

T.C.
CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
RADYODİAGNOSTİK
ANABİLİM DALI

DERİN VEN TROMBOZU TEŞHİSİNDE
RENKLİ DOPPLER
ULTRASONOGRAFİ

RADYODİAGNOSTİK
UZMANLIK TEZİ

DR. ŞABAN TİRYAKİ

90148

SİVAS-1998

T.C. YÖNEKLEME VE İZLENİM KURULU
DOKÜMANLAMA MERKEZİ



Bu tez Cumhuriyet Üniversitesi Senatosunun 5/1/1984 tarih ve 84/1 nolu kararı ile kabul edilen Tez Yazma Yönergesine göre hazırlanmıştır. Prof. Dr. A. / Oktay IŞIK tarafından yönetilmiştir.

CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞINA

Bu çalışma jürimiz tarafından Radyodiagnostik Anabilim Dalı'nda TIPTA
UZMANLIK TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan

Prof. Dr. A. Altay

Üye

Prof. Dr. Saraycıoğlu

Üye

Prof. Dr. Saraycıoğlu

Üye

Doc. Dr. Sena Bulut

Üye

Doc. Dr. Mibecel Anlar

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylıyorum.

...../...../1998

Dekan



İÇİNDEKİLER

Sayfa No:

GİRİŞ VE AMAÇ	1
GENEL BİLGİLER	3
GEREÇ VE YÖNTEM	26
BULGULAR	28
TARTIŞMA	36
SONUÇ	39
ÖZET	40
KAYNAKLAR	41

GİRİŞ VE AMAC

Derin ven trombozu (DVT); Bir venin kısmen veya tamamen trombus ile tıkanması sonucu oluşan sık görülen bir hastalıktır. DVT'nin ancak %1-2 si hospitalize olmaktadır. Tedavi edilmeyen vakalarda ani ölümlere sebep olan pulmoner emboli gelişebilmektedir. ABD'de tahminen her yıl 200.000 hasta pulmoner emboliden ölmektedir (1-3).

DVT, fatal pulmoner emboli ve postflebitik sendrom gibi komplikasyonlara neden olduğundan erken teşhis ve tedavisi önem kazanmaktadır. Pulmoner emboli vakalarının çoğunda orijin proksimal alt ekstremitte ve pelvik venlerin trombozudur. Horattas ve arkadaşları (4) yaptıkları literatür taramasında pulmoner embolinin etiyojisinde %12 oranında üst ekstremitte trombozu olduğunu buldular. DVT ve pulmoner embolinin insidansı kesin olarak bilinmemektedir (2,5,6).

DVT'nin klinik bulguları nonspesifiktir. DVT'yi düşündüreren ağrı, şişlik ve kızarıklık DVT dışında, Baker kisti, kalp yetmezliği, selulitis ve postflebitik sendromda da görülür. Nonoklüziv venöz trombüsler hiçbir klinik bulgu vermeyebilir. Pulmoner emboliden ölümün en sık nedeni asemptomatik DVT'dir (7,8).

DVT teşhisinde altın standart olarak kabul edilen venografinin ağrı ile birlikte bazı komplikasyonları vardır. Bu nedenle doğruluk değeri yüksek, noninvaziv, ucuz, kolay uygulanabilen, görüntüleme yöntemlerine ihtiyaç duyulmuştur. Ultrasonografi teknolojisindeki yeni gelişmeler görüntüleme alanında bir çığır açmıştır. Diğer vasküler yapılarda olduğu gibi derin venöz sistemin incelenmesinde yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Vasküler yapıların değerlendirilmesinde ilk önce continous wave (CW) Doppler kullanılmıştır. Daha sonra B mod gri skala real time görüntüleme ile pulse Doppler sisteminin kombinasyonu sonucu oluşan dupleks Doppler ultrasonografi yaygın kullanım alanı bulmuştur. Ultrasonografi teknolojisinin son ürünü olan renkli Doppler ultrasonografi (RDUS) tüm vasküler yapılarda olduğu gibi venöz yapıların görüntülenmesinde bir çığır açmış ve inceleme zamanı oldukça kısalmıştır (3-9-13).

Bu çalışmamızda klinik olarak DVT düşünölen olgular RDUS ve venografi ile değörlendirilerek her iki yöntemin bulgularını karşılaştırdık.

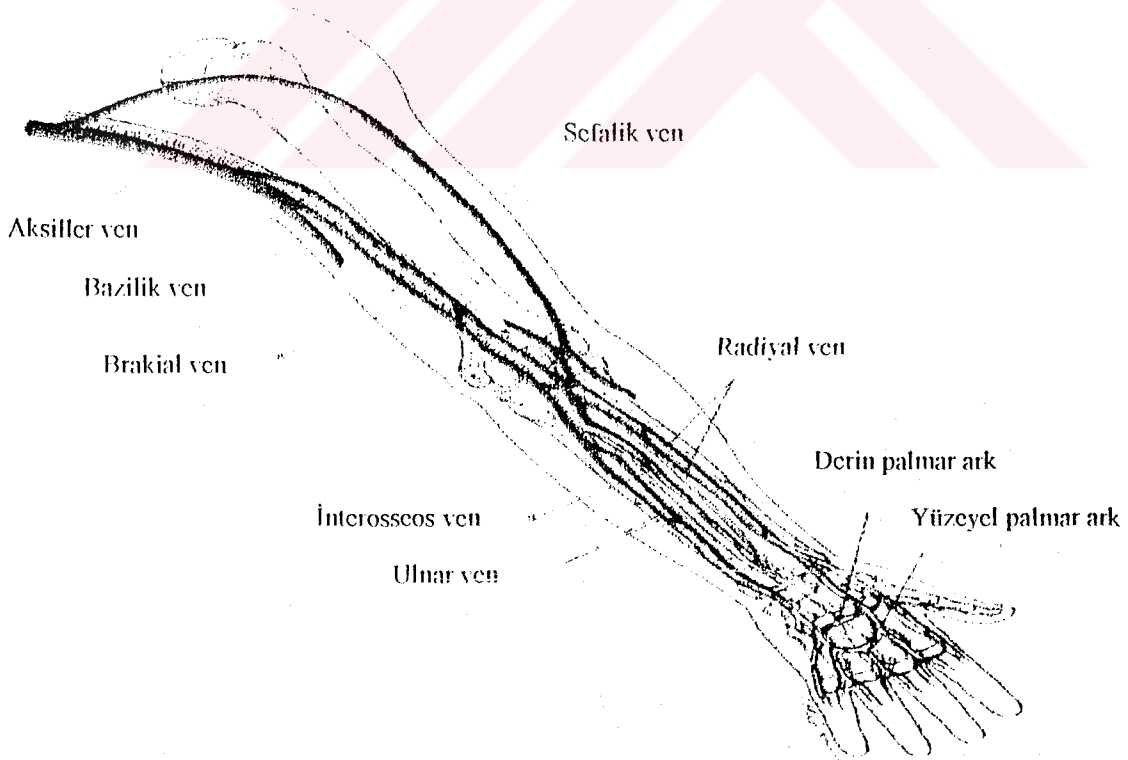


GENEL BİLGİLER

VENÖZ SİSTEM ANATOMİSİ

1- Üst ekstremitenin venöz anatomisi

Üst ekstremité venöz sistemi derin ve yüzeyel palmar arklardan başlar. Radial ve ulnar ile interosseos venler ön kolun derin venlerini oluşturur. Bunlar birleşerek brakial veni oluşturur, brakial vende aksiller ven olarak devam eder. Aksiller ven subklavian ven olarak klavikulanın altından ve birinci kotun üzerinden geçerek mediale doğru ilerleyip internal jüguler ven ile birleşir. Sefalik ven ön kolun en kalm veni olup kolun radial bölümünde seyrederek subklavian vene dökülür. Bazilik ven ise ulnar kısmın kanını alır ve brakial vene dökülür. Subklavian ven başlıca kol ve omuzda, ayrıca bir miktarda toraks duvarından gelen kanı toplar (Şekil -1), (4,14,15).



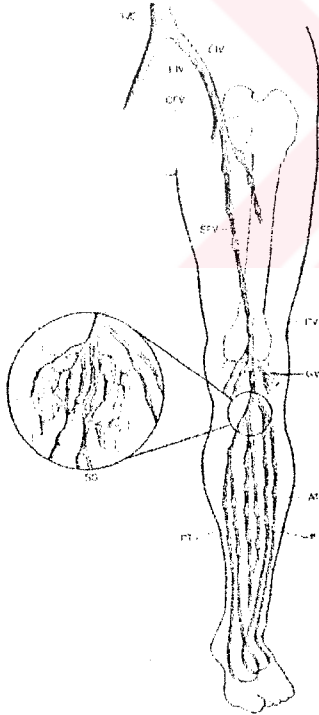
Şekil-1 Üst ekstremité venleri

2- Alt ekstremitenin venöz anatomisi

Alt ekstremitate venöz sistemi; derin, yüzeysel ve kommunikan venler olmak üzere üçe ayrılır.

Derin Venler

Alt ekstremitate derin venleri ayağın dorsal ve palantar yüzeylerinde parmak venleri şeklinde başlar. Ayak venleri çift sayıda olan baldır (kalf) derin venleriyle birleşir. Anterior tibial ven, interossöz membranın önünde ve tibiyanın lateralinde, posterior tibial ven ise tibiyanın posterolateralinde seyredir. Genellikle posterior tibial ve peroneal dallar birleşerek ortak bir dal oluştururlar, (Tibioperoneal trunk)ve bu dalda sıklıkla çift olarak seyredir (Şekil - 2).



- IVC : Inferior vena kava
- CIV : Common iliak ven
- EIV : External iliak ven
- CFV : Common femoral ven
- SFV : Süperficiel femoral ven
- PV : Popliteal ven
- GV : Gastrokinemous ven
- SS : Soleus sinüs
- AT : Anterior tibial ven
- P : Peroneal ven
- PT : Posterior tibial ven

Şekil – 2: Alt ekstremitate venlerinin anatomisi

Baldırdaki (kalfıta) kommünikan venlerin iki majör grubu vardır. Birinci grup medialde v. safena magna ile posterior tibial veni birleştiren üç adet kommünikan venden oluşur. İkinci grup lateralde peroneal ven ile vena safena parvayı birleştirir (3).

Kapak Anatomisi

Extremite venlerinin en önemli özelliği kapaklı olmalarıdır. Kapaklar ince ancak kollajen içerikleri nedeniyle sağlam bikuspid yapılar olup endotel kıvrımlarından oluşmaktadır. Kapağın bulunduğu düzeyde ven sinüs şeklinde genişleme gösterir. Bu genişleme kapağın ven duvarına değmeden açılabilmesini ve minimal kan reflüsü ile kapanmasını sağlar. Kapakların sayı ve dağılımları kişiye göre değişmektedir. Derin venlerde yaklaşık 30-50 tane kapak bulunur. Yüzeysel venlerde daha az sayıda kapak bulunur. Ana femoral ven ve vena safena magnanın birleşmesinden sonraki venöz yapılarda kapak yoktur. Bu nedenle buraya dek ilerleyen trombüsün daha proksimale ilerlemesi engellenemez (1-3).

FIZYOPATOLOJİ

Tromboz etyolojisinde üç ana etken mevcuttur.

- 1- Staz
- 2- Endotel harabiyeti
- 3- Hiperkoagülabilite

Bu üç ana faktör tromboz oluşumundan sorumlu olmasına rağmen bazı kimselerde tromboza yol açan etiyolojik faktörü saptamak oldukça güçtür (2,3).

