

T.C.
Marmara Üniversitesi
Tıp Fakültesi
Radyodiagnostik Anabilim Dalı

T0050414

616.075 43

K97

1989

ALT EKSTREMİTE DERİN VEN TROMBOZLARININ TANISINDA
ULTRASONOGRAFİNİN YERİ

(Uzmanlık Tezi)

Dr.Nedret Kuşçulu

İstanbul - 1989

Marmara Üniversitesi Kütüphane ve
Dokümantasyon Daire Başkanlığı



T10711

- İÇİNDEKİLER -

	<u>Sayfa</u>
GİRİŞ VE AMAÇ	1
GENEL BİLGİLER	3
MATERYAL-METOD	27
OLGULAR	32
BULGULAR	49
TARTIŞMA	55
SONUÇ	60
LİTERATÜR	61

GİRİŞ VE AMAÇ

Tıptaki gelişmeler şüphesiz teknolojinin ilerleyişi ile bir paralellik içerisindedir ve giderek daha hızlı, güvenilir ve zararsız tanı yöntemleri ortaya çıkmaktadır. Günümüzde çeşitli alanlarda kullanılan diagnostik ultrasonografi de hızlı, noninvazif tanı yöntemi olup, güvenilirliği her geçen gün artmaktadır. Eski tip sonografi aygıtlarıyla yapılan değerlendirilmeler sınırlı kalırken, bugünkülerle oldukça ayrıntılı bilgiler elde olunabilmektedir(1).

Diagnostik ultrasonografinin temeli, X-ışınlarının bulunuşundan 15 yıl kadar önce piezo-elektrik kristalinin keşfi ile atılmıştır. I. Dünya Savaşı sırasında denizaltıların sonar aygıtlarıyla incelenebilmesiyle önem kazanmıştır. Tıpta ilk uygulamayı 1940'ta Howry ve Wild gerçekleştirmiştir. Daha sonra ise 1942'de Dussik beyin tümörlerinde, 1952'de Wild ve Ried meme tümörlerinde, 1956'da da Mundt göz içi tümörlerinde denemişlerdir. Aynı yıl Donald ve ark., jinekoloji ve obstetrikte, 1957'de Satomura kalp hastalıklarında, 1960'larda tiroid bezi hastalıklarında, sonra 1962'de Shih karaciğer hastalıklarında ultrasonografiyi kullanmışlardır(2).

Son yıllardaki çalışmalar, yüksek rezolusyonlu real-time ultrasonografinin alt ekstremitelerdeki derin ven trombozlarının açığa çıkartılması ve bunun klinik faydaları üzerinde yoğunlaşmıştır.

Derin ven trombozları (D.V.T.) bugün büyük bir tıbbi problem teşkil etmektedir.

Son 10-15 yıl içinde, bunların tanısında kullanılan (Doppler ultrasound, impedans plethismografi, radyonükleid teknikler ve termografi gibi) çeşitli non invazif metodlar geliştirilmiştir(3).

Pulmoner emboli bulguları ve bacakta ödem meydana çıkana kadar derin ven trombozu klinik olarak teşhis edilememektedir(4).

Biz, hastanemizde yeni bir çalışma olarak başlattığımız D.V.T. şüphesi olan 22 olguyu tanı amacıyla ultrasonografi ve venografi ile inceledik ve sonuçları karşılaştırdık. Ultrasonografinin non-invaziv, pratik ve kolay bir teknik olarak D.V.T. tespit etmedeki doğru tanı oranını saptamaya çalıştık.

GENEL BİLGİLER

ANATOMİ

Ayakta iki venöz sistem vardır:

1- Yüzeyel venöz sistem

a) V.Saphena Parva

b) V.Saphena Magna

Bunlar Arcus venosus dorsalis pedis'te birleşirler.

2- Derin venöz sistem.

Alt ekstremitenin derin venleri, çiftleşmiş v.tibialis posterior'un derin plantar arkusla direkt ilişkisiyle başlar. Alt bacakta 3 çift derin ven bulunur:

- V.Tibialis Anterior
- V.Tibialis Posterior
- V.Peroneal

Bunlar ayak bileğinde çeşitli küçük dallarla birleşirler. Bağlayıcı ve delici venler yüzeyel ven sistemini derin ven sistemine bağlar ve tek yönlü valvler içerir. Valvlerin açılmasıyla kan yüzeyel sistemden derin sisteme akar. V.muskularisler baldırın musküler yapısının drenajını sağlar.

M.soleus ve M.gastrocnemius venöz pleksusu ile temsil edilirler. Soleus v.peroneal'e ve v.tibialis posterior'a akar, gastrokinemius ven pleksusu v.poplitea'ya akar.

Derin ven sisteminin kalanı çoğunlukla arteriel sisteme karşılık gelir. Fakat çok sayıda varyasyonları vardır. Bunlar çiftleşmiş yüzeysel femoral venler olduğu gibi yüzeysel veya derin popliteal ven olabilir.

- V.femoralis communis

- a) V.femoralis profunda
- b) V.femoralis superficialis
- c) V.saphena magna'dan oluşur.

V.femoralis superficialis, v.poplitea'nın devamıdır. İnguinal ligamentin altında v.femoralis'i alır (Ascendan flebografide genellikle bu ven gösterilemez). Femuru çaprazlıyarak yukarı doğru çıkar. V.femoralis superficialis ile v.femoralis profunda arasında üst bacağın aşağı kısmında birbirini bağlayıcı dallar mevcuttur. V.femoralis profunda birçok küçük kollateral dalmlara sahiptir. Bu kollateraller v.iliaca tıkanmalarında önemlidir. V.iliaca externa v.femoralis communis'in devamıdır. İnguinal ligamenten sacro-iliac ekleme doğru ilerler. V.iliaca interna ile birleşir. V.iliaca externa'nın kollateralleri:

- V.epigastrica inferior
- V.iliaca circumflexa profunda
- V.pubica.

Bunlar karşı tarafın aynı venleriyle anastomoz yaparlar. V.iliaca communis v.iliaca externa tıkanmalarında önemleri büyüktür. V.iliaca communis kısadır. 5. lomber vertebra seviyesinde birleşip (sağ ve sol v.iliaca communis'ler) v.cava inferior'u yaparlar.

Derin venlerin içinde valvler vardır. V.iliaca communis ve v.cava inferior'da ise valv yoktur.

Valvler v.iliaca externa'da bazen bulunur. Fakat v.iliaca interna ve dallarında daima bulunur. Distal derin venlerde valvler çok sayıda olmasına rağmen, v.femoralis superficialis ve v.femoralis profunda'da sayıları azalmıştır.

Soleal adelenin sinusoidal venlerinde valv olmamasına rağmen gastrocnemius ve selous venlerinin boşaldığı venöz arkta da valvler vardır.

Baldırın daha aşağı seviyesindeki bağlayıcı venlerde valv vardır. Bunlar kanın yüzeyelden derin sisteme geçişini sağlarlar.

En büyük communican venler kısa ve uzun safenöz venlerin sonlandığı ve onların derin venöz sistemle birleştiği yerdedir. Bacaktaki medial ve lateral communican venler klinikte önemlidir. Medialler v.tibialis posterior dallarına boşalırlar. Lateraller ise kısa safenöz ve peroneal vene katılırlar.

Üst bacakta bağlayıcı venler v.saphena magna ve v.femoralis superficialis'in dallarından birine karışırlar.

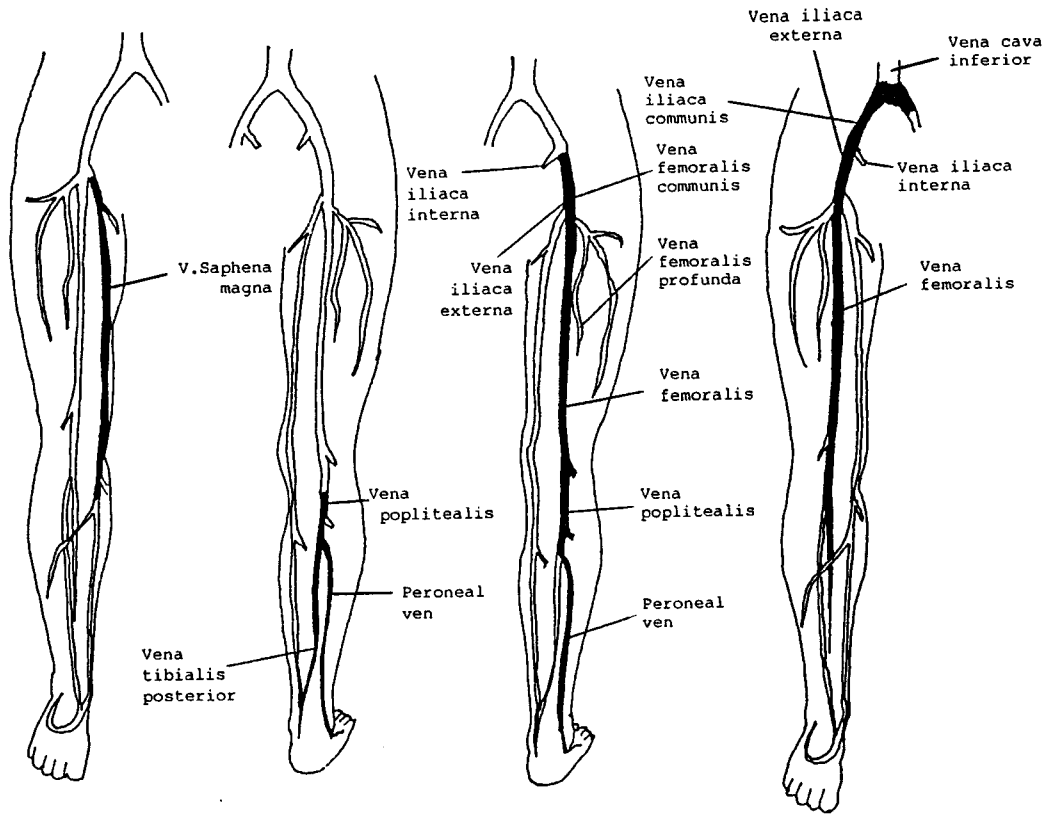
Derin ven sisteminin çok sayıda varyasyonları vardır. Bunlar çift v.poplitea v.femoralis superficialis'ler olduğu gibi v.poplitea profunda'da da olabilir(5,6).

HİSTOLOJİ

Venlerin duvar yapısı üç tabakadan oluşmuştur:

- 1- Tunica intima: İncedir, endotel ihtiva eder.
- 2- Tunica media: Arter media tabakalarından incedir. Yumuşak adele dokusu ihtiva eder.
- 3- Tunica adventitia: Kalın tabakadır. Venlerin cidarlarında elastik lifler arterlerden azdır.

Ven lümeni arterden geniştir, duvarı incedir. Dolayısıyla kompresyon uygulandığında normal şartlarda tamamen kol-labe olur(7).



Şekil 1

VENÖZ HEMODİNAMİ(5)

Derin venöz sistem alçak basınç gradiyeni ve büyük kan volümü ile karakterizedir. Ayaktaki pozisyonda hidrostatik basıncı venöz basınç sağlar, hidrolik basınç ise arteriyel akımı sağlar. Ve respirasyona bağlı olarak intratorasik ve intraabdominal basıncın değişmesiyle kan iletimi sağlanır. Boylu boyunca uzanmış pozisyonda hidrostatik basınç ihmal edilebilir düzeye iner. Respirasyonda sağlanan (intratorasik ve intraabdominal basınç değişiklikleri) hidrolik basınç akımı sağlar.

Egzersiz; ekstrensek adalelerin derin venlere kompresyonuna bağlı olarak intraluminal basınç artışı sağlar (adele pompası). Bu pompalama hareketi venöz dönüşü akselere eder ve müsküler kontraksiyondan sonraki derin venlerde oluşan basıncı düşürür. Basıncın bu şekilde düşmesi ile yüzeysel venlerden derin ven sistemine (baş tarafından ayak tarafına) akımı sağlar.

