

Pulmoner Tromboemboli Açısından Klinik Kuşku Düzeyi Yüksek Olgularda İnvazif Olmayan Yöntemlere Dayalı Algoritmanın Tanısal Değeri

Ferda Öner¹, Zeynep Topu¹, Gökhan Çelik¹, Özlem Gürkan¹, Çetin Atasoy², Özlem Küçük³, Gülseren Aras³, Numan Numanoglu¹

¹Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göğüs Hastalıkları AD, Ankara

²Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyodiagnostik AD, Ankara

³Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp AD, Ankara

ÖZET

Pulmoner tromboemboli (PTE) tedavi ile mortalitesi belirgin şekilde azaltılabilen bir hastalıktır. Tanısında, klinik bulguların yanıltıcı olması nedeniyle, objektif tanısal testlere ihtiyaç duyulur. Bu çalışma, PTE tanısında; ventilasyon perfüzyon (V/P) sintigrafisi, D-dimer (DD) ölçümü, alt ekstremitte venöz renkli Doppler ultrasonografi (USG) ve spiral bilgisayarlı tomografik anjiyografi (sBT) gibi invazif olmayan yöntemlerden oluşan bir algoritmanın tanısal değerini araştırmak için planlanmıştır. Çalışma protokolü gereğince, pulmoner emboli açısından yüksek klinik olasılığa sahip 70 olgu ileriye yönelik olarak invazif olmayan yöntemlerin kullanıldığı bir algoritma içerisinde incelenmiştir. Bu çalışmada invazif olmayan yöntemlerle hastaların %94'ünde PTE açısından tanıya varılabilmektedir. V/P sintigrafisi ile 43 (%61) olgunun tanısı konulabilmektedir. DD, alt ekstremitte dopler USG ve sBT'nin tanıya katkıları sırasıyla %14, %8, %11 olarak saptanmıştır. Üç aylık izlem sonucunda antikoagülan tedavi verilmeyen grupta tromboembolik olay saptanmamıştır. Sonuç olarak bu çalışmada kullanılan invazif olmayan yöntemlere dayalı algoritmanın, pulmoner emboli için yüksek klinik olasılığa sahip olan birçok olgunun tanısında pulmoner anjiyografi ihtiyacını ortadan kaldırdığı ve algoritmanın güvenle kullanılabileceği gösterilmiştir.

Anahtar sözcükler: pulmoner tromboemboli, tanı algoritması, spiral bilgisayarlı tomografi

Toraks Dergisi, 2004;5(1):26-31

ABSTRACT

Validation of a Non-Invasive Diagnostic Algorithm in Assessment of Patients With High Pretest Clinical Probability of Pulmonary Embolism

Pulmonary embolism is a treatable disease in which fatal outcome can occur in the absence of treatment. Since the sensitivity and the specificity of clinical picture are quite low, objective diagnostic tests are needed to establish the diagnosis. In this study, we aimed to evaluate the value of a simple diagnostic algorithm for pulmonary embolism based on non-invasive methods, such as ventilation/perfusion lung scan, D-dimer measurement, lower limb vein ultrasonography and spiral computed tomographic angiography to reduce the need for pulmonary angiography. In this prospective study; 70 patients with high pretest clinical probability of pulmonary embolism were evaluated with a sequential, decision analysis-based strategy in order to reduce the need for pulmonary angiography. A definitive diagnosis could be established by the non-invasive protocol in 94% of these patients: normal or high probability lung

scan established the diagnosis in 43 (61%) members of the study group, D-dimer concentration $<500 \mu\text{g/L}^{-1}$ ruled out pulmonary embolism in 10 (14%), whereas lower limb vein ultrasonography and spiral computed tomographic angiography established the diagnosis in 5 (8%) and 8 (11%) patients respectively. During the 3-month follow up, no pulmonary embolism has been observed in the non-treated group.

In conclusion; our diagnostic algorithm based on non-invasive strategy allowed to forego pulmonary angiography in vast majority of patients with high clinical probability of pulmonary embolism and appeared to be safe.

Keywords: pulmonary embolism, diagnostic algorithm, spiral computed tomography

GİRİŞ

Pulmoner tromboemboli (PTE), günümüzün ciddi sağlık sorunlarından biridir. İnsidansı binde 2-3 olarak bildirilmektedir. Tedavi ile PTE'nin mortalitesi %30'dan %2-8'e düşmektedir [1-2]. Bu nedenle tanının kısa zamanda konulması önemlidir. PTE kliniği özgül olmayabilir bu nedenle tanı aşamasında objektif testlerin kullanılması gerekir.