Tromboz formasyonu, yukarıda sayılan predispoze faktörler varlığında oluşan, pıhtı nidusundan orijin almaktadır. Örneğin, postoperatif immobilizasyonda kalf kaslarının inaktivasyonuna bağlı alt venöz sistemde kan gölcükleri oluşur ve vasküler valvlerin arkasında girdap oluşturan kan, trombüs depozitlerine neden olur. Oluşan pıhtı nidusu lümen içerisinde trombüsün büyümesine neden olur. Başlangıçta trombüs sadece orijin aldığı yerde ven duvarına yapışık olup proksimal ve distal

uçları serbesttir. Pulmoner emboli en sık bu tip taze trombüslerin serbest uçlarının kopması sonucu gelişir. Bu komplikasyondan, embolizasyon öncesi trombüsün ortaya konması ve tedavisi ile korunulabilir (2,16).

Trombüslerin %85 oranında alt ekstremitelerde ve özellikle kan durgunluğunun maksimal olduğu venöz kapakçıkların "cul de sac" oluşturduğu proksimal yüzlerinde görülmesinin nedenini araştırmacılar staz ile açıklamışlardır. Bazı araştırmacılar, alt ekstremitte kaslarının aktivasyonunun kas pompası görevini yaptığını, pompanın görev yapmadığı durumlarda venöz kan akımı çok yavaşladığını belirtmişlerdir. Özellikle yaşlılarda fleboskleroz veya önceden geçirilmiş trombozlar nedeniyle elastikiyetini kaybeden kapaklar kolaylıkla zedelenir. Zedelenmiş endotelde de tromboz, kolaylıkla gelişir (3).

Intravenöz kateter uygulaması sonucu gelişen endotel hasarına bağlı tromboflebitin özellikle alt ekstremitelerde, üst ekstremitelere oranla daha sık olduğu görülmektedir. Bunun başlıca nedeni alt ekstremitede intima hasarı ile birlikte venöz stazın daha fazla olmasıdır. Damar endotelinin pıhtılaşmayı önleyici bazı etkileri vardır. Birincisi endotelin düz ve pürüzsüz oluşudur. İkincisi de endotel hücrelerinde bol miktarda negatif yüklü monomoleküler proteinler bulunmasıdır. Bu negatif yüzey, yine negatif yük taşıyan pıhtılaşma faktörlerini ve trombositleri iterek yapışmasını önler. Endotel hasarında bu iki etki de ortadan kalkacağından trombüs gelişmektedir.

Kanın pıhtılaşma yeteneğindeki artma, staz ortamında tromboz gelişimine sebep olabilmektedir. Canlı organizmalar, hemostazı harekete geçiren minör travmalarda sık sık karşılaşır ama bu mekanizma nadiren kontrolden çıkar. Venöz endotelyum plasminojen aktivatörü bakımından zengindir. Hasar durumunda, plasminojen aktivatörünün yetersiz yapım ve salınımında trombüs oluşumunda önemli rol oynamaktadır (17).

KLİNİK

Venöz tromboz bulunan tarafta, ağrı, ödem, kızarıklık ve ateş görülebilir. Tromboz tarafından tıkanan ven büyük ise veya birçok venler tutulmuş ise distal venöz basınçta artışa neden olur. Eğer venöz kapillerdeki basınç su ve elektrolitlerin reabsorbsiyonunu önleyecek kadar artar ise ödem meydana gelir. Bu basınç lokal arteriel basıncı geçecek kadar artar ise kan akımı durur ve venöz gangren görülür (2,3).

Ağrı ekstremitelerin kas hareketi ile artabilir. Homans testi ayağın dorsoflexionu ile baldırda ağrı olmasıdır. Yaygın tromboz vakalarında ağrı kramp tarzında iken, bazen sadece ayakta durunca hissedilen bir ağrı olabilir. Ana venler tamamen tıkalı değilse veya tamamen tıkalı venin etrafında yaygın kollateraller gelişmiş ise veya ven duvarında flebitis yoksa belirgin tromboz dahi asemptomatik olabilir. DVT' li olan hastaların en az üçte ikisi klinik belirti vermez. Ödem %80 oranında, hassasiyet %50, Homans belirtisi %8 oranında güvenilir sonuç vermektedir. Klinik bulguların hastalığın özellikle erken teşhisinde yeterli olmadığı görülmüştür (3,16,18-20).

TANI YÖNTEMLERİ

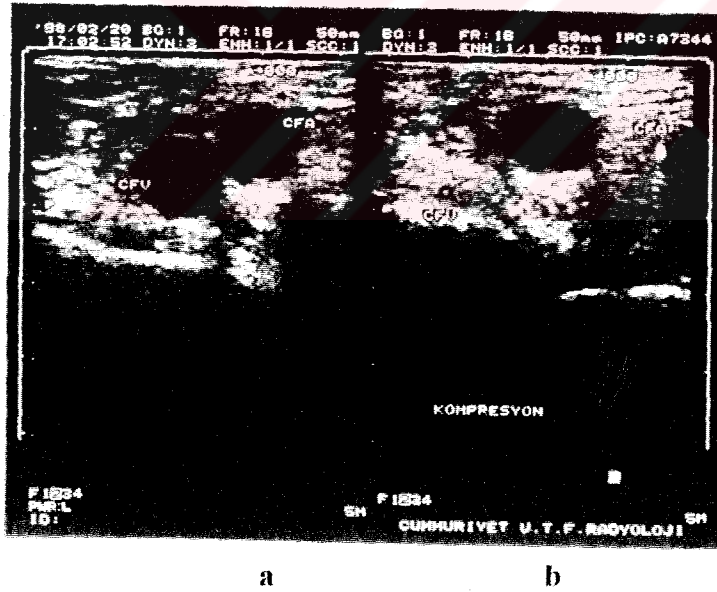
Klinik bulguların teşhiste yetersiz kalması, araştırmacıları en eski ve en doğru metot olan otopsi dışında DVT' nin özellikle erken teşhisinde yardımcı objektif metotlar aramaya yöneltmiştir. İnceleme yöntemleri;

- 1- Ultrasonografi
 - Gri skala ultrasonografi
 - Doppler ultrasonografi
 - CW Doppler
 - PW Doppler
 - Dupleks Doppler
 - Renkli Doppler
- 2- Asendan venografi
- 3- Desendan venografi
- 4- Venöz basınç ölçümü
- 5- Fotopletismografi
- 6- Sintigrafi
- 7- BT
- 8- MRI
- 9- Direkt grafi

Ultrasonografi.

B mod real time ultrasonografi : Normal venlerde B mod ultrasonografi ile incelenen parametreler, kompresibilite, ven çapı, solunuma bağlı ven çapında değişiklik ve venin görünümüdür.

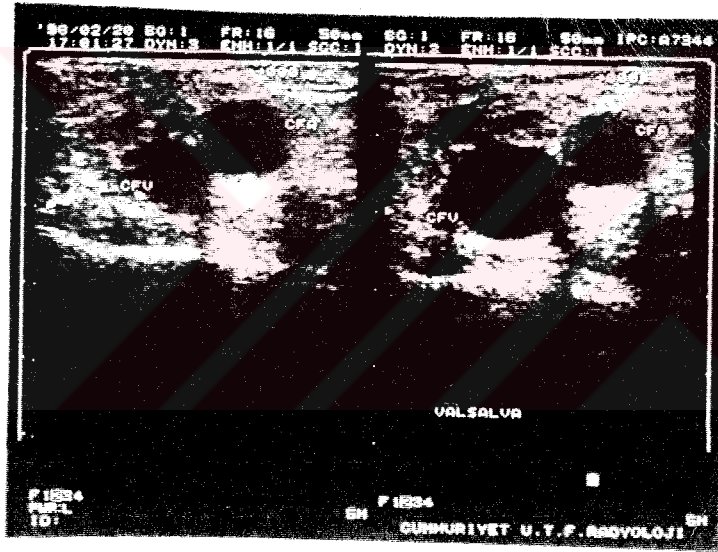
Normal ven duvarının iç yüzeyi düzgündür ve lümen ekodan yoksundur. Duvar genellikle görülmeyecek kadar incedir. Kalınlaşması patolojiktir. Kan akımı ve venöz kapakçıklar yüksek rezolusyonlu cihazlarda görülebilir. Yavaş akımlarda eritrositler kapak arkasına birikerek ekojen görünüme sebep olur fakat kompresyonla bu görünüm kaybolur. Kompresibilite, ven lümeninin kompresyon ile kollabe olabilmesidir. Ven duvarları artere göre çok ince olduğu için ancak kan basıncı ile açık tutulabilir. Normal ven lümeni minimal external bası ile kollabe olmalıdır. (Resim-1) Kollabe olmaması trombüs tanısı için çok önemlidir. Kompresyon en iyi transvers düzlemde değerlendirilir (21,22,26).



Resim-1: a: Ana femoral ven (CFV) ve ana femoral arterin (CFA) kompresyon öncesi görünümü. b: kompresyon sonrasında ana femoral venin kollabe olması.

Ana ekstremite venleri eşlik ettiği arterin çapından geniştir. Ven çapında belirgin artış trombüs lehinedir. Ancak konjestif kalp yetmezliği, proksimal venöz obstrüksiyon ve reflüde ven çapını arttırmaktadır (2,27).

Solunuma bağlı olarak ven çapları değişmektedir. Valsalva manevrası yada derin inspiriyum ile ven çapı artmaktadır(Resim-2). Derin inspiriyum ile artan intrabdominal basınç vena kava inferiora bası oluşturur ve venöz dönüş azalır, ven çapı artar. Üst ekstremitede derin inspiriyum sırasında torakstaki artan negatif basınç venöz dönüşü artırır, sonuçta ven çapı küçülür. Bu bulgu incelenen bölgenin proksimalinde venöz yapının normal sınırlarda olduğunu gösterir (28).



a

b

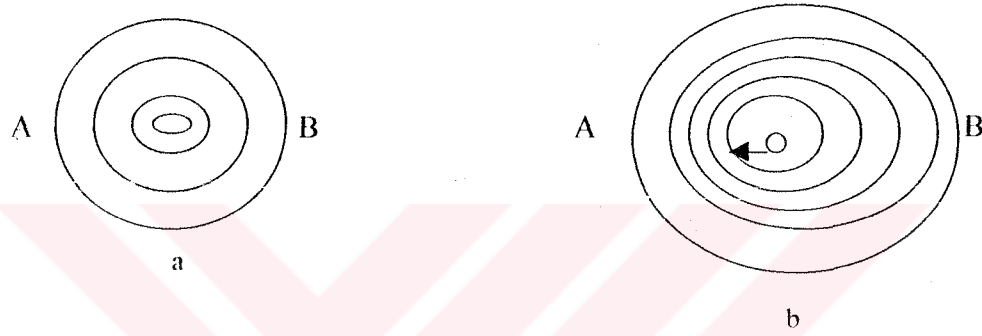
Resim – 2 a: Ana femoral arter (CFA)ve venin (CFV) transvers düzlemde normal görünümü. **b:** valsalva manevrası ile ana femoral vende (CFV) görülen genişleme.

Kronik dönemde ven içerisinde trombüs meteryali ekojen olarak izlenebilir. B Mod ultrasonografinin DVT' deki sensitivitesi %88-100, spesifitesi %92- %100, doğru tanı oranı %95' dir (21,29).