Hasta sırt üstü pozisyonda yatarken venöz doppler ve phleborheogroph'nin bazını teşkil eden önemli hemodinamik değişiklikler meydana gelir.

Normal venöz akım fazı, respirasyon dalgaları diye adlandırılan respirasyon hareketlerinden doğan hareketlere bağlıdır.

Respirasyon dalgaları alt ve üst ekstremitte dahil olmak üzere her organda görülür. Akım hızı ve volumetrik değişiklikler (respirasyona bağlı) üst ekstremitelerde alt ekstremitelerle karşılaştırıldığında ters yöndedir. Bunun nedeni inspirasyon ve ekspirasyondaki ters basınç gradiyenine bağlıdır. İnspiryum sırasında diafragmanın aşağı inmesi alt ekstremitelerdeki hızı azaltır.

Kan basıncı ve intraabdominal basınç yükselir. Hasta nefes verince abdominal basınç düşer, venöz akım hızı ayaktan başlayarak yükselir ve volümü düşer. Bu fazik volüm değişiklikleri normal tıkanmamış derin ven yapılarında görülür. Anatomik veya fizyolojik nedenlerle olan derin ven trombozlarında ortaya çıkan venöz hipertansiyon bu fazik hız ve volüm değişikliklerini azaltır veya ortadan kaldırır. Anatomik orijinli venöz obstrüksiyonlar en sık derin ven trombozlarında görülür.

Venöz akım hızının artması ekstrensek kompresyona önemli bir cevaptır. Distal kısma bir kompresyon uygulandığında normal venöz sistem bu ilave edilen baskıyı segmental hacim yükseltmesi yapmadan venöz akım hızını arttırarak cevap verir. Eğer venöz sistemde tıkanma varsa, tıkanan yerin üzerindeki kan volümünde birikim olmaktadır. Hız değişiklikleri arteriel pulsasyona bağlı hacim değişiklikleri, respirasyona bağlı değişikliklerle süperimpoze olurlar.

Derin venöz sistemdeki akut tıkanmalar arteriel pulsasyon amplitüdlerinde yükslemelere neden olurlar.

Yüksek frekans dalgalarındaki bu yükselmiş amplitüdlere akut derin ven trombozlarının noninvaziv metodlarla teşhisinin temel prensiplerini teşkil ederler.

Yeni venöz yolların oluşması ve kollateral venöz yolların gelişmesi bu bulguyu gösterir. Alt ekstremitelerdeki eksternal kompresyonun veya adele kontraksiyonlarının ayaktan dönen kana fizyolojik sifon etkisi vardır.

Yükselen hacımdan dolayı kan yukarıya doğru çıkar. Derin venöz sistemdeki olaylarla, boşalma şeklinde gözlenen bu olay izlenmez.

Bilhassa distal venlerin tutulduğu derin ven tıkanmalarında bu fizyolojik sifon hareketi gözlenmez veya azalır.

Kanın yeniden dolma zamanı, ayakta duran istirahat halinde bulunan kimsenin venöz kapakçıklarının iş görme kapasitesine bağlı olup, venöz yetersizliklerde değerlendirme için önemli bir kriterdir.

ETİOLOJİ

Derin ven trombozları ciddi travma geçiren, büyük cerrahi girişimde bulunulan, erken post partum periyottaki ve akut veya kronik kardiyak problemlili hastalarda önemli sorun teşkil eder. Ayrıca belli klinik faktörler (mevcut trombo embolik hastalık, malignensi, ilerlemiş yaş, şişmanlık, östrojen ihtiva eden ilaçlar, immobilizasyon), zemin hazırlayıcı etken olarak kabul edilmişlerdir(8).

Trombüs, operasyonu takip eden ilk 24 saat içinde gelişir. Minimal ve sınırlanmış olarak baldır kasları venlerinde görülür (hastaların % 30-50'si).

Derin vne trombozlarının insidansı büyük ortopedik cerrahi girişim sonrası (özellikle alt ekstremitelerde uzun kemiklerinin kırıklarında % 45) yüksektir (Stamatakis ve ark., total kalça protezi uygulanan vakaların % 57'sinde derin ven trombozlarının meydana geldiğini saptamışlardır).

Derin ven trombozu vakaların % 60'ında asemptomatiktir. Bazen aynı ekstremitelerde birden fazla venede görülebilir.

Trombotik lezyon yaygın olmasına rağmen klinik bulgu vermeyebilir (akciğerde emboli yapmış olan % 15,2; fatal pulmoner emboli % 3,5).

Sevitt ve Gallagher yapmış oldukları otopsi çalışmalarında trombüsün özellikle şu anatomik bölümlerde oluştuğunu saptamışlardır(6).

- 1- Baldırın v.muskularislerinde, özellikle soleal sinüslerinde,
- 2- V.tibialis posterior,
- 3- V.femoralis profunda (sıklıkla sonlandığı bölgede),

- 4- V.femoralis communis,
- 5- V.iliaca,
- 6- V.poplitea.

Derin ven trombozu profilaksisinin yapılabilmesi için etiolojisinin bilinmesi önemlidir.

Staz, iç yaralanmalar ve hiperkoagülabilite üçlüsü, cerrahiye gerektiren hastalardaki derin ven trombozuna yol açan önemli faktörlerdir(9).

Ameliyat esnasında staz, anestezi etkisinden ve sırt üstü yatma pozisyonundan dolayı meydana gelir. Nicolaides ve ark., baldırın soleal sinüslerindeki venografik kontrast maddelerin gecikmiş netliğini, sırt üstü yatan hastalarda ispatlamışlardır(10,11). Bu göllenme ile anestezinin damar genişletici etkisi birlikte bulunur. Bu, artmış ven kapasitesine ve alt ekstremitelerden venöz dönüşün azalmasına yol açar(12, 13).

Ven trombüsü; venin daha üst seviyesindeki kan akışının bozulmasından ve baldırın intramusküler sinüslerinde veya ven içindeki valvlerin komponentlerinin oluşturduğu ceplerdeki kırmızı kan hücreleri, fibrin ve trombositlerin stazi neticesi oluşur.

Üçlünün ikinci kolu; vazoaktif aminler (histamin, serotonin, bradikinin) ve anesteziden kaynaklanan vazodilatasyonla oluşan iç yaralanmalardır.

Stewart ve Schaub, köpeklerin venöz endotelyumunda valvlerin ve damarların etrafında oluşan yırtıkları; damar genişletici aminlerin injeksiyonu ve abdominal ameliyat sonrasında oluşan lökosit, eritrosit ve trombosit yığınlarının elektronmikroskopuyla tetkik edilmesiyle göstermişlerdir.

Bu damar genişletici etki endotelyal bütünlükte bozulmaya yol açar. Bu durumda trombojenik subendotelyal maddeler ortaya çıkar.

Hiperkoagülabilite, cerrahi hastalarda üçüncü faktördür. Staz ve ameliyat, pıhtı formasyonuna sebep olan uygun koşulu oluşturur. Venedeki kan akışının bozulması aktif pıhtılaşma faktörlerinin açığa çıkmasını aza indirger. Bu faktörler iç yaralarda ve düşük akışlı bölgelerde (posterior valvcebi gibi) pıhtı oluşumunu sağlar. Azalmış antitrombin III seviyeleri ve bozulmuş plazmin aktivitesini kapsayan başka mekanizmalar da ortaya atılmıştır. Bu son çalışmalar cerrahi hastada tromboz oluşumuna yol açan spesifik bir faktörü saptamaya yeterli olamamıştır (Şekil 2).

Trombüsün oluş mekanizması 1924 Aschoff ve 1910 Weleh tarafından klasik bir açıklamayla tanıtılmıştır.

Üç tip venöz trombüs tarif edilmiştir:

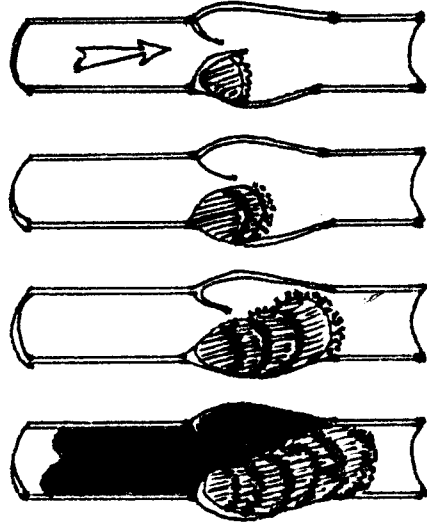
- 1- Kırmızı veya koagülasyon trombüsü,
- 2- Beyaz veya aglütinasyon trombüsü,
- 3- Mikst tip.

Kırmızı trombüs: Homojendir, lökosit, eritrosit, koyu jelatinimsi madde (post mortem pıhtı gibi).

Beyaz trombüs: Lamellidir, fibrin, trombosit, lokosit, az kırmızı kan hücresi.

Klinikteki trombüslerin çoğu mikst tiptir. Primer fokus beyaz trombüstür. Buna trombüsün baş kısmı denir. Kuyruk kısmı kırmızı pıhtıdan oluşur.

Arteriel trombüs daha çok trombosit ihtiva etmesine rağmen venöz trombüs fibrin ihtiva eder(14).



Şekil 2

Venöz valvlerdeki kapak componentleri
(cuspler) ve trombüs oluşumu.

DERİN VEN TROMBOZU TANI YÖNTEMLERİ

KONTRAST VENOGRAFİ

Venografi halen diagnostik standartını korumakta olup, yeni tekniklerin karşılaştırılması venografi ile yapılmalıdır(15).

1923'de Berberich ve Hirsch'ın ilk venografiyi yapmasından bu yana çeşitli metodlar geliştirilmiştir(6). Berberich ve Hirsch Mo, Pheeters ve Ricc iodined oil (Lipiodol) kullanmışlardır. 1934'de Edward ve Biguria iodine solusyonunu kullanmışlardır. 1950'de diatrizoate ve iothalamate kullanılana kadar diodine venografinin kontrast maddesi olarak vazife görmüştür.

1934'de Allen ve Barker intra-arteriel enjeksiyondan sonra venlerin beyazlaşmış olduğunu açıklamışlardır (indirekt flebografi). Bu metodda kontrast madde dilue olmaktadır. Dolayısıyla istenilen kalitede netice alınamamıştır.

1938'de düzenli, pratik venografi uygulaması yapılmıştır.

1942'de Hellstein ayak bileğine turnike uygulayarak yüzeysel venöz sistemin dolmasını engellemiştir. Bu sistem 1942'de Bawer tarafından daha popüler hale getirilmiştir. Modern venografinin yolu açılmıştır. Venografide, trombüsün

gösterilmesinde en güvenilir işaret, sebat eden dolum defektidir.

Trombüslerin çoğu baldır venlerinde başlar, bazıları büyük venlerde başlayıp, distale uzanır(16). Bir kısmında ayaktan başlayıp baldıra yayılır. Aynı anda birden fazla yerde görülebilir.

Trombüsün kendisinin görülmesi çok önemlidir(17). Venin yeterli dolup dolmadığı iyice kontrol edilir.

İntra luminal defekt santral veya eksantrik olabilir. Uzamış veya ovoid şekilde görülebilir. Trombüs çok taze ise damar duvarına yapışmaz ve venografide translusent defekt olarak duvardan çok ince kontrast çizgisiyle ayrılır. Bu çizginin kaybolması trombüsün duvara yapıştığını gösterir.

Trombüs veni tamamen tıkarsa, etrafındaki ince kontrast çizgi hiç görülmez. Kontrast madde dolum defektinin alt ve üst sınırlarında görülür. Kollateraller oluşmuştur(18).

Trombüsün rekanalizasyonu ile ven yeniden açılır. Damar lümeni irreguler ve sıklıkla lümen cidarı çiftleşmiş gibidir. Valvlerde de hasar görülebilir.

