

T1314

T.C.
Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi
Radyodiyagnostik Anabilim Dalı
Başkan: Prof Dr. Ersin Lüleci

**AKSİLLER VE SUBKLAVİYAN VEN STENOZ VE
OKLÜZYONLARININ TANISINDA RENKLİ DUPLEKS
DOPPLER ULTRASONOGRAFİ VE VENOGRAFİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI**

T1314 /1-1

Uzmanlık Tezi

Dr. Kağan Çeken

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
Merkez Kütüphanesi

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Saim Yılmaz

"Tezimden kaynak gösterilerek yararlanılabilir"

Antalya, 1998

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim boyunca yakın ilgi ve desteğini gördüğüm hocam Sayın Prof. Dr. Ersin Lüleci' ye, bilgi ve deneyimlerini bizlerden esirgemeyen hocalarım Sayın Doç. Dr. Timur Sindel ve Doç. Dr. Oğuz Bircan' a, eğitimim süresince gösterdikleri destek ve yakın ilgiden dolayı sevgili ağabeylerim Doç. Dr. Ali Apaydın, Doç. Dr. Can Özkaynak, Doç. Dr. Adnan Kabaalioğlu ve Doç. Dr. Saim Yılmaz' a ve birlikte dayanışma ve uyum içinde çalıştığım uzman ve araştırma görevlisi arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Dr. Kağan Çeken
Şubat-1998, Antalya

I.GİRİŞ ve AMAÇ-----	1
II.GENEL BİLGİLER-----	3
III.GEREÇ ve YÖNTEM-----	30
IV.BULGULAR-----	32
V.TARTIŞMA-----	46
VI.SONUÇ-----	55
VII.ÖZET-----	58
VIII.KAYNAKLAR-----	61

I. GİRİŞ VE AMAÇ

Kontrast venografi uzun yıllar venöz oklüzyonlarda primer tanı yöntemi olarak kabul edilmiştir. Son yıllarda yapılan çalışmalar dupleks ve renkli Doppler ultrasonografinin alt ekstremitte venöz trombozlarında tanıda, venografiye iyi bir alternatif olduğunu göstermiştir(1, 2, 3).

Üst ekstremitte aksiller ve subklavian ven trombozu, derin ven trombozlarının % 2-3' ünü oluşturmakla birlikte, son yıllarda artan santral venöz kateterizasyonlar nedeni ile giderek sık görülmektedir (4, 5). Santral ven kateterizasyonunu takiben gelişen üst ekstremitte venöz trombozlarının görülme sıklığı %40' lara kadar çıkmaktadır (6, 7). Tanıda ise üst ekstremitte venografisine alternatif olarak gri skala, konvansiyonel dupleks ve renkli Doppler ultrasonografi ile çalışmalar yapılmaktadır. Gri skala ultrasonografi ile intralüminal trombüsün direk olarak görüntülenmesi sağlanır. Dupleks Doppler ultrasonografide spektral dalga formları, kardiyak pulsatilite, respiratuar fazite, Valsalva ve derin nefes manevraları yardımı ile değerlendirilebilir (8, 9, 10). Renkli Doppler ultrasonografi ise üst ekstremitte ve boyun venlerinin değerlendirilmesinde vasküler yapıların hızlı ve kolay incelenmesi, arter-ven ayrımı ve lümen içi parsiyel trombüs ve stenozların saptanmasında büyük kolaylık sağlamaktadır (11).

Bu çalışmamızda prospektif olarak son iki yıl içerisinde kliniğimize üst ekstremitte venöz patolojisi düşünülerek gönderilen olgularda, dupleks ve renkli Doppler ultrasonografinin etkinliğini ortaya koymak için ultrasonografi sonuçlarımızı Dijital Subtraksiyon Venografi (DSV) sonuçları

ile karşılaştırdık. Renkli Dupleks Doppler ultrasonografinin (RDUS) üst ekstremitte venöz trombüslerine bağlı gelişen oklüzyon ve stenozları saptamadaki yararlılığını belirlemeyi amaçladık.

2.1. Üst Ekstremité ve Boyun Venöz Anatomisi:

Üst ekstremité venleri yüzeyel ve derin ven grupları olmak üzere ikiye ayrılır. Yüzeyel venler hemen deri altında superfisiyel fasya içinde dağılırlar. Derin venler ise arterlere eşlik eder ve aynı ismi alırlar. Derin venlerde daha fazla olmak üzere, her iki grup venlerde de venöz kapakcıklar bulunur.

Üst ekstremité yüzeyel venleri (Resim 1 A, B) :

Sefalik ven

Bazilik ven

Aksesuar sefalik ven

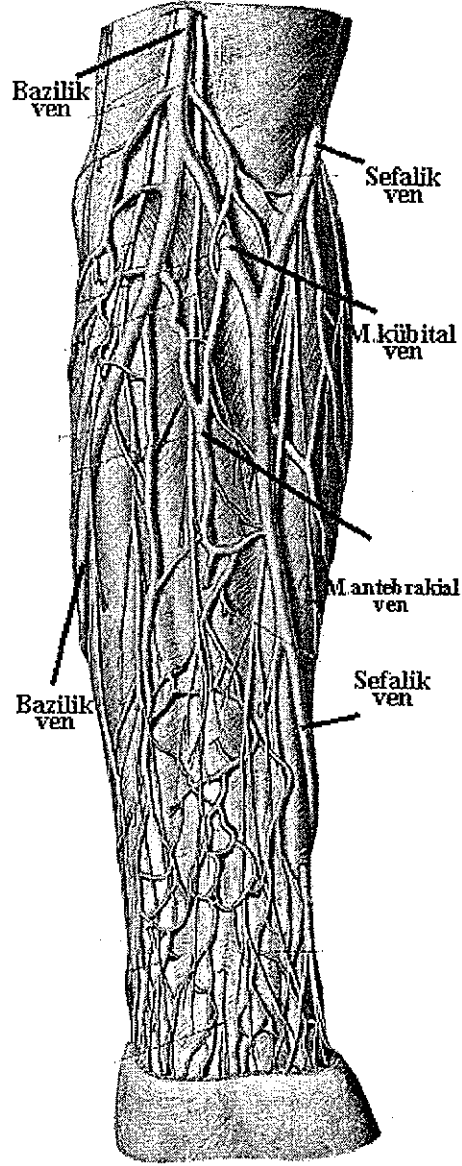
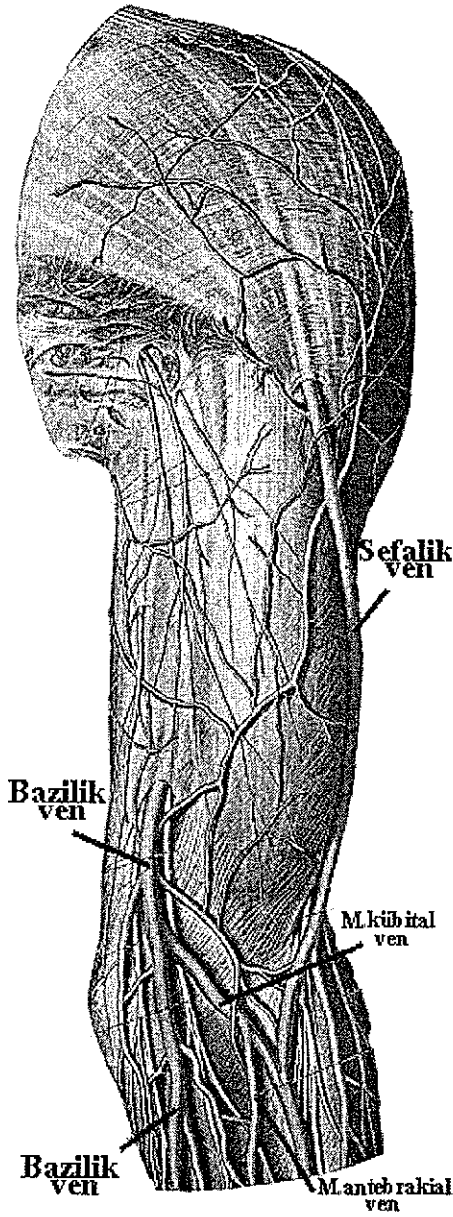
Median antebrakial ven

Median kübital ven

Yüzeyel venöz palmar arkus

Elin dorsal venöz ağı

Sefalik ven elin dorsal venöz ağının radyal kısmından doğar ve ön kol ve kolun lateral kısmı boyunca yükselir. Antekübital fossanın hemen aşağısında median kübital ven aracılığı ile bazilik venle ilişkilidir. Kolda biceps brachii kasının lateral kenarı boyunca uzanır. Kolun 1/3 proksimalinde pektoralis major ve deltoid kasları arasından geçer, klavikulopektoral fasyayı delip, aksiller arteri çarptırdıktan sonra aksiller vene dökülür. Aksesuar sefalik ven ön kolda sefalik venin daha laterali boyunca seyreder ve dirseğin altında sefalik venle birleşir. Ön kolun dorsal kesimindeki geniş oblik anastomozlar sefalik ve bazilik venleri birleştirirler.



Resim 1A: Sol kolun fleksör yüzünün yüzeyel venleri.

Resim 1B: Sol ön kolun fleksör yüzünün yüzeyel venleri.

Bazilik ven elin dorsal venöz ağının ulnar kısmından doğar ve ön kolun ulnar kısmının posterioru boyunca yükselir. Dirseğin hemen altında anteriora doğru uzanıp median kübital ven ile birleşir. Bazilik ven kolda biceps brachii kasının mediyali boyunca uzanır ve derin fasyayı kolun orta kısmında delerek teres major kasının alt sınırına kadar brakial arterin medial komşuluğunda bulunur. Bu seviyede brakial venle birleşerek aksiller veni oluşturur.

Median antebrakial ven elin palmar venöz pleksusunu drene eder. Ön kolun anteriorunda kısmen ulnar tarafta yükselir ve bazilik veya median kübital vende sonlanır. Bazen de antekübital fossanın altında sefalik ve bazilik venle birleşen iki dala ayrılır. Ön kolun yüzeysel venleri belirgin varyasyon gösterebilirler. Bazen median antekübital ven izlenmeyebilir. Bu durumda median kübital ven bir "Y" şeklinde ikiye ayrılır. "Y" nin bir kolu sefalik, bir kolu da bazilik vene drene olur. Bu kollar median sefalik ve median bazilik venler olarak isimlendirilir (12).