Pulmoner anjiyografi (PA) PTE tanısında altın standarttır. Ancak oldukça invazif bir işlem olması nedeniyle kullanımını kısıtlıdır. Günümüzde tanı aşamasında, PA ihtiyacını azaltmaya yönelik olarak ventilasyon/perfüzyon (V/P) sintigrafisi, D-dimer (DD) ölçümü, alt ekstremitte venöz renkli Doppler ultrasonografi (USG), spiral bilgisayarlı tomografik anjiyografi (sBT) gibi bir dizi invazif olmayan test kullanılmaktadır. Ancak bu yöntemlerin hiçbiri PE tanısında tek başına kullanıldığında yeterli sonuç vermemektedir.

İnvazif olmayan incelemeler içinde V/P sintigrafisi genellikle ilk başvuru testidir. Normal perfüzyon sintigrafisi tanidan uzaklaştırırken, yüksek olasılıklı V/P sintigrafisi emboli tanısında oldukça değerlidir ve tedavinin başlamasını gerektirir. Ancak düşük ve orta olasılıklı V/P sintigrafisi tanısal değildir ve bu grubun diğer yöntemlerle irdelenmesi gerekir [3].

PTE kuşku olan olguların tanısında kullanılacak testlerden biri de D-dimer (DD) düzeyinin tespitidir. DD, fibrin yıkım ürünüdür. DD ölçümü ELISA yöntemiyle incelendiğinde $500\mu\text{g-L}^{-1}$ değerinin altında yüksek oranda (%97-100) duyarlıdır. Bu nedenle $500\mu\text{g-L}^{-1}$ 'nin altındaki değerler pulmoner emboli tanısından uzaklaştırır. DD'nin fibrin için özgül olmasına rağmen, fibrinin venöz tromboemboli için özgül olmaması nedeniyle $500\mu\text{g-L}^{-1}$ üzerindeki DD düzeyinin pozitif prediktif değeri düşüktür [4].

PTE kuşku taşıyan olguların alt ekstremitte Doppler USG ile değerlendirilmesi tanıya katkı sağlayabilir. Trombüs saptanması antikoagülan tedavi gerektirirken, trombüs saptanamayan olguların PTE açısından diğer tetkiklerle değerlendirilmesi gerekir.

sBT, PTE tanısında kullanılan değerli bir test olarak karımıza çıkmıştır. Ancak yeni yapılan çalışmalar ilk çalışmaların fazla iyimser olduğunu ortaya koymuştur. sBT'nin

duyarlılığının (%54-100) ve özgüllüğünün (%78-100) oldukça geniş bir aralıkta olduğu görülmektedir [5-11]. Sonuçlardaki bu heterojenite, çalışma protokollerindeki farklılıklara, radyologların deneyimlerine ve embolinin anatomik lokalizasyonuna bağlıdır. Testin subsegmental embolileri yeteri kadar iyi gösterememesi nedeniyle normal sBT sonucuna dayanarak PTE tanısından uzaklaşmamasıdır. Perrier ve arkadaşları, PTE olgularının değerlendirilmesinde, sBT'nin tek başına kullanılmaması ve invazif olmayan yöntemlerin kullanıldığı algoritmalarda yer almasının daha uygun olacağına dikkati çekmiştir [12].

PTE tanısında kullanılacak birçok algoritma yayımlanmasına rağmen kullanılan testler ve testlerin sıralaması konusunda görüş birliği sağlanamamıştır. Ayrıca sBT'nin kullanılmadığı çalışmalarda bu testin algoritmaya eklenmesi gerektiği vurgulanmıştır [13-18].

Önceki çalışmalarda çalışma grupları incelendiğinde; olguların PTE açısından düşük, orta, yüksek klinik olasılıklı grupların tamamını içerdiği görülmektedir. Sadece yüksek klinik olasılığa sahip gruba yönelik bir çalışmaya rastlanmamıştır.