Venografide, trombüs tamamen eridi ise normal görünüm elde edilir.

Trombüsün yaşını kabaca tayin etmek mümkündür.

Leo Thomas ve Mc Alister, bacakdaki semptomların süresi ile venografik görünümleri korrele etmişlerdir. İlk hafta trombüs yumuşak ve yapısı gevşektir. Bütün venin lümenini doldurur. Sadece etraftan incecik kontrast maddenin geçmesine izin verir.

Geçen 14 gün içindeki daha yapışkan olup, ya venin bir duvarına veya bütün ven içine yapışır. Büzülmeye başlar. Ve etrafında kalın kontrast tabaka oluşur. Daha fazla büzüşme, trombüs yüzeyine irregüler görünüm verir.

Büyük gevşek, bağlı olmayan trombüste tromboemboli riski çok yüksektir. Ve cerrahi müdahaleyi gerektirir. Yapışık trombüslerde konservatif (antikoagülan) tedavi yeterli olur.

Devamlı venöz obstrüksiyonların vuku bulunduğu durumlarda kollateraller gelişir. Bunların çapı dar olduğu için normal venden ayırt edilmeleri kolaydır. Ancak gelişmesine neden olan venöz tıkanma vuku bulunduğu, çaplarında genişleme olur.

En iyi tekniklerde yapılmış flebografilerin ancak % 50' sinde v.femoralis profunda v.iliaca'da dolun defekti görülmesine rağmen, tüm çalışmalar incelendiğinde bu oran % 18'lere kadar düşmektedir. Bu durumda interosseos veya direkt femoral venografi endikasyonu doğar.

Genellikle venografinin komplikasyonları sınırlıdır. Olan komplikasyonlar ise kontrast maddelerin enjeksiyonuna bağlıdır. En fazla görülen komplikasyon enjeksiyon bölgesinde ağrıdır. Anafilaktik reaksiyonlar ve kontrast maddelerin ekstrasvazasyonu ekstremitte kaybı veya, ölüme kadar gidebilir. Fakat günümüzde non-ionik kontrast maddelerin kullanılması ile bu komplikasyonların oranı azalmıştır.

Kontrast maddelerin, sebep olduğu trombozların gerçek insidensleri bilinmemektedir. Tüm verilerin toplanması flebografi sonrası ortaya çıkan trombozların oranının % 3 ile % 5 arasında olduğunu göstermiştir.

Bazı hastalarda ağrı, hassasiyet ve eritemin görülmesi "post-flebografik sendromu" yapar, bu olay da inflamatuvar cevabın sonucudur. Bu reaksiyonlar da enjekte edilen maddenin hipertoksisitesine bağlı endotelial hücrelerin harabiyeti sonucudur. Bu da direkt damar toksisitesine neden olur.

Kontrast maddeyi dilüe etmek veya nonionik kontrast madde kullanımı post trombotik komplikasyonların azalması bakımından tavsiye edilmektedir.

Aktif adele hareketleri, heparin ve serum fizyolojik ile damarların yıkanması ve hastayı erken ayağa kaldırma flebotik komplikasyonların azaltılmasında yararlıdır.

Kontrast venografi invaziv bir yöntemdir ve tecrübeli bir hekim tarafından çok iyi değerlendirme gerektirmektedir. Bununla birlikte bazı komplikasyonlara sebep olmasına rağmen venöz sistemi direkt olarak gösteren tek metoddur ve diğer tekniklerle yapılan incelemelerde "Gold standard" olarak alınmıştır.

Venografide bazı artefaktlar olmaktadır:

- Arteriel bası
- Venin yeterli dolmaması
- Kontrast maddenin ven kanıyla karışımının iyi olması (kontrast maddenin hiperbarik olması gibi),
- Opaklaşmayan kanın, kontrastlı kanla birleşmesinin non homojen olması,
- Gaz ve kemik doku kontrast maddeyi gölgeliyebilir,
- Kapak defekti (turbulent olayı kan akımında dolun defekti imajı verebilir),

- Venturi efekt ince duvarlı tubuler yapılarda olur. Kontrast madde enjekte edilince, kanülün distalinde lümen duvarları birbirine yaklaşır.
- Pozisyonun etkisi olabilir (dizin hiper ekstansiyonu popliteal veni daraltır),
- Hava kabarcığı (pozisyonla değişir),
- Turnikeler yanıltır,
- İatrojenik artefaktlar.

DOPPLER ULTRASONOGRAFİ(15)

Venöz hastalarda doppler ultrasonografisi ilk defa 1967 Standnenss ve arkadaşları tarafından ortaya atıldı ve bundan kısa bir süre sonra Siger ve çalışma arkadaşları tarafından klinik uygulamaya sokuldu.

Bu ultrason tekniği bir objeden geri dönen ses dalgalarını değerlendirir. Akım halindeki venöz kan ses dalgalarında karakteristik bir harekete sebep olur. Trombüslere bağlı kan akımındaki engellenmeler bu tipik sinyallerde değişikliğe neden olur.

Araştırmacılar bu metodu venografiyle karşılaştırdıklarında % 96'lara varan doğruluk oranları bulmuşlardır.

Spesifite oranları % 70 ila % 98 arasında değişirken, sensitivite % 73 ile % 96 arasında değişmektedir.

Plethismografi gibi popliteal fossanın altındaki tam tıkanmaya neden olmayan trombüslerde doğru teşhis oranları düşmektedir. Proksimal kısımlarda sensitivite % 100'e varmak-tayken, bu oran distallerde % 61'e düşmektedir.

Uygulamadaki değişik teknikler sonuçlarda da değişikliklere neden olabilmektedir. Sigal ve ark. incelemeyi sınırlı tutup yalnız femoral venler üzerine venöz akımı kolaylaştıran manevralar kullanarak çalışmışlardır.

Diğer araştırmacılar femoral, common femoral, popliteal, posterior tibial venleri, karşı ekstremitedeki venlerle karşılaştırarak çalışmalarını gerektiğini vurgulamışlardır.

Her ven kendine eşlik eden arterin sinyal lokalizasyonu ile tanınır. Spontan sinyallerin olmaması, fazik sinyaller yerine, devamlı sinyallerin alınması ve distal bacakta kompresyonla sinyal alınmaması trombozun teşhisinin temel prensibidir. Çok iyi gelişmiş kollateraller veya incelenen ekstremitenin yukarı kaldırılmasıyla kanın boşaltılması gibi neden, sonucu yanıltabilir. Yanlış sonuçlar genellikle yanlış pozitif sonuçlardır.

Doppler ultrasonografi, riskli hastalarda derin ven trombozunun teşhisinde çok iyi non-invaziv sistem olmasına rağmen, değerlendirilmesi için çok derin tecrübe ve bilgi gerektirir. Bu nedenle tecrübeli ekibin bulunmadığı zamanlar diğer noninvaziv metodlar tercih edilmelidir.

PLETHİSMOGRAFİ(15)

Plethismografi derin ven trombozlarını, normal kan hacmindeki sapmaları belirterek ortaya koyan bir methoddur.

Respirasyon alt ekstremitte venlerinde hacim ve basınç değişmelerine neden olur. Devamlı solunum veya Valsalva manevrası basınçta ani yükselmeye neden olurken normal ekspirasyonda yerine gelir.

Bu yükselmenin amplitüdü inspirasyonun derinliğine ve venöz akıştaki tıkanıklığın derecesine bağlıdır.

Venöz trombozun olması halinde normal fluktuasyonların derecesi ufalır.

C-H impedans plethismografi ve pheleboregrafi araştırma aşamasındadırlar. Elektrik impedans plethismografide Ohm kanunu kullanılır ($V = J \cdot R$). Eğer sabit bir akım bacağa uygulanırsa, iletimin dirence ve impedansa göre değişen akımı kaydedilir. Kan iyi bir iletken olduğu için respirasyon esnasındaki volüm fluktuasyonda, impedansta respiratuar değişikliklere neden olur. Akımdaki trombotik tıkanıklığa bağlı değişiklikler impedans değişikliği şeklinde kendini gösterir.

Çeşitli çalıma gruplarının sonuçları birlikte değerlendirildiğinde % 86 doğruluk, % 94 spesifite, % 69 sensitiviteye ulaşmıştır.

Genel görüş bu yöntemin proksimal embolileri tespitinde hassas olduğudur. % 75'e varan oranlarda distal trombüslerin tespit edilemediği görülmüştür.

Çoğu yazarların ortak kanısına göre, derin ven trombüsü düşünülen hastalarda negatif sonuçlu bir test bu tanıdan tamamen uzaklaştırmasına rağmen testin pozitif çıktığı vakalar tedaviden önce daha başka yöntemle araştırılmaları gerekmektedir.

Hipovolemi, konjestif kalp yetmezliği, pulmoner yetmezlik, vazokontraksiyon gibi durumlarda test yalancı olarak pozitif çıkabilir, % 6 gibi bir oranda yalancı pozitif netice elde edilebilir.

FİBRİNOJEN TUTULUM (UPTAKE) TESTİ(18)

Ortaya konan birçok farklı radyoizotoptan radyoaktif maddeyle işaretlenmiş fibrinojen tutulum testi en fazla dikkati çekmiştir. İlk olarak ¹²⁵I fibrinojeni 1960'da Hobbs ve Davies deneysel olarak kullanmışlardır. Daha sonra Atkins ve Hawkins I. fibrinojenin derin ven trombozlarını meydana çıkarmadaki klinik kullanımını göstermişlerdir.

Bu teknik; önce tiroidin, potasyum iodidle blokajını daha sonra da radyoaktif maddeyle işaretlenmiş fibrinojenin enjeksiyonunu kapsar. Sintilasyon sayımı baldır ve üst bacakta 5 cm aralıklarla özellikle enjeksiyondan bir gün sonra ve 7 güne kadar devam edilir. Radyoaktivite prekordial sayımın yüzdesi olarak bildirilir. Eğer bir noktada yakınındaki noktalara göre veya diğer ekstremitedeki aynı noktaya göre % 20' lik bir artış varsa ven trombozu teşhisi yapılır. Eğer 24 saat içinde değerler halâ yüksek seyrediyorsa teşhis pekiştirilir.

Birçok araştırmacı bu testin trombüs teşhisinde özellikle baldırdaki derin ven trombozlarında en sensitiv test olduğunu savunmuştur. Bu testin doğruluğu % 90'dan fazla olarak bulunmuştur. Gerçekten bu test klinik olarak anlamsız çok fazla sayıda baldır trombozunu ortaya çıkartmıştır. Bu açıdan çok fazla duyarlı bulunmuştur.

Kerrigan ve ark. diğerleri tarafından kaydedilen yanlış (+) sonuçları açıklayan mekanizmayı bulmuşlardır. Bu kişiler yapılan venografiden embolize olan trombozun 48 saat sonra radyoaktivitesini farketmişlerdir. (+) fibrinojen uptake testi eğer (-) venografi ile birlikteyse en azından yeni bir tromboza işaret eder.

Venografi ile farkına varılacak olan minimum boyutlarda bir trombüs vardır. Kerrigon ve arkadaşları kapakçık ceplerinde yerleşmiş, venografiyle teşhis edilemeyen fakat (+) scan veren 2 mm boyutlarında trombüs bulmuşlardır.

Diğer araştırmacılar, bacakdaki güvenilirliği konusunda tereddüte düşmüşlerdir. Özellikle kalça ameliyatlarından sonra yara hematomları sonuçları gölgelemiştir. Gerçekte Sautter ve arkadaşı Hunter'ın adduktor kanalının üzerinde % 18 sensitivite bulmuşlardır, bu sonuç distale gidildikçe artmaktadır. Harris ve arkadaşları 83 kişilik bir hasta grubunda fibrinogen tutulum testinin gösteremediği 8 tane femoral trombozu farketmişlerdir. Açıkçası FUT en azından kalçanın ortasına kadar nispeten sensitivdir. Bu da testin bir tarama testi olarak kullanılmasına işaret eder. Minimal olarak invazivdir. Komplikasyonlar sadece insan fibrinogeninden geçecek olan serum hepatit ile sınırlıdır(19). İliofemoral segmentteki değişikliklerden dolayı kalça ameliyatlarından sonra dikkatle kullanılmaktadır. Diğer metodlarla beraber olarak kullanılması tavsiye edilmektedir.