Doppler ultrasonografi:

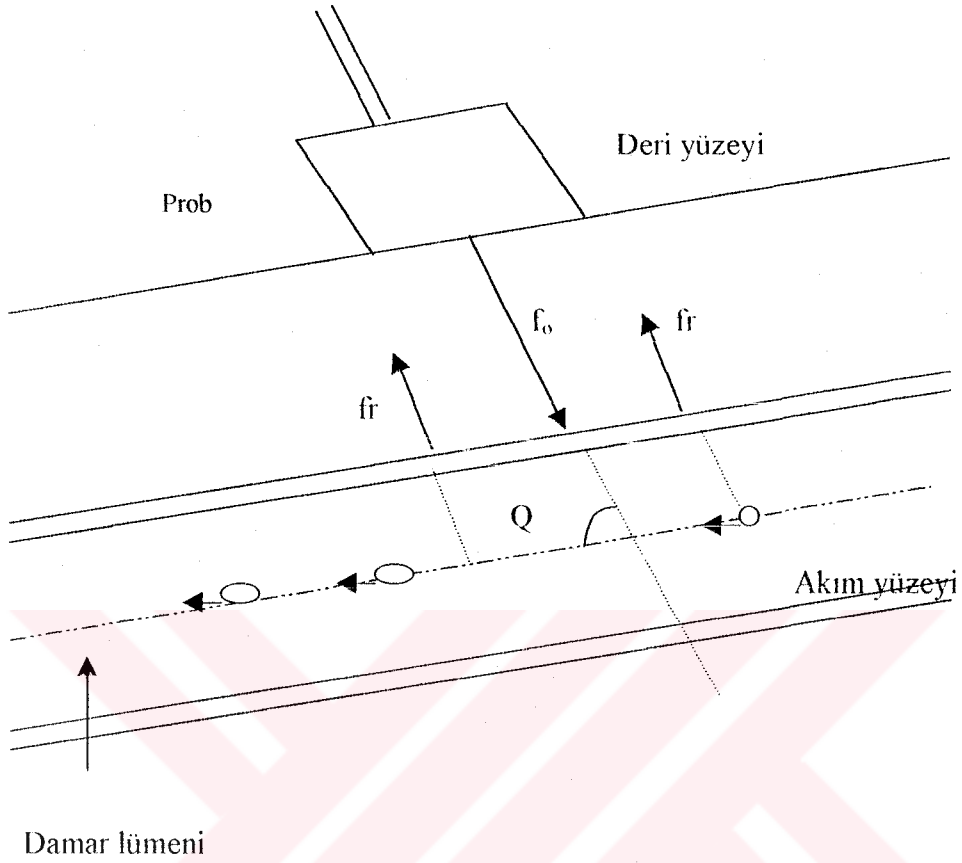
Doppler şifti (Kayması) ilk defa 1842 yılında Avusturya' lı fizikçi Johan Christian Doppler tarafından tanımlanmıştır (22,30).

Doppler kayması ses, ışık yada diğer dalgaların frekansındaki harekete bağlı değişikliktir. Sabit frekanslı bir ses kaynağı yaklaştıkça daha tiz (artmış frekans) uzaklaştıkça daha pes (azalmış frekans) olarak işitilir. Doppler kaymasının nasıl olduğu Şekil-3' de gösterilmektedir.



Şekil-3:a) Ses kaynağı sabit iken görülen durum. **b)** Ses kaynağı sola doğru hareket ettiğinde ses dalgaları, ses kaynağının solundaki bölgede komprese olur, ve dalga boyu kısalır. Kaynağın sağ tarafında ses dalgaları genişler ve dalga boyu uzar. Kaynaktan yayılan ses dalgasını, A noktası yüksek frekansta, B noktası düşük frekansta saptır.

Doppler kayması ses alıcısı hareketli ses kaynağı sabit ikende oluşmaktadır. Ses kaynağı yönünde hareket eden bir alıcı sabit durumda olduğundan, daha fazla sayıda ses dalgası ile karşılaşır. daha yüksek frekansta algılar. Bu ilke akış halindeki kana ultrases demeti gönderildiğinde de gözlenir (Şekil-4).



Şekil-4: Prob sabit iken ses dalgalarını yansıtan kan hücreleri görülmektedir.

Probtan gönderilen frekans f_o , akımdan yansıyan frekans $f_r + f_o$ dir. Dönen frekansın gönderilen frekansa farklı olmasına Doppler frekansı (FD) yada Doppler şifti denir. Saptanan Doppler şifti şu denklem ile gösterilir (22,30).

$$FD (F_r - F_o) = 2 \cdot F_o \cdot V/C$$

F_o = Gönderilen frekans

F_r = Yansıyan frekans

V = Kan akım hızı

C = Sesin ortamdaki hızı (1540 m/sn)

Doppler şifti hareketin sadece prob eksenine boyunca olan bölümünü ölçmektedir. Neticede açı dikkate alınmaz ise hız ölçümleri hatalı olacaktır. Ses

demetinin akım yönüne göre açısı da (Q)dikkate alınınca Doppler şifti şu formülle hesaplanır.

$$FD = 2F_0 \cdot V \cdot \cos Q / C$$

Q açısı 0(sıfır) derece olursa, $\cos 0=1$ olduğundan en yüksek Doppler şifti elde edilir. Pratikte ses demetinin damara paralel olması güçtür. Açının 30^0 den az olması sesin büyük oranda damar duvarından yansımaya, 60^0 den fazla olması ise hız ölçümlerinde hataya neden olur. Açı 90^0 olursa $\cos 90= 0$ (sıfır) olduğundan teorik olarak hiç Doppler şifti saptanamaz. 90^0 ye ulaşan açılarda antegrad ve retrograd akımların ayırt edilme özelliği bozulduğundan bazal hattın altında ve üstünde eşit miktarda ayna hali şeklinde hatalı akım bilgisi elde edilir. (Mirror image artefaktı). Bu yüzden 30-60 dereceler arası açılarda inceleme yapılmalıdır. Damar içinde yalnızca akım olup olmadığının araştırılmasında açı önemli değildir (7,30,32).

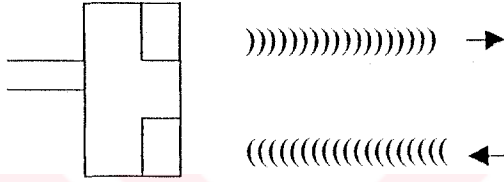
Doppler ultrasonografi ile akım incelenirken eko kaynağı eritrositlerin yüzeyidir. Gönderilen sesin dalga boyu eritrosit yüzeyinden çok büyük olduğu için temel olay saçılmalıdır. Tek bir ultrason dalga boyu aynı anda 10^5 eritrositi kapsayacaktır. Eritrositlerin çaplarının farklı olmasına bağlı olarak bir dizi zayıf saçılmış dalga bir araya gelecektir. Bu tip saçılmaya Rayleigh-Tyndall saçılması denir ve saçılmanın miktarı sesin frekansının 4. Kuvveti ile doğru orantılıdır. Bu nedenle Doppler ultrasonografide penetrasyon faktörü kullanılarak olabildiğince yüksek frekans seçilmelidir. Ultrason dalgasının dokudaki zayıflaması frekansla artmaktadır. Bu nedenle periferik vasküler inceleme 5 veya 7.5 MHz, derin yerleşimli damarlarda daha düşük frekanslarda 3.5 MHz frekanslı transduser kullanılır.

Geri dönen dalganın frekansı gönderilen frekansa göre artmış ise pozitif Doppler şifti, azalma negatif Doppler şifti olarak bilinir. Doppler cihazlarında Doppler şifti; akımın proba doğru yaklaştığını veya uzaklaştığını belirlemek için kullanılır. Renkli Doppler için ileri akım kırmızı, ters akım mavi renk olarak

kodlanır. Dupleks Doppler cihazlarında ileri akım bazal çizginin üstünde, ters akım altındadır. 4 tip Doppler cihazı vardır.

1- Continuous Wave (CW) Doppler;

Damar cerrahları ve kadın doğumcular tarafından akımın gross olarak değerlendirilmesi için kullanılan basit bir cihazdır. Prob alıcı ve verici iki ayrı transducer içerir (Şekil-5).



Şekil –5 : Continuous wave Doppler cihazında verici ve alıcı elementler görülmektedir.

Elementin birisi sürekli dalga üretir diğeri sürekli alıcıdır. Ölçebileceği hız sınırlaması yoktur. Aksiyel rezolusyonu olmadığından Doppler sinyalinin kesin kaynağını saptayamaz. Ses demeti boyunca hareket eden her şey sinyale katılır ve multipl damarlardan olan sinyaller ayırt edilemez (3).

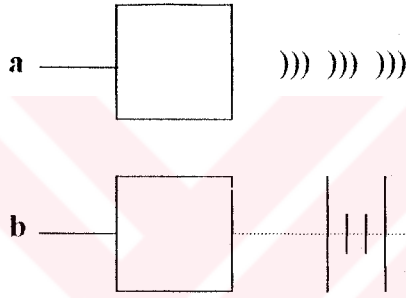
2- Pulsed Doppler:

Pulsed Doppler sisteminde prob tek piezoelektrik eleman içerir. Bir Doppler pulsundan sonra belirli zaman diliminde yansıyan dalgaları kaydeder. Gönderilen dalga ile yansıyan eko arasındaki gecikme sesin hızına ve yansıtıcı yüzeyin derinliğine bağlıdır. Böylece belirli bir derinlikteki Doppler şiftinin ölçülmesi mümkündür. Örnekleme aralığı veya örnekleme hacmi akımın saptanacağı damarın boyutuna göre ayarlanabilen doku aralığıdır (Şekil-6). Örnekleme aralığı damardan geniş tutulursa sinyal gürültü oranı düşer, bilgi keskinliği azalır.

Pulsed wave Dopplerin önemli bir limitasyonu ölçülebilir maksimum hız frekansının bir üst limitinin olmasıdır. Buna “Nyquist frekansı “ denir. Bu frekans

pulse tekrarlama frekansının (PRF= pulse repetition rate) yarısına eşittir. Nyquist frekansının üstündeki hızlarda spektrum tepeleri kesik ve ters yönde sıfır hattının altına eklenir. Buna aliasing artefaktı denir. Doppler frekans spektrumundaki en yüksek frekans PRF nin yarısını aşınca olur. Bu nedenle aliasing artefaktını önlemek için,

- PRF arttırılabilir,
- Doppler açısı yükseltilebilir,
- Sıfır bazal hattı indirilerek geniş hız aralığı elde edilebilir,
- Gönderilen sesin frekansı azaltılabilir (3,27,30).



Şekil – 6:a) pulsed wave prob b)örnekleme aralığı

3- Dupleks Doppler Ultrasonografi

B Mod gri skala ultrasonografi ile pulsed wave Doppler kombinasyonundan oluşmaktadır. Bu sistemde incelenecek hacmin ayrıntılı anatomik görüntüsü elde edilmektedir. Pulsed dupleks Doppler'in kullanılmaya başlanılmasından sonra Doppler incelemenin klinik endikasyonları artmıştır. Damar içerisindeki eritrositlerin hepsi aynı hızda hareket etmediğinden farklı frekans şifreleri oluşturulur. Spektral analiz, oluşan kompleks sinyalin basit frekans elementlerine ayrılmasını sağlar. Modern cihazlarda "Fast fourier transform" (FFT) analizatörü denilen bilgisayar aracılığı ile bir sinyali tek tek frekans elementlerine ayırır, karelere depolar. Değişik hızdaki kareler biriktirilir ve zamana göre grafisi çıkarılır. FFT aygıtı her bir frekans karesini, sinyal miktarını belirlemek için yoğunluk olarak grinin tonları ile doludur (27,30).