Üst ekstremité derin venleri:

Elin derin venleri

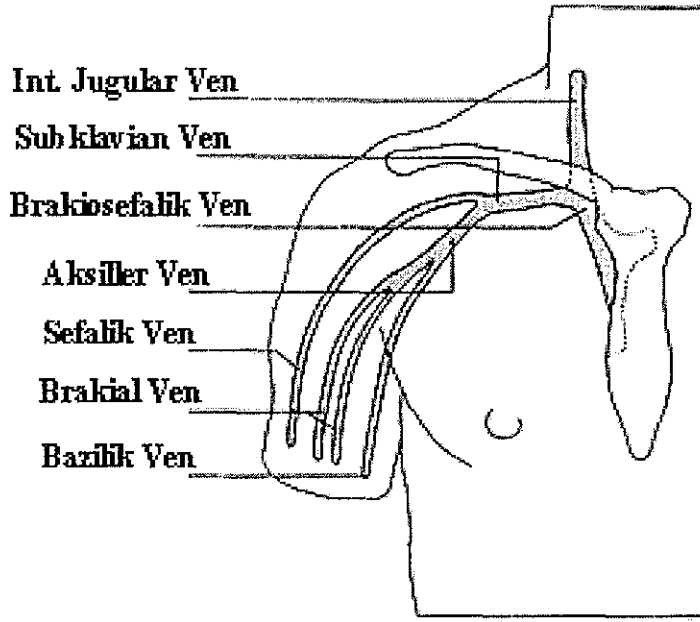
Ön kolun derin venleri

Brakial venler

Aksiller venler

Subklavian ven

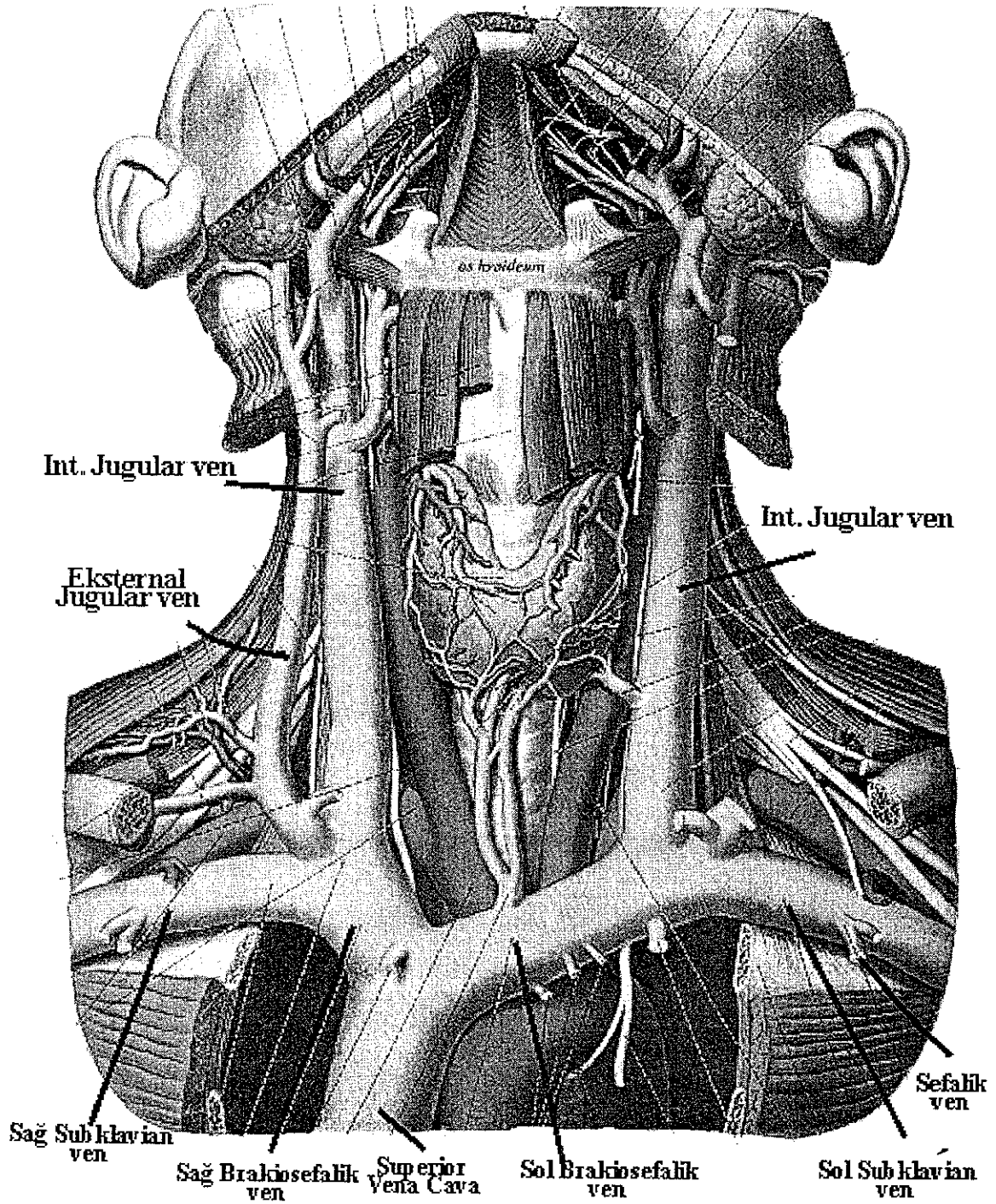
Kolun derin venleri arterlere eşlik ederler ve genelde arterin iki yanında çiftler halinde izlenirler. Derin venöz palmar ark radial venlere, yüzeysel venöz palmar ark ise ulnar venlere dökülür. Radial ve ulnar venler dirsek seviyesinde brakial venleri oluştururlar. Genelde radial venler ulnar venlerden daha küçüktür. Dirsek ekleminin yakınında ulnar venler anterior ve posterior interosseöz venlerle birleşir ve median kübital vene geniş bir komünikan dal verir.



Resim 2: Sağ üst ekstremitte venlerinin şematik görünümü.

Brakial venler arterin her iki yanında bulunur ve subskapularis kasının alt kenarında aksiller venle birleşirler. Medial brakial ven çoğunlukla bazilik vene dökülür (12,13).

Aksiller ven aksiller arterin inferior ve lateralinde yer alır. Teres major kasının inferior kesiminde bazilik ve brakial venlerin birleşmesi ile oluşur. Birinci kostanın lateral kenarında subklavian venin başladığı yerde sonlanır. Sonlanmasına yakın sefalik ven aksiller vene dökülür. Subklavian ven aksiller venin medial devamıdır. Subklavian ven, subklavian arterin anterior ve inferior kesiminde uzanır ve en önemli dalını eksternal jugular ven oluşturur (Resim 2, 3). İlk kostanın lateral kenarından başlayıp klavikulanın sternal kenarına kadar uzanır. Bu seviyede internal jugular ven ile birleşerek brakiosefalik veni oluşturur. Kosta arkasındaki kısmı mid-subklavian ven, klavikula seviyesindeki kısmı ise medial-suklavian ven olarak isimlendirilir (11).



Resim 3: Derin servikal ve üst torasik venler.

İnternal jugular ven jugular fossadan köken alır ve tüm boyun boyunca karotid kılıf içerisinde önce internal daha sonra common karotid arterle beraber

uzanır. Sağ brakiosefalik ven yaklaşık 2.5 cm. uzunluğundadır, sağ klavikulanın sternal kenarından aşağıya superior vena kavaya doğru uzanır. Sol brakiosefalik ven ise yaklaşık 6 cm uzunluğundadır. Manibriumun üst yarısında sağa göre daha horizontal bir seyir izler. Sağ birinci kostanın alt medial kenarında sağ brakiosefalik ven ile birleşir ve superior vena kavayı oluşturur (Resim 3).

İnternal jugular, brakiosefalik, subklavian ve aksiller venler üst ekstremité venlerinden ayrı olarak torasik giriş venleri olarak da isimlendirilmekte ve üst ekstremitéye ait venöz problemlerde en önemli anatomik yeri oluşturmaktadırlar (11).

2.2.Üst Ekstremité Venöz Trombozlarının Nedenleri ve Tanı Yöntemleri:

Üst ekstremité derin ven trombozları tüm derin ven trombozların % 2-3 ünü oluşturmakla birlikte günümüzde hiperalimentasyon, monitörizasyon ve hemodiyaliz kataterlerinin sık kullanılmasıyla bu oran daha da artmaktadır (6, 14, 15).

Üst ekstremité venöz trombüsleri alt ekstremité venöz trombüslerine oranla daha nadir olmakla birlikte uzun süreli sekelleri daha çok görülmektedir. 1970 li yıllardan önce yapılan çalışmalarda üst ekstremité derin ven trombozlarının primer nedenleri arasında genellikle eş anlamlı olarak kullanılan idiyopatik, spontan, efor, stres, travma gibi faktörler gösterilmekte idi. Primer trombozda olayı başlatan herhangi bir primer neden bulunmazken, venöz trombozun gelişimini indükleyen altta yatan anatomik bir bozukluk mevcuttur. Bunlar içinde servikal kostalar, torasik çıkımda dış bası yapan nedenler, kalın

muskulofasiyal bantlar, ve hipertrofik venöz valvler, aksiller lipomlar, pektoral tendonlar, aberan arterler ve aberan frenik sinir sayılabilir (16, 17, 18). Sekonder üst ekstremité derin ven trombozlarının nedeni multifaktöryeldir. Sonuçta trombozu aktive eden Virchow triad faktörlerinden (endotel hasarı, kan akımında değışiklikler, hiperkoagulabilite) biri altta yatan neden olmaktadır. Sekonder trombozu, kalp yetmezliğı, ilaç kullanımı, östrojenler, mediastinal lenfadenopatiler, tümörler, trombositoz, malign hastalıklar oluşturabilir (19, 20, 21). Son yıllarda subklavian vene yönelik girişimlerin artması ile subklavian kateterler en önemli üst ekstremité venöz tromboz nedeni olmuştur. Trombozun oluşmasını etkileyen diğer faktörler de kateterin çapı, cinsi, takılma sayısı, kateterden geçen sıvının içeriğı, ve kateterin kalış süresidir. Silikon kateterler (silastik) polivinil klorid (PVC) kateterlerden daha az trombojenite riski taşımaktadır. Poliüretan kateterler ise hem silikon hem de PVC kateterlere göre daha risklidir. Kateter ucunun yüksek akımlı superior vena kava içerisinde olmaması, infüzyon kateteri içerisinde verilen maddenin yeterince dilüe olamamasına ve tromboflebit gelişme riskinin artmasına sebep olur (16, 22). Üst ekstremité derin ven trombozlarının komplikasyonları arasında septik tromboflebit, superior vena kava sendromu, santral venöz girişim yerinin kaybı, venöz gangren, kateterden verilen maddenin ekstremitéye yayılması, pulmoner emboli ve ölüm sayılabilir (21).

Tanı Yöntemleri:

Üst ekstremité derin ven trombozlarının tanı yöntemlerini invaziv ve noninvaziv olarak iki grup altında incelemek mümkündür (14).

İnvaziv Yöntemler:

Konvansiyonel Venografi (flebografi)

Dijital Subtraksiyon Venografisi (DSV)

1971 de Lea Thomas ve Andreas kolda flebografi tekniklerini tanımlamışlardır (23). En çok kullanılan yöntem median antekübital veya elin periferel venlerinden birine girilerek opak madde verilmesini takiben kol hastanın yanında dururken 1-3 frame/sn hızla filmler alınmasından oluşmaktadır. Özellikle torasik giriş venlerinin yeterli kontrast ile doldurulmasını sağlamak ve diagnostik kaliteyi arttırmak için omuza turnike uygulanması ve çekim esnasında kolun 60 derece yukarı kaldırılması gibi yöntemler tariflenmiştir (23). Superior vena cava ve subklavian ven gibi santral venöz yapılar değerlendirilirken mediastinum, kostalar, klavikula, sternum ve torakal vertebralr gibi kemik ve yumuşak doku yapılarının superpozisyonu, konvansiyonel venografi kalitesini azaltan en önemli faktörü oluşturmaktadır. Bu yapılar inceleme bölgesindeki radyodansiteyi arttırdığı için tanıyı zorlaştırmaktadırlar. Böyle durumlarda fotografik subtraksiyon problemi hafifletmeye yardımcı olmakla birlikte pahalı ve uzun bir işlemdir. Bu bakımdan dijital venografi birçok avantaja sahiptir. Fotografik film subtraksiyonu yerine kullanılan gerçel zamanlı dijital subtraksiyon yöntemi filmde ve zamandan büyük artırım sağlamakta, görüntüleme ve arşivlemede esnek olunabilmektedir. Ayrıca az miktarda ve düşük konsantrasyonda opak madde ile diagnostik kalitesi yüksek filmler elde edilebilmektedir. Bu özellikle renal yetmezliği olan veya birden fazla enjeksiyon yapılacak hastalarda önemlidir. Dijital venografide kullanılan düşük konsantrasyonlu kontrast maddelerin venöz endotele olan zararları yüksek konsantrasyonlu opak maddelere göre % 43 daha azdır. Bu durum venöz obstrüksiyonu ve stazı olan hastalarda daha da önemlidir. DSV nin uzaysal (geometrik) rezolüsyonu konvansiyonel yöntemle göre düşük olmakla birlikte, bu diagnostik kaliteyi etkileyecek düzeye hiçbir zaman çıkmamaktadır (24, 25).