DUPLEX ULTRASONOGRAFİ(20)

Derin venöz sistemin "duplex" ultrason ile incelenmesinde, "real-time" ultrasonografik görüntü ile "pulsed-range gateal" Doppler teknolojisi aynı aygıtta birleştirilmiştir(21). "Real-time" görüntüleme majör damarsal yapıların direkt görülmesini sağlarken, Doppler uygulaması kan akımının işitsel veya daha sıklıkla grafik olarak incelenmesini ve dolayısıyla arterial ile venöz akımın ayırdedilmesini ve venöz "akımın" değerlendirilmesini mümkün kılar.

Trombozis için en yararlı "real-time" ultrason kriteri tıkanma yapan trombus nedeniyle hafif probe basıncı uygulanan

vasküler lümeninde tam bir kollapsın gerçekleşmemesidir(22,23). Bir diğer bulgu da artmış intraluminal ekolar yoluyla trombüsün tespitidir. Majör derin venöz sistemde tıkanma bulunduğu, fazik Doppler sinyalinin alınamayışı (çünkü kan akımı durmuştur) trombüsün varlığına işaret eden bir indirekt bulgu sağlamaktadır(21).

FLEBOREOGRAFİ(15)

Fleboreografi en doğru olarak, "venler içinde akan sıvıların kaydedilmesidir" şeklinde tanımlanır. Fleboreograf, alt ekstremitelerde solunum ve ayak, baldır kompresyonu (yani akım arttırıcı manevralar) ile ilgili hacim değişikliklerini kaydeden, 6 kanallı bir hacim pletismografik kaydedicidir. Bu hacim değişiklikleri, alt ekstremitelerin segmental venöz hacimlerindeki değişiklikler ile ilişkilidir.

Fleboreografik yazdırmaların yorumu, bir bacağın diğeriyle veya yeni yapılan bir testin eski yazdırmalarla karşılaştırılması esasına dayanır. Manşonlu bacaktaki hacim değişikliklerinin kantitatif ölçümleri yapılabilir. Çünkü direkt kalibrasyon, manşon hastaya takılı iken manşondan bilinen bir miktarda (0.2 cm^3) hava çekilerek gerçekleştirilmektedir. Bu kalibrasyonun yapılması, yazdırmaların birbirleriyle karşılaştırılabilmesini sağlar. Fleboreografik yazdırmaların yorumlanmasında kullanılan kriterler respiratuar dalgalar ve bazal seviyeye göre yüksek oluş (majör kriterler) ve belirgin arterial vuru dalgaları ve ayak bölgesinden kan boşaltılmasıdır (minör kriterler). Akut derin ve trombozu, paterni azalmış veya kaybolmuş respiratuar dalgalar, bazal seviyeye göre yüksek yazdırım, ayak ve baldır boşalmasının zayıf oluşu ile karakterizedir (Sensitivite % 91-96, spesifite % 84-97).

Sonuç olarak fleboreografi, vena poplitea ve daha proksimaldeki ana derin venlerin trombozilerinin tespitinde duyarlı olan, güvenli ve ağrısız bir tekniktir. Trombozisin yerini güvenilir olarak lokalize edemez ve izole infrapopliteal venöz trombüslerin tespitinde relatif olarak duyarsızdır. Vasküler laboratuvarlarda noninvaziv bir teknik olarak kullanılmak için uygun bir tekniktir ve trombolitik tedavinin süresinin izlenmesinde değerlidir.

RENKLİ AKIM DOPPLER (COLOR-FLOW DOPPLER)

Son birkaç yıldır bazı üretici firmalar Duplex Ultrasonografi aygıtlarına, hareket eden eritrositlerden gelen Doppler sinyalinin renkli, "real-time" bir görüntüye çeviren bilgisayar programı (Software) kattılar. Böylece hareketsiz yumuşak dokular "gray scale" bir görüntü zemini oluştururken, hareket halindeki eritrositler damarın lümeni içinde renkli bir akım şeklinde görülmektedir. Transdusere doğru akan kan elektronik olarak kırmızı renge, transduserden uzaklaşan kan akımını mavi renge dönüştürülür. Rengin şiddeti de kan akımıyla doğru orantılı olarak verilmektedir. Arterlerde kan yüksek hızla akmakta olduğu için, normal Doppler veya renkli-akım Doppler ile daha yavaş hareket eden venöz kana göre daha kolaylıkla algılanır. Alt ekstremitelerin majör venöz yollarındaki akım, genellikle renkli-akım görüntülemesi sağlamaya yetecek kadar hızlıdır. Hattâ baldırın elle kompresyonu, küçük venlerdeki akımı bile arttırarak, bunlarda hareket eden eritrositlerin renkli görüntü vermesini sağlayabilir(24,25).

RADYONUKLEOTİD VENOGRAFİ

Teknisyumla işaretlenmiş makroagregre albümin (technetium labeled macroaggregated albumin - MAA) ya da insan albü-

min mikrosferleri (HAM) kullanan ve son yıllarda dikkati çeken bir tekniktir(11).

TERMOGRAFI

Derin ven trombozundan etkilenen ekstremitedeki ısı artışına dayanarak Cooke ve Pilcher, termografiyi geliştirmişlerdir(15).

KOMBİNE TETKİKLERDE

Yao ve arkadaşları, Mc.Cluskey ve ark. tekniklerin kombine olarak kullanılmasını önermişlerdir(15).

ULTRASONOGRAFİK TERMİNOLOJİ

- Aksiyel Rezolüsyon : Ses dalgası doğrultusundaki iki nokta-
nın ayırdedilebilme gücü.
- Bel : İki sinyalin rölatif şiddetlerinin loga-
ritmik olarak belirtilmesi.
- Desibel : Bel'in onda biri.
- Dynamic Range (D.R.) : Görülebilen en küçük ve en büyük eko
amplitüdülerinin oranıdır, genellikle de-
sibel olarak belirtilir.
- Ekolüsen : Transonik, ekosuz.
- Frekans : Saniyedeki devir sayısı.
- Gain : Eko amplifikasyon kontrolü. Transducer
gücünde bir değişiklik yapmadan sistemin
duyarlılığını etkiler.
- Hiperekoik : Referans olarak alınan kyanak yoğunluğu-
na göre daha yüksek yoğunluktaki ekolar
(daha siyah).
- Hipoekoik : Referans olarak alınan kaynak yoğunluğu-
na göre daha düşük yoğunluktaki ekolar
(daha beyaz).
- Lateral Rezolüsyon : Ses dalgasına dik düzlemdeki iki nokta-
nın ayırdedilebilme gücü. Şu değişkenle-
re bağlıdır:
- 1- Transducer frekansı
 - 2- Transducer yüzeyinin genişliği
 - 3- Odaklama derecesi
 - 4- Dokuda incelenen bölgenin derinliği
 - 5- Sistemin duyarlılığı (Gain v.b. kon-
troller)
 - 6- Sistemin D.R.'i.
- Transducer : Aygıtın bir enerjiyi diğerine çeviren
parçası. Piezoelektrik kristali içerir
(Elektrik enerjisini sese, sesi de elek-
trik enerjisine çevirir).

MATERYAL - METOD

Mart 1989 - Ekim 1989 tarihleri arasında Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyodiagnostik Anabilim Dalına derin ven trombozu (D.V.T.) şüphesiyle gönderilen 42 kişilik hasta grubu incelemeye alınmıştır.

Kadın hastaların sayısı 27 (% 65) olup, yaş ortalaması (max. yaş: 86, min. yaş: 33) 61.8'dir.

Erkek hastaların sayısı 15 (% 35) olup, yaş ortalaması (max. yaş: 74, min. yaş: 31) 57.33'dür.

TABLO 1
Yaş Gruplarına Göre Dağılım

	Y a ş					
	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80	81-90
Erkek	4	2	-	4	5	-
Kadın	3	2	7	10	4	1

20 hasta derin ven trombozu şüphesiyle Dahiliye Kliniğinden kliniğimize sevk edilmişlerdir. Ortopedi Kliniğinde total kalça protezi uygulanan veya collum femoris kırığı geçirip, parsiyel kalça protezi uygulanan 17 hasta incelemeye

alınmıştır. Ayrıca 1 üroloji, 1 cerrahi, 1 nöroşirurji, 1 kadın-doğum, 1 nöroloji hastasında derin ven trombozu araştırılmıştır. Bunlardan 4 hastada tromboflebit öyküsü saptanmıştır.

Bu hasta gruplarından 42 hastaya ultrasonografi, 22 hastaya venografi, 22 hastaya ultrasonografi + venografi uygulanmıştır.

Sonografik incelemelerimizde günümüzde küçük parçaların incelenmesi için önerilen "Small-parts scanning", ve yüksek rezolusyonlu "high resolution real time ultrasonography" ultrasound sistemi kullanıldı.

Ultrasound aygıtı Brüel-Kjaer 1849'dır. Kullanılan probe 8534 "rotating tip", "dome shape" sector transducer'dir.

Özellikleri:

- Frekansı : 7 Mhz
- Fokus uzaklığı : 15 mm
- Fokus alanı : 5-50 mm
- Aksiyel rezolusyonu : 0,4 mm
- Sektör açısı : 112°
- Ağırlığı : 235 gr

Hastalara özel bir hazırlık yaptırılmamıştır. Tetkik sırasında ultrasonik jel ve bütün vakalarda 7 Mhz probe kullanılmıştır.

Hasta masaya sırt üstü yatırılarak derin ven trombozu şüphesi olan tarafta, inguinal bölgede v.femoralis communis'in sonografik olarak görülmesi sağlandı.

Veni yeterli olarak görüntülemek için gereken alanın derinliği 3.6 ile 5.7 cm arasında değişmektedir. Her bir

vakada venlerin yeterli görünümünü elde etmek için "Time gain Compansation - TGC" eğrisini ayarlamak gereklidir. Bunu takiben venlerin içinde artefakt olarak oluşan ekoların önlenmesi önemlidir(3).

V.femoralis communis ve A.femoralis transvers planda beraber görülürler, her ikisi de sirküler, düzgün kenarlı, anekojen yapılar olarak izlenmektedir(26). A.femoralis daha üstte ve pulsasyon vermektedir. İstirahat halinde normal v.femoralis communis çok düzgün yuvarlak değildir. Ön arka çapı daha dardır. Hasta sırt üstü pozisyonda olup, derin inspirasyon yaptığı zaman v.femoralis communis daha yuvarlaklaşır ve çapı genişler(27).

Hastalarda v.femoralis communis ve a.femoralis net olarak görüldükten sonra, kompresyon uygulandı. Burada transducerin cilde tam teması sağlanıp, probun ağırlığı kadar bir kuvvet uygulandı (bu bası normalde veni kollabe etmeye yeterlidir)(28).

V.femoralis communis'in enine ve boyuna görüntüleri; kompresyonlu ve kompresyonsuz olarak alındı. Daha sonra hastaya valsalva manevrası yaptırıldı ve ven çapındaki değişiklik izlendi. Hastanın bu manevrayı doğru olarak uygulaması çok önemlidir.

İntralüminal yumuşak doku kitlesi olup olmadığı dikkatle incelendi.

Hastalar daha sonra yüz üstü pozisyona getirildi. Ayaklarının altına, 30° açı yapacak şekilde yastık kondu. Böylece v.poplitea'nın daha kolay ve net görülmesi sağlandı (venin gerilip kollabe olması önlendi). V.poplitea'ya kompresyon uygulandığında iyi netice alınmasına rağmen valsalva manevrasına olan cevabı yeterince duyarlı kabul edilmemiştir.

