirmediği görüşü kabul edilirse, bugüne kadar elde edilen çalışma-

ların sonuçlarına göre pulmoner MRA veya spiral BT pulmoner anjiyografinin yerini alabilecektir. Ancak bu hastaların tedavi edilmesi gerektiği görüşü kabul edilirse, bu olguların 1/3'ünde tek başına pulmoner MRA ve spiral BT ile tanı konulamamış olacaktır [14].

Sonuç olarak klinik bulguların büyük değişkenlik göstermesi ve invazif olmayan güvenilir bir tanı yönteminin bulunmaması pulmoner emboli tanısını güçleştirmektedir. Tanıda en güvenilir yöntem olan klasik pulmoner anjiyografi, invazif olması nedeniyle sık kullanılan bir yöntem haline gelememiştir. Pulmoner MRA segmental arterlere kadar olan pulmoner arteriyel sistemdeki embolilerin tanısında uygulanması kolay ve invazif olmayan bir yöntem olarak kullanılabilir. Sintigrafi ile düşük olasılıklı olarak değerlendirilen olgularda bile oklüzyon tespit edilebilmesi önemli bir bulgudur. Daha hızlı sekansların geliştirilmesi ile daha yüksek doğruluk oranlarına ulaşılabilecektir. Ancak pahalı oluşu, pulmoner emboli gibi sık görülen bir hastalıkta hızlı ve rutin uygulanabilir bir tanı yöntemi olmasını engellemektedir.

KAYNAKLAR

1. Anderson FA, Wheeler HB, Goldberg RJ, et al. A population-based perspective of the hospital incidence and case-fatality rates of deep vein thrombosis and pulmonary embolism. *Arch Intern Med.* 1991; 151:933-8.
2. Silverstein MD, Heit JA, Mohr DN, et al. Trends in the incidence of deep vein thrombosis and pulmonary embolism. A 25-year population-based study. *Arch Intern Med.* 1998; 158: 585-93.
3. Linblad B, Sternby WH, Berquist D. Incidence of venous thromboembolism verified by necropsy over 30 years. *BMJ* 1991; 302: 709-11.
4. Perrier A, Buswell L, Bounameaux H, et al. Cost-effectiveness of non-invasive diagnostic aids in suspected pulmonary embolism. *Arch Intern Med.* 1997; 157: 2309-16.
5. Fennerty T. Fortnightly review. The diagnosis of pulmonary embolism. *BMJ* 1997; 314: 425-9.
6. Perrier A, Desmarais S, Goehring C, et al. D-dimer testing for suspected pulmonary embolism in outpatients. *Am J Respir Crit Care Med* 1997; 156: 492-6.
7. The PIOPED Investigators. Value of the ventilation/perfusion scan in acute pulmonary embolism. *JAMA* 1990; 263: 2753-59.
8. Perrier A, Bounameaux H, Morabia A, et al. Diagnosis of pulmonary embolism by a decision analysis-based strategy including clinical probability, D-dimer levels, and ultrasonography: a management study. *Arch Intern Med.* 1996; 156: 531-6.
9. Stein PD, Goldhaber SZ, Henry JW, et al. Arterial blood gas analysis in the assessment of suspected acute pulmonary embolism. *Chest* 1996; 109: 78-81.
10. Grenier PA, Beigelman C. Spiral computed tomographic scanning and magnetic resonance angiography for the diagnosis of pulmonary embolism. *Radiology* 1997; 205: 447-52.
11. Meaney JFM, Weg JG, Chenevert TL, et al. Diagnosis of pulmonary embolism with magnetic resonance angiography. *N Engl J Med* 1997; 336: 1422-7.
12. Fredin H, Arborelius M. Scintigraphic evaluation of pulmonary embolism after total hip replacement, using a dry 99mTc-microaerosol for regional ventilation. *Eur J Nucl Med* 1982; 7: 494-9.
13. Bergin CJ, Sirlin CB, Hauschildt JP, et al. Chronic thromboembolism: diagnosis with helical CT and MR imaging with angiographic and surgical correlation. *Radiology* 1997; 204: 695-702.
14. Gupta A, Frazer CK, Ferguson JM, et al. Acute pulmonary embolism: diagnosis with MR angiography. *Radiology* 1999; 211: 353-9.
15. Loubeyre P, Revel D, Douek P, et al. Dynamic contrast-enhanced MR angiography of pulmonary embolism: comparison with pulmonary angiography. *AJR* 1994; 162: 1035-9.