Noninvaziv Yöntemler:

Tanıda üst ekstremitenin noninvaziv olarak incelenmesinde impedans plethysmography (İPG) ve fleboreografi (FRG) faydalı bilgiler sağlamaktadır. İPG' de hasta sırt üstü yatar, kollar abduksiyon pozisyonundadır. Her iki kola takılan manşonlar 50mmHg basınca kadar şişirilir ve 45 sn bu seviyede tutulur. Manşonlar hızlı şekilde indirilirken kol çevrelerindeki boyut değişiklikleri ölçülür. İlk 3 sn de izlenen azalma ile manşon şişirildiğindeki kalınlaşma ile karşılaştırılır. Belirgin farklar venöz obstrüksiyon olarak değerlendirilir. Kronik venöz yetmezlik ve sağ kalp yetmezliği venöz obstrüksiyonu taklit edebilir. FGR'de ise üst ekstremitte derin ven trombozu kompresyonla normalde izlenmesi gereken bazal çizgideki sapmaların izlenememesi ve respiratuar fazık dalgaların kaybı ile tanınır. Noninvaziv olan bu tanı yöntemlerinde tedavisi farklı olan internal ve eksternal obstrüksiyonlar birbirinden ayırt edilemez. Obstrüksiyon tromboz nedeniyle olabileceği gibi eksternal kompresyona bağlı olarak da gelişebilir (14).

Radyonüklid venografi, rezolüsyonu düşük olmakla birlikte tanıda kullanılabilir. Tc-99m ile işaretli eritrositler kullanılarak radyonüklid venografi yapılabilir. Trombüsü saptamak için trombüste lokalize olan Tc-99m veya I-123 le işaretli fibrinojen, In-111 işaretli trombositler ve antifibrin antikorlarla da çalışılabilir. Üst ekstremitte trombozlarında radyonüklid görüntüleme sekonder olarak gelişen kollaterallere bağlı yanlış negatif sonuçlar verebilmektedir. Ancak bu yöntemde tetkik esnasında alınan akciğer skenleri pulmoner embolinin tanısına katkıda bulunabilir (16, 26, 31).

Radyodiagnostikteki tanı yöntemlerinin giderek gelişmesi sonucu, günümüzde özellikle spiral (helikal) bilgisayarlı tomografi (BT) ve manyetik rezonans

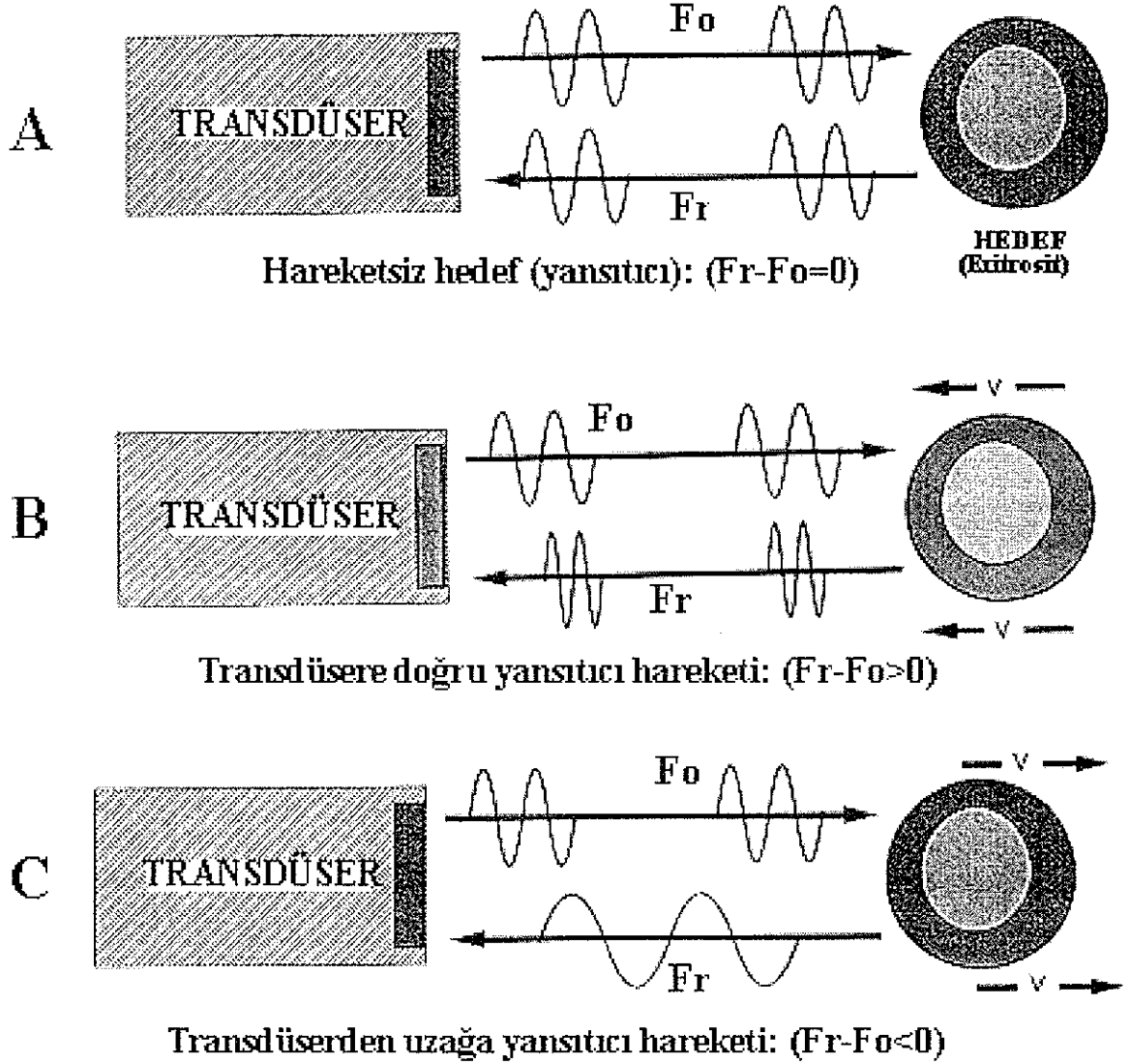
görüntüleme (MRG) boyun ve subklavian ven trombozlarında kullanılmaktadır. Helikal-BT de opak madde verme gereksinimi varken MRG venöz anatomiye koronal planda noninvazif olarak inceleyebilme yeteneğine sahiptir (6, 15).

Doppler Ultrasonografi:

Doppler kayması, Johann Christian Doppler isimli Avusturyalı bir fizikçi tarafından 1842 yılında tanımlanan bir olaydır. Sabit frekanslı bir ses kaynağı yaklaştıkça daha tiz (artmış frekans), uzaklaştıkça daha pes (azalmış frekans) olarak işitilir. Ses frekansındaki harekete bağlı bu değişime Doppler kayması (şifti) adı verilir. Bu fenomenin aynısı, akış halindeki kana ultrases gönderildiği zaman da gözlenir. Yüksek frekanslı ses sabit duran bir yüzeye çarptığında, yansıyan dalganın frekans ve dalga boyu aynıdır (Resim 4A). Yansıtıcı yüzey hareketli olduğunda, yansıyan dalganın frekansı da farklı olacaktır. Frekanstaki bu farklılık yansıtıcı yüzeyin transdüserle doğru yada zıt yöndeki göreceli hızıyla doğrudan ilişkilidir ve Doppler etkisinin bir sonucudur. Eğer yansıtıcı transdüserle doğru hareket ediyorsa, gönderilen (F_o) ve dönen ses frekansları (F_r) arasındaki fark sıfırdan büyüktür ($F_r - F_o > 0$) (Resim 4B). Hedef transdüserden uzaklaşıyorsa, bu fark sıfırdan küçüktür ($F_r - F_o < 0$) (Resim 4C).

Doppler US ile akım incelenirken eko kaynağı eritrositlerin yüzeyidir. Gönderilen ultrason dalga boyu eritrosit yüzeyinden çok büyük olduğu için temel olay saçılma değildir. Bu tip saçılma Rayleigh-Tyndall saçılması olarak adlandırılır ve miktarı sesin frekansının dördüncü kuvveti ile doğru orantılıdır. Akan eritrositlerden saçılan ses üst üste binerek transdüserle ulaşır. Bu nedenle

Doppler US de penetrasyon faktörü göz önünde bulundurularak olabildiğince yüksek frekans seçilmelidir.



RESİM 4 A, B, C : Doppler prensipleri ve yansıtıcı hareketinin etkileri.

Doppler US ile kan akımı değerlendirilirken temel prensip damara belirli bir açıyla gönderilen ultrason demetinin frekansının, akımın yönüne ve hızına göre değişmesini hesaplamaktır. Dönen (yansıyan) frekansın gönderilen frekansdan farklı olmasına Doppler frekansı ya da Doppler shifti denir. Saptanan Doppler shifti bir denklemle gösterilir.

$$Fd = (Fr - Fo) = (2 \times Fo \times V / C) \times \cos \theta$$

Fd : Doppler şifti

Fo : Gönderilen frekans

Fr : Yansıyan frekans

V : Kan akım hızı

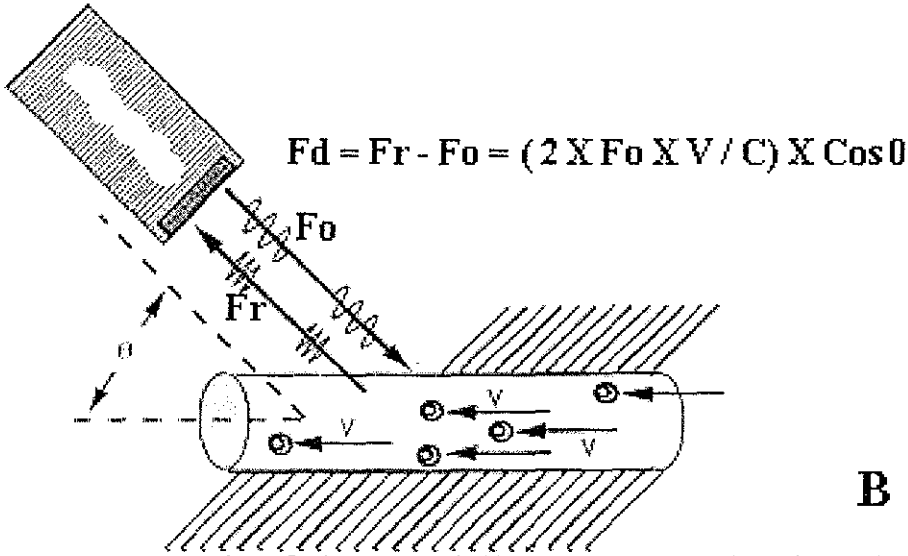
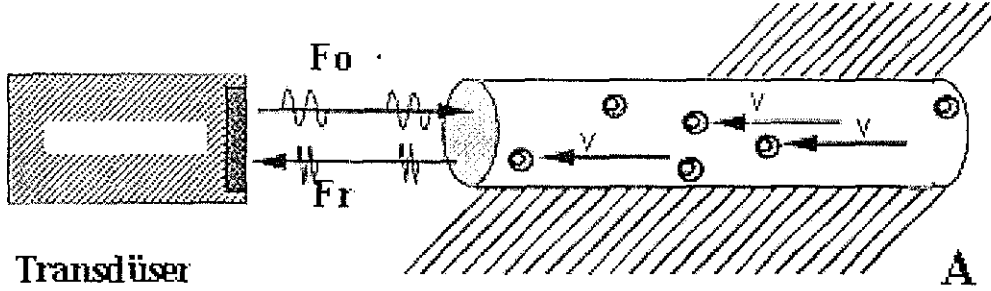
C : Sesin dokudaki hızı