4- RDUS

Doppler teknolojisindeki en son yenilik RDUS'dir. RDUS B mod gri skala görüntü üzerinde vasküler yapıların renkli izlenmesini sağlar (2,3). Konvansiyonel Doppler cihazları real-time görüntülemeye çok sayıda pikselden gelen sinyalleri saptayıp analiz etmek için yavaştır. Bir renkli akım bilgi çizgisi elde etmek için ortalama 10 puls gerekmektedir. B mod ultrasonografide her tarama için sadece bir puls yeterlidir. Bilgi toplama zamanının büyük bir bölümü Doppler bilgisi için geçmektedir. Gri skalada geniş bant kalınlığında kısa pulslar, renkli görüntülemeye dar bant kalınlığında uzun pulslar gerekir. B mod ve Doppler de kullanılan ses karakteristikleri birbirine karşı olduğundan B mod görüntünün kalitesi farklı ses demeti kullanılan sisteme göre daha düşüktür. Her piksel için ortalama akım hızına her akustik çizgi boyunca birkaç puls gönderilmesi gerektiğinden renkli akım görüntülemesindeki frame hızı B mod gri skaladan düşüktür. Frame hızını (çerçeve hızını) arttırmak için, uygulayıcı genellikle renkli moddaki görüntü alanını küçültür (30).

Renkli akım sinyali oluşturma devresinde "oto korelasyon dedektörleri" kullanılmaktadır. Oto korelasyon yönteminin tatminkar işlemesi için en az üç puls gerekmektedir. Çünkü her puls şifti bir Doppler faz ölçümü vermektedir. En az iki faz ölçümü hedef hızın saptanmasında zorunludur. Renkli akım görüntülemeye rengi faz şifti renk tonunu ise frekans şifti belirler. Otokorelasyon detektörlerinden çıkan veriler yönsel real-time hız, (Doppler frekans) sinyalleridir. Bunlar iki boyutlu real-time gri skala resmini renklendirme için dizilirken, kırmızı ileri akımı, mavi ters akımı gösterir. Akımın hızı rengin tonları ile belirtilir. Açık parlak tonlar hızlı akımı, koyu tonlar yavaş akımı gösterir. Modern cihazlarda renk kodlaması isteğe bağlı olarak değiştirilebilmektedir. Otokorelasyon sisteminde kullanılan duvar filtreleri yüksek amplitüdü yavaş akım sinyallerinin ortadan kaldırılmasını sağlar. Kandan gelen Doppler bilgilerinin kaybına yol açmaması için bu filtrelerin doğru kullanılması önemlidir (27).

Optimum kalitede bir renkli Doppler incelemesi için bir çok parametrenin uygun şekilde kullanılması gerekir. Öncelikle B mod gain, Doppler gain ve Doppler

rejeksi optimize edilmelidir. Renk “noise” ine (gürültüsüne) neden olmayacak şekilde en yüksek Doppler gaini ve en düşük rejeksiyonu kullanmak gerekir. Yavaş akım için yüksek frekanslı prob kullanılmalı, PRF düşürülmeli ve en düşük değerli duvar filitreleri seçilmelidir (3).

Örnekleme süresi (Dwell time), her görüntü çizgisi için Doppler örneklemenin alındığı zamandır. Bu zaman arttıkça düşük hızlara duyarlılık artar. Doppler ölçüm doğruluğu fazlaşır ve böylece renkli Doppler’in renk komponenti daha iyi olur (22,30).

Normal ekstremite venlerinin venöz akım özellikleri

1- Hasta valsalva manevrasını uyguladığında hem alt hem de üst ekstremitelere relatif staz ve dilatasyon olur. Manevranın bitiminde akım artar (augmentasyon). Alt ve üst ekstremitelere distal mekanik kompresyon uygulaması da akımı artırır.

2- Geniş ve orta çaplı venlerde istirahat durumunda spontan akım mevcuttur. Krural venlerde spontan akım izlenmez.

3- Normal venöz akım respiratuar değişiklikler gösterir. Ekspiryumda alt ekstremitede venöz akım artar, inspiyumda diafragmanın inferior vena kavaya basısı ile akım azalır. Tersine üst ekstremitede venöz akım inspiyumda intratorasik negatif basıncın artması ile artar. Bu tür solunuma bağlı akım değişikliklerine bifazik akım denir. Bunun önemi incelenen segmentin proksimalindeki venlerin açık olduğunu göstermesidir.

4- Normalde venöz akım tek yönlüdür. Alt ekstremitedeki venöz kapaklar valsalva manevrası sırasında veya distal kompresyon sonrası reflüye engel olurlar. Geri kaçış (reflü) venöz yetmezlik bulgusudur. Venöz akımdaki bu fizyolojik değişiklikler RDUS ile rahatlıkla ortaya konur (1-3).

DVT' DE RDUS ÖZELLİKLERİ

DVT' nin ultrasonografi incelemesinde ilk önce B mod gri skala ultrasonografi ile morfolojik değerlendirme yapılır. Akut tromboziste ven ileri derecede ektaziktir. Lümen içerisinde komplet veya parsiyel obstrüksiyona neden olan ve akımı engelleyen hipoekoik materyal görülür. Taze trombüs anekoik olabilir. Bu durumda trombüs seçilemeyebilir. Ancak renkli akım görüntüleme ve spektral analizde akım yokluğu tanı için yeterlidir (3,9).

Taze trombüsler ven duvarına her zaman iyi yapışmadıklarından trombüsün proksimal ucu lümen içinde serbest kalır. Akciğer embolileri için en fazla riski bu trombüsler oluşturduğu için inceleme esnasında trombüse hareket kazandıracak kompresyondan kaçınılmalıdır. Tromboze segmentin proximal bölümünde augmentasyon ya çok az yada saptanamaz. Distal segmentte ise akım sürekli (continuous) özelliindedir. Valsalva manevrası ile normalde görülen akım değişiklikleri ya azalmış yada kaybolmuştur. Komplet obstrüksiyonlarda bu bulgular anlamlı iken, lokalize parsiyel trombüslerde akım sinyal bulgularının normal olabileceği unutulmamalıdır (3,6,10,28).

Genellikle ilk birkaç haftada trombüste retraksiyon ve lizis nedeniyle değişikliklerin olduğu subakut dönem gözlenir. Trombüsün ekosunda artış izlenir. Trombüs retraksiyon ve lizis nedeniyle küçülür. Böylece ven çapı normal sınırlara döner. Tüm trombüslerde rekanalize olma kuralı yoktur. Bir bölüm tıkalı kalır ancak çoğu vakada retraksiyon nedeniyle akım tekrar görülür. Bu devrede trombüs damar duvarına yapışmaya başlar. Olayın başlangıcından sonra aylar yada yıllar süren kronik dönem başlar. Fibroblastların yerleşmeleri ile trombüs fibröz dokuya dönüşür. Trombüsün tam erimesi %20 oranında görülür. Organize trombüs ekojenik görünümündedir. Rekanalize olmayan ven lümeni ekojenik kord şeklinde görülür. Bazen ven çapı ileri derecede daralır. Ven duvarında düzensiz kalınlaşmalar izlenir. Venöz kapak hasarına bağlı olarak kapak yetmezliği sonucu reflü ve venöz distansiyon ile karakterize postflebitik sendrom gelişir. Venöz reflü spektral analizle ortaya konabildiği gibi en iyi renkli doppler ile görüntülenir. Kronik fazda belirgin kollateral akımlar gözlenmektedir (3,6,9,10,28).

RDUS'İN DVT TESHİSİNDEKİ HATA KAYNAKLARI

- 1- Obesite ve ödem görüntü kalitesini bozmaktadır. Bu durumlarda gain ayarı ve pozisyon uygun verilmezse yanlış sonuçlar çıkabilir.
- 2- Çok yavaş venöz akım trombüs tanısına neden olabilir.
- 3- Duplike venlerden biri açık diğesinde trombüs varsa trombüs atlanabilir.
- 4- Uygun Doppler açısı ve uygun PRF seçilmezse yanlış trombüs tanısı konabilir.
- 5- Akut trombüs anekoik olduğundan yanlış tanıya neden olur. Renkli akım görüntüleme ile doğru tanı konabilir.
- 6- Trombüs varlığında vena safena magna, popliteal ven gibi algılanabilir. Venlere eşlik eden arterleri ve venlerin major anatomik noktalarını dikkate almak gerekir.
- 7- Kronik dönemde de trombüs hipoekoik veya anekoik olabilir. Sonografik yaş tayininde sorun ortaya çıkmaktadır.
- 8- Kronik ve nüks trombozis olgularında venografi anlamlıdır. Çünkü DVT' nin kronik etkileri incelemeyi zorlaştırmaktadır.
- 9- İnceleme esnasında proba çok fazla baskı yapılacak olursa ven kalibrasyonunda azalma ya da venin görüntülenememesi gibi yanlış bir yoruma neden olur.
- 10- Longitudinal planda yapılacak kompresyon testi uygulamalarında çevre, tendon, kemik ve kas dokularından dolayı venler komprese edilemeyebilir ve yanlış tanıya gidilebilir.
- 11- Yüzeyel femoral venin adduktor kanal içerisindeki kesiminin kompresyonu zor olup yanlışlıkla tromboz tanısı konabilir. Tromboz dupleks Doppler veya renkli akım görüntüleme ile ekarte edilebilir.
- 12- Popliteal (Baker) kistlere ait rüptür ya da kist içi kanama durumlarında tromboze venleri taklit eden görünüm ortaya çıkabilir. Vasküler anatomiye yeterli hakimiyet yoksa renk modunda avasküler olan bu lezyonlar yanlışlıkla tromboze ven tanısı alabilir (2,3,27).

Assendan Venografi

Derin ven trombozunun tanısında hala gold standart olan bu yöntem ilk defa 1938 yılında Dos Santos tarafından tarif edilmiştir. Ayak sırtındaki yüzeysel bir vene iğne ile girilip kontrast madde enjekte edilerek derin venlerin gösterilmesi esasına dayanır. Ayak bileği hizasına bağlanan turnike ile yüzeysel venlere kontrast geçişi engellenerek derin venlerin daha iyi opasifiye olması sağlanmaktadır. Kontrast maddenin doldurulduğu floroskopi veya televizyon sistemleri ile izlenebilmektedir. Maksimum doluş elde edilince ön arka, lateral veya gerekirse oblik grafiler alınır. Uyluk bölgesine bağlanan turnike ile proksimal derin venöz sistemin kontrastla iyice dolması sağlanır (2,9).

Turnikenin çözülmesi ile senkron olan grafilerde ana femoral ven ve iliak venler görüntülenir. Her bir ekstremitte için 100-150 ml kontrast materyal gerekmektedir. Çekim sonrası venöz sistemin 250 ml heparinli salin ile yıkanması önerilmektedir (4 ü/ml) (10).

Venografide normal venlerin konturları düzenlidir. Kontrast madde ile dolu lümen içinde kapak yapılarına ait iyi sınırlı dolma defektleri izlenir. Venografileri değerlendirirken peroneal ve tibial venlerin çift olduğu unutulmamalıdır. Birden fazla pozisyonda sebat eden intraluminal dolum defekti trombüs tanısı için yeterlidir. Bazı vakalarda tam obstrüksiyon ve yaygın kollateraller izlenebilir. Kontrast maddenin kommunikan venler yoluyla yüzeysel venleri doldurması kommunikan venlerdeki yetmezliği gösterecektir. Derin venlerdeki kapak yetmezliğinin değerlendirilmesinde assendan venografinin yeri yoktur. Optimum şartlarda assendan venografi DVT tanısında duyarlılık ve özgüllüğü oldukça yüksektir. Ancak trombüs varlığı değerlendirilirken %10 oranında yorum farklılığı ortaya çıktığı bildirilmiştir. Venografinin dezavantajları pahalı, zaman alıcı, ağrılı bir işlem olması yanında, iyonizan radyasyon ve kontrast madde kullanılmasıdır. Kontrast meddenin yan etkilerinin yanısıra oluşturduğu endotel hasarı sonucu %10 oranında kimyasal tromboflebit geliştiği bildirilmiştir. Ekstravazasyon sonucu deri nekrozu gelişimi %04 oranındadır. Noniyonik kontrast madde kullanımı bu komplikasyonları azaltmaktadır (31,32).