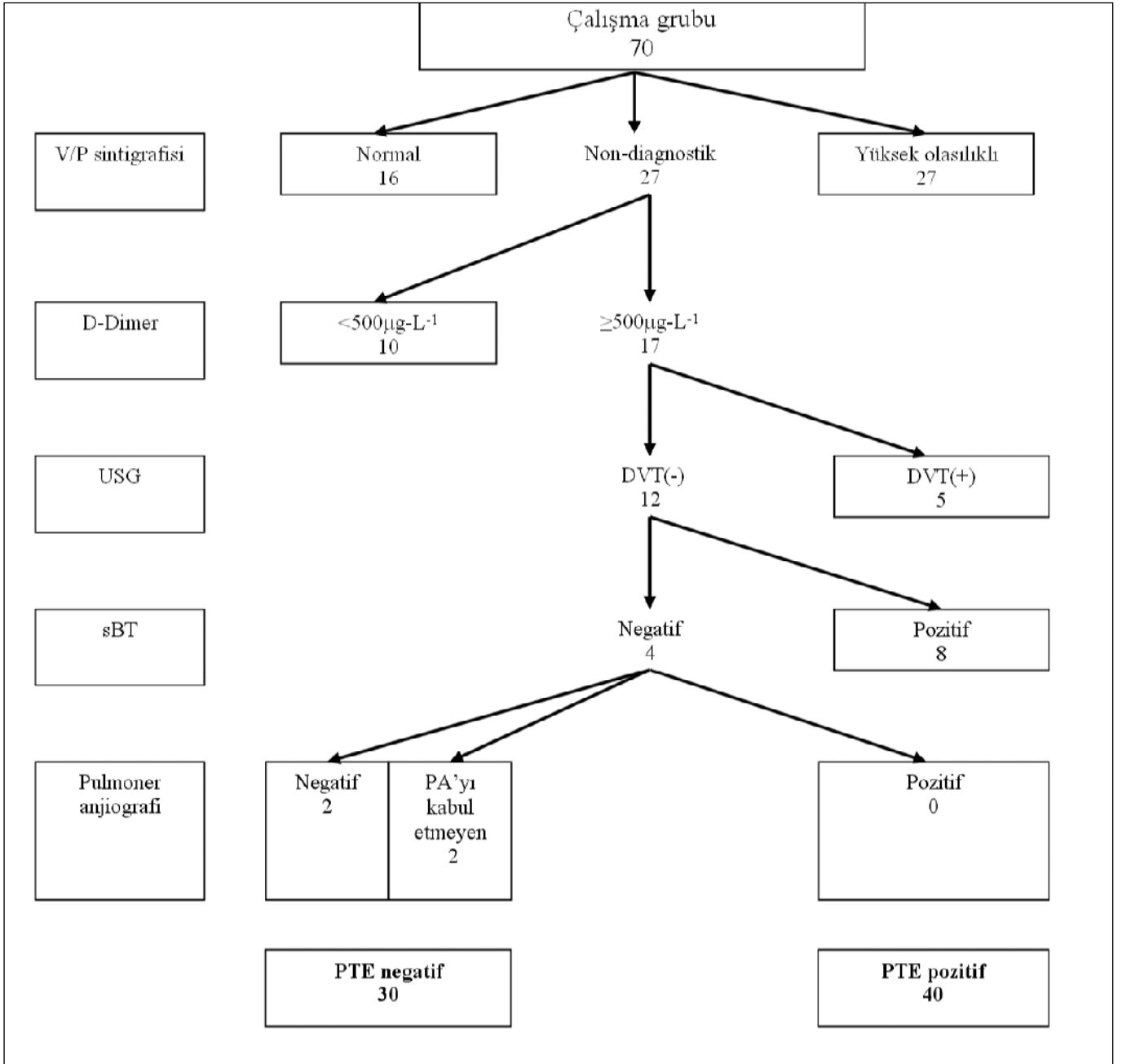
Bu çalışmada amacımız PTE açısından yüksek klinik olasılığa sahip olgularda sBT'nin de içinde yer aldığı invazif olmayan yöntemlere dayalı bir algoritmanın kullanılabilirliğini araştırmaktır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmaya göğüs hastalıkları kliniğine yüksek olasılıklı pulmoner emboli şüphesi [19] ile yatırılarak incelenen 70 olgu dahil edilmiştir. (Antikoagülan tedavi alanlar, pulmoner anjiyografi için kontrendikasyonu olanlar, izlemesi güç olanlar ve eşzamanlı hastalıklara bağlı yaşam beklentisi 3 ayın altında olanlar çalışmaya dahil edilmemiştir.)

