

# Derin Ven Trombozunda Tanı Araçları

## DIAGNOSTIC TOOLS IN DEEP VEIN THROMBOSIS

Haldun MADRAN\*

\*Doç.Dr., Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi Genel Cerrahi AD, MANİSA

### Özet

Venöz staz varlığında gelişen koagülasyon ve fibrin oluşumu olarak tanımlanan venöz tromboz tanısı zor konulabilen bir klinik tablodur. Genellikle asemptomatik olan derin ven trombozuna ait semptomlar ekstremitelerde ağrı, hafif şişme ve yüzeysel venöz dilatasyondur.

Akut derin ven trombozunda klinik değerlendirme ile tanı koymak oldukça zordur. Bu nedenle tanının klinik olarak konulması için çaba harcanmalı ancak klinik değerlendirmeye görüntüleme yöntemleri de eklenmelidir.

Şüphelenilen her olguda venografi yapmak gereklidir ancak yöntemin radyoloji bölümüne gereksinim göstermesi, invazif olması, maliyet ve zaman alması gibi dezavantajları nedeniyle öncelikle ultrasonografi, pletismografi gibi non-invazif tanı araçlarının kullanılması genel olarak kabul görmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Derin ven trombozu, Venografi, Ultrasonografi, Pletismografi

T Klin Kalp-Damar Cerrahisi 2001, 2:48-52

### Summary

Venous thrombosis, described as the occurrence of coagulation and fibrin in the presence of venous stasis, is a clinical entity hard to diagnose. The symptoms of deep venous thrombosis, generally asymptomatic, are extremity pain, mild swelling and superficial venous distension.

As there are some difficulties in the diagnosis of deep venous thrombosis only with clinical evaluation, the objective diagnostic methods must be added. Although venography could be obtained in very suspected case, venography is expensive, time consuming, invasive and must be performed in radiology suite. The initial evaluation may be carried out with the non invasive methods, like ultrasonography or plethysmography.

**Key Words:** Deep venous thrombosis, Venography, Ultrasonography, Plethysmography

T Klin J Cardiovasc Surg 2001, 2:48-52

Venöz staz varlığında gelişen koagülasyon ve fibrin oluşumu olarak tanımlanan venöz tromboz tanısı zor konulabilen bir klinik tablodur. Yakın zamana kadar olguların önemli kısmı idiyomatik olarak sınıflandırılmaktaydı ancak günümüzde önceden geçirilmiş tromboembolik atakların ve aile hikayesinin derin ven trombozu (DVT) tanısında önemli yer vardır ve Protein C, Protein S ve Antitrombin III eksikliği gibi kalıtsal hiperkoagülebilite durumları birçok idiyomatik olarak adlandırılan olguyu açıklayabilmektedir (1).

Hastanede yatan ve profilaksi uygulanmamış hastalarda baldır venlerinde izole DVT insidansı %25, daha proksimal venlerde %7 olarak bildirilmiştir. Tromboz baldır proksimalinde yerleştiğinde

**Geliş Tarihi:** 19.12.2000

**Yazışma Adresi:** Dr.Haldun MADRAN  
Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Genel Cerrahi AD, MANİSA

pulmoner emboli riski %50'lere kadar yükselebilmektedir (2,3).

Derin ven trombozunda morbidite ve mortalite pulmoner emboliye bağlıdır, Amerika Birleşik Devletleri'nde (ABD) yılda 100.000 kadar hasta bu nedenle kaybedilmektedir. Klinik olarak tanısı konulmuş pulmoner embolilerin %90'ı alt ekstremitelerde yerleşen DVT'dan kaynaklanmaktadır (4). Risk faktörleri olmayan hastada DVT oluşumu beklenen bir sorun değildir ancak hazırlayıcı sebepler olan olgularda risk de orantılı olarak artar (Tablo 1) (5). Tekrarlayıcı tromboz venöz yetmezliğe, ayak ülserlerine, pulmoner emboli korkusuna ve hatta postflebitik psikonörozlara bile neden olabilmektedir (6).