Bu şekilde yapmış olduğumuz incelemeler ekranda dondurularak printer'dan (Mitsubishi Video-Copy processus) görüntüleri alınmıştır.

Hastalarımıza uyguladığımız venografik tetkiklerde;

- Philips Radyodiagnost 55 ve Siemens Klinograf cihazları kullanılmıştır.
- Kullanılan kontrast madde Omnipaue 300 mg/50 cc
- Kelebek set (21 no'lu)
- Enjektör 50 cc'lik
- Turnike (2 adet)

AP, oblik ve lateral grafiler 35x35 cm'lik röntgen filmi 3'e bölünerek çekilmiştir.

- | | | |
|------------------|-----|-----------|
| - Baldır için | kVp | 50-60(18) |
| - Diz için | " | 60-65 |
| - Üst bacak için | " | 65-70 |
| - Pelvis için | " | 70 |

Kliniğimizde hastalara ascenden flebografi uygulandı. Hasta sırt üstü, başı yukarıda, ayakları aşağıda olacak şekilde 30-60°'lik açı verilerek flouroskopi masasına yatırıldı. Hastanın incelenecek bacağına ayak bileğine ve aynı taraf dizinin biraz üstüne olmak üzere iki adet turnike uygulandı. 21 no'lu kelebek iğne ile ayak üstü venine perkütan olarak girildi (eğer ödem veya diğer sebeplerden dolayı vene girilemezse cerrahi müdahale uygulanabilir - Cut-down). Flouroskopi masası 20 ile 60° arasında açı verilerek yükseltildi (genellikle 20°'lik açı kâfi gelmektedir). Hasta vertikal pozisyona (baş yukarıda, ayaklar aşağıda) getirildi. Hastanın ağırlığını ayaklarına vermemesine, musküler kontraksiyona ve

musküler soleal venlerin boşalmasına sebep olduğu için dikkat edilir. Kontrast madde el enjeksiyonu ile televizyon kontrolü altında verildi (50 cc Omnipaue).

Baldırın derin venlerinin postero-lateral ve lateral projeksiyonlarda radyografileri alındı. Lateral grafi alınırken bacak dışa doğru döndürüldü. Daha sonra diz üstündeki turnike açılıp baldıra elle kompresyon uygulandı (v.poplitea ve v.femoralis'in iyi dolması sağlandı). Gittikçe yukarı çıkılarak v.femoralis ve v.iliaca externa'nın dolması sağlanıp grafileri alındı.

OLGULAR

OLGU 1 : M.L., 60866, 71 yaşında, E
KLİNİK TANI : Sağ kalça protezi.
VENOGRAFİ BULGUSU : Trombüs saptanmadı.
US BULGUSU : a) Kompresyonla v.femoralis ve v.poplitea kollabe oluyor.
b) Valsalva manevrası ile ven çapı genişliyor.
OLGU SONUCU : D.V.T. (-)

OLGU 2 : H.U., 56341, 86 yaşında, K
KLİNİK TANI : Sol femur intertorakanterik kırık.
VENOGRAFİ BULGUSU : Trombüs saptanmadı.
US BULGUSU : a) Kompresyonla v.femoralis ve v.poplitea kollabe oluyor.
b) Valsalva manevrası ile ven çapı genişliyor.
OLGU SONUCU : D.V.T. (-)

OLGU 3 : M.K., 40941, 69 yaşında, K
KLİNİK TANI : Sol kalçada artrit. Sağ kalçada pseudoartroz.
VENOGRAFİ BULGUSU : Trombüs saptanmadı.
US BULGUSU : a) Kompresyonla v.femoralis ve v.poplitea kollabe oluyor.
b) Valsalva manevrası ile ven çapı genişliyor.
OLGU SONUCU : D.V.T. (-)

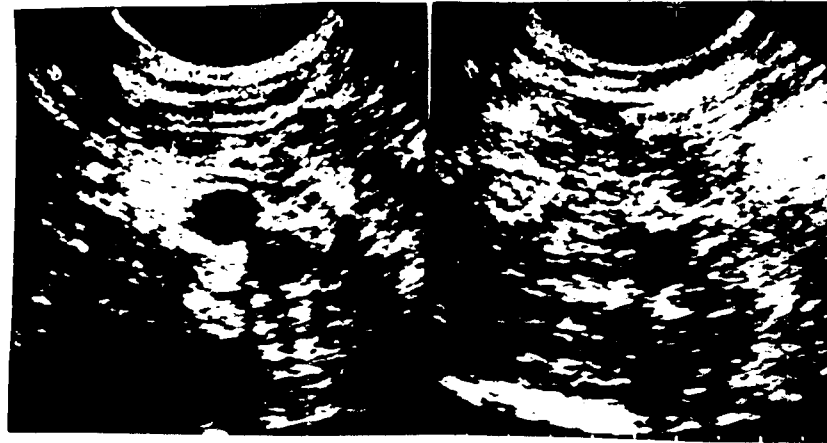
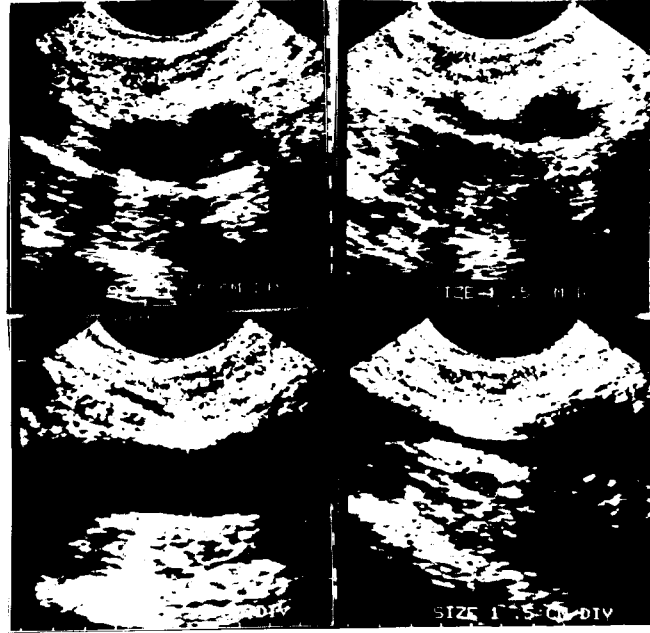
OLGU 4 : N.Ü., 14728, 60 yaşında, K

KLİNİK TANI : Femur boynu kırığı.

VENOGRAFİ BULGUSU : Trombüs saptanmadı.

US BULGUSU : a) Kompresyonla v.femoralis ve v.poplitea kollabe oluyor.
b) Valsalva manevrası ile ven çapı genişliyor.

OLGU SONUCU : D.V.T. (-)



OLGU 5 : P.B., 63742, 66 yaşında, K
KLİNİK BULGU : Sağ femur intertorakanterik kırık. Sağ
baldırda hassasiyet.
OLGU SONUCU : Sağ baldır venlerinde trombus. D.V.T. (+)



VENOGRAFİ BULGUSU : Sağ baldırda trombus.



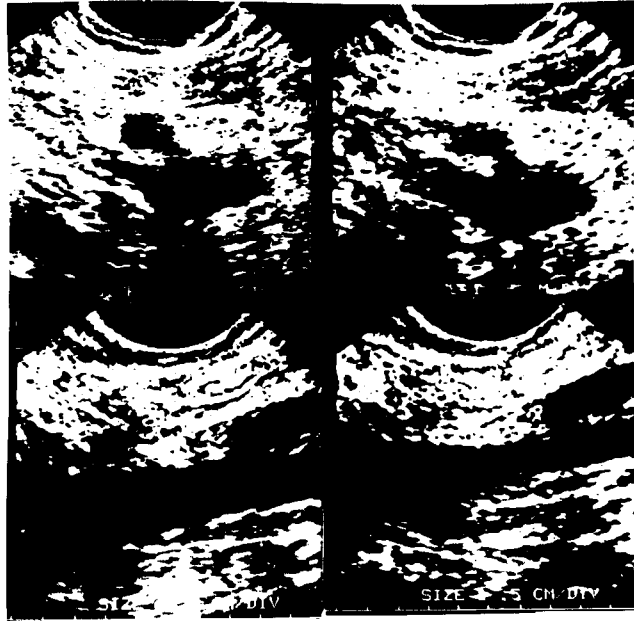
US BULGUSU : a) Kompresyonla v.femoralis ve v.poplitea
kollabe oluyor.
b) Valsalva manevrası ile ven çapı geniş-
liyor.

OLGU 6 : M.D., 56855, 73 yaşında, K
KLİNİK TANI : Sağ femur boynu kırığı.
VENOGRAFİ BULGUSU : Trombüs saptanmadı.
US BULGUSU : a) Kompresyonla v.femoralis ve poplitea
kollabe oluyor.
b) Valsalva manevrası ile ven çapı geniş-
liyor.
OLGU SONUCU : D.V.T. (-)

OLGU 7 : N.O., 67456, 76 yaşında, E
KLİNİK TANI : Sağ bacakta ağrı.
VENOGRAFİ BULGUSU : Trombüs saptanmadı.
US BULGUSU : a) Kompresyonla v.femoralis ve v.poplitea
kollabe oluyor.
b) Valsalva manevrası ile ven çapı geniş-
liyor.
OLGU SONUCU : D.V.T. (-)

OLGU 8 : İ.A., 74280, 31 yaşında, E
KLİNİK TANI : - Tromboflebit hikayesi
- Geçirilmiş ventrikulo-peritoneal şant
operasyonu (Aquaduet stenozu)
- Sağ dizde ödem ve üst extremitte venle-
rinde dolgunluk
VENOGRAFİ BULGUSU : Sağ veno femoraliste trombüs.
US BULGUSU : a) Sağ veno femoralis kollabe olmuyor.
b) Ven çapında genişleme olmuyor.
OLGU SONUCU : Sağ femoralde D.V.T. (+)

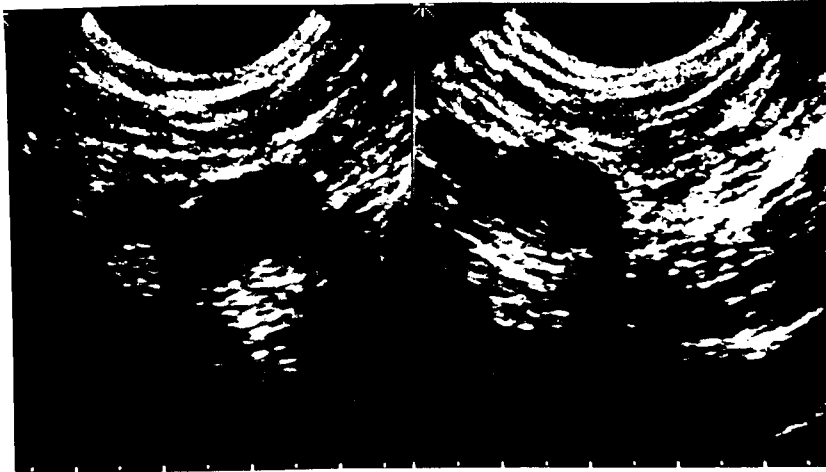
OLGU 9 : M.S., 67196, 67 yaşında, K
KLİNİK TANI : Sağ kalça protezi.
VENOGRAFİ BULGUSU : Sağ v.femoraliste dolun defekti.
US BULGUSU : a) Kompresyonla kollabe olmuyor.
b) Valsalva manevrası ile ven çapı geniş-
lemiyor.
OLGU SONUCU : Sağ femoralde D.V.T. (+)



OLGU 10 : H.O., 54922, 35 yaşında, E
KLİNİK BULGU : Sağ bacakta ağrı, şişlik.
OLGU SONUCU : Sağ femoralde D.V.T. (+)

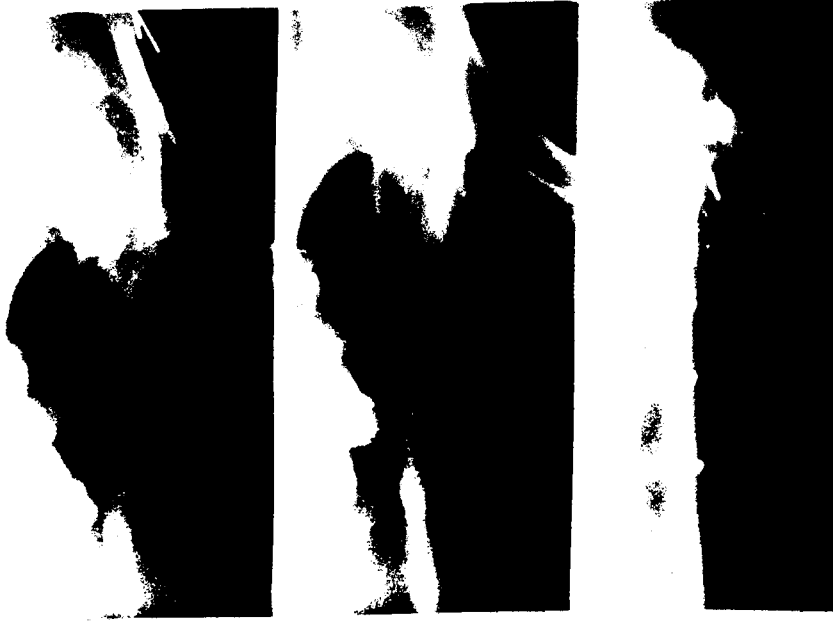


VENOGRAFİ BULGUSU : Sağ v.femoraliste dolum defekti.