Cos: Cosinüs

θ : Doppler açısı

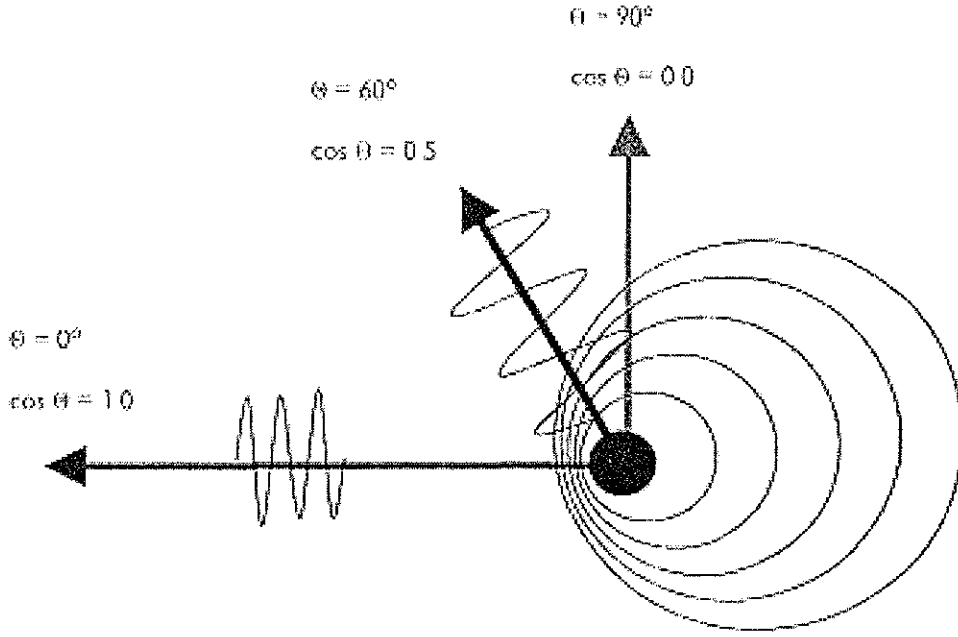
Doppler eşitliğinde bilemediğimiz tek değişken kan akımının hızıdır (V). Diğer faktörler önceden belli olduğundan Doppler frekans şifti kan akım hızı ile doğru orantılıdır. Hızı belirlemede önemli bir etken kan damarı ile ses demeti arasındaki açıdır. Pratikte gönderilen ultrason demetinin yönünün yansıtıcının yönü ile paralel olması nadirdir (Resim 5A). Ultrason demeti genellikle hareketli hedefe Doppler açısı veya insonasyon açısı denilen ve " θ " ile gösterilen bir açı ile ulaşır. Frekans şifti hareketin transdüser eksenine boyunca olan bölümünü ölçmektedir. Sonuçta açı dikkate alınmadığı takdirde hesaplanacak hız ölçümleri hatalı olacaktır (Resim 5B).

$$F_d = F_r - F_o = 2 \times F_o \times V / C$$



RESİM 5 A, B: Doppler frekans şifti ile yansıtıcının hareket aksı ve hızı arasındaki ilişki.

Kesin hız ölçümleri için damar ve ultrason demeti eksenleri arasındaki açıda düzeltme yapılması gereklidir. Doksan derecelik bir açının kosinüsü sıfırdır. Bu nedenle ultrason demetinin akıma dik olduğu durumlarda Doppler kayması sıfırdır, yani saptanamaz. Açının otuz dereceden az olması sesin büyük bölümünün damar duvarından yansımaya, altmış dereceden geniş olması ise açı ölçümlerindeki küçük hataların, açı düzeltmeli hız hesaplamalarında büyük hatalara yol açmaktadır. Bu nedenle akım hızı ölçülürken, Doppler açısı 30-60 derece arasında olması gerekir (Resim 6).



Resim 6 : Doppler açısının Doppler frekans şifti üzerine etkisi.

Doppler frekans kayması eşitliğimizde görüldüğü gibi, transdüser frekansı ile doğru orantılıdır. Bu iki değer arasında yaklaşık 1/1000 oranında kaba bir ilişki vardır. Frekanstaki kayma pratikte genellikle 0.2-15 kHz arasındadır. Bu değer kulağın işitebileceği sınırlar içerisindedir. Gelen ekolardan demodülasyon yapılarak alınan bu frekans değişikliklerinin zamana göre değişimleri ya ses olarak dinlenir, ya da bir grafik olarak yazdırılır (spektral Doppler). Renkli Doppler yönteminde ise akım bilgisi renklerle gösterilir. Akış halindeki kan hücrelerinden geri dönen dalganın frekansı, gönderilen dalganın frekansından büyük ya da küçük olabilir. Frekansta artma pozitif Doppler şifti, azalma ise negatif Doppler şifti olarak tanımlanır. US

cihazlarındaki Doppler çift fonksiyonu, akımın transdüsera yaklaştığını ya da uzaklaştığını belirlemek için kullanılır. Renkli Doppler için ileri akım kırmızı, ters akım mavi renktedir. Dupleks Doppler cihazlarında, ileri akım sıfır çizgisinin üstünde, ters akım sıfır çizgisinin altında yer alır. Doppler cihazlarında akım yönü transdüsera bağımlı, relatif olarak belirlenmektedir (13, 27, 28, 29, 30).

Doppler US Yöntemleri:

Doppler US klinikte sürekli Doppler, spektral Doppler (Dupleks Doppler) ve renkli Doppler olmak üzere başlıca üç şekilde uygulanır.

Sürekli Dalga ("Continuous Wave") (CW) Doppler:

Doppler verilerini değerlendirmenin en basit yöntemidir. Cihazın probunda biri devamlı ses dalgası üreten, diğeri dönen ekoları saptayan sırt sırta yerleştirilmiş iki transdüser vardır. Ses dalgası kesintisiz olduğundan yöntemin aksiyal rezolüsyonu yoktur, yani sesin nereden geldiği bilinemez. Yönteme saptanan frekans değişikliği ses şeklinde verilir. Dinleyerek akımın hızı, pulsatilitesi ve türbülansı değerlendirilir. Ses spektrum analizinin kalitatif ve tümüyle subjektif olması yanında, değerlendirilmesinin ustalık istemesi yöntemin klinik kullanımını sınırlayan faktörlerdir.

Spektral Doppler:

Bu yöntemde Doppler bilgileri puls şeklinde gönderilen ses demeti ile elde

edilir. Puls olduğu için eko süresi hesaplanarak lokalizasyon yapılabilir. Pratikte B-mode görüntüleme ile entegre edilerek kullanılabilir ve dupleks Doppler yöntemi adını alır. Dupleks Doppler, M-mode US nin analogudur. Ve inceleme temelde bir zamansal çözümleme (temporal rezolüsyon) yöntemidir. Doppler analizi yapılacak bölgenin lokalizasyonu, boyutu ("range-gate") ve gönderilen ses demetinin açısı B-mode görüntü üzerinde işaretlenir. Seçilen "range gate" den dönen ekolardan çıkarılan frekans farkı monitörde B-mode görüntünün yanında hız/zaman (cm/sn) veya frekans (kHz) / zaman grafiğı şeklinde gerçek zamanlı olarak izlenebilir. Frekansı hıza çevirmek için Doppler açısının bilinmesi gerekir. Doppler grafik spektrumlarında zaman, saniyelere bölünmüş horizontal çizgi üzerinde, frekans veya hız ise kHz veya cm /sn olarak y eksenini üzerinde gösterilir. Kan akım yönü horizontal çizginin alt ve üst tarafı ile belirlenir. Belirli hızlarda akan eritrositlerin göreceli miktarları ise spektrumun parlaklığı ile gösterilir (z yönünde).

Renkli Doppler:

Akıma ait Doppler bilgisi, dokuya gönderilen bir puls çizgisi boyunca birçok "range-gate" alınarak elde edilirse "multigate" Doppler yapılmış olur. Bu şekilde birçok örnekleme ile elde edilen akım bilgisi akımın transdüserine göre yönü ve hızına göre renklendirilip, B-mode daki damar görüntüsünün içine yerleştirilirse renkli Doppler görüntüsü elde edilmiş olur. Renkli Doppler görüntüleri akım hakkında kalitatif bilgiler verir. Bu nedenle pratikte çoğunlukla yalnız başına değil, grafik şeklindeki Doppler spektrumu ile birlikte kullanılır. Dupleks Dopplerden tek farkı damardaki akımın renkli olarak gösterilmesi olduğundan bu yönüme renkli dupleks Doppler yöntemi veya kısaltılarak renkli dupleks yöntemi adı verilir.

Renkli görüntülemelerde rengi faz şifti, renk tonunu ise frekans şifti belirler. Renkli Doppler görüntüleri de aslında bir spektral görüntülemedir, ancak spektral değerler grafikte değil renk tonlarına veya farklı renklerle gösterilir. Akımın hızı rengin tonları ile belirlenir.

Renkli Doppler genelde kantitatif değil kalitatif bir yöntemdir. Bu nedenle akımın değerlendirilmesinde ve stenozun derecelendirilmesinde mutlaka dupleks Doppler yöntemine başvurulur.

İnceleme Parametreleri:

B-mode görüntüler oluşturulurken kullanılan iki parametre vardır:

1. Lokalizasyon için kullanılan, gönderilen ultrason pulsunun dönüş süresi.
2. Piksel parlaklığını oluşturan ekonun şiddeti, yani amplitüdü.

Doppler US de kullanılan parametreler ise:

1. Kan akımının hızını belirleyen frekans kaymasının miktarı.
2. Transdüsera göre akımın yönünü belirleyen Doppler şiftinin faz değişikliği.

Frekans Seçimi: Doppler eşitliğinden Doppler şiftinin, transdüserin frekansı ile doğru orantılı olduğu görülmektedir. Bu nedenle yavaş akımların saptanmasında yüksek frekanslı transdüserler akıma duyarlılığı artırır.

Örnek Hacim ("Range-gate"): Örnek hacim akımın araştırıldığı hacimdir. Dupleks Dopplerde örnek hacim damarın B-mode görüntüsü üzerine işaretlenir. Örnek hacmin genişliği arttıkça hız dağılım spektrumu genişler. Pik hızların ölçümü akım konusunda daha değerli bilgiler verdiğinden, damar merkezine yerleştirilmiş dar örnek hacimle çalışılması daha uygundur. İncelenen alan genişledikçe örnekleme süresi uzayacağından görüntü

oluşturma hızı (çerçeve hızı "frame rate") düşer. Örnekleme Hızı (PRF "pulse repetition frequency"): Birim zaman içinde gönderilen puls sayısıdır. Vücuda gönderilen pulsın bir sonraki puls gönderilmeden geri dönmesi gerekir. Doğru bir ölçüm için örnekleme hızı saptanacak Doppler kaymasının en az iki katı olmalıdır. Diğer bir deyişle belli bir PRF de saptanabilecek Doppler kaymasının maksimum frekansı $PRF/2$ olacaktır. Bu değer Nyquist frekansı, bu sınırlamaya da Nyquist sınırlaması denir. Nyquist limitini aşan Doppler kayması hızlarında "aliasing" görülür. Nyquist limitini aşan hızların ters yönde yavaş akım şeklinde görülmesine "aliasing" denir. Hız-zaman grafiğinde sıfır çizgisinin tersinde görülen bu kesim, renkli Dopplerde damar içinde karşı yöndeki akımı temsil eden renk kodu ile gösterilir.

Duvar Filtreleri: Doppler aygıtlarında duvar filtresi adı verilen, yüksek frekansları geçiren, düşük frekansları zayıflatan ayarlanabilir bir devre bulunur. Bu filtreleri kullanarak "wall thump" etkisinden büyük oranda kurtulmak olasıdır. Pratikte abdominal uygulamalarda 50-100 Hz'lik filtreler yeterlidir.

Çerçeve Hızı ("Frame rate"): Renkli Dopplerde görüntü oluşturma hızıdır. İncelenen bölgenin daha çok çizgi ile taranması (yüksek geometrik rezolüsyon) ve daha uzun örnekleme süresi ("dwell time") kullanılması çerçeve hızını düşüren etkenlerdir.