Hastaların tamamına V/P sintigrafisi, DD, alt ekstremitte venöz Doppler USG, sBT yapılmıştır. Hastalar çalışma protokolü uyarınca Şekil 1'de gösterilen algoritmada incelenerek tanıya varılmıştır.

İnvazif olmayan testlere V/P sintigrafisi ile başlanmıştır. V/P sintigrafileri 2 nükleer tıp uzmanı tarafından normal, düşük, orta, yüksek olasılıklı olarak sınıflanmıştır [20-21].



Şekil 1. Tanısal algoritma.

V/P: ventilasyon perfüzyon; USG: alt ekstremitte venöz renkli Doppler ultrasonografi; PA: pulmoner anjiyografi; DVT: derin ven trombozu; PTE: pulmoner tromboemboli

Normal perfüzyon sintigrafisi varlığında tanı dışlanırken, yüksek olasılıklı V/P sintigrafisi varlığı PTE lehine kabul edilerek tedavi başlatılmıştır. Düşük ve orta olasılıklı gruplar (kesin tanıya götürücü bulgusu olmayan grup) DD düzeylerine göre ileri incelemeye alınmıştır. DD ölçümlerinde immünoturbodimetrik yöntem kullanılmıştır [22]. DD düzeyleri $500 \mu\text{g-L}^{-1}$ 'den düşük olanlarda emboli dışlanırken, $500 \mu\text{g-L}^{-1}$ 'den fazla olan grup ise ileri tetkik olarak alt ekstremitte

te Doppler USG ile değerlendirilmiştir. Alt ekstremitte Doppler USG bu konuda deneyimli bir radyolog tarafından yapılmıştır. Alt ekstremitte Doppler USG protokolünde, her iki bacak venleri inferior vena kava düzeyine kadar incelenmiştir. DVT saptanan gruba antikoagülan tedavi başlatılmış, DVT saptanamayan grup ileri tetkik olarak sBT ile incelenmiştir. sBT pozitifliğinde hastalara antikoagülan tedavi başlatılmış, sBT negatif olgularda tanıya karar verebilmek için

Tablo I. Kullanılan istatistiksel hesaplama yöntemleri [23]

TEST SONUCU	HASTALIK DURUMU		
		Pozitif	Negatif
	Pozitif	A (gerçek pozitif)	B (yanlış pozitif)
Negatif	C (yanlış negatif)	D (gerçek negatif)	

Duyarlılık; $A/(A+C)$, Özgüllük; $D/(B+D)$.
Pozitif prediktif değer; $A/(A+B)$, Negatif prediktif değer; $D/C+D$.

Tablo II. Çalışma grubunun klinik özellikleri

	Toplam 70	PTE+ 40	PTE - 30
Olgu sayısı	70	40	30
Yaş (yıl)	57 (19-87)	58 (27-44)	54 (19-87)
Cinsiyet (Erkek; n, %)	34 (48.5)	23 (57.5)	11 (36.6)
Risk faktörleri (n, %)			
DVT veya PTE öyküsü	11 (15.7)	7 (17.5)	4 (13.3)
Kanser varlığı	3(4.2)	1 (2.5)	2 (6.6)
Cerrahi veya travma varlığı	8 (11.4)	4 (10)	4 (13.3)
İmmobilizasyon	37 (52.8)	23 (57.5)	14 (46.6)

Veriler n (%) veya medyan olarak verilmiştir.
PTE: Pulmoner emboli; DVT: Derin ven trombozu.

PA planlanmıştır.

Bu algoritma uyarınca venöz tromboemboli tanısı konulan hastalara antikoagülan tedavi başlatılmış, diğer gruba ise antikoagülan tedavi verilmemiştir. Hastaların tamamı 3 ay süreyle izlenmiştir.

Çalışmada; duyarlılık, özgüllük, pozitif ve negatif prediktif değerler Tablo I'de belirtilen formüller kullanılarak hesaplanmıştır [23].

Tablo III. İnvazif olmayan testlerin tüm çalışma grubundaki sonuçları

		V/P			DD		USG		sBT	
		N	DO	Y	<500 $\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$	$\geq 500 \mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$	+	-	+	-
V/P	N				5	11	3	13	0	16
	DO				10	17	7	20	13	14
	Y				0	27	15	12	22	5
DD	<500 $\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$	5	10	0			2	13	0	15
	$\geq 500 \mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$	11	17	27			23	32	35	20
USG	+	3	7	15	2	23			18	7
	-	13	20	12	13	32			17	28
sBT	+	0	13	22	0	35	18	17		
	-	16	14	5	15	20	7	28		

V/P: Ventilasyon perfüzyon sintigrafisi; DD: D-dimer ölçümü; USG: Alt ekstremitte venöz renkli Doppler ultrasonografi; sBT: Spiral bilgisayarlı tomografik anjiyografi; N: Normal; DO: Diagnostik olmayan, Y: Yüksek olasılık.