Desendan Venografi

İlk defa 1941 yılında Luke tarafından tanımlanmıştır. Ana femoral vene kateter yerleştirilerek kontrast madde enjekte edilir. Kontrast maddenin distale doğru venleri doldurması araştırılır. Derin venlerdeki kapak yetmezliğini ve derecesini ortaya koyan gold standart yöntemdir. DVT teşhisinde yeri yoktur.

Venöz Basınç Ölçümü

İnvaziv ve zaman alıcı bir yöntem olması nedeniyle rutinde kullanılmamaktadır. Ancak venöz sistemdeki hemodinamik değişiklikleri değerlendiren güvenilir bir yöntemdir. Bacaktaki venöz basınç ayak sırtı veya ayak bileğindeki yüzeysel venlere ince iğne ile girilip manometreye bağlanılır. Yatar pozisyonda, ayakta ve ekzersiz sırasında venöz basınçlar ölçülür. Elde edilen basınç diğer bacak ve kollardaki ile karşılaştırılır. Test sadece kolleteral akımın gelişmediği erken dönemlerde pozitiftir (2).

Pletismografi

Alt ekstremitte venlerinde volüm değişikliğini ölçen yöntemdir. Hasta supin pozisyonda iken bacak 20°- 25° yukarı kaldırılır. Diastolik arteriel basınçtan düşük (45mm Hg) venöz basınçtan fazla olmak üzere uyluk bölgesine yerleştirilen manşon şişirilir. 45 saniye bekletilir. Bu sırada artmış olan alt ekstremitte volümü kalfa yerleştirilen iki elektrod aracılığıyla elektrik impedansındaki değişiklik demonstre edilir. Kalf volümündeki total yüksekliğe venöz kapasite denir. 45 saniye sonra uyluktaki bası kaldırılınca hemen boşalma fazı başlar. Bu düşmedeki farklılıklar saptanır. İlk üç saniyedeki impedans değişikliklerinin kayıt edilmesine impedans pletismografi denir. Venöz kapasitede azalma ve uzamış venöz boşalım fazı anormal kabul edilir (11,33).

Sintigrafi

Araştırmacılar taze trombüsün iyot 131 yüklü fibrinojeni tuttuğunu tespit etmişlerdir. Hematom, enfeksiyon, diz artriti, yumuşak doku şişliği, kronik venöz staz, venöz kateterizasyon ve travmada yanlış pozitif sonuçlara neden olmaktadır. Ayrıca krural bölgede başarı oranı düşük olup rutinde kullanılmamaktadır (2).

BT

Spiral BT venografi, hasta supin pozisyonda yatarken her iki ayağın yüzeysel venleri 22 gauge iğne ile kanule edilip ayak bileği bölgesine turnike bağlanır. 40 ml noniyonik kontrast madde 22 ml salin içine katılır. Otomatik BT enjektörü ile Y tipi adaptör yoluyla her iki bacağı simültane 4ml / sn hızla enjekte edilir. 35 saniye gecikme zamanı ile ayak bileğinden inferior vena kavaya kadar 100cm lik segment; 2cm masa kayması, 1cm lik kesit kalınlığı ile taranır. Çekim sonrası her bacak 100 er ml salin ile yıkanır. BT venografinin sensitivitesi %100 spesifitesi % 96 olarak bildirilmiştir. Kontrast materyal kullanılması , invaziv ve pahalı bir yöntem olması dezavantajdır.

DVT teşhisinde rutin olarak kullanılmamakla birlikte pelvik bölge venlerinde ve inferior vena kavaya uzanımı göstermede ayrıca üst ekstremitte trombozlarında brakiosefalik vene uzanımı göstermede başarılıdır (34).

Manyetik Rezonans Venografi (MRV)

DVT' nin noninvaziv teşhis yöntemlerinden biridir. MRV tekniğinde intravenöz kontrast madde kullanılmaz. DVT teşhisinde kriterler , venöz lümeninde akım izlenmemesi, spin eko görüntülerinde hiperintens trombüs görülmesi ve multipl kolleteral akımın olması tanı için yeterlidir. Araştırmacılar MRV nin sensitivitesini %100, spesifitesini %96 olduğunu bildirmişlerdir. Yöntemin yaklaşık 50 dakika gibi uzun tetkik süresinin olması ve her yerde bulunamaması, tekrarının zor olması gibi dezavantajları yüzünden klinikte rutin olarak kullanılmaz (2,13,35).

Direkt Grafi: DVT teşhisinde yeri yoktur. Ancak flebolitleri gösterebilir.

DVT' nin Ayırıcı Tanısı:

Klinik olarak DVT yi taklit eden lezyonlar;

- Popliteal venöz anevrizma
- Popliteal Baker kisti ve rüptürü
- Yüzeysel tromboflebitis
- Popliteal arter anevrizması
- Selulitis
- Büyümüş lenf nodu
- Heterotopik ossifikasyon
- Psödoanevrizma
- Hematom
- Postflebitik sendrom
- Konjestif kalp yetmezliği

Yüzeysel tromboflebitisler de zaman içerisinde %35 oranında derin venöz sistemde trombüse neden olmaktadır (3,35).

Kistner ve arkadaşları (37) tarafından vena safena magna trombozundan sonra gelişen femoral ven trombozu tespit edilmiştir. Bu yüzden yüzeysel ven trombozu saptanan vakalarda femoral ven ve popliteal ven gözden geçirilmelidir.

Baker kistleri gastroknemio-semimembranöz bursanın anormal dilatasyonudur. Baker kisti klinik olarak Homans pozitifliği dahil DVT'yi taklit eder. Özellikle ruptüre ve komplike kistler oldukça büyük boyutlara ulaşabilirler. Fasial doku planları arasında kalf bölgesi kasları boyunca tüm bacağı kat edebilir. Yerleşim yerleri olarak kolaylıkla ayırt edilirler. Gastroknemous kasının medial başı komşuluğunda, popliteal fossa posteromedialinde yer alırlar. Kistin diz eklemi ile devamlılığı çoğu vakada izlenebilir. Romatoid artrit gibi sistemik bir patolojinin olması ayırıcı tanıda önem taşır (3,27).

Anevrizmalar büyük boyutlara ulaştınca bası sonucu venöz drenaj bozukluğu yapabilmektedir. Gri skala ultrasonografi ile psodoanevrizmaları nonkomplike hematomlardan ayırd etmek zor iken renkli Doppler akım görüntüleme ile kolaylıkla ayırd edilir. Anevrizma kesesi ve boynu renk modunda kolaylıkla görüntülenir.

Anevrizma lümeninde birbirine zıt iki rengin yaptığı girdap (yın/yang bulgusu) ve boyun bölgesinde ileri-geri akım örnekleri psodoanevrizma için tipiktir (38-41).

Lenfadenopatiler hiler ekojeniteleri ile tromboze venlerden kolay ayırt ediliirler. Lenf adenopatiler çok büyük boyuta ulaşırlarsa bası sonucu tromboza neden olurlar. Renkli dupleks Doppler akım görüntüleme ile ven yapılarının normal olduğunun gösterilmesi önemlidir. Hematomlar sonografik olarak nonvasküler, hipoekoik yumuşak doku kitlesi şeklindedir.

Konjestif kalp yetmezliği hidrostatik basınç artımı ile bilateral alt eksteremite ödemine yol açar. Büyük venöz yapılarda distansiyon görülür. Renkli akım görüntüleme hidrostatik basınç artımı ile ilgili pulsasyon izlenir. Pulsasyon bazen çok belirgin olup arteriyel akımı taklit edebilir. Bu olgularda staza bağlı trombüs riski artmıştır.

Selülit cilt altı destek dokusunun inflamasyonudur. Lenfödem ise lenfatik drenaj bozukluğuna bağlı gelişen klinik olarak DVT'yi taklit eden patolojidir. Renkli Doppler akım görüntüleme ile venöz yapıların normal olduğunun gösterilmesi DVT'yi ekarte etmek için önemlidir. Özellikle lenfödemde genişlemiş lenf kanalları kalınlığı artmış cilt altı doku planları arasında lineer ince anekoik tubuler yapı şeklinde görülür (27).

GEREC VE YÖNTEM

Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Ana Bilim Dalı'na Ocak 1998 ile Ağustos 1998 tarihleri arasında klinik olarak DVT şüphesi ile gönderilen 34 olgunun 38 ekstremitesi RDUS ve venografi ile incelendi.

Olguların 24'ü erkek, 10'u kadın, yaş dağılımı 21-77 olup yaş ortalaması 46,7'dir.

Ultrasonografik tetkik Hitachi marka EUB 515A model RDUS cihazında 5 ve 7.5 MHz lineer problar ile yapıldı. Ana, yüzeysel ve derin femoral ven hasta supin pozisyonda yatarken, popliteal ven ve kalf venlerinin proksimali hasta prone pozisyonda yatarken hem transvers hemde longitüdünel düzlemlerde incelendi. İntralüminal eko varlığı, valsalva manevrasına cevap yokluğu, kompresyon kaybı, akım yokluğu ve venöz ektazi DVT teşhisinde ultrasonografi kriterleri olarak incelenmiştir. İntralüminal eko varlığı gözleme dayalı olarak yapılmıştır. Valsalva manevrasına cevap yokluğu ise manevra sırasında ven lümeninde genişlemenin hiç olmaması şeklinde araştırıldı. Kompresyon kaybı, transvers düzlemde ven üzerine prob ile bastırılarak yapıldı. Bası sırasında ven lümeninin oblitere olmaması DVT lehine pozitif bulgu olarak kabul edildi.

Akım yokluğu, düşük PRF değerlerinde renk modunda lümen içinde akımı gösteren renk parlamalarının olmaması şeklinde araştırıldı. Ayrıca dupleks Doppler ile spektral olarak akımın olup olmadığına bakıldı.

Venöz ektazi, venlerin eşlik ettiği arterin çapından belirgin şekilde büyük olması ve akımın izlenmemesi DVT lehine kriter olarak kabul edildi. Popliteal ven ve daha proksimalindeki venlerde trombus bulunduğu proksimal DVT, popliteal venin distalindeki venlerin tutulumu ise distal DVT olarak isimlendirildi.

Venografik incelemelerde Siemens marka Multiskop model dijital subtraksiyon anjiyografi cihazı kullanıldı. İncelemelerde subtraksiyon yapılmadı.

Venografik incelemede her bir ekstremit için ayak dorsal yüzeysel venlerinden 80-100 ml noniyonik kontrast madde kullanıldı. Kontrastın yüzeysel venlere geçişini önlemek için ayak bileğine turnike bağlandı. Proksimal derin venlerin opasifikasyonunu arttırmak için uyluk bölgesine ikinci turnike bağlandı.

Floroskopi ile kontrast maddenin damar lümenine doluşu izlenip rutin grafiler alındı. En az iki pozisyonda intralüminal dolum defekti varlığı DVT lehine yorumlandı.

RDUS ile venografi bulgularının istatistiksel analizi için bağımlı gruplarda iki yüzde arasındaki farkın önemlilik testi kullanıldı. Değerler yüzde olarak verildi. Elde edilen değerlerin sensitivite, spesifite ve tanı değeri hesaplandı (42).



BULGULAR

Klinik olarak DVT düşünölen 34 olgunun 38 ekstremitesi RDUS ve venografi ile incelendi.

Olguların 24'ü erkek, 10'u kadın, yaş dağılımı 21 – 77 olup yaş ortalaması 46,7'dir. Olgulara ait bilgiler Tablo-1'de sunulmaktadır.