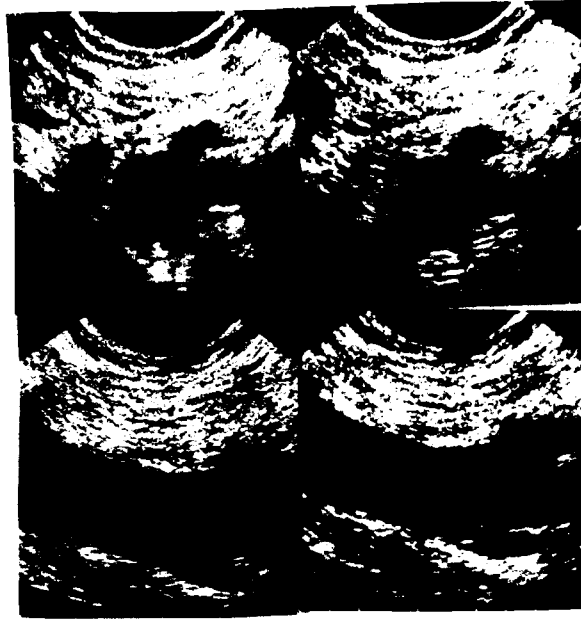


US BULGUSU : a) Kompresyonla v.femoraliste kollabe olmuyor.
b) Valsalva manevrası ile ven çapı genişlemiyor.

OLGU 11 : F.G., 00410, 68 yaşında, K
KLİNİK TANI : Patolojik femur kırığı.
OLGU SONUCU : Sol femoralde D.V.T. (+)



VENOGRAFİ BULGUSU : Sol v.femoraliste dolum defekti.



US BULGUSU : a) Kompresyonla v.femoraliste kollabe olmuyor.
b) Valsalva manevrası ile ven çapı genişlemiyor.

OLGU 12
KLİNİK TANI
OLGU SONUCU

: T.Ö., 51633, 72 yaşında, E
: Prostat Ca. Bilateral kapsüler orşiektomi.
: Sol v.femoraliste ve v.poplitea'da D.V.T.
(+)

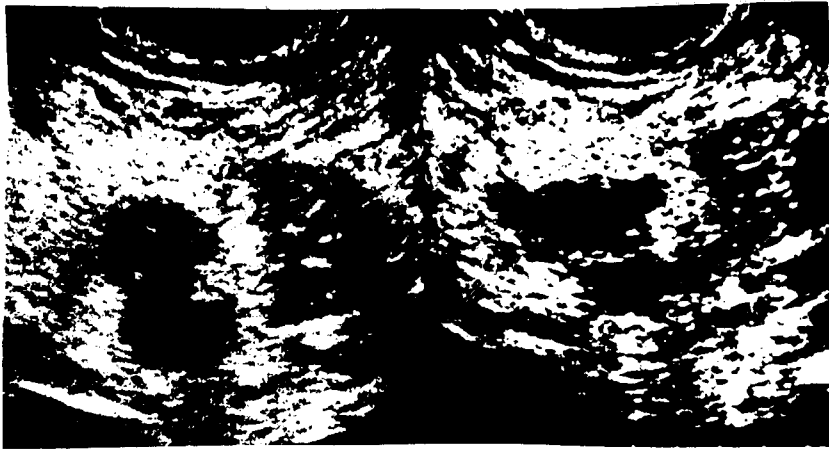


VENOGRAFİ BULGUSU : Sol v.femoraliste ve v.popliteada dolum defekti.



US BULGUSU

: a) Kompresyonla v.femoraliste ve v.poplitea'da kollabe olmuyor.
b) Valsalva manevrası ile ven çapı değişme göstermiyor.



Sol v. poplitea

OLGU 13

KLİNİK TANI

OLGU SONUCU

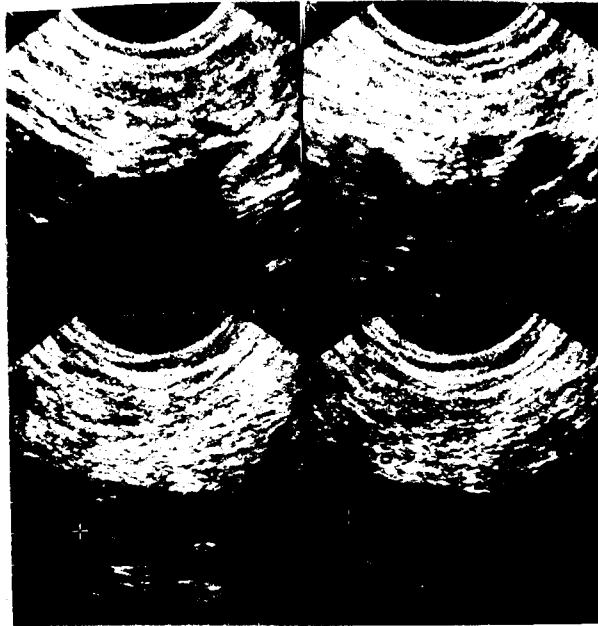
: Y.D., 63298, 75 yaşında, E

: İntrakranial infarkt. Sağ bacakta şişlik, ateş, kızarıklık.

: Sağ v.femoraliste ve v.popliteada D.V.T. (+)



VENOGRAFİ BULGUSU : Sağ v.femoraliste ve v.popliteada dolun defekti.



US BULGUSU

: a) Kompresyonla v.femoraliste ve v.popliteada kollabe olmuyor.

b) Valsalva manevrası ile ven çapı değişme göstermiyor.



Sağ v.poplitea

OLGU 14

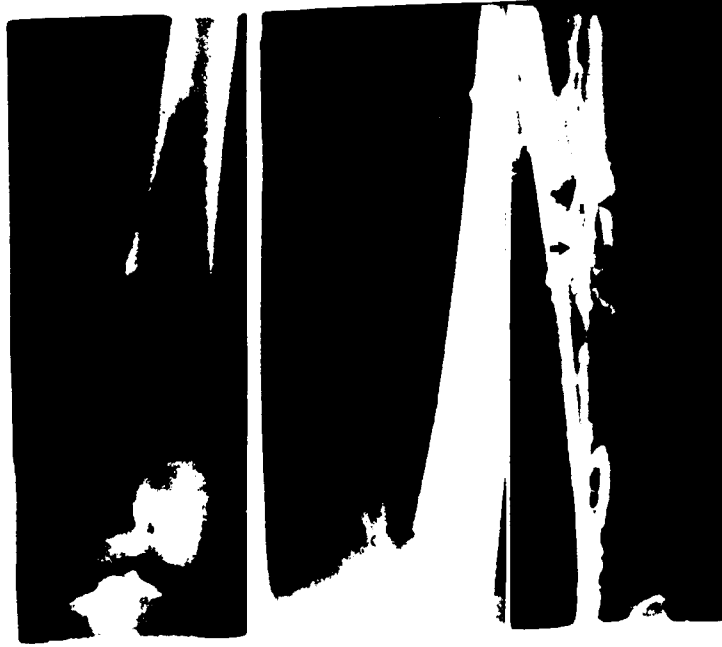
KLİNİK TANI

OLGU SONUCU

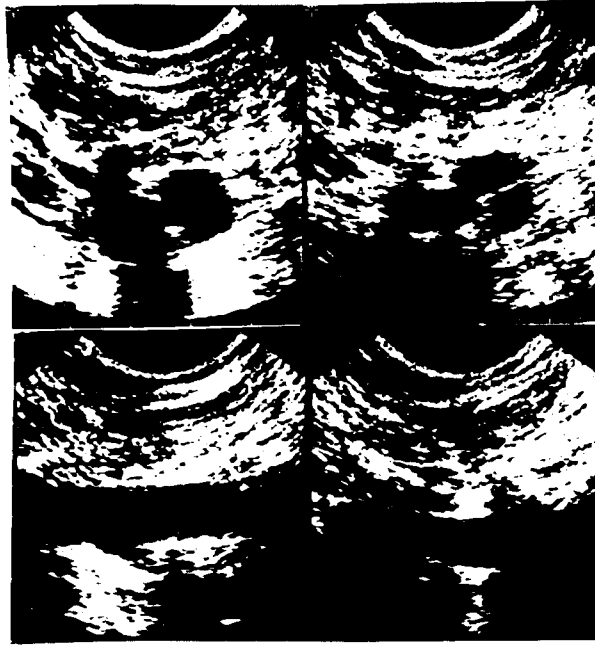
: H.Y., 44818, 80 yaşında, K

: Sol femur boynu kırığı.

: Sol v.femoraliste D.V.T. (+)



VENOGRAFİ BULGUSU : Sol v.femoraliste dolun defekti.



US BULGUSU

- a) Kompresyonla v.femoraliste kollabe olmuyor.
- b) Valsalva manevrası ile ven çapı değişmiyor.

OLGU 15

KLİNİK TANI

OLGU SONUCU

: S.A., 53879, 65 yaşında, K

: Sağ femur boynu kırığı.

: Sağ v.femoraliste D.V.T. (+)



VENOGRAFİ BULGUSU : Sağ v.femoraliste dolüm defekti.



US BULGUSU

: a) Kompresyonla v.femoraliste kollabe olmuyor.

b) Valsalva manevrası ile ven çapı değişmiyor.

OLGU 16 : Ş.Y., 62229, 69 yaşında, K
KLİNİK TANI : Sol bacakta şişlik.
VENOGRAFİ BULGUSU : Sol v.femoraliste dolum defekti.
US BULGUSU : a) Kompresyonla v.femoralis kollabe olmuyor.
b) Valsalva manevrası ile ven çapı değişmiyor.
OLGU SONUCU : Sol v.femoraliste D.V.T. (+)

OLGU 17 : E.A., 62568, 75 yaşında, K
KLİNİK TANI : Total sol kalça protezi.
VENOGRAFİ BULGUSU : Sol v.femoraliste dolum defekti.
US BULGUSU : a) Kompresyonla v.femoraliste kollabe olmuyor.
b) Valsalva manevrası ile ven çapı değişmiyor.
OLGU SONUCU : Sol v.femoraliste ve sol kruriste ven çapı değişmiyor.