SONUÇ

Tüm çalışma grubunda PTE sıklığı %57 (40/70) olarak bulunmuştur. Hastaların klinik ve demografik özellikleri Tablo II'de verilmiştir.

İnvazif olmayan testlerden elde edilen sonuçlar Tablo III'te özetlenmiştir.

Hastaların %94'ünde (66/70) invazif olmayan yöntemlerle tanıya ulaşılabilmektedir. 4 olguda ise invazif olmayan yöntemlerle tanıya ulaşılamamıştır. 2 olguda tanı PA ile konulurken, 2 olgu PA'yı kabul etmediğinden sBT sonuçlarına göre PTE negatif olarak değerlendirilip antikoagülan tedavi başlatılmadan izlenmiştir (Tablo IV).

Bu çalışmada V/P sintigrafisi %61.4 (43/70); 16 (%22.8) normal perfüzyon sintigrafisi, 27 (%38.6) yüksek olasılıklı V/P sintigrafisi oranında diagnostik bulunmuştur. 27 olguda (%38.6) test diagnostik olmayıp daha ileri tetkiklerle PTE araştırılmıştır.

Toplam 15 olguda DD düzeyi $<500 \mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ bulunmuştur. 5 olgu ilk aşamada normal V/P sintigrafisi ile PTE tanısının dışlandığı olgulardır. Sonuçta 10 olguda DD sonucuna göre PTE tanısı dışlanmıştır (tanıya katkısı %14). PTE olguları için yanlış negatiflik saptanmamış, testin duyarlılığı %100, özgüllüğü ise %50 olarak bulunmuştur. Ancak PTE saptanmayan 5 DVT olgusundan 2'sinde yanlış negatiflik saptanmıştır. DVT için duyarlılığı %92, özgüllüğü %29 olarak bulunmuştur.

5 olguda USG ile DVT saptanması üzerine antikoagülan tedavi başlatılmıştır (tanıya %7 oranında katkı sağlamıştır). Tüm grupta toplam 25 olguda (%35) (PTE grubunda 20,

PTE saptanmayan grupta 5 olgu) DVT saptanmıştır. Tüm grupta PTE için duyarlılığı %50, özgüllüğü %83 olarak bulunmuştur.

Bu çalışmada sBT'nin duyarlılığı %87.5, özgüllüğü %100 olarak saptanmıştır. Pozitif ve negatif prediktif değerleri ise %100, %85.7 olarak saptanmıştır. Pulmo-

Tablo IV. Tanı yöntemleri	
	N(%)
Pulmoner emboli (+)	
Yüksek olasılıklı V/P sintigrafisi	27 (38)
Alt ekstremitte venöz renkli Doppler	
USG'de DVT varlığı	5 (8)
Pozitif sBT anjiyografi	8 (11)
Pulmoner emboli (-)	
Normal V/P sintigrafisi	16 (23)
D-dimer <500 µg-L ⁻¹	10 (14)
Normal PA	2 (3)
Negatif sBT	2 (3)

DVT: Derin ven trombozu; PA: Pulmoner anjiyografi;
sBT: Spiral bilgisayarlı tomografik anjiyografi.

ner emboli saptanamayan grupta yanlış pozitifliğe rastlanmamıştır. Ancak, V/P sintigrafisi yüksek olasılıklı olan 5 olguda sBT, PTE açısından negatif sonuç vermiştir. Bu olgulardan 1'inde PA ile subsegmental düzeyde emboli saptanmıştır. Bu çalışmada ayrıca diagnostik olmayan V/P sintigrafisi olan olgularda altgrup incelemesine gidilmiş ve sBT'nin pozitif ve negatif prediktif değerleri bu grup için %100 olarak saptanmıştır.

Pulmoner emboli tespit edilemeyen olguların 3 aylık izlemlerinde hiçbir olguda tromboembolik olay gelişmemiştir.