Klinik tablonun oldukça önemli diğer bir yönü de birçok hastanın DVT ya da pulmoner emboli olmadan DVT gibi tedavi edilmeleridir. Tam bir rakam verilmese de ABD'de yüzlerce hastaya gereksiz olarak vena kava filtreleri konulmakta ve antikoagülan tedavi uygulanmaktadır (7).

Pekçok hastalığı taklit edebilen DVT'nun tanısını klinik olarak koymak oldukça zordur (8). 1973'de sadece %24 hastada DVT tanısı görüntüleme yöntemlerinin yardımı ile konurken 1983 yılında bu oranın %97'ye ulaşmış olması tanısal testlerin yararlılığının bir göstergesidir (9).

Derin ven trombozu tanısını iki ana başlık altında inceleyebiliriz: a) Klinik değerlendirme b) Görüntüleme yöntemleri.

### a) Klinik Değerlendirme

Genellikle asemptomatik olan DVT'na ait semptomlar ekstremitelerde ağrı, hafif şişme ve yüzeysel venöz dilatasyondur.

Tromboz infrapopliteal venlerde ise ağrı baldırda, daha proksimalde ise tüm bacakta hissedilir. Çoğunlukla hafif ve künt olarak tanımlanan ağrı sürekli, fiziksel aktivite ile artabilir, yatak istirahati ve elevasyonla ağrı azalır. Homans bulgusu esas olarak soleus ve gastrocnemius kaslarının etkilenmesi sonucu ayağın dorsofleksiyonunda kısıtlanma olarak tanımlanmakta ise de günümüzde dorsofleksiyon esnasında baldırda ağrı oluşması olarak değerlendirilmektedir. Bu bulgu DVT için spesifik olmayıp uzun süre yatakta yatan birçok hastada gözlenebilmektedir (7).

Bazı olgularda ekstremitenin şişmesi en belirgin yakınmadır. Tek taraflı şişme venöz tıkanıklığı gösterir ve bu da DVT'nun en spesifik bulgularından biridir. Periferik iki taraflı ödem genellikle konjestif kalp yetmezliği gibi sistemik hastalığın belirtisidir. Ancak vena kava inferior trombozunda da iki taraflı ödem olabileceği akıldan tutulmalıdır. Tromboz infrapopliteal venlerde yerleştiğinde ayak bileğinde iz bırakan ödem en sık görülen bulgudur ve DVT'nun tek belirtisi olabilir. Tüm bacağın şişmesi iliofemoral venöz tromboz belirtisidir.

Akut DVT'da ekstremitenin rengi genellikle normaldir. Phlegmasia cerulea dolens iliofemoral tromboz olgularında görülebilen bir tablodur. Tüm ekstremitede inguinal ligamentten itibaren masif olarak şişer ve şiddetli ağrı, hassasiyet ve siyanoz oluşur. Eğer tablo ilerler yoğun ödem sonucu gelişen kompartman sendromu sonucu arteriyel akım da bozulursa fizik muayenede nabızların alınmadığı soğuk, soluk bir ekstremitede gözlenir, bu klinik durum phlegmasia alba dolens olarak isimlendirilir. İlio-femoral venöz trombozlu hastalarda venöz kollateraller inguinal bölgede ve karnın alt

**Tablo 1.** Hiperkoagülabilité durumları

#### Primer

Antitrombin III eksikliği  
Heparin co-faktör eksikliği  
Protein C eksikliği  
Protein S eksikliği  
Fibrinoliz eksiklikleri  
Faktör VII eksikliği

#### Sekonder

Koagülasyon veya fibrinolizdeki defektler  
Malignite  
Gebelik  
Oral kontraseptif kullanımı  
Nefrotik sendrom  
Lupus antikoagülanları