OLGU 18 : M.Y., 16080, 57 yaşında, K
KLİNİK TANI : Sol kalça protezi.
VENOGRAFİ BULGUSU : Trombüs saptanmadı.
US BULGUSU : a) Kompresyonla sol v.femoralis kollabe oluyor.
b) Valsalva manevrası ile ven çapı genişliyor.
OLGU SONUCU : D.V.T. (-)

OLGU 19 : B.K., 68074, 37 yaşında, K
KLİNİK TANI : Sol femur başı kırığı.
VENOGRAFİ BULGUSU : Trombüs saptanmadı.
US BULGUSU : a) Kompresyonla sol v.femoralis kollabe oluyor.
b) Valsalva manevrası ile ven çapı genişliyor.
OLGU SONUCU : D.V.T. (-)

OLGU 20 : Y.A., 52627, 48 yaşında, E
KLİNİK TANI : Sol bacakta şişlik.
VENOGRAFİ BULGUSU : V.popliteayı laterale iten ve venin dolunu engelleyen dış bası.
US BULGUSU : a) Kompresyonla v.femoraliste kollabe olmuyor.
b) Valsalva manevrası ile ven çapı genişlemiyor.
OLGU SONUCU : D.V.T. (-) (Yanlış pozitif US bulgusu).

OLGU 21 : H.O., 54922, 35 yaşında, E
KLİNİK TANI : Sağ kasıkta ve sağ bacakta ağrı, şişlik.
VENOGRAFİ BULGUSU : Trombüs saptanmadı.
US BULGUSU : a) Kompresyonla sağ v.femoraliste kollabe olmuyor.
b) Valsalva manevrası ile ven çapı genişlemiyor.
OLGU SONUCU : D.V.T. (-) (Yanlış pozitif US bulgusu).

- OLGU 22 : A.B., 69252, 69 yaşında, E
- KLİNİK TANI : Sağ ve sol bacakta variköz venler.
- VENOGRAFİ BULGUSU : Trombüs saptanmadı. Ancak venlerde ileri derecede dilatasyon ve büklümler tespit edildi.
- US BULGUSU : a) Kompresyonla sağ ve sol v.femoraliste kollabe oluyor.
b) Valsalva manevrası ile ven çapı genişliyor.
- OLGU SONUCU : D.V.T. (-)

BULGULAR

Derin ven trombozu şüphesi olan 22 olguyu tanı amacıyla ultrasonografi ve venografi ile inceledik; her iki muayene sonuçlarını karşılaştırdık.

13 olguyu, kalça protezi veya kollum femoris kırıkları nedeniyle opere edilen vakalar olarak aldık. Muayene sonuçlarına göre (% 38.5) derin ven trombozu tespit edildi. Bunlar venografi sonuçları ile karşılaştırıldığında % 92 oranında sonuç elde edildi. US ile venografi bulgularının uyumlu olduğu görüldü.

5 no'lu olguda venografide baldır venlerinde trombüs görülmesine rağmen ultrasonografide teşhis edilemedi.

Alt ekstremitelerinde ağrı, şişlik, kızarıklık ve ateş bulguları olan 7 olguyu incelediğimizde 5 tanesinde US ve venografi bulguları tam bir korrelasyon göstermiştir. Ancak 2 vakada US bulgusu pozitif olmasına rağmen venografide D.V.T. tespit edilmemiştir.

Prostat Ca.'dan ve bilateral kapsüler orşiektomi operasyonu geçiren 1 olguda sol v.femoralis ve sol v.popliteada, ven lumeni içinde hiperekojen oluşum tespit edilip, daha sonra yapılan venografide lumen içinde trombüs saptandı. Her iki bacakta variköz venleri nedeniyle opere edilecek 1 hastada

derin venlerde trombüsün olmadığı gösterildi. Çapı genişlemiş, kıvrımlı venler venografide izlenmişti.

TABLO 2
İndikasyonlarına Göre US ve Venografi Sonuçları

İndikasyonlar	SONUÇLAR			
	US ve Venografi Gerçek (-)	US ve Venografi Gerçek (+)	US Yalancı (-)	Venografi Yalancı (-)
Kalça protezi operasyonu (n:13)	7	5	1	0
Bacağında şişlik, kırmızılık, ağrı (n:7)	2	3	2	0
Prostat Ca. Orşiektomi (n:1)	1	0	0	0
Variköz genişleme (n:1)	1	0	0	0
TOPLAM (n:22)	11	8	3	0

19 olguda US sonuçları % 86 olup, venografi ile paralellik göstermektedir.

US'nin yetersiz kaldığı 3 vakanın birinde, baldır venlerindeki trombüsün açığa çıkartılmasında US'nin yeterli derecede bu lokalizasyondaki trombüslere duyarlı olmamasıdır(3).

Diğer 2 vakadan birinde, sol inguinal bölgede, ligamentum inguinaleye paralel, 8 cm ile 1.5 cm boyutlarında, sert, ele gelen kitle, external kompresyona sebep olup, US'de yanlış (+) netice alınmasına sebep olmuştur.

Literatürde % 12, dış bası veya damar ligasyonuna bağlı yanlış pozitif bulgu alınabileceği bildirilmiştir(14).

Diğer vakada da yanlış (+) netice alınmıştır. Literatürde bahsedildiği gibi, popliteal fossadaki diffüz hematoma, venin komprese olmasını engeller. US yanlış (+) neticeye sebep olur(26). Bu vakamızda da aynı şekilde düşünölmüştür (hasta hematoma yönelik tedavi sonrası iyileşmiştir).

KARŞILAŞTIRMA METODLARI

Uygulanan yöntemlerde elde edilen sonuçlar doğruluk açısından ki-kare testi ile değerlendirildi.

		A		
		+	-	T
B	+	a	b	
	-	c	d	
	T			

A/B : Karşılaştırılan tanı yöntemleri .

a : A ve B'de pozitif çıkan olgular

b : A'da negatif, B'de pozitif çıkan olgular

c : A'da pozitif, B'de negatif çıkan olgular

d : A ve B'de negatif çıkan olgular

T : Grup toplamlar

$$\chi^2 : \frac{(b-c)^2}{b+c} \text{ formülü kullanıldı.}$$

Sonuç; serbestlik derecesi (S.D.) için χ^2 tablosundaki değer ile karşılaştırıldı (X : 0.05'te) bulunan değer tablodaki değerden küçük ise; $p > 0.05$ yani gruplar arası farkın önemsiz olduğunu göstermektedir. $p < 0.05$ bulunduğu ise gruplar arası fark önemli olmaktadır.

VENOGRAFİ - ULTRASONOGRAFİ SONUÇLARININ KARŞILAŞTIRILMASI

		U/S		
		+	-	T
Veno- grafi	+	10	1	11
	-	2	9	11
T		12	10	22

$$\chi^2 : 0.333$$

$$p > 0.05$$

Fark önemsizdir.

S.D. : 1 için 0.05

$$\chi^2 : 3.84'tür.$$

Pozitif Neticelerin Tüm Hastalara Oranı

$$\text{Sensitivity (Duyarlılık)} : \frac{A}{A + B}$$

$$\frac{A}{A + B} : \frac{10}{11} : 0.909 : 0.91 \quad \underline{\% 91}$$

Negatif Test Neticelerinin Sağlıklı Hasta Sayısına Oranı

$$\text{Spesificity (Özgüllük)} : \frac{D}{C + D}$$

$$\frac{D}{C + D} : \frac{9}{11} : 0.818 : 0.82 \quad \underline{\% 82}$$

Doğru Tanı Konmuş Hastaların Tüm Hastalara Oranı

$$\text{Accuracy (Doğruluk)} : \frac{A}{A + C}$$

$$\frac{A}{A + C} : \frac{10}{12} : 0.833 : 0.83 \quad \underline{\% 83}$$

TARTIŞMA

Derin ven trombozlarının tanısında kullanılan metodlar arasında en güvenilir ve kesin netice vereni "gold standart" olarak kabuledilen venografidir.

Venografi derin ven sistemini direkt olarak görüntüleyen tek sistemdir ve sıklıkla kullanılmaktadır. Fakat bu tekniğin invaziv oluşu kontrast madde toksitesi, lokal irritasyon, konjestif yetmezlik ve böbrek yetmezliğini şiddetlendirmesi, venöz endotelde trombüs oluşumuna sebep olan toksik etkisi nedeniyle noninvaziv testler geliştirilmiştir(28).

Son yıllarda derin ven trombozlarının tanısında kullanımını yaygınlaşan non-invaziv testlerden biri ultrasonografidir (B-Mode Real Time).

Ağır ortopedik operasyon geçiren, bir kısmında tromboflebit hikayesi olup, bacakta şişlik, kızarıklık ve ateş gibi nedenlerle veya malignansi, gebelik ve intrakranial patoloji nedeniyle ameliyat geçirmiş olan hasta grupları arasında ultrasonografinin derin ven trombozunun teşhisinde doğru tanısını araştırdığımız bu çalışmamızda ultrasonografik bulgularını venografi bulguları ile karşılaştırdığımız 22 olgunun 19'unda ultrasonografi ile yeterli ve doğru tanı konmuştur (% 86).

Sonuçlarımızı ki kare testi ile değerlendirdiğimizde elde ettiğimiz sonuçları literatürün sonuçları ile irdelediğimizde paralellik görülmüştür. Venografi ve ultrasonografi yöntemleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık olmadığı görülmüştür.

John J.Croman ve arkadaşlarının yapmış oldukları araştırma sonuçları ile uyumluluk göstermektedir (Sensitivite: % 89, Spesifite: %100). US çalışmaları 28 hastadan 25'inde pozitifdir(16).

Çalışmalarımızda venografi pozitif olmasına karşın US ile doğru tanı koyamadığımız hastalardaki lezyon (1 vaka) baldır venlerinde lokalize olmuştur. Literatürde de bu yerleşimdeki derin ven trombozlarında, US'nin lezyonu saptayamadığı bildirilmiştir.

D.V.T. tanısı özellikle 3 lokalizasyonda doğru ve kolay olarak US ile konulabilmektedir (v.femoralis communis, v.femoralis superficialis ve v.poplitea). Bu düzeylerde ven lümeninin transvers ve longitudinal görüntülediği durumlarda, komprese olmaması halinde doğru tanı konulabilmektedir(3).

Bizim araştırma kapsamına aldığımız olgulardan bu lokalizasyonlarda lezyonu bulunan 10 olguda da US sonuçları venografi ile tam uyumluluk göstermektedir (% 100).

I¹²⁵ ile işaretlenmiş fibrinojen kullanılarak, nükleer görüntüleme yöntemi ile baldır venlerindeki lezyonlar duyarlı bir şekilde tespit edilebilmektedir; ancak gebe ve süt verme dönemindeki kadınlarda bu yöntemin kullanılamaması ultrasonografi kullanma endikasyonunu genişleten bir nedendir(29).

Olgularımız arasındaki gebe hastamıza venografi yapılamaması nedeniyle sadece ultrasonografik tetkik uygulanarak derin ven trombozu tanısı konmuştur(14).

Nöroşirürji hastalarında D.V.T. gelişme şansı da yüksektir (% 13-43). Bunlarda profilaktik antikoagulan tedavi risklidir (kanamayı artıracığı için).

Kliniğimizde, anevrizma ve intrakranial hematoma nedeniyle opere edilen hastaya US ile tetkik edilmiş olup, venografi uygulanamamıştır.

US hastalığının niteliği dolayısıyla invaziv girişimlere açık olmaması halinde D.V.T. düşünülen vakalarda venografinin yerini alabilmektedir. Aynı zamanda sonografik tetkikin acil olgularda bir an önce hekimi yönlendirmesi US'yi venografiye kuvvetli bir alternatif olarak düşündürmektedir.

Yine (13 no'lu) olguda intrakranial hadise düşünülüp hemen BT (Bilgisayarlı Tomografi) yapılamayan hastada US ile D.V.T. teşhisi konmuştur. Ancak BT (Bilgisayarlı Tomografi) sonucu gelene kadar venografi uygulanamamıştır. Daha sonra yapılan venografik incelemede trombusun varlığı tekrar izlenmiştir.