TARTIŞMA

Çalışma grubunda PTE oranı %57 olarak saptanmıştır. Bu oran literatürde bildirilen %35-40 oranına [12,13] göre yüksektir. Bunun nedeni çalışma grubunun yüksek klinik olasılıklı hastalardan oluşmasıdır. Literatürde yüksek klinik olasılığa sahip grup için PTE yüzdesi değişik çalışmalarda, bizim çalışmamızla uyumlu olarak, %40-78 arasında bildirilmektedir [15-16].

Hastaların %94'ünde (66/70) tanı invazif olmayan yöntemlerle konulabilmiştir (Tablo IV, Şekil 1). Bu oran Miron ve Perrier'in çalışmalarında sırasıyla %61 [13], %89 [14] olarak bulunmuştur. Ancak her iki çalışmada da sBT tanı algoritması içinde yer almamıştır. Bu çalışmada sBT'nin de tanı algoritması içinde yer alması tanı oranını %94'e yükseltmiştir. Bizim çalışmamıza benzer şekilde, sBT'nin kullanıldığı algoritmalarda tanı başarısı \geq 91 olarak bulunmuştur [17-18].

Bu çalışmada 30 olgu PTE negatif olarak değerlendirilmiştir. Bu olgulardan DVT saptanan 5 olguda antikoagülan tedavi başlatılırken diğer 25 olguya tedavi verilmemiştir. 3 aylık izlem sonucunda bu grupta yeni bir tromboembolik

olaya rastlanmamış olması algoritmanın güvenle kullanılabilirliğini düşündürmektedir.

V/P sintigrafisi, PTE tanısında kullanımı oldukça iyi tanımlandığından, algoritma içinde ilk basamakta kullanılmıştır. V/P sintigrafisi ile 43 olguda (16 normal, 27 yüksek olasılıklı V/P sintigrafisi) (%61) PTE açısından tanıya varılabilmektedir. Diğer algoritmalarda ise bu oran %30-33 arasında bildirilmektedir. Bu farklılık, çalışma grubumuzun özelliği nedeniyle (PTE açısından yüksek klinik olasılığa sahip bireylerden oluşması nedeniyle) yüksek olasılıklı V/P sintigrafisi sayısının diğer çalışmalara göre fazla olmasına bağlıdır [13-17].

Bizim çalışmamızda ikinci aşamada D-dimer testi kullanılmıştır. Algoritma içinde tanıya katkısı %14'tür (10/70). PTE için duyarlılığı %100 olarak bulunmuştur ancak DVT için bu oran %92'dir. Bu da DD ölçümünün, PTE olgularında DVT'ye göre duyarlılığının yüksek olduğu görüşünü desteklemektedir [4].

Ucuz ve basit bir test olması nedeniyle DD testinin algoritmada ikinci değil de ilk basamak test olarak kullanılabilirliği düşünülebilir. Ancak testin özgüllüğünün düşük olması enfeksiyon, inflamasyon, kanser gibi faktörlerin varlığında, hastaların ancak %20'sinde 500 µg-L⁻¹ değerinin altında olduğunun gösterilmiş olması, testin yararlılığını ve kullanılabilirliğini belirgin olarak azaltmaktadır [4]. Testi ilk basamakta kullanmamamızın başka bir nedeni de literatürde bildirilen yanlış negatiflik oranlarıdır. Wells ve arkadaşlarının çalışmasında yüksek olasılıklı V/P sintigrafisi olan 2 olguda DD testi yanlış negatif olarak bulunmuştur [16]. DD ile ilgili çalışmalar incelendiğinde, bu testin PTE olgularının tanısında klinik kuşku verileri ile birlikte kullanıldığı görülmektedir [13-16-19-24]. Bu çalışmalarda, düşük klinik olasılık varlığında DD ölçümüne göre kararın ilk aşamada verildiği, ancak orta veya yüksek klinik kuşku varlığında öncelikle V/P sintigrafisinin yer aldığı, DD ölçümüne ise sonraki basamaklarda yer verildiği görülmektedir. [13-16-24]. Bütün bu noktalar göz önüne alındığında özellikle bizim çalışmamızdaki gibi yüksek klinik olasılıklı olguların incelenmesinde önceliğin V/P sintigrafisine verilmesinin uygun olduğunu düşünmekteyiz.