#### Trombositlerdeki defektler

Miyeloproliferatif bozukluklar  
Paroksizmal nokturnal hematüri  
Diabetes mellitus  
Hiperlipidemi  
Cushing sendromu  
Heparin-induced trombositopeni  
Kan damarları ve reolojideki defektler  
İmmobilizasyon  
Post-operatif bakım  
Vaskülitler  
Kronik tıkaçıcı arter hastalığı  
Homosistinüri  
Hiperviskozite durumları  
Trombositopenik trombotik purpura

kısımında görülebilir. Aksiller veya subklavian venlerde tromboz geliştiğinde ise omuz veya klavikula altında ciltte venöz dolgunluk saptanabilir. Bunlar dışında yüzeysel venöz dilatasyon akut DVT'nun non spesifik ve nadir bir bulgusudur. Bu olguların fizik muayenelerinde de tek taraflı ekstremitede ödem, hassasiyet ve cilt ısısında artış gözlenebilir. Bazen tromboze olan ven trasesinin bir bölümünde palpasyonla hissedilebilir.

Predispozan etken olmadan da gelişen DVT hiperkoagülopati durumlarında (Tablo 1), hareketsizlik, major cerrahi girişim veya travma sonrasında da görülebilir. Hekim anamnezde bu faktörleri göz önüne almalıdır.

Akut DVT'da klinik değerlendirme ile tanı koymak oldukça zordur. Klinik olarak DVT tanısı almış hastalarda uygulanan flebografik çalışmalarda %42-62 olguda venlerde trombus gösterilebilmiştir (10-12). Semptom ve bulguların silik

**Tablo 2.** DVT tanısında ideal test özellikleri

- \*Hatasız olmalı (yüksek sensitivite, spesifite değeri olmalı)
- \*Güvenli olmalı ve hastaya minimal rahatsızlık vermeli
- \*Hızlı yapılmalı, kolay değerlendirilmeli
- \*Yaygın kullanılabilir, taşınabilir, tekrarlanabilir ve ucuz olmalı

**Tablo 3.** Ultrasonografik DVT tanı kriterleri

- \*Ven lümeninde ekojenik materyal bulunması
- \*Venin komprese olmaması
- \*Venöz distansiyon
- \*Serbest yüzen trombüs varlığı
- \*Anormal spektral dalga şekli
- \*Anormal renkli görüntü

olduğu durumlarda ise klinik tanı %66-84 oranında hatalı olabilmektedir (13,14).

Klinik değerlendirme ile doğru tanı konulmamasının pek çok nedeni vardır. Anamnez yetersiz, yakınmalar müphem olabilir, semptom ve bulgular spesifik değildir (13). Venöz tıkanıklık arteriyel tıkanıklık gibi kolayca saptanamaz, venöz akım pulsatil olmadığı için venöz basınç düşüktür ve venler kolayca baskılanabilir bu nedenle palpasyon nadiren anlamlıdır. Bunlara ek olarak yaygın venöz kollateraller nedeniyle izole trombüs kan akımının dağılımında pek seyrek bozulmaya sebep olur. Sonuç olarak DVT tanısının klinik olarak konulması için çaba harcanmalı ancak klinik değerlendirmeye görüntüleme yöntemleri de eklenmelidir.

### b) Görüntüleme Yöntemleri

Derin ven trombozunda klinik değerlendirme ile elde edilen tanılarda başarı oranının düşük olması yeni tanı yöntemlerine olan gereksinimi ortaya koymuştur. 1960'ların ortasından beri DVT'da venografinin (flebografi) yerini almak üzere birçok yanı-invazif, non-invazif teknik geliştirilmiştir. Tablo 2'de DVT için ideal tanılarda testin özellikleri verilmektedir. Tablo dikkatle değerlendirildiğinde venografi dahil hiçbir yöntem bu kriterleri tam olarak kapsayamadığı görülür (7).