Venografik inceleme ile 38 ekstremitenin 28'inde DVT tespit edildi. 9 olgunun 10 ekstremitesinde derin venler normal bulundu. Geriye kalan 25 olgunun 3'ünde bilateral olmak üzere 28 ekstremitede DVT tespit edildi. DVT'nin lokalizasyonları, 12'si (% 43) proksimal DVT, 7'si (% 25) distal DVT, 9'u (% 32) hem proksimal hem distal DVT idi.

RDUS ile 38 ekstremitenin 21'inde DVT tespit edildi. 21 DVT'nin, 11'i (% 52) proksimal DVT, 3'ü (% 14) distal DVT, 7'si ise (% 33) hem proksimal hem distal DVT idi. RDUS ile 17 ekstremitenin derin venleri normal olarak değerlendirildi. DVT tespit edilmeyen 17 ekstremitenin 10'unda venografik yöntem ile de DVT saptanmadı. Geriye kalan 7 ekstremitede venografik inceleme ile DVT tespit edildi. RDUS'nin yanlış negatif sonuç verdiği bu DVT'lerin lokalizasyonları, 2'si hem proksimal hem distal tutulumun birlikte olduğu DVT, 1'i proksimal DVT ve 4'ü distal DVT şeklinde idi. Olguların venografi ve RDUS sonuçları Tablo-2'de görölmektedir.

RDUS ile intralüminal ekonun varlığı, vende ektazi, kompresyon kaybı, valsalva manevrasına cevabın yokluğu ve intralüminal akım yokluğu gibi kriterlerle DVT tanısı kondu (Resim-3,4,5,6).

Venografi ile DVT tespit edilen 28 ekstremitenin RDUS incelemede, akım yokluğu ve kompresyon kaybı 20 ekstremitede, intralüminal eko ve valsalvaya cevabın yokluğu 18 ekstremitede, venöz ektazi ise 19 ekstremitede izlendi. Venografik olarak derin venleri normal olan 10 ekstremitenin sadece birinde venöz ektazi izlenirken diğeri 9 ekstremitede RDUS kriterlerinin hiç birisi tespit edilmedi. Venografi ve RDUS bulgularına göre çalışmamızda akım yokluğu ve kompresyon

kaybının sensitivitesi % 71, spesifitesi % 100, intralüminal eko ve valsalva manevrasına cevap yokluğunun sensitivitesi % 64, spesifitesi % 100, venöz ektazinin sensitivitesi % 69, spesifitesi % 90 olarak bulunmuştur.

Venografi ile DVT tespit edilen hem proksimal hem distal tutulumun birlikte görüldüğü 9 DVT’de RDUS 7’sini tanıdı, geriye kalan 2’sini tanımadı. Venografileri normal olan 10 ekstremitayı ise RDUS normal olarak tanıdı, RDUS’nin hem proksimal hem distal DVT’deki sensitivitesi % 77,8 spesifitesi % 100 negatif prediktif değeri % 83,3 pozitif değeri % 100 olarak bulundu.

Venografi ile DVT tespit edilen 12 proksimal DVT’nin 10’unu RDUS tanıdığı, 1’ini tanıyamamıştır. Proksimal DVT’de RDUS’nin sensitivitesi % 92, spesifitesi %100, negatif prediktif değeri % 90,9 pozitif prediktif değeri % 100 olarak bulundu.

RDUS venografi ile tespit edilen 7 distal DVT’nin 3’ünü tanıdı, 4’ünü tanıyamadı. Distal DVT’de RDUS’nin sensitivitesi % 42,9 spesifitesi % 100 negatif prediktif değeri % 71,4 pozitif prediktif değeri % 100 olarak tespit edildi.

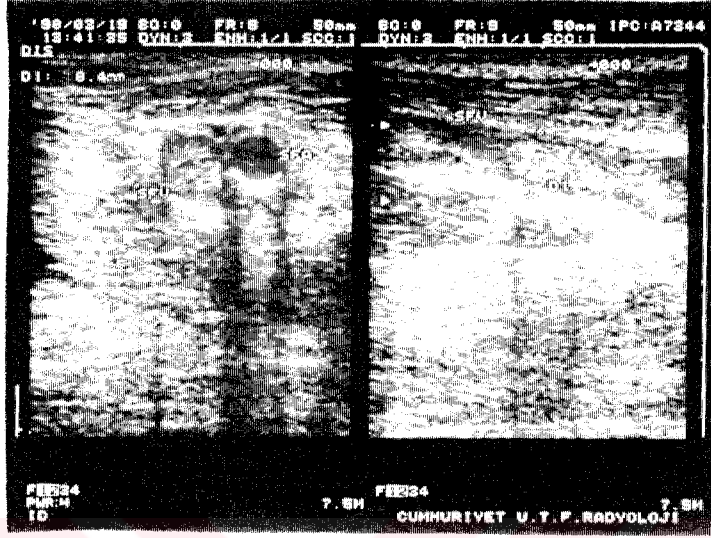
Genel toplamda 38 ekstremitenin 28’inde venografi ile DVT tespit edilirken, RDUS ile 21’inde DVT saptanmıştır. 10 ekstremitte hem venografi hem de RDUS ile normal olarak değerlendirmiştir. RDUS’nin sensitivitesi % 75, spesifitesi % 100, negatif prediktif değeri % 59, pozitif prediktif değeri % 100 olarak bulundu.

Sonuçlar bağımlı gruplarda iki yüzde arasındaki farkın önemlilik testi ile analiz edildi.

		VENOGRAFI		
		+	-	
RDUS	+	21	0	21
	-	7	10	17
		28	10	38

$$T = 2 : 66 ; P < 0,05$$

RDUS’un tanı değeri $J = (38 - 7) / 38 = 0,815$ olup hatalı karar verme oranı ise $1 - 0,815 = 0,185$ olarak bulunmuştur. Değerler yüzde olarak alındığında RDUS’un tanı değeri % 81,5 hatalı karar verme oranı ise % 18,5’dir.



a

b

Resim-3: Yüzeysel femoral vende (SVF) intralüminal eko, **a:** Transvers düzlemde, **b:** Sagittal düzlemde görünüm.

No	Ad Soyad	Yaş / Cins	Dosya No	RDUS	Venografi	Yanlış Neg. USG	
						P	D
1	S.C	24.E	113420	Bilateral aksiller	A	-	-
2	Y.J	26.E	107841	-	-	-	-
3	F.K	54.E	146867	Sol P	A	-	-
4	K.S	48.E	147098	Sol P	A	-	-
5	U.S.B	42.E	06335	-	-	-	-
6	H.K	51.E	145621	Sol P + D	A	-	-
7	H.K	77.E	111716	Sol P	A	-	-
8	S.G	48.E	107742	- *	* -	-	-
9	D.B	48.K	145706	Sol P	+ D	-	1
10	M.D	61.E	152761	Sol aksiller	A	-	-
11	H.T	21.E	Ask.Hast	Normal	D	-	1
12	E.A	21.E	Ask.Hast	Normal	D	-	1
13	M.A	21.E	Ask.Hast.	-	-	-	-
14	M.C	62.E	153492	Sol P	A	-	-
15	M.D	40.K	70314	Sağ P	+ D	-	1
16	C.T	20.E	Ask.Hast.	-	-	-	-
17	N.C	61.E	122170	Sağ P	A	-	-
18	E.Ö	38.K	119478	Sağ P+D	A	-	-
19	A.P	42.E	154062	Normal	D	-	1
20	F.M	38.K	154497	-	-	-	-
21	A.Y	55.E	153557	Sol P	A	-	-
22	D.H	40.K	156287	D	A	-	-
23	M.F	61.E	Ask.Hast.	-	-	-	-
24	I.Ç	66.E	114023	Sağ P+D	A	-	-
25	M.G	40.E	133458	D	A	-	-
26	H.H	40.K	118562	-	-	-	-
27	V.Ö	42.K	155725	-	-	-	-
28	A.C	60.E	157879	Sağ P+D	A	-	-
29	M.Y	42.E	158287	Sağ P+D	A	-	-
30	A.T	70.K	158355	Sol P+D	A	-	-
31	H.D	59.E	036739	Sağ P/Sol D	A	-	-
32	G.D	45.K	079231	Normal	D	-	1
33	S.Y	59.K	147764	Sağ P+D/Sol P+D	A	-	-
34	A.B	68.E	117344	Normal	Sol P	1	-

P= Proksimal DVT

A = Venografik teşhis RDUS ile aynı

D= Distal DVT

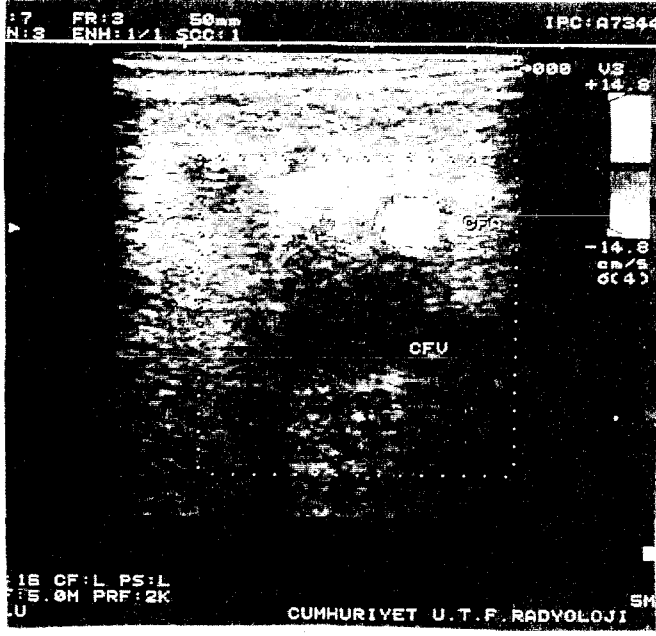
Ask.Hast=Askeri Hastane

* Bilateral İncelendi

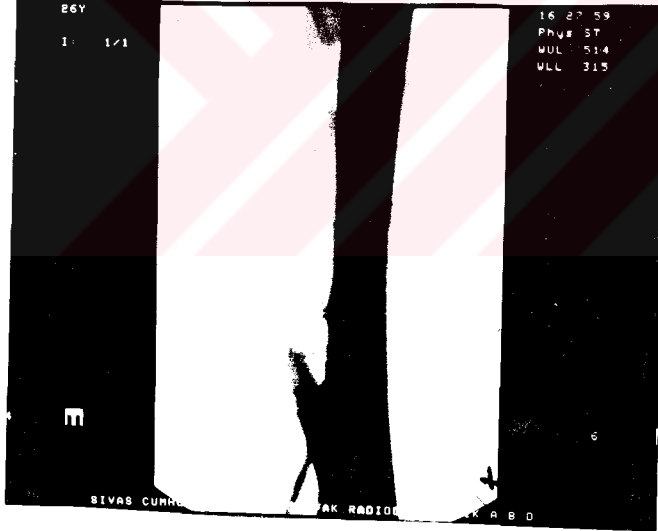
TABLO – 1: Hastalara ait bilgiler

n = 38 (Ekstremitte Sayısı)		Venografi		RDUS		RDUS Gerçek (-)
		+	-	+	-	
DVT (+)	Proksimal + distal n = 9	9	-	7	2	-
	Proksimal n = 12	12	-	11	1	-
	Distal n = 7	7	-	3	4	-
DVT (-)	n = 10	-	10	-	-	10
Genel Toplam		38		38		

Tablo - 2: Venografik ve RDUS incelemede DVT (+) ve (-) olan olgular.