Optimal kalitede bir renkli Doppler incelemesi için birçok parametrenin bilinçli bir şekilde kullanılması gerekir. Yavaş akımın saptanmasında yüksek frekanslı transduserler kullanılmalıdır. En düşük değerli duvar filtreleri seçilir. PRF düşürülür. Örnekleme süresinin ("dwell time") uzaması da yavaş akıma

duyarlılığı artırır. Derindeki yapıların incelenmesinde olduğu gibi derin akımın ölçülmesinde de düşük frekanslı transduserler kullanılmalıdır. Ancak düşük frekansda yavaş akıma duyarlılık azalır. Bu durumda örnekleme zamanının uzatılması yardımcı olabilir. Örnekleme zamanının uzatılması ile birlikte derin dokulardan puls dönüşünün uzaması nedeniyle PRF ' in zorunlu olarak düşürülmesi çerçeve hızını düşürür. Küçük damarların görüntülenmesi için yüksek geometrik rezolüsyona gerek yoktur. Sistem rezolüsyonunun altındaki damarlar renkle kodlanır ve büyükmüş gibi görünürler, birbirlerine yakın küçük damarlar ayrılamaz. Renkli Dopplerin rezolüsyon limitlerinden dolayı damar çapları duyarlı bir şekilde ölçülemez. Renkli Dopplerle küçük damarlar saptandıktan sonra duyarlı bir akım ölçümü için spektral analiz yapılmalıdır (13, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34).

Teknik ve Normal Bulgular:

Gri skala, konvansiyonel dupleks, ve renkli Doppler ultrasonografi üst ekstremité ve boyun venlerinin değerlendirilmesinde kullanılmaktadır. Renk modu özellikle komşu arter ve venlerin birbirinden ayrılması ve fokal stenoz ve trombozların taranmasında çok faydalıdır. Tetkik genelde bilateral yapılarak şüpheli durumlarda kontralateral spektral akım formlarının karşılaştırılması patolojilerin saptanmasında kolaylık sağlar.

Doppler dalga formları kardiyak pulsatilite, respiratuar manevralar ve derin nefes manevraları ile değerlendirilir. Normal üst ekstremité, boyun venleri kardiyak pulsatilite, ve nefese bağlı fazik değişiklikler gösterir. Dalga formları normalde bilateral olarak birbirine benzer özellikler göstermelidir. Bazen sol kol venlerinde sağa göre hafif artmış türbülans izlenebilir. Brakiosefalik

venlerde iletilen atrial pulsasyonlara bağlı pozitif ve negatif yönlerde pikler yapan dalga formu izlenir. Bu pulsasyonlar kalpten uzaklaşıldıkça azalır. Dalga formlarında hafif spektral kabalaşma izlenebilir (Resim 7).

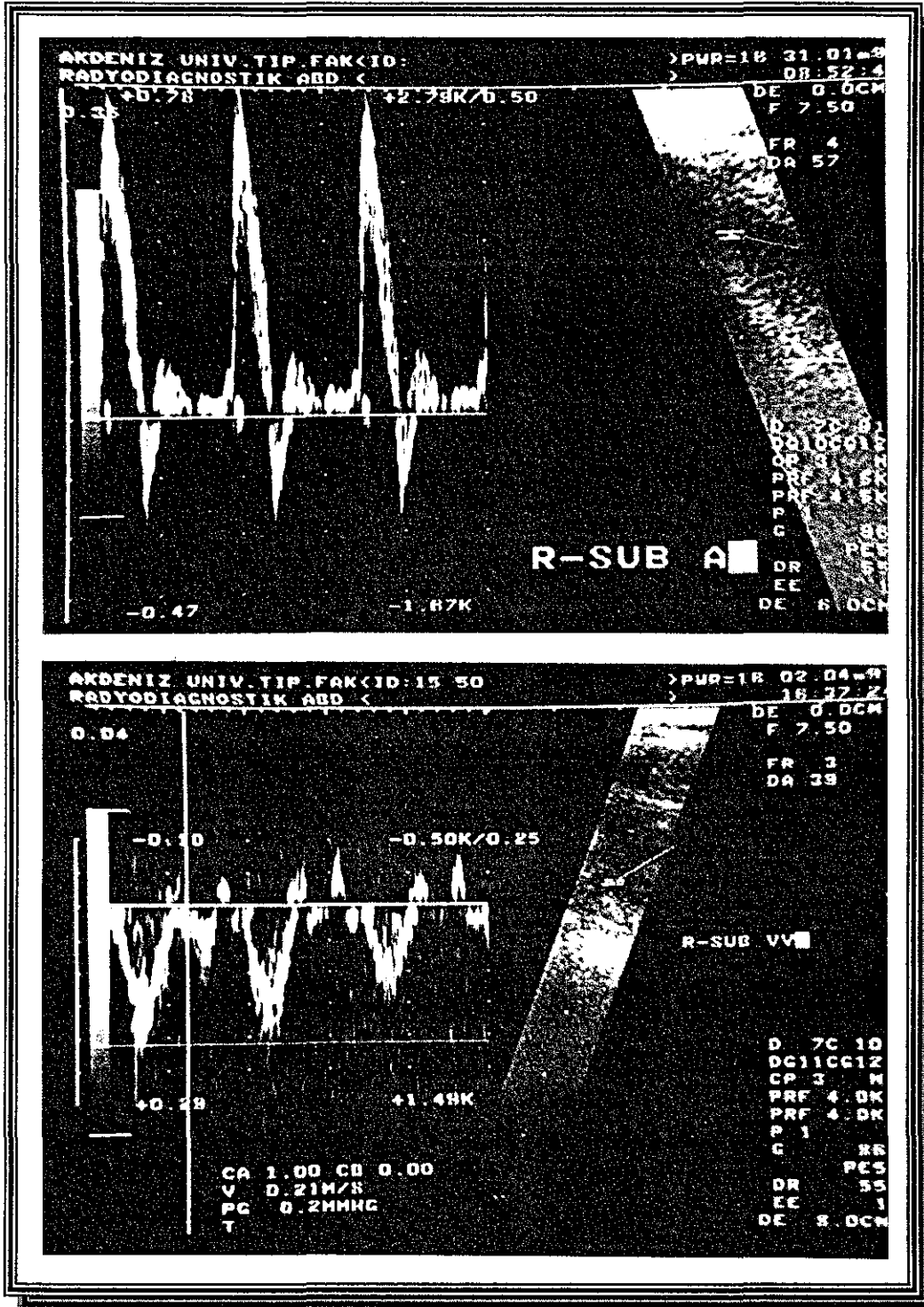
Üst ekstremitte venlerinin doğru ve düzgün olarak değerlendirilmesinde standard bir protokole ihtiyaç vardır. İnceleme sırasında internal jugular ven, brakiosefalik ven, subklavian venin orta ve medial kesimleri, ve aksiller ven rutin olarak incelenir. Bütün damarlar transvers ve longitudinal planda Doppler ve spektral dalga formları ile değerlendirilir. Önce internal jugular ven mandibula seviyesinden brakiosefalik vene kadar incelenir. Transvers planda yapılan inceleme ile venin kompresibilitesi değerlendirilir. Doku kalınlığına veya tetkiki yapan kişinin yetersiz kompresyon uygulamasına bağlı olarak yanlışlıkla venöz kompresibilitenin azaldığı düşünölebilir. Trombüs ekarte edebilmek için basınç uygulanırken artere bakılmalı, bunu deforme edebiliyor ancak ven de tam obliterasyona yol açmadığı saptanıyorsa trombüs lehine yorumlanmalıdır. Proba sternoklavikular eklem düzeyinde inferomedial yön verilerek brakiosefalik ven longitudinal aksta izlenir. Bu seviyede klavikulanın medial uç kesiminde prob laterale açılarak subklavian venin medial kesimi izlenir. Subklavian venin orta kesimde transvers gri skala görüntöleri elde edilerek subklavian arter ile ilişkisi ortaya konur. Böylelikle geniş bir kollateralin yanlışlıkla subklavian ven olarak değerlendirilmesinin önüne geçilmiş olur. Subklavian venin lateral kesimi ve aksiller ven infraklavikular pencereden değerlendirilirler.

Üst ekstremitte ven patolojilerine ait direkt ve indirekt bulgular mevcuttur. Venöz stenoza lümendeki trombüse ait daralmanın gri skala görüntüsü, skara bağlı olarak gelişen intrensek stenoz veya komşu kitleye ait bası ile oluşan ekstrensek stenozun görüntöleri direkt bulguları oluşturur. Bu seviyelerde lokal

akım artışları izlenir. Yerleştirilmiş santral venöz kateterlere bağlı parsiyel oklüzyon ve buna bağlı türbılan akım izlenir. Kronik ve uzun süreli oklüzyonlarda ultrasonografide ven izlenemez, sadece gelişen kolaterallere ait gri skala ve renkli Doppler görüntüleri izlenir.

İndirekt bulgular ise azalan dalga formları, düşen akım hızları ve periferik doğru iletilen kardiyak puls ve respiratuar fazitelerde kayıp ile kendini gösterir. Direkt bulguların olmadığı vakalarda bilateral inceleme daha önem taşır. Sağ ve sol üst ekstremitelerde asimetrik dalga formlarının elde edildiği vakalar patolojik olarak değerlendirilir ve lokalizasyonda spektral inceleme yardımcı olur.

Klavikula, göğüs kafesi ve sternum, innominat venin santral kesimi ve superior vena kavanın direkt olarak görüntülenmesini engeller. Bazı teknik kısıtlamalar, hastanın kooperasyon eksikliği ve bandajlar bu kısıtlamaya daha da katkıda bulunur. Bunun yanı sıra inceleme yapılırken dikkat edilmesi gereken bazı tuzaklar da değerlendirme sırasında akıl karıştırıcı olabilmektedir.



Resim 7: A, Subklavian arterin karakteristik Doppler paterni. Sistol sırasında ani yükselen ve diastolde ters dönen akım. B, Subklavian vene ait dalga formu. Ekspirasyon sırasında azalan, inspirasyon sırasında artan ve kardiyak pulsatiliteye bağlı sıklık varyasyon gösteren akım.

Doppler analizleri sırasında transdüsere fazla bası uygulamak damarda kompresyon ve buna bağlı yanlış türbülant akım dalga formlarının oluşmasına neden olabilir. Bu durum özellikle internal jugular ven incelemelerinde önem kazanmaktadır. Derin inspirasyon sırasında venlerin kollabe olması ile fonksiyonel bir darlık oluşmaktadır (Resim 8). Bu sırada yapılan spektral ölçümler yanlış olarak stenoz tanısına neden olabilir. Bu durumu önlemek için ekspirasyon sırasında yapılan ölçümler daha doğru olmaktadır. Yavaş akımda ($<3-5\text{cm/sn}$) gain ne kadar iyi ayarlanırsa ayarlanırsa lümen içerisindeki yavaş venöz akım internal ekolar oluşturarak yanıltıcı trombüs görünümüne neden olabilir. Doppler sinyalinin alınamaması daha kuşku verici olur, fakat dikkatli inceleme ile lümen içi hareketli partiküllerin izlenmesi yanılgıyı önler (11).

Kollateraller iyi geliştikleri ve büyük oldukları zaman normal vasküler yapılarla karıştırılabilmektedir. Bu tuzağı önlemek için tetkik sırasında subklavian ven ve arterin ilişkisini, yakın komşuluklarını tranvers kesitlerde izlemek, normal anatomik yapıyı ortaya koymak açısından önem taşımaktadır (11).

Büyük ve çok lümenli kateterler damar içerisinde türbülant akıma ve stenozu düşündüren dalga formlarına neden olabilirler. Bu durum özellikle lümenin dar olduğu yerlerde daha önemlidir.

Üst ekstremitelerinde hemodiyaliz fistülü olan hastalarda bağlı venöz sistemde türbülant, yüksek hızlı, pulsatil akımlar izlenebilir (11).