### Kontrast Venografi (Flebografi)

Derin ven trombozu tanısında en spesifik test venografidir ve altın standart olarak kabul edilmektedir. Testte elde edilen normal sonuç DVT

olasılığını ortadan kaldırmaktadır (15). Kontrast maddenin yüzeysel venöz sisteme geçmesine karşın derin venöz yapıların doldurulmaması veya dolma defektlerinin görülmesi tromboz olarak kabul edilir.

Bu tanılarda değerine karşın venografinin de bazı sorunları vardır. Arteriografi ile karşılaştırıldığında venografiyi uygulamak ve değerlendirmek daha güç olabilir. Femoral vene kontrast madde verilmedikçe common iliak ve eksternal iliak venlerin ve vena kava inferiörün görüntülenmesi zordur. Trombüsün yerleşimi, yaygınlığı gibi önemli bilgileri sağlayamaması nedeniyle venografinin uygulanan tedavinin değerlendirilmesindeki rolü sınırlıdır.

Kontrast maddenin lümen dışına kaçması ile gelişen perivaskülit, sellülit ve ülserasyon venografi esnasında gelişebilen komplikasyonlardan bazılarıdır (16). Tüm bu dezavantajlar nedeniyle DVT tanısında öncelikle non-invazif yöntemler tercih edilmektedir ancak yeterli bilgi sağlanmadığında veya tanıda şüphe olduğunda kontrast venografi başvurulacak yöntemdir.

### Ultrasonografi

Alt ekstremitte venlerinin kan akımını ve kapakçık hareketlerini değerlendirmede kompresyon ultrasonografisi tercih edilen non-invazif bir yöntemdir (17). Gri-skala, spektral değerlendirme, renkli ve power Doppler gibi yöntemlerin kullanılabilirdiği ultrasonografide son yıllarda klinik uygulamaya giren ultrasonografik kontrast ajanlarında kullanımını ile tanılarda başarı oranı artırılabilir.

Sonografik değerlendirmeye gri-skala ile başlandığında karın ve pelvik bölgedeki venöz yapılarla beraber alt ekstremitte venöz sistemi de tüm uzunlukları boyunca incelenebilir. Bu yolla venöz sistemin açık olup olmadığı ve trombüs bulunup bulunmadığı belirlenebilir (18). Ancak baldır venlerinin küçük olması, karmaşık anatomik yapıları ve derin yerleşimleri değerlendirilmelerini zorlaştırır. Birçok çalışmada infrapopliteal trombüslerin saptanmasında yalancı negatif sonuçlar elde edilmiştir (19,20). Baldır venlerindeki yaygın trombüsler görüntülenebilse de küçük tıkaçıcı olmayan trombüsler kolayca gözden kaçabilir (21,22). Yöntemin başarısını azaltan diğer faktörlerde; kas spazmı, kontraksiyon, belirgin ödem ve aşırı kilo-

dur. Bununla beraber yeni cerrahi yarası olanlarda, traksiyon, atel veya alçıdaki ekstremiteelerde tekniği uygulamak zor olabilir (23).

Venöz akımın fonksiyonel değerlendirilmesinde ise Doppler ultrasonografi çok yararlı bilgiler sağlar (24). Bu işlemle venöz yapıların açık olup olmadığı ve kapakçıkların durumu gözlenebilir. Renkli veya power Doppler ultrasonografi ile de trombüsün yerleşimi ve uzanımı daha iyi görümlenebilmektedir (22). Tablo 3'de ultrasonografik olarak DVT tanısında kullanılan kriterler verilmektedir. Doppler ultrasonografi vende akım olup olmadığını değerlendirdiği için venöz kapakçıkların sinüslerinde yerleşen uzun, dar ve tıkayıcı olmayan trombüsler gözden kaçabilmektedir.