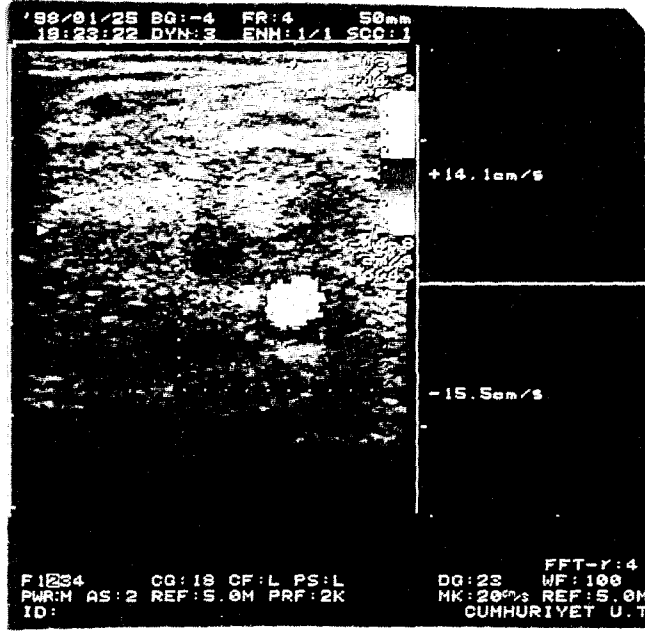


a

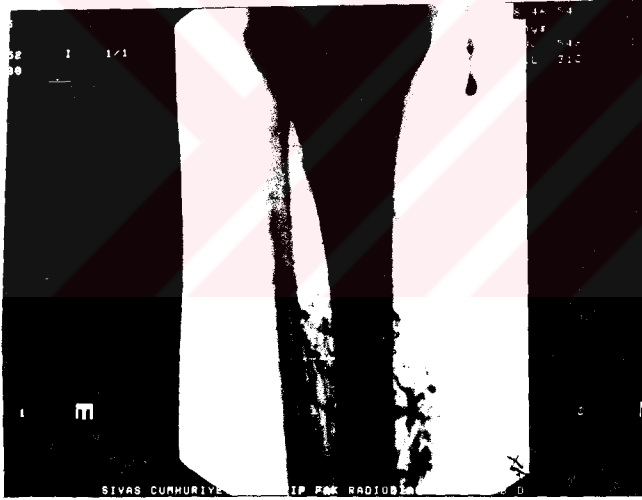


b

Resim-4 a: Renkli Doppler incelemede ana femoral vende (CFV) ektazi ve içerisinde akım yokluğu ile birlikte hipoekoik trombüse ait görünüm. **b:** Aynı olgunun venografik incelemesinde yüzeysel femoral vende oklüzyon izlenmektedir.

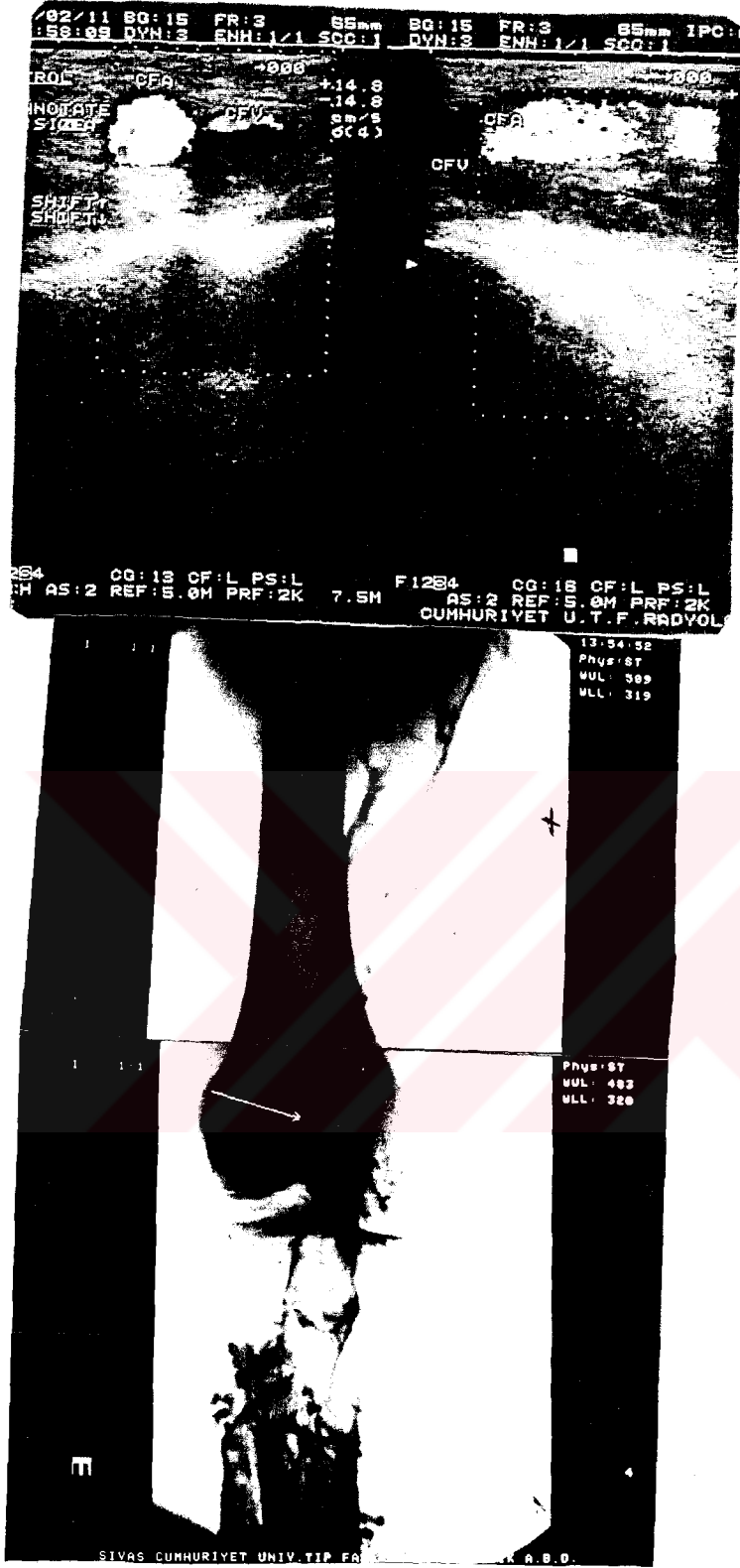


a



b

Resim-5 a: Popliteal vende ektazi ve akojen trombüs görünümü mevcut olup intralüminal akım izlenmemektedir. **b:** Venografik incelemede derin venler dolmamaktadır.



a

b

Resim-6 a: Ana femoral vende (CFV) ekोजen trombus mevcut olup akım izlenmemektedir. b: Venografik incelemede femoral ve popliteal vende trombus görülmektedir.

TC YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
 DOKÜMANİZASYON MERKEZİ

TARTIŞMA

DVT pulmoner emboli ve postflebitik sendroma yol açabilen sık görülen bir hastalıktır. DVT teşhisinde klinik bulguların doğruluk değeri düşük olup literatürde % 30 – 78 arasındadır (13,43).

Bizim çalışmamızda klinik olarak DVT şüphesi ile gönderilen 35 olgunun semptomatik 38 ekstremitesinin 28'inde DVT tespit edilmiştir. Klinik olarak doğruluk oranı % 74 olarak bulunmuştur.

DVT tanısında gold standart yöntem olan asendan venografik incelemenin; İnvaziv, ağırlı olması, bazen uygulanmasının zor olması, iyonizan radyasyon kullanılması, tekrarının kolay olmaması gibi dezavantajları vardır. Ayrıca kullanılan kontrasta bağlı %1-2 oranında flebotrombozis ve kimyasal flebitis geliştiği bildirilmiştir (31).

Ultrasonografinin tekrarının kolay olması, iyonizan radyasyon kullanılmaması, noninvaziv ve ucuz bir yöntem olması, DVT' nin teşhisinde venografi istemini önemli ölçüde azaltmıştır. (16, 27, 33, 43).

Mussurakis ve arkadaşları (44) DVT teşhisinde intralüminal ekonun sensitivitesini % 50, spesifitesini, %100 olarak bulduklarını belirtmektedirler.

Sindel ve arkadaşları (45) kompresyon kaybının sensitivitesini % 94, spesifitesini % 98, valsalva manevrasına cevabın sensitivitesini % 90 spesifitesini % 100 olarak bildirdiler.

Bizim çalışmamızda ise intralüminal eko varlığının sensitivitesi % 64, spesifitesi % 100 kompresyon kaybının sensitivitesi % 71, spesifitesi % 100, valsalva manevrasına cevabın sensitivitesi % 64, spesifitesi % 100 olarak bulunmuş olup literatürle uyumludur.

Ultrasonografi incelemesi sırasında yapılan kompresyon testi sırasında pıhtının yerinden oynatılarak pulmoner emboliye neden olduğunu bildirilen literatürde birkaç olgu vardır. Bu yüzden intralüminal eko tespit edildiğinde kompresyonda çok dikkatli olunmalı ve mümkün ise kompresyon yapılmadan direkt RDUS ile incelenmelidir. Ultrasonografi ile %10-26 oranında serbest uçlu trombus ortaya konabilmektedir (3, 6, 16, 46, 47).

Caprini ve arkadaşları (48) iki hafta içinde trombusun stabil hale gelip damar duvarına yapıştığını tespit ettiler. İntralüminal eko varlığında kompresyon yapılmadan renkli Doppler akım görüntüleme ile intralüminal akım varlığı araştırılmalıdır. Ayrıca kompresyon testinin sonuç vermediği bazı teknik faktörlerin etkili olduğu durumlarda örneğin çok şişman hastalarda, önceden DVT geçirmiş olan hastalarda, kompresyonun ağırlı olduğu durumlarda RDUS ile akım görüntülenmesi yapılmalıdır (6, 9).

Lewis ve arkadaşları (9) kompresyon yapmadan RDUS ile akım yokluğunun sensitivitesini % 95, spesifitesini % 99 bulmuşlardır. Bizim çalışmamızda venografik olarak DVT tespit edilen 28 ekstremitenin 20'sinde akımın olmadığı saptandı. Venografileri normal olan 10 ekstremitenin hepsinde akım varlığı tespit edildi. RDUS ile intralüminal akım yokluğunun sensitivitesini % 71, spesifitesini % 100 olarak bulduk.

Markel ve arkadaşlarının (49) 796 semptomatik hasta serisinde 204 DVT teşhis edilmiş olup bilateral tromboz oranını % 17 olarak bildirmişlerdir. Keogan ve arkadaşları (50) 86 semptomatik hastada % 7 bilateral DVT bildirdiler.

Bizim çalışmamızda 25 olgunun 3'ünde (% 12) bilateral DVT tespit edildi. Bu nedenle klinik olarak DVT şüphesi ile gelen hastaların ultrasonografik incelemesi her iki ekstremitayı kapsamalıdır.

Venöz sistemin en önemli anomalileri ana venlerin duplikasyonlarıdır. Duplike venlerden birinin açık diğeri tıkalı olması yalancı negatif sonuca neden olabilir (43). Bizim serimizde 1 proksimal DVT'yi RDUS tanıyamadı. Yapılan venografik incelemede bu olguda biri tromboze diğeri açık duplike popliteal ven

olduğu görüldü. Bu ven anomalisi RDUS'nin yalancı negatif sonucuna neden olmuştur.

Kalf (distal) DVT'lerinin klinik önemi tartışmalıdır. Klinisyenlerin çoğu izole kalf venlerinde tedaviye gerek olmadığını savunmaktadır. Bazı yazarlar bu vakalarda %20 proksimal yayılım riski olduğu için tedavi edilmesi gerektiğini savunmaktadırlar (36).