Normal Ekstremit Venleri ve Venöz Akım Özellikleri:

1. Gri skala incelemede venin iç yüzeyi düzgündür ve duvarı arterinkinden çok incedir.
2. Minimal eksternal bası ile ven oblitere olur. Kompresibilite damar üzerinden kaymayı engellemek için transvers düzlemde değerlendirilir.
3. Hasta Valsalva manevrası uyguladığında hem alt hem de üst ekstremitelerde relatif venöz staz ve dilatasyon olur. Manevranın bitiminde akım artar (Augmentasyon). Ekstremitelere distal mekanik kompresyon uygulanması da akımı artırır.
4. Majör ekstremit venleri eşlik ettikleri arter çapından minimal geniştir. İleri derecede genişleme trombüsü akla getirmelidir.
5. Normal venöz akım respiratuar fazisite gösterir. Alt ekstremitelerde venöz akım ekspiryumda artıp, inspiryumda diyafragmanın aşağıya yer değiştirip inferior vena kavayı sıkıştırmasına bağlı olarak azalırken, tersine üst ekstremitede ise negatif intratorasik basıncın artmasına bağlı olarak inspiryumda artar.
6. Geniş ve orta çaplı venalarda spontan akım mevcuttur.
7. Normal venöz akım tek yönlüdür. Venöz kapakların Valsalva manevrası sırasında veya proksimal kompresyon uygulanırken geri kaçışa engel olması gerekir. Geri kaçış venöz yetmezlik bulgusudur. Venöz akımdaki bu değişiklikler renkli Doppler ve puls Doppler ultrasonografi ile rahatlıkla ortaya konur.

İnternal jugular ven karotid arterin anterolateralinde yer alır. Ekodan fakir bir yapı olarak izlenir. Arteriyel pulsasyonları iletmesi ve Valsalva manevrası ile belirgin genişlemesi ultrasonografik olarak değerlendirilebilir. Proble uygulanan bası ile ven kollabe olur. Subklavian ven klavikula arkasında ve buna paralel, subklavian arterin ise üstünde uzanır. Çapı ortalama olarak 0.6 cm dir, komşu artere göre daha geniştir ve respiratuar değişiklikler gösterir. İnspirasyon sırasında intratorasik negatif basınç ekstratorasik venlerdeki kanın superior vena kavaya doğru emilmesini sağlar. Bu sırada venlerin çapı azalır. Ekspirasyon ve Valsalva manevrası sırasında artan intratorasik basıncın venöz dönüşü azalttığı ve venlerin genişlediği izlenir. Bu genişlemenin subklavian vende % 21 düzeyinde olduğu hesaplanmıştır. Derin nefes alırken ise intratorasik basınçtaki ani düşme ekstratorasik venlerin kollabe olmasına neden olur. Bu daralma ortalama olarak % 61 düzeyinde olur (35, 36). Ven çapının trombüs dışı nedenlerle arttığı durumlar (konjestif kalp yetmezliği, proksimal venöz obstrüksiyon, venöz reflü) hataya neden olabilir.

Superior vena kavanın oklüze olduğu vakalarda subklavian venlerde respiratuar manevralar ile izlenen çap ortalama 1.3 cm civarındadır. Bu manevralar ile incelemeler superior vena kavanın parsiyel ve komplet obtrüksiyonları ile subklavian vende unilateral veya bilateral izlenen trombozların ayrımını yapabilmemize yardımcıdır. Fakat obstrüksiyonların intrensek ve ekstrensek ayrımını yapamaz (37).

Dupleks Doppler incelemeleri yüksek rezolüsyonlu B-mod incelemelerinde tanıda katkı sağlamaktadır. İnspirasyonda artan ve ekspirasyon sırasında azalan venöz Doppler sinyalleri özellikle respiratuar manevraların uygulanmadığı, koopere olamayan şuuru kapalı hastalarda yararlı olmaktadır (35).

Gri skala ultrasonografide jugular ven trombozlarının değerlendirilmesinde trombüse bağlı intralüminal dolum defektlerinin tipik görünümü tanıya yeterli olabilmektedir. Pıhtının ultrasonografik görünümü genellikle uniform olmakla birlikte bazen likefaksiyona bağlı heterojen bir yapı olabilmekte, kistik değişiklikler içerebilmektedir. Taze trombüslerin iç yapıları yeterli ekojenitede olmadığından bazen ultrasonografik olarak kolay farkedilemezler. Böyle durumlarda cihazın "gain" ayarlarının uygun yapılması düşük amplitülü ekoların izlenebilmesi için önem taşır. Bazı durumlarda ise puls Doppler US ile akım yokluğunun gösterilmesi tanıya yardımcı olur (38). Uygun Doppler açısının verilememesi veya PRF'in yeterli düşürülememesine bağlı olarak venöz akım var olduğu halde izlenemeyebilir.

Kompresyon tekniği jugular, aksiller, brakial venlerle, subklavian venin lateral 1/3 bölümünde kullanılabilirken, medial 2/3 bölümünde subklavian venin klavikulaya yakın komşuluğu nedeni ile uygulanamaktadır. Subklavian venin bu segmentinin değerlendirilmesinde renkli Doppler US lümen içi dolum defektlerini göstererek faydalı olmaktadır. Dupleks Doppler US ise respiratuar fazik varyasyonları ve kardiak pulsatilitiyi inceleyerek trombozların değerlendirilmesini sağlar (21, 39).

III. GEREÇ ve YÖNTEM

Ekim 96-Ocak 98 tarihleri arasında, üst ekstremitte venöz patolojisi düşünülerek Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Nefroloji ve Genel Cerrahi klinikleri ile Antalya Devlet Hastanesi ve SSK Antalya Hastanesi Dahiliye kliniklerinden sevk edilen hastalardan 46' sı çalışmaya dahil edildi. Çalışmaya dahil edilen 46 hastanın 20' si erkek (% 43.4), 26' sı kadın (% 56.5) idi. Hastaların yaşları 14 ile 70 arasına değişmekte idi. Yaş ortalaması 42.2 olarak hesaplandı.

Hastaların büyük kısmı uzun süredir hemodiyaliz programında olup, özellikle katater diyalizi uygulananlarda üst ekstremitteye ait ara ara gelişen ağrı şikayetleri, ödem ve venöz distansiyon bulguları mevcuttu. Olgular Radyoloji A.B.D.'na başvurduktan sonra kısa anamnezleri alındı, daha önce yapılan tetkikleri (ultrasonografi, venografi, vs.) kaydedildi. Hastalar aynı gün içerisinde ya da bir gün ara ile önce üst ekstremitte Doppler ultrasonografi daha sonra dijital subtraksiyon venografi ile tetkik edildi. Çalışmamıza alınan 46 hastanın 24' nü her iki kolu, diğer 22' nin ise tek kolu olmak üzere toplam 70 üst ekstremitte venöz patolojiler yönünden tetkik edildi. Renkli dupleks Doppler ultrasonografide venöz lümen içerisinde trombüse ait parsiyel dolma defektleri içeren ve renk kodlamanın lümeni yetersiz doldurduğu segmentler stenoz olarak değerlendirildi. Lümenin gri skalada takip edilemediği ve renk kodlamanın ani kesintiye uğradığı vakalar ise oklüzyon olarak değerlendirildi.

Ultrasonografi incelemeleri Toshiba SSA 270A Doppler ultrasonografi cihazında, 7.5 MHz lineer veya 5 MHz sektör prob kullanılarak, hasta supin ve kol anatomik pozisyonda iken gerçekleştirildi. Subklavian ve aksiller damarlar infraklaviküler ve supraklaviküler yaklaşımla transvers ve longitudinal akslarda değerlendirildi. Venografi tetkikleri ise Toshiba DFP 60A dijital subtraksiyon anjiyografi (DSA) cihazında yapıldı. Kol anatomik pozisyonda iken omuza turnike uygulandıktan sonra, el üstü veya antekübital bölgeden verilen 20 ml. opak madde ile üst ekstremité venleri opasifiye edildi. Daha sonra turnikenin açılmasını takiben aksiller ve subklavian venlerle, superior vena kavanın doluşu 1kare/saniye hızla yaklaşık 10 saniye boyunca dijital subtraksiyon anjiyografi cihazı ile görüntüldü.

Ultrasonografi incelemelerinde elde edilen sonuçlar, dijital subtraksiyon venografi sonuçları temel tanı yöntemi kabul edilerek karşılaştırıldı. Ultrasonografi incelemelerinin tanısal doğruluğu, incelemenin sensitivitesi ve spesifisitesi, pozitif prediktif ve negatif prediktif değerleri, yalancı pozitiflik ve negatiflik oranları saptandı. Ayrıca, elde edilen sonuçlarda yöntemler arasındaki farkın anlamlı olup olmadığı istatistiksel olarak, bağımlı örneklerde ki kare testi (McNemar testi) kullanılarak analiz edildi.

IV. BULGULAR

Üst ekstremitte venöz patoloji ön tanısı ile, bölümümüze tetkik edilmek üzere gönderilen 46 hastada 70 ekstremiteye yapılan renkli dupleks Doppler ultrasonografi sonuçlarına göre aksiller ve subklavian venlerde 18 (% 25.7) ekstremitede oklüzyonu, 9 (% 12.9) ekstremitede ise stenozu düşündüren bulgular saptandı. Doppler ultrasonografi sonuçlarına göre stenoz olarak rapor edilen 5 (% 7.1) ekstremitede stenotik segment subklavian ven düzeyinde (Resim 14, 15), 4 (% 5.7) ekstremitede ise aksiller ven düzeyinde saptandı. Oklüzyonla uyumlu bulguların saptandığı incelemelerde 7 (% 10) ekstremitede oklüzyon aksiller ven (Resim 11, 12, 13), 11 (% 15.7) ekstremitede ise subklavian ven düzeyinde izlendi (Resim 9, 10).

	Aksiller ven	Subklavian ven	Toplam
Stenoz	4	5	9
Oklüzyon	7	11	18

Tablo 1: Renkli dupleks Doppler ultrasonografide saptanan stenoz ve oklüzyonların lokalizasyonlarına göre dağılımı.

Dijital subtraksiyon venografi sonuçlarına göre subklavian ven düzeyinde 7 (% 10), aksiller ven düzeyinde ise 6 (% 8.6) adet olmak üzere toplam 13 (% 18.6) ekstremitede stenoz saptandı. Venografi sonucuna göre 18 (% 25.7) hasta oklüzyon olarak değerlendirildi. Oklüzyon saptanan hastaların 6' sında (% 8.6) oklüzyon seviyesi aksiller ven, 12'sinde (% 17.1) ise subklavian ven

olarak rapor edildi.

	Aksiller ven	Subklavian ven	Toplam
Stenoz	6	7	13
Oklüzyon	6	12	18

Tablo 2: Dijital subtraksiyon venografide saptanan stenoz ve oklüzyonların lokalizasyonlarına göre dağılımı

DSV*			
	Oklüzyon var	Oklüzyon yok	Toplam
Oklüzyon var	17	1	18
RDUS**			
Oklüzyon yok	1	51	52
Toplam	18	52	70

*Dijital subtraksiyon venografi

**Renkli dupleks Doppler ultrasonografi.

Tablo4: Oklüzyonda RDUS sonuçlarının DSV sonuçları ile karşılaştırılması.

Oklüzyon açısından, Doppler ultrasonografinin tanısal değerine bakıldığında sensitivitesi % 94.4, spesifisitesi % 98, pozitif prediktif değer % 94.4, negatif prediktif değer % 98, doğruluğu % 97.1 idi. Ayrıca yalancı pozitiflik oranı % 2, yalancı negatiflik oranı ise % 5.6 bulundu.

DSV*			
	Stenoz var	Stenoz yok	Toplam
Stenoz var	8	1	9
RDUS**			
Stenoz yok	5	56	61
Toplam	13	57	70

*Dijital subtraksiyon venografi.

**Renkli dupleks Doppler ultrasonografi

Tablo 5: Stenozda RDUS sonuçlarının DSV ile karşılaştırılması.

Doppler ultrasonografinin stenoz açısından tanısal değerine yönelik yapılan istatistiksel incelemelerde ise, sensitivite % 62, spesifisite % 98.2, pozitif prediktif değer % 88.9, negatif prediktif değer ise % 91.8 olarak bulundu. Doğruluk oranı % 91.4, yalancı pozitiflik % 2, yalancı negatiflik ise % 38.5 olarak hesaplandı.

Subklavian ve aksiller vende genel olarak RDUS' nin tanısal değerleri, sensitivite % 80.6, spesifisite % 98.1 , pozitif prediktif değer % 92.6, negatif prediktif değer ise % 94.7 olarak bulundu.