Bu dezavantajlarına karşın ultrasonografi hızlı ve kolay uygulanabilmesi, non-invazif olması, istenilen sıklıkta tekrarlanabilmesi gibi avantajlarının yanında tanısız başarıdaki üstünlüğü ve güvenilirliği ile de venöz sisteme ait sorunların değerlendirilmesinde algoritmik açıdan birinci sırada yer alır.

### Pletismografi

Derin ven trombozu tanısında kullanılan başka bir non-invazif yöntem olan pletismografide dokudaki hacim farklılıkları ölçülerek tromboza bağlı ödematöz değişiklikler saptanır (25). Venöz oklüzyon pletismografisi, impedans pletismografisi, gerilim ölçme pletismografisi, hava pletismografisi, fleborheografi gibi değişik tekniklerin varlığına karşın günümüzde en çok kullanılan impedans pletismografisidir (7).

Tromboz tanısı venöz kapasitans değişiklikleri ve oklüzyonun açılmasından sonra venöz boşalmadaki gecikme ile konur. Çıkış akım dalgasının uzaması %95 güvenirlilikle büyük ven trombozunu gösterir. Ucuzluğu, hasta yatağında bile uygulanabilirliği ve tekrarlanabilmesi yöntemin temel avantajlarıdır (26). Suprainguinal ve diz üstü trombozların rahatlıkla saptanabildiği pletismografide ana sorun baldır venlerindeki trombüslerin değerlendirilmesinde duyarlılığın düşük olmasıdır (7). Damar içi tıkanık ve lümen dışı bası arasında ayırım yapamayan pletismografide tam tıkanma oluşturmayan trombüslerin saptanmasında ve venöz kollaterallerin iyi geliştiği kronik olguların tanısında güçlükler vardır. İyi ilişki kurulamayan, kas titremesi veya kasılmaları olan, solunum problemlisi,

aşırı şişman veya ödemli hastalarda ve bandajlı, alçılı veya traksiyondaki ekstremiteelerde pletismografinin uygulanmasında zorluklar vardır.

### Radyonüklit Çalışmalar

Iodine<sup>125</sup> Fibrinojen Uptake: Radyonüklit ajanla işaretlenmiş fibrinojenin intravenöz uygulanmasından sonra gelişmekte olan trombüse yapıştığına gösterilmesi üzerine akut DVT tanısı için geliştirilmiş bir testtir. 1970'lerde daha da pratikleştirilen yöntem hasta başında yapılabilir hale getirilmiştir (27).

Ekstremitenin bir bölgesinde %20'den fazla tutulum olması trombüs tanısı koydurur. Baldır venlerinde oldukça duyarlı olan Iodine<sup>125</sup> Fibrinojen Uptake'in pelvik kemiklerden ve üriner sistemden kaynaklanan yüksek arka plan radyasyonu nedeniyle pelvis ve bacak seviyesindeki trombüslerin tanısında başarıları düşüktür. Tanının 24 saat sonra konulabilmesi, gebe ve yaşı küçük hastalarda uygulanamaması, fibrinojen ile bulaşan viral hastalıklar ve incelenecek ekstremitedeki enflamasyonun sonucu etkilemesi gibi sorunlar nedeniyle test günümüzde nadiren kullanılmaktadır (28).

Radyonüklit Sintigrafisi: Konvansiyonel kontrast venografi gibi bacak ve pelvik venlerden görüntü elde edilebilen yarı-invazif bir testtir. Hastanın çok düşük radyasyona maruz kaldığı radyonüklit sintigrafinin özellikle diz üstü ve pelvik venlerin değerlendirilmesinde başarı oranı yüksektir. Baldır venlerinin küçük trombüslerinin tanısındaki güçlükler ve dış bası ile lümen içi tıkanıklığı ayıramaması temel dezavantajlarıdır (7).