Tanı algoritması içinde, DVT tanısı için oldukça özgül ve invazif olmayan bir tetkik olan alt ekstremitte Doppler USG'de yer almıştır. Tanıya katkısı %8 olarak bulunmuştur. PTE için duyarlılığı ise %50 olarak saptanmıştır. Bu sonuç Miron ve arkadaşlarının algoritma çalışmalarından (%38) bir miktar daha yüksek görünmektedir [13]. Ancak aynı grup tarafından yapılan bir diğer çalışmanın sonucu ile (%51) benzerlik göstermektedir [25].

Algoritmada yer alan bir diğer invazif olmayan inceleme sBT'dir. Sonuçlar, sBT'nin diagnostik olmayan V/P sintig-

rafisi olan olgularda dahi tanı koymada oldukça başarılı olduğunu ve invazif olmayan algoritma ile tanı koyabilme şansını %94'e çıkartarak algoritmada önemli bir rol oynadığı gösterilmiştir. Miron ve arkadaşları [13], V/P sintigrafisi, alt ekstremitte Doppler USG ve DD ölçümünün kullanıldığı bir algoritma ile 144 olguyu PTE açısından incelemiştir. Tanı başarısı bu algoritmada %61'de kalmıştır. Perrier ve arkadaşları [14] benzer bir algoritma ile %89 tanıya varabilmişlerdir. Ancak bu çalışmada 3 ayın sonunda antikoagüle edilmeyen grupta %1.8 oranında tromboembolik olay saptanmıştır. Literatürde sBT'nin diğer invazif olmayan testlerle birlikte kullanıldığı 2 çalışma bulunmaktadır. Ferreti ve arkadaşları diagnostik olmayan V/P sintigrafisi ve negatif alt ekstremitte Doppler USG sonuçları olan 164 olguda sBT'nin yararını araştırmışlardır. Bu çalışmada tanı başarısı %91 olarak bulunmuştur [18]. Ancak bu çalışmada yalnızca seçilmiş hasta grubunun incelenmiş olması, sBT ile ilgili kesin sonuçlara varılmasını önlemiştir. sBT'nin V/P sintigrafisi, alt ekstremitte Doppler USG ve DD ölçümü ile kombine edildiği tek çalışma Lorut ve arkadaşları tarafından bildirilmiştir. Bu çalışmada invazif olmayan yöntemlerle tanıya ulaşma oranı %99 gibi oldukça yüksek bir düzeydedir [17]. Çalışmada sBT'nin ilk basamak test olarak kullanıldığı görülmektedir. sBT'nin maliyeti göz önüne alındığında bu yaklaşımın oldukça pahalı olduğu gerçeği ortaya çıkmaktadır. Bizim çalışmamızda Lorut ve arkadaşlarının çalışmasının sonuçlarına yakın sonuçlar elde edilmiştir. Ayrıca sBT'yi son aşamada kullandığımızdan bizim algoritmamızın maliyet-yarar oranının daha yüksek olma ihtimali vardır.

Sonuç olarak bu çalışmada günümüzde kullanılan invazif olmayan yöntemlerden oluşan bir algoritmanın yüksek klinik olasılıklı olgularda tanı aşamasında PA ihtiyacını belirgin olarak azalttığı ve izlem sonuçları göz önüne alındığında güvenle kullanılabilir olduğu ortaya konulmuştur. sBT, yüksek duyarlılığı ve özgüllüğü, V/P sintigrafisi ise diagnostik olmayan olan olgularda dahi yüksek pozitif ve negatif prediktif değeri olması nedeniyle algoritma içinde önemli bir rol oynamaktadır. Ancak bu ve benzer algoritmaların kullanımını öncesinde, maliyet-yarar oranının inceleneceği yeni çalışmaların PTE tanısında en uygun algoritmanın kullanım açısından yararlı olacağını düşünmekteyiz.

Bu çalışma Toraks Derneği 5. Yıllık Kongresi'nde (Belek/Antalya) ve ERS 12. Yıllık Kongresi'nde (Stockholm/İsveç) sunulmuştur.