	<u>Sensitivite</u>	<u>Spesifisite</u>	<u>Doğruluk</u>	<u>PPD³</u>	<u>NPD⁴</u>	<u>YP⁵</u>	<u>YN⁶</u>
	<u>%</u>	<u>%</u>	<u>%</u>	<u>%</u>	<u>%</u>	<u>%</u>	<u>%</u>
RDUS ¹	94.4	98	97.1	94.4	98	2	5.6
RDUS ²	62	98.2	91.4	88.9	91.8	2	38.5

Tablo 3: Aksiller - subklavian ven oklüzyon ve stenozlarında RDUS nin tanısal değeri.

1: Aksiller ve subklavian ven oklüzyonlarında renkli dupleks Doppler ultrasonografinin tanı değeri

2: Aksiller ve subklavian ven stenozlarında renkli dupleks Doppler ultrasonografinin tanı değeri

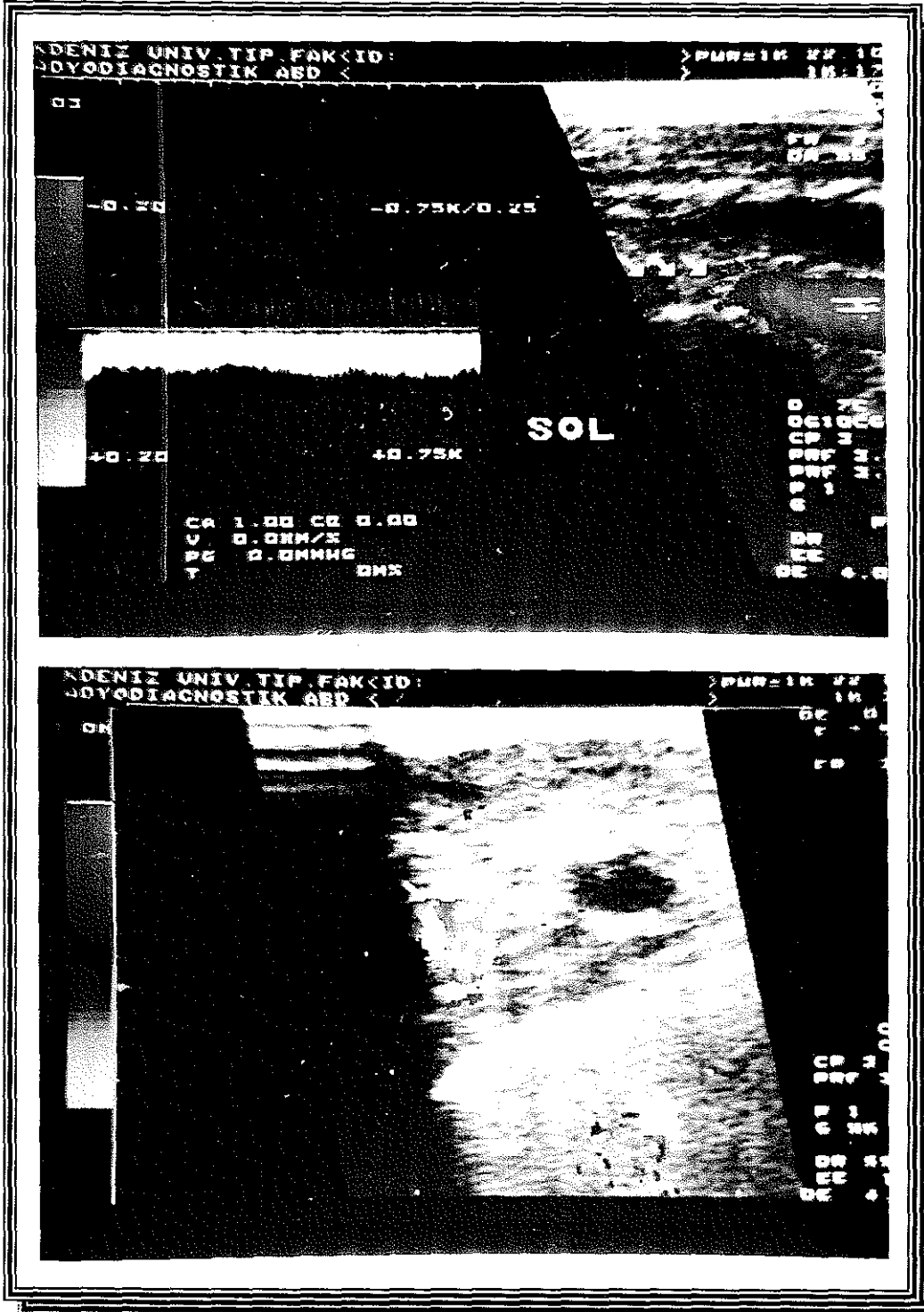
3: Pozitif prediktif değer.

4: Negatif prediktif değer.

5: Yalancı pozitiflik

6: Yalancı negatiflik

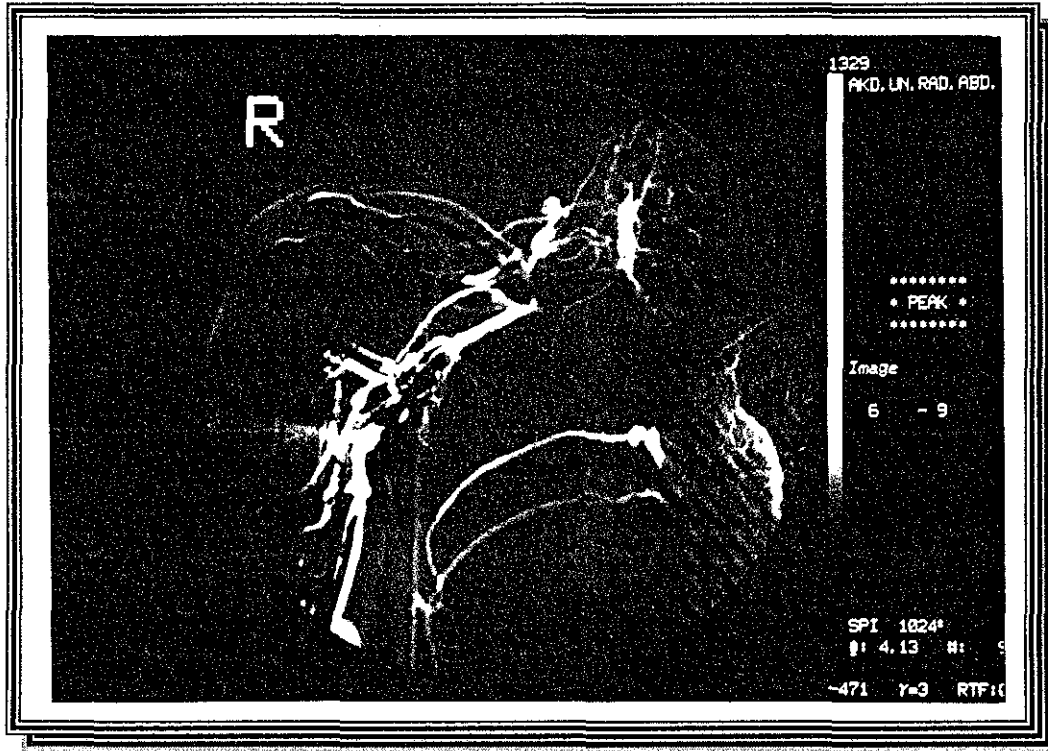
Test sonucunda aksiller ve subklavian venlerdeki oklüzyonların tanısında renkli dupleks Doppler ultrasonografi ile dijital subtraksiyon venografi arasında anlamlı fark saptanmadı. Test sonucunda $p=1.00$ ($p>0.05$) bulundu. Stenozlar karşılaştırıldığında $p=0.22$ ($p>0.05$) bulunarak her iki tanı yöntemi arasında anlamlı fark olmadığı sonucuna varıldı. Aksiller ve subklavian venlerde RDUS ve DSV tetkiklerini venöz trombozlar için birlikte karşılaştırdığımızda her iki modalite arasında yine anlamlı fark bulunamadı $p=0.29$ ($p>0.05$).



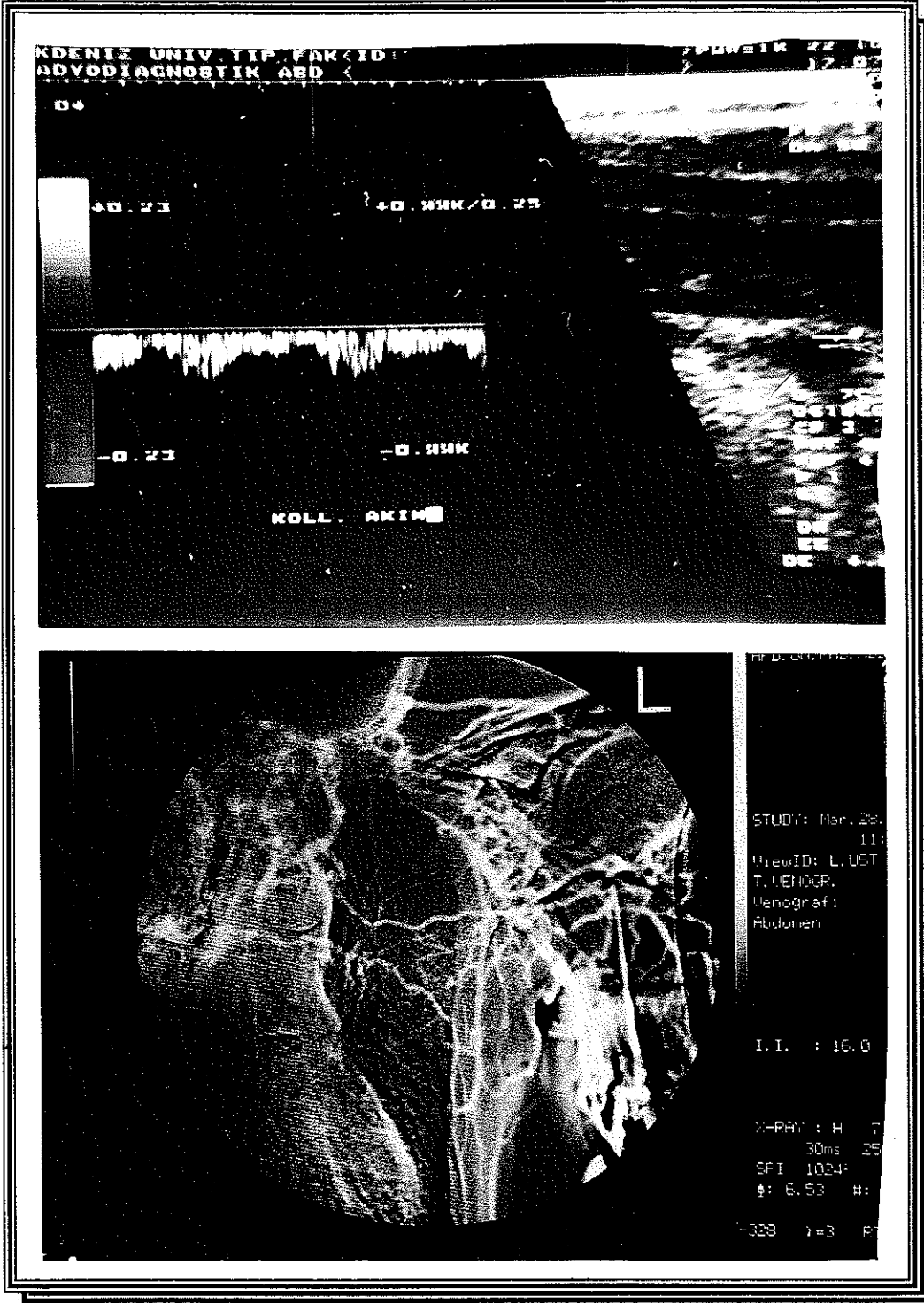
Resim 9: A, Renkli Doppler US incelemede sol subklavian vende oklüzyon, öncesinde ise akımın yavaşladığı dikkati çekmektedir. B, Transvers kesitte subklavian arterde akım izlenirken subklavian vende akım izlenmiyor.