Yücel ve arkadaşları (25) femoral ve popliteal venleri normal olan 17 semptomatik hastanın 15' inde ultrasonografi ile distal DVT saptadılar. Distal DVT' de ultrasonografinin sensitivitesini %88, venografileri normal olan 27 hastanın 26'sında ultrasonografi gerçek negatif bulunmuş, spesifiteyi % 96 olarak bildirmişlerdir. Mussurakis (51) semptomatik 13 hastadan 11'inde DVT tespit etmiş olup sensitivitesi % 85'dir. Jongboets ve arkadaşları (52) venografi ile DVT tanısı konan 16 hastanın 8'inde ultrasonografi ile trombozu tespit ettiler. Ultrasonografinin distal DVT' deki sensitivitesini % 50, spesifitesini % 73 bulmuşlardır.

Bizim çalışmamızda venografi ile tespit edilen 7 distal DVT'nin 3'ünü (% 43) RDUS tanımış, 4'ünü (% 57) tanıyamamıştır. RDUS'nin distal DVT'deki sensitivitesi % 43, spesifitesi % 100 negatif prediktif değeri % 71,4 pozitif değeri % 100 olarak bulundu. Çalışmamızda RDUS'un sensitivitesi proksimal DVT'de yüksek iken (% 92), distal DVT'de belirgin olarak düşmektedir (% 43). Literatürde de distal DVT'de sensitivite proksimal DVT'ye göre düşüktür (25, 53, 54).

Venografik olarak DVT saptanan toplam 28 ekstremitenin 21'inde RDUS DVT'yi tanıırken, 7'sinde DVT'yi tanıyamadı. Venografileri normal olan 10 ekstremitenin RDUS incelemesi normal bulundu. RDUS'nin DVT teşhisindeki sensitivitesi % 75, spesifitesi % 100, doğru tanı değeri % 81,5 hatalı karar verme oranı ise % 18,5 olarak bulunmuştur.

SONUC

DVT'nin teşhisinde RDUS'un ucuz, tekrarının kolay, noninvaziv olması yanında portabl olarak kullanılabilmesi, iyonizan radyasyon riski olmaması, kontrast maddeye ihtiyaç duyulmaması yüksek sensitivite ve spesifite değerlerine sahip olmasından dolayı günümüzde primer modalite konumuna gelmiştir. Gri skala ultrasonografinin sonuç vermediği durumlarda, kompresyonun yapılamadığı hastalarda RDUS yanlış negatif sonucu ortadan kaldırmaktadır. DVT teşhisinde algoritmada, primer modalite RDUS'dir. RDUS negatif ise başka tetkike gerek yoktur. Ancak semptomlar devam ediyorsa RDUS tekrar edilir. RDUS şüpheli ise venografi gerekir. RDUS pozitif ise başka tetkike gerek duyulmadan tedaviye başlanır.

Sonuç olarak akut DVT düşünülen olgularda doğru tanı değeri yüksek olan RDUS ilk başvurulacak yöntemdir. Ayrıca kronik DVT değişikliklerinin saptanması ve ayırıcı tanının yapılmasındaki üstünlüğü yöntemin değerini daha da arttırmaktadır.

ÖZET

Klinik olarak DVT düşünölen 34 hastanın 38 ekstremitesi RDUS ve venografi ile incelendi. Olguların 24'ü erkek, 10'u kadın, yaş dağılımı 21 – 77 olup yaş ortalaması 46,7'dir.

RDUS ve venografi ile 9 olgunun 10 ekstremitesi normal bulundu. Geriye kalan 25 olgunun 28 ekstremitesinde, RDUS ile 21 ekstremitede DVT saptanırken venografi ile 28 ekstremitede de DVT saptandı. 7 ekstremitede RDUS DVT'yi tanımadı.

RDUS sonuçlarını DVT teşhisinde gold standart yöntem olan venografi sonuçları ile karşılaştırarak, RDUS'nin DVT teşhisindeki sensitivite, spesifite ve doğru tanı değerleri bulundu. RDUS'nin hasta olan bireye hasta, hasta olmayan bireyede hasta değil diyebilme oranı % 81,5 bulunmuş olup DVT teşhisinde RDUS'nin başvurulacak değerli bir yöntem olduğu sonucuna varıldı.

KAYNAKLAR

- 1- Anderson F.A., Wheeler H.S.: Physician practices in management of venous thromboembolism: A community- wide survey. J. Vasc. Surg. 1992; 16:707-714
- 2- Thomas J.B., Bergus G.R., Sebold J.E. : Diagnostic imaging of lower limb DVT. A. Fam. Physician, 1997; 1(56-3): 791-801
- 3- Cronan J.J. : Venous thromboembolic disease: The role of US. Radiology, 1993 ; 186; 619-630
- 4- Horattas Mc, Wright DS, Fenton AH. Changing concepts of DVT of the upper extremity: report of a series and review of the literature. Surgery, 1988; 104: 561-567
- 5- Lusianni L. , Visona A., Bonanome A.: The characteristics of the thrombi of the lower limbs, as detected by ultrasonic scanning, do not predict pulmonary embolism. Chest, 1996; 110: 996-1000
- 6- Perlin S. J.: Pulmonary embolism during compression US of the lower extremity. Radiology, 1992 ; 184: 165-166
- 7- Haeger K. :Problems of acute DVT: The interpretation of signs and symptoms. Angiology, 1969; 20: 219-223
- 8- Sandler A., Mitchell J. R. A.: How do we know who has had DVT? Postgrad. Med. J, 1989; 65: 16-19
- 9- Lewis B.D., James E. M., Welch T.J.: Diagnosis of acute DVT of the lower extremities: prospective evaluation of color doppler flow imaging versus venography. Radiology, 1994;192: 651-655

- 10-Rose S.C., Nelson B.D.: Symptomatic lower extremity DVT: Accuracy, limitations and role of color duplex flow imaging in diagnosis. *Radiology*, 1990; 175 : 639-644
- 11-Gardner G.P, Cordts P.R. , Lamorte W. : Can air plethysmography accurately identify upper extremity DVT? *J. Vasc. Surg*, 1993; 18:808-813
- 12-Arora S., Lam D.J.K., Kennedy C.: Light reflection rheography: a simple noninvasive screening tests for DVT. *J. Vasc. Surg*, 1993; 18:767-772
- 13-Carpenter J.P., Holland G.A., Baum R.A.: Magnetic resonance venography for the detection of DVT: comparison with contrast venography and duplex Doppler us. *J. Vasc. Surg*, 1993; 18: 734-741
- 14-Kerr J. M., Lutter K. S., Moeller D. M. Upper extremity venous thrombosis diagnosed by duplex scanning: *Am. J. Surg*, 1990; 160: 202-206
- 15-Erden. İ.: Renkli Doppler ultrasonografi T. *Klin. Tıp Bil. Der.* 1991; 11 (5): 367-387
- 16-Dauzat M., Laroche J.P., Deklunder G.: Diagnosis of acute lower limb DVT with US: Trends and controversies. *J. Clin. Ultrasound*, 1997; 25: 343-358
- 17-Guyton. A. C.: *Textbook of medical physiology*, fifth edition. London, Toronto, Volume One; 1976, 165-171
- 18-Naidich J.B., Torre J.R., Pellerito J.S.: Suspected DVT: Is US of both legs necessary? *Radiology*, 1996; 200: 429-431
- 19-Wells P.S., Hirsh J., Anderson D.R., et al.: Accuracy of clinical assessment of DVT. *Lancet*, 1995 ; 345:1326-1330

- 30-Erden İ.: Renkli Doppler ultrasonografinin fizik prensipleri, sınırlamaları ve hata kaynakları. T. Klin. Tıp Bil.Der. ,1991; 2; 326 – 351
- 31-Bettmann M.A., Salzman E.W., Rosenthal D.: Reduction of venous thrombosis complicating phlebography. A.J.R. , 1980; 134: 1169-1172
- 32-Betmann M.A., Robbins A., Braun S.D.: Contrast venography of the leg: diagnostic efficacy, tolarence and complication rates with ionic and nonionic contrast media. Radiology ,1987; 165: 113-116
- 33-Cardella J.F., Young A.T., Smith T.P, at al: Lower extremity venous thrombosis: comparison of venography, impedance plethysmography and intravenous manometry. Radiology , 1988; 168: 109-112
- 34-Baldt M.M., Zontsich T., Stumpflen A.: DVT of the lower extremity: efficacy of sprial CT venography in diagnosis. Radiology , 1996; 200:423-428
- 35-Erdman W.A., Weinreb J.C., Cohen J.M., at al.: Venous thrombosis: clinical and experimental MRI. Radiology ,1986; 161:233-238
- 36-Sover E.R., Brammer H.M., Powedder A.M.: Thrombosis of the proximal greater saphenous vein: US diagnosis and clinical significance. J. Ultrasound Med., 1997; 16: 113-116
- 37-Kistner R.L., Ball J.J., Nordyke R.A.: Incidence of pulmonary embolism in the course of thrombophebitis of the lower extremity. Am. J. Surg. ,1972 ; 124:169-172
- 38-Grice G.D., Smith R.B., Robinson P.H.: Primary popliteal venous aneursym with recurrent pulmonary emboli. J. Vasc. Surg. ,1990; 12:316-318
- 39-Ross G.S., Violi L., Barber L.W., at al.: Popliteal venous aneursyum. Radiology, 1986; 168: 721-722

- 30-Erden İ.: Renkli Doppler ultrasonografinin fizik prensipleri, sınırlamaları ve hata kaynakları. T. Klin. Tıp Bil.Der. ,1991; 2; 326 – 351
- 31-Bettmann M.A., Salzman E.W., Rosenthal D.: Reduction of venous thrombosis complicating phlebography. A.J.R. , 1980; 134: 1169-1172
- 32-Betmann M.A., Robbins A., Braun S.D.: Contrast venography of the leg: diagnostic efficacy, tolerance and complication rates with ionic and nonionic contrast media. Radiology ,1987; 165: 113-116
- 33-Cardella J.F., Young A.T., Smith T.P, et al: Lower extremity venous thrombosis: comparison of venography, impedance plethysmography and intravenous manometry. Radiology , 1988; 168: 109-112
- 34-Baldt M.M., Zontsich T., Stumpflen A.: DVT of the lower extremity: efficacy of spiral CT venography in diagnosis. Radiology , 1996; 200:423-428
- 35-Erdman W.A., Weinreb J.C., Cohen J.M., et al.: Venous thrombosis: clinical and experimental MRI. Radiology ,1986; 161:233-238
- 36-Sover E.R., Brammer H.M., Powedder A.M.: Thrombosis of the proximal greater saphenous vein: US diagnosis and clinical significance. J. Ultrasound Med., 1997; 16: 113-116
- 37-Kistner R.L., Ball J.J., Nordyke R.A.: Incidence of pulmonary embolism in the course of thrombophlebitis of the lower extremity. Am. J. Surg. ,1972 ; 124:169-172
- 38-Grice G.D., Smith R.B., Robinson P.H.: Primary popliteal venous aneurysm with recurrent pulmonary emboli. J. Vasc. Surg. ,1990; 12:316-318
- 39-Ross G.S., Violi L., Barber L.W., et al.: Popliteal venous aneurysm. Radiology, 1986; 168: 721-722

- 50-Keogan M.T., Paulson E.K., Paine S.S.: Bilateral lower extremity evaluation of DVT with color flow and compression US. J. Ultrasound Med. , 1994; 13: 115
- 51-Mussurakis S.: Compression US in isolated calf venous thrombosis. Radiology , 1991; 181: 351-354
- 52-Jongbloets L. M. N., Lesing A.W.: Limitations of compression US for the detection of symptomless postoperative DVT. Lancet , 1994; 343:1142-1144