KAYNAKLAR

1. Karwinski B, Svendsen E. Comparison of clinical and postmortem diagnosis of pulmonary embolism. *J Clin Path* 1989;42:135-9.
2. Mandelli V, Schmid C, Zogno C, Marputgo M. "False negatives" and "false positives" in acute pulmonary embolism: a clinical-postmortem comparison. *Cardiologia* 1997;42:205-10.
3. 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.
4. Baunnameaux H, de Moerloose P, Perrier A, Miron MJ. D-Dimer testing in suspected venous thromboembolism: an update. *Q J Med* 1997;90:437-42.
5. Remy-Jardin M, Remy J, Watinne 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.
6. Teigen CL, Maus TP, Sheedy PF 2nd, et al. Pulmonary embolism: diagnosis with electron-beam CT. *Radiology* 1993;188:839-45.
7. van Rossum AB, Pattynama PM, Ton ER, et al. Pulmonary embolism: validation of spiral CT angiography in 149 patients. *Radiology* 1996; 201:467-70.
8. Remy-Jardin M, Remy J, Deschildre F, et al. Diagnosis of pulmonary embolism with spiral CT: comparison with pulmonary angiography and scintigraphy. *Radiology* 1996;200:699-706.
9. Mayo JR, Remy-Jardin M, Muller NL, et al. Pulmonary embolism: prospective comparison of spiral CT with ventilation-perfusion scintigraphy. *Radiology* 1997;205:447-52.
10. Drucker EA, Rivitz SM, Shepard JA, et al. Acute pulmonary embolism: assessment of helical CT for diagnosis. *Radiology* 1998;209:235-41.
11. Garg K, Welsh CH, Feyerabend AJ, et al. Pulmonary embolism: diagnosis with spiral CT and ventilation-perfusion scanning—correlation with pulmonary angiographic results or clinical outcome. *Radiology* 1998;208:201-8.
12. Perrier A, Howarth N, Didier D, et al. Performance of helical computed tomography in unselected outpatients with suspected pulmonary embolism. *Ann Intern Med* 2001;135:88-97.
13. Miron MJ, Perrier A, Bounameaux H, et al. Contribution of noninvasive evaluation to the diagnosis of pulmonary embolism in hospitalized patients. *Eur Respir J* 1999;13:1365-70.
14. Perrier A, Desmarais S, Miron MJ, et al. Non-invasive diagnosis of venous thromboembolism in outpatients. *Lancet* 1999;353:190-5.
15. Wells PS, Ginsberg JS, Anderson DR, et al. Use of a clinical model for safe management of patients with suspected pulmonary embolism. *Ann Intern Med* 1998;129:997-1005.
16. Wells PS, Anderson DR, Rodger M, et al. Excluding pulmonary embolism at the bedside without diagnostic imaging: Management of patients with suspected pulmonary embolism presenting to the emergency department by using a simple clinical model and D-Dimer. *Ann Intern Med* 2001;135:98-107.
17. Lorut C, Ghossains M, Horellou M et al. A noninvasive diagnostic strategy including spiral computed tomography in patients with suspected pulmonary embolism. *Am J Respir Crit Care Med* 2000;162:1413-18.
18. Ferreti GR, Bosson JL, Buffaz D et al. Acute pulmonary embolism: role of helical CT in 164 patients with intermediate probability at ventilation-perfusion scintigraphy and normal results US of the leg. *Radiology* 1997;205:453-58.
19. Wells P, Anderson DR, Rodger M, et al. Derivation of a simple clinical model to categorize patients probability of pulmonary embolism: Increasing the models utility with the simpliRED D-dimer. *Thromb Haemost* 2000;83:416-20.
20. Gottschalk A, Sostman HD, Coleman RE, et al. Ventilation-perfusion scintigraphy in the PIOPED study. Part II. Evaluation of the scintigraphic criteria and interpretations. *J Nucl Med* 1993;34:1119-1126.
21. Hull RD, Raskob GE. Low-probability lung scan findings: a need for change. *Ann Intern Med* 1991;114:142-143.
22. De Monye, Sanson BJ, Mac Gillavry MR, et al. Embolus location affects the sensitivity of a rapid quantitative D-dimer assay in the diagnosis of pulmonary embolism. *Am J Respir Crit Care Med*. 2002;165:345-8.
23. Biostatistic for medical literature. In: John Hopkins: Harriet Lane Handbook. 15th ed. Mosby inc; 2000:183-186.
24. Burkill GJC, Bell JRG, Chinn RJS, et al. The use of a D-dimer assay in patients undergoing CT pulmonary angiography for suspected pulmonary embolism. *Clin Radiol* 2002;57:41-46.
25. Perrier A, Desmarais S, Goehring C, et al. D-dimer testing for suspected pulmonary embolism in outpatients. *Am J Respir Crit Care Med* 1997; 156:492-496.