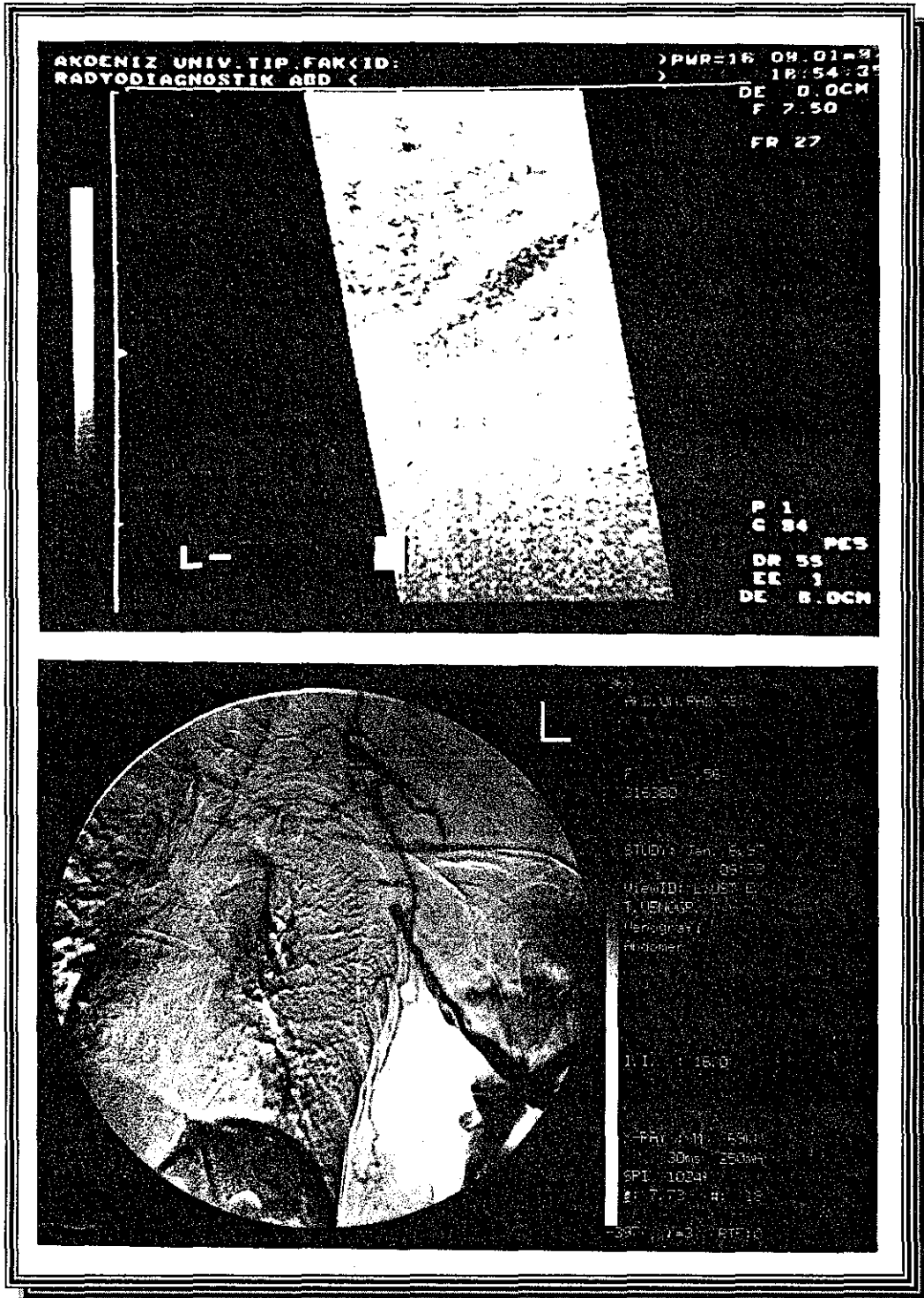
Resim 9: C, Sol üst ekstremitte venografisinde, subklavian vende oklüzyon ve proksimalde akımın kollaterallerle yeniden oluştuğu izlenmektedir.



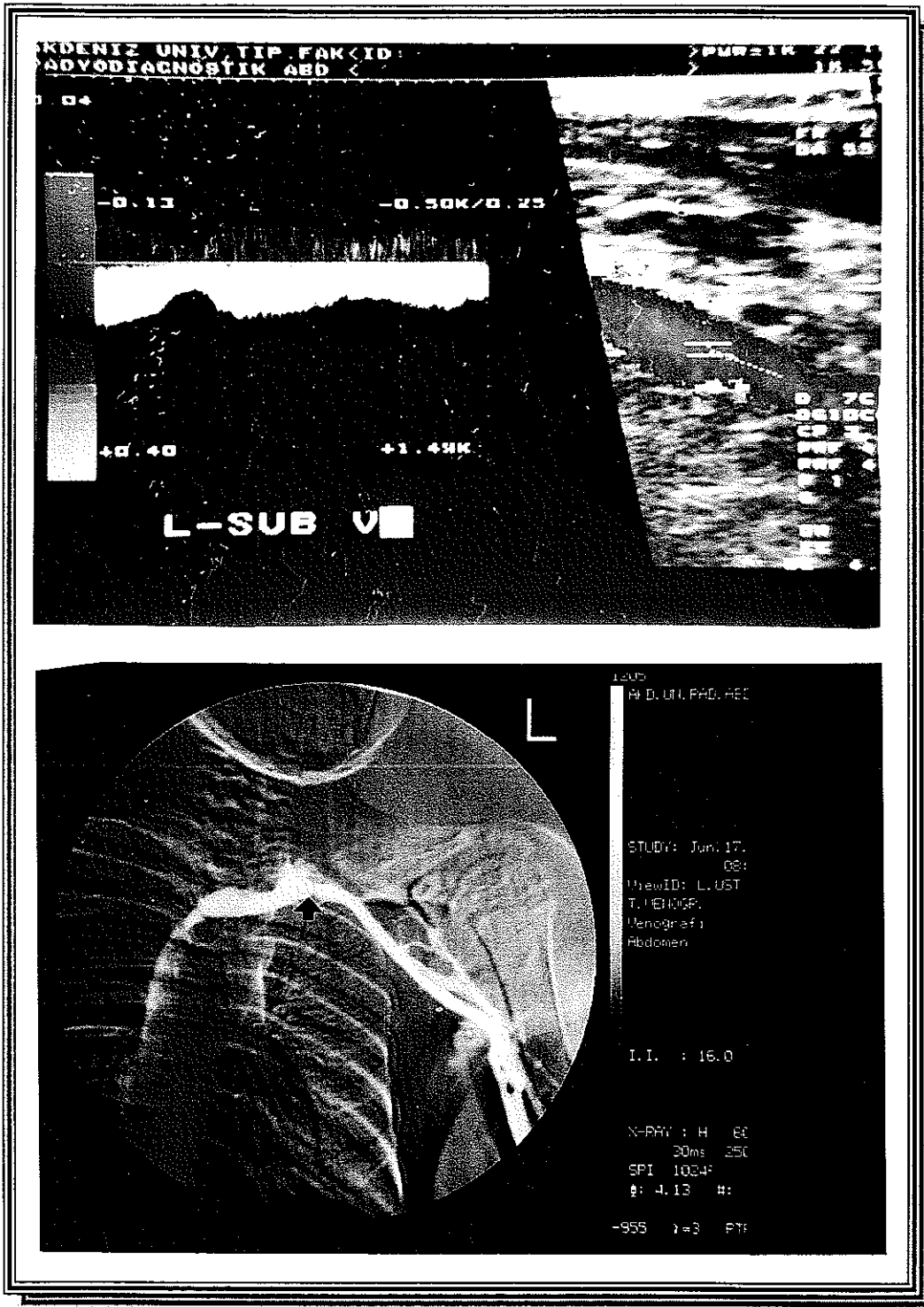
Resim 10: C, Venografide de sağ subklavian venin başlangıcında oklüze olduğu, proksimal akımın dilate interkostal venler ve servikal kollaterallerle sağlandığı izleniyor.



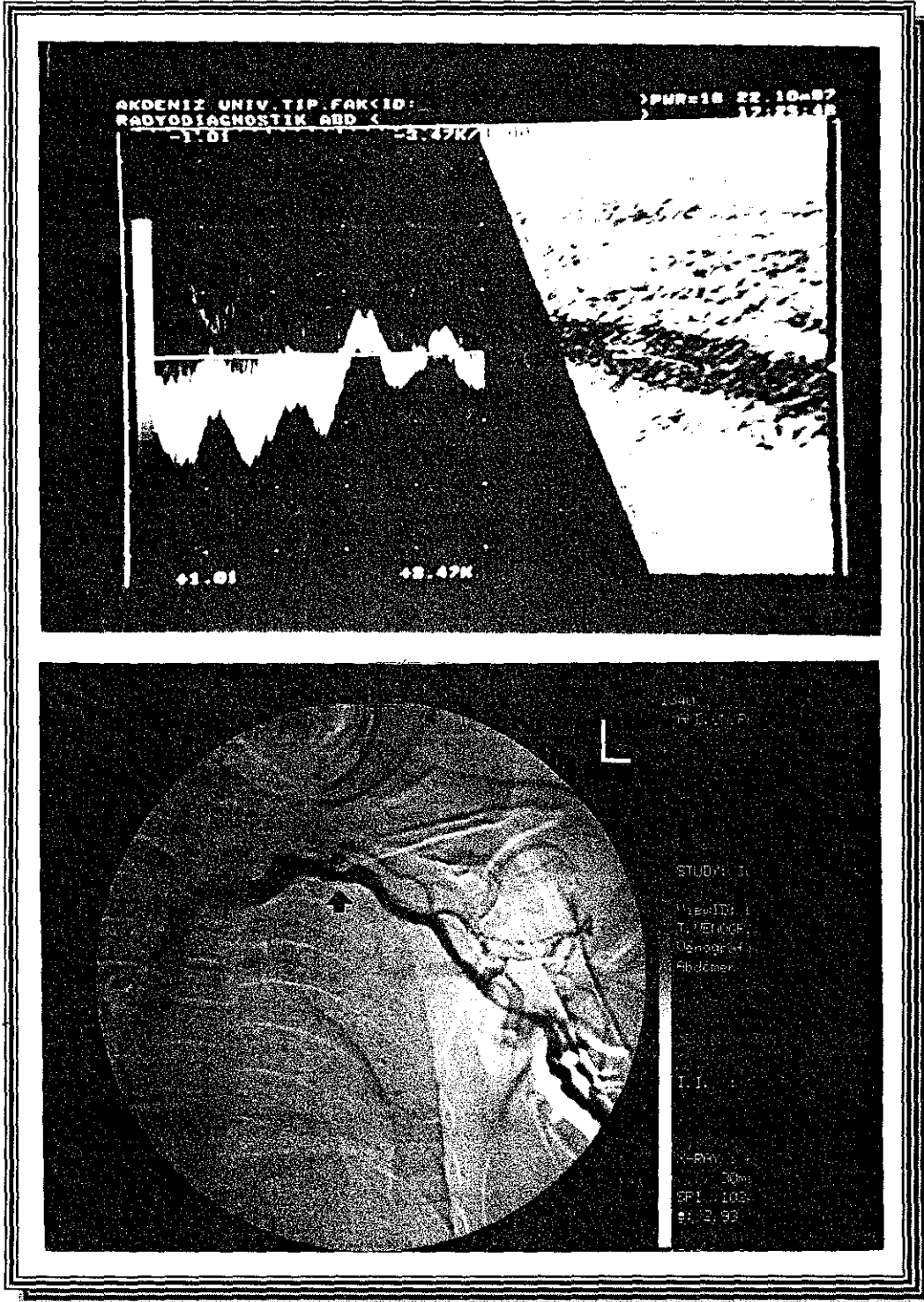
Resim 11: A, Renkli Doppler US de infraklavikular bakıda kollateral akıma ait zayıf akım spektrumu ve renk kodlaması mevcut. Aksiller ven izlenemedi. B, Venografide sol aksiller vende yaygın tromboza bağlı oklüzyon ve proksimalde venöz kollateral dolum izleniyor.