### Manyetik Rezonans ve Bilgisayarlı Tomografi

Non-invazif bir yöntem olan manyetik rezonans görüntüleme pahalı ve zaman alıcı olmasına karşın venöz sistemin değerlendirilmesinde kullanılabilir (29). Her iki ekstremitayı aynı anda gösterebilen, batında gaz olmasına karşın pelvik ve abdominal venler görüntüleyebilen yöntem lümen dışından venöz sisteme olan basıları belirlemede de oldukça başarılıdır (7).

Manyetik rezonans görüntüleme ve venografi akut DVT tanısında hemen hemen eşit güvenirliliğe sahiptirler. Ultrasonografik olarak incelenmesi zor olan pelvik venler, vena femoralis communis gibi

yerlerde manyetik rezonansın daha üstün tanısal başarısı vardır. Baldırdaki küçük venlerdeki trombüsleri saptamada güçlükleri olan manyetik rezonans özellikle pelvik ven trombozundan şüphelenildiğinde tercih edilmelidir.

Kontrast bilgisayarlı tomografinin primer DVT tanısındaki yeri oldukça sınırlıdır (7). Özellikle intraabdominal venöz bozuklukların (anevrizma rezeksiyonu sonrası gibi) değerlendirilmesinde kullanışlıdır (30). Ayrıca pelvik ve abdominal venlerin görüntülenmesinde de kullanılabilir.

### Termografi

Termografide akut DVT sonrası ciltte oluşan 0.5-1.2°C'lik ısı artışı saptanır. Bu ısı artışının nedeni venöz tromboz sonrası salınan vazoaaktif aminlerin sebep olduğu artmış arteriyel kanlanmadır. Sensitivitesi yüksek olan yöntemin spesifitesinin oldukça düşük olması nedeniyle tanıdaki yeri sınırlıdır (7).

Derin ven trombozuna yönelik tanı yaklaşımı eldeki klinik bulgulara, hastanın durumuna, tanı yöntemlerinin elde edilebilirliğine ve uygulayan kişinin deneyimine bağlı olarak farklılık gösterir.

Açıklanamayan ekstremitte şişliklerinde, baldır ağrısında veya büyük bir venin trasesi boyunca hissedilen dolgunlukta hastalar genellikle akut DVT tanısına adaydırlar. Şüphelenilen her olguda venografi yapmak gereklidir ancak yöntemin radyoloji bölümüne gereksinim göstermesi, invazif olması, maliyet ve zaman alması gibi dezavantajları nedeniyle öncelikle ultrasonografi, pletismografi gibi non-invazif tanı araçlarının kullanılması genel olarak kabul görmüştür.