Üroloji hastalarında açık prostektomi geçirenlerde D.V.T. şansı % 31-51'dir. Bu oran transüretal rezeksiyonlarda % 7 ile 19 oranındadır.

Kliniğimizde de prostat Ca teşhisi konmuş ve bilateral kapsüler orşiektomi operasyonu geçiren hastada US ile ekstremitelerde venlerinde trombusun varlığı tespit edilmiştir. Daha sonra venografi uygulamış v. poplitea üst düzeyinde tıkanma saptanmıştır.

Uzamış immobilizasyon ve kalça protezi trombus gelişimini kolaylaştırır (% 40-55).

Bunlarda noninvaziv testlerden plethizmografi ve I¹²⁵

fibrinojen testi hassas değildir. Venografi "gold standart" olarak teşhiste en uygun sistemdir. Ancak ameliyat sonrası venografi için, hastanın yatağından alınıp radyoloji bölümüne götürülmesi gerekmektedir. Hasta için rahatsızlık verici bir durumdur ve ekip işidir. US ile teşhise varmak daha kolay ve pratik olmaktadır. US cihazı rahatlıkla hasta yatağının yanına taşınabilmektedir. Hastalar için de memnuniyetle kabul edilen ve tekrarlanabilen bir yöntemdir. 12-15' bir sürede inceleme tamamlanabilmektedir(30).

4 no'lu olguda hastanın opere kalça dislokasyonu riski nedeniyle immobilizasyonu gerekmekteydi; bu hastada yapılan venografi (-) idi. Ancak klinik olarak D.V.T. düşünüldüğünden venografi sonrası yatağında 3 kez US uygulandı.

Traksiyondaki hastalara venografi uygulamanın zorluğu gözönünde bulundurulursa US'nin, D.V.T. olup olmadığını kontrol için değişik zaman aralıklarıyla hasta yatağında kolaylıkla uygulanabileceği kesindir.

Venografide D.V.T. saptanmayan 11 hastamızdan ikisinde (20 ve 21. olgusu) US neticesi derin ven trombozunu düşündüren bulgu, saptanmıştır. Ancak venografinin (-) oluşu, bu iki olguda yanlış (+) neticeye sebep olan ve derin ven trombozu gibi görüntülenen venin komprese olmaması ile değerlendirilen iki durumu düşündürmektedir. Popliteal fossa'da diffüz hematoma, ekstrasvasküler kitle sebebiyle baskı etkisi.

Bu hastalardaki neticeler, literatürde % 12 yanlış (+)'e sebep olan durumlarla aynı paralelliktedir(14,26).

Ağır konjestif yetmezliği olan hastalarda da yanlış (+) US bulgusu oranı % 8 olarak saptanmıştır(14).

US ayrıca D.V.T. taklit eden abse, hematoma ve rüptüre

Baker's kistlerinin ayırıcı tanısını kolaylıkla ortaya koymaktadır.

Reverberasyon artefaktları da yalnız (+) US bulgusu verebilir. Bunlar kan pıhtısı görüntüsünü çok iyi taklit edebilirler.

Tüm sonuçları gözden geçirdiğimizde genel olarak sonografik bulgular venografi bulgularıyla uyumludur. Hatta US'nin venografiye göre avantajlarını şöyle sıralayabiliriz:

Noninvaziv, kolay tekrarlanabilen, komplikasyonlar açısından rahatlıkla kullanılan, daha ucuz olması, cihazın mobilizasyon kolaylığı, hastalar tarafından memnuniyetle kabul edilen bir sistem olması, çok kısa bir sürede işlemin tamamlanması.

Bunlardan başka anevrizma ve Baker kisti gibi D.V.T. taklit eden durumların açığa çıkartılmasında önemli teşhis vasıtasıdır.

Avantajlarının yanısıra 2 önemli dezavantajı;

- V.iliaca ve v.femoralis superficialis'in adduktor kanal içindeki segmentinin trombüslerini görüntüleyemez.

- Baldır venlerindeki trombüslerde lezyonu saptama şansı % 36 gibidir(30).

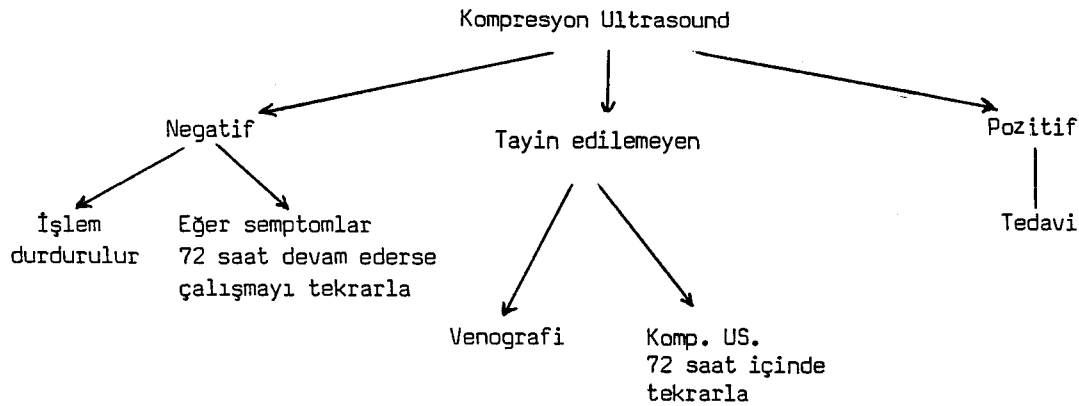
Yapmış olduğumuz çalışmalarımızda derin ven trombozlarının tanısında US'nin oldukça önemli bir teşhis kriteri olduğunu vurgulamış olduk.

SONUÇ

Ultrasonografi v.poplitealis, v.femoralis ve v.iliaca'nın tıkkayıcı trombüslerini, klinik bulguların ışığında açığa çıkartmaktadır. Ayrıca lenfatik ödem ile venöz ödem ayırımını yapabilmektedir(29).

Sonuçta "Real-Time B Mode" ultrasonografi ana kriter olarak kullanılan ven kompresebilitesiyle, objektif, doğru, basit, tekrarlanabilir, noninvaziv bir yöntem olarak proksimal D.V.T. teşhisinde önemli bir yöntemdir.

Literatürde kompressibilite kriteri çok önemli bulunmuştur (Sensitivite: % 96, Spesifisite % 97'dir)(26).



Bizim sonuçlarımızda sensitivite % 91, spesifite % 82 bulunmuştur. Literatür sonuçlarıyla uyumluluk göstermektedir.

L İ T E R A T Ü R

- 1- Noyek AM, Greyson NU, Steinhardt MI, Kassel EE, Schulman HS, Rothberg R, Goldfinger M, Miskin M, Freeman JL. Thyroid Tumor Imaging. Arch.Otolaryngol. 1983; 109:205-24.
- 2- Atmaca NS. Tiroid Bezi Ultrasonografisi. Dragnostik Ultrasonografi, Ankara: Grafikvi 1985, 183-213.
- 3- Raghavendra BN, Rosen RJ, Lam S, Riles T, Horii SC. Deep Venous Thrombosis: Detection by High-Resolution Real-Time Ultrasonography Radiology, 1984, 152:789-799. Ricci MA. Deep Venous Thrombosis in Orthopaedic.
- 4- Consensus Conference Prevention of Venous Thrombosis and Pulmonary Embolism. JAMA, August 8, 1986. Vol.256, No:6, 744-749.
- 5- Comerota AJ, White JV, Katz ML. Diagnostic Methods for Deep Vein Thrombosis, Venous Doppler Examination, Phlebography, Iodine-125 Fibrinogen Uptake and Phlebography. The American Journal of Surgery, 14/1, 14-23.
- 6- Nerimen HL (Yao J.SS). Angiography of Vascular Disease Venography of Lower Extremities, 1985.

- 7- Reith J.Edward, Ross H.Micheal. Musculer Arteries and Veins Atlas of Descriptive Histology, 1977, 114.
- 8- Erskine JM. The Veins and Lymphatics Current Surgical Diagnosis and Treatment, 1973, 716-720.
- 9- Merli GJ, Martinez J. Prophylaxis for deep Vein Thrombosis and Pulmonary Embolism in the Surgical patient. Medical Clinics of North America, 71:3, 1987, 377-395.
- 10- Nicolaidis AN, Kakkar VV- Renney JTG. Soleal Sinoses and Stasis.Br.J.Surg. 57:307, 1970.
- 11- Nicolaidis AN, Kakkar VV, Fields ES. Venous Stasis and Deep Vein Thrombosis. Br.J.Surg. 59:713-716, 1972.
- 12- Lindstrom B, Ahlman H, Jonsson O. Blood Flow in the Calues Cluning Surgery. Acta.Chic.Scand. 143:335-339, 1977.
- 13- Lindstrom B, Ahlman H, Jonsson O. Influence of anesthesia on blood flow to the calues during surgery. Acta.Anesth. Scand. 28:201-203, 1984.
- 14- Haller JA. Deep Thrombophelebitis Pathosphysiology and Treatment, 1967.
- 15- Patients. Carrunt Techniques in Precise Diagnosis Orthopedic Review. XIII:4, 1984, 185/29 - 195/39.
- 16- Cronan JJ, Dorfman GS, Scola FH, Schepps B, Alexander J. Deep Jenous Thrombosis: US Assessment Using vein Compression Radiology,1987, 162:191-194.

- 17- Sullivan ED, Peter DJ, Cronley JJ. Real time mode venous ultrasound Journal of Vascular Surgery. No.3, 1984.
- 18- Kramer FL, Teitelbaum G, Merli GJ. Panvenography and Pulmonary Angiography in the Diagnosis of Deep Venous Thrombosis and Pulmonary Thromboembolism. Radiologic Clinics of North America, 24:3, 1986, 397-405.
- 19- Milne RM, Gunn AA, Griffiths JMT, Ruckley CV. Postoperative Deep Venous Thrombosis A Comparison of Diagnostic Techniques. The Lancet, 2B 1971, 445-447.
- 20- White RH, McGahan JP, Daschbach MM, Hartling RP. Diagnosis of Deep Vein Thrombosis Using Duplex Ultrasound, Annals of Medicine 1989; III:297-304.
- 21- Sumner DS. Noninvasive tests in the diagnosis and management of thromboembolic disease. Surg.Annu. 1986, 18:1-2B.
- 22- Raghavendra BN, Hanii SC, Hilton S, Subramanyam BR, Rosen RJ, Lam S. Deep Venous thrombosis. Detection by probe compression of veins. Ultrasound Med.1986, 5:89-95.
- 23- Cronan JJ, Dorfman GS, Grusmark J. Lower extremity deep venous thrombosis, further experience and refinements of US assessment. Radiology, 1988, 168:101-7.
- 24- Meritt CR. Doppler color flow imaging. JCU, 1987; 15:591-7.
- 25- Zweibel WJ. Color encoded blood flow imaging. Seminars in ultrasound CT and MR 1988; 9:320-5.

- 26- Appelman T, Peter Jong De E Thing, Lampmann Lea Deep Venous Thrombosis of Leg: Us finding, Radiology. 1987; 163:743-746.
- 27- Effeney J, David, Friedman B. Malcolm. Gooding W.A. Gretchen. Iliofemora Vena Thrombosis: Real Time Ultrasound Diagnosis Normal Criteria, and Clinical Application Radiology 1984; 150:787-792.
- 28- Cronan J. John. Rhode Island Hospital Brown University program in Medicine Compression Ultrasound in the Diagnosis of deep Venous Thrombosis.
- 29- Whitehouse G. British Medical Journal. 1987; 295: 801-802.
- 30- Leasing WAAA, Prandon P, Brandges D, Hursman Peter, Wigom, Tomosella G, Krekt J, Tencate JW, Huisman UM, Buller RH. Detection of Deep Vein Thrombosis By Real-Time B-Mode Ultrasonografi: New England Jour. Med. 1989; 320:342-345.