### KAYNAKLAR

- Kitchens CS. Evolution of our understanding of the pathophysiology of primary mesenteric venous thrombosis. *Am J Surg* 1992; 163(3):346-8.
- Salzman EW, Hirsh J. The epidemiology, pathogenesis and natural history of venous thromboembolism. In: Colman RW, Hirsh J, Marder VJ, Salzman EW eds. Hemostasis and thrombosis. Philadelphia: Lippincott, 1994: 1275-96.
- Clagett GP, Anderson FA, Levine MN et al. Prevention of venous thromboembolism. *Chest* 1992; 102:391-407.
- Browse NL, Thomas ML. Source of nonlethal pulmonary emboli. *Lancet* 1974; 258-9.
- Anderson FA, Wheeler HB. Physician practices in the management of venous thromboembolism: a community-wide survey. *J Vasc Surg* 1992; 15:707-14.
- Schatz IJ. The emotional aspects of thrombophlebitis. *Geriatrics* 1962; 17:815-7.
- Sumner DS. Diagnosis of deep venous thrombosis. In: Rutherford RB ed. *Vascular Surgery*. Philadelphia: WB Saunders, 2000: 1698-1737.
- Anderson FA, Wheeler HB, Goldberg RJ et al. A population-based perspective of the hospitalized incidence and case fatality rates of deep venous thrombosis and pulmonary embolism. The Worcester DVT Study. *Arch Intern Med* 1991; 151:933-8.
- Gooley NA, Sumner DS. Deep venous thrombosis: Diagnostic practice in two midwestern community hospitals. 2nd International Vascular Symposium London. 1986: Abstract S9.
- Cranley JJ, Canos AL, Sull WJ. The diagnosis of deep venous thrombosis. *Arch Surg* 1976; 111:34,37.
- Nicolaidis AN, Kakkar W, Fields ES et al. The origin of deep venous thrombosis: A venographic study. *Br J Radiol* 1971; 44:653-8.
- O'Donnell TF, Abbott WM, Athanasoulis CA et al. Diagnosis of deep venous thrombosis in the outpatient by venography. *Surg Gynecol Obstet* 1980; 150:69-74.
- Haeger K. Problems of acute deep venous thrombosis. The interpretation of signs and symptoms. *Angiology* 1969; 20:219,222.
- Sanders RJ, Glaser JL. Clinical uses of venography. *Angiology* 1969; 20:388-93.
- Hull R, Hirsh J, Sackett DL et al. Clinical validity of a negative venogram in patients with clinically suspected venous thrombosis. *Circulation* 1981; 64:622-5.
- Alaçayır İ, Tüzüner A. Akut derin ven trombozu. *T Klin J Surgery* 2000; 5:69-77.
- Appleman PT, De Jong TE, Lampmann LE. Deep venous thrombosis of the leg: US findings. *Radiology* 1987; 163:743-6.
- Coelho JCU, Sigel B, Ryva JC et al. B-mode sonography of blood clots. *J Clin Ultrasound* 1982; 10:323-6.
- Mussurakis S, Papaioannou S, Voros D et al. Compression ultrasonography as a reliable imaging monitor in deep venous thrombosis. *Surg Gynecol Obstet* 1990; 171:233-7.
- Wright DJ, Shepard AD, McPharin M et al. Pitfalls in lower extremity venous duplex scanning. *J Vasc Surg* 1990; 11:675-7.
- Mattos MA, Londrey GL, Leutz DW et al. Color-flow duplex scanning for the surveillance and diagnosis of acute deep venous thrombosis. *J Vasc Surg* 1992; 15:366-9.
- Rose SC, Zwiebel WJ, Nelson BD et al. Symptomatic lower extremity deep venous thrombosis: Accuracy, limitations and role of color duplex flow imaging in diagnosis. *Radiology* 1990; 175:639-72.
- Lindblad B, Bergqvist D, Fredin H et al. The accuracy of 125-I radioactive uptake test for detection of deep venous thrombosis using different labelled proteins and compared to phlebography in hip surgery patients. *Vasa* 1987; 16:251-4.
- White RH, McGahan JP, Daschbach MM et al. Diagnosis of deep vein thrombosis using duplex ultrasound. *Ann Intern Med* 1989; 111:297-301.
- Glew D, Cooper T, Mitchelmore AE et al. Impedance plethysmography and thromboembolic diseases. *Br J Radiol* 1992; 65:306-8.
- Huisman MV, Buller HR, Cate J et al. Serial impedance plethysmography for suspected deep venous thrombosis in outpatients. *New Eng J Med* 1986; 314:823-8.
- Kakkar W, Nicolaidis AN, Renney JTG et al. 125I-labelled fibrinogen test adapted for routine screening of deep vein thrombosis. *Lancet* 1970; 1:540.
- Sandler DA, Duncan JS, Ward P et al. Diagnosis of deep vein thrombosis. Comparison of clinical evaluation, ultrasound, plethysmography and venoscan with X-ray venogram. *Lancet* 1984; 716-9.
- Erdman WA, Jayson H, Redman H et al. Deep venous thrombosis of the extremities: role of MR imaging in the diagnosis. *Radiology* 1988; 174:425-31.
- Gomes MN, Choyke PL. Assessment of major venous anomalies by computerized tomography. *J Cardiovasc Surg* 1990; 31:621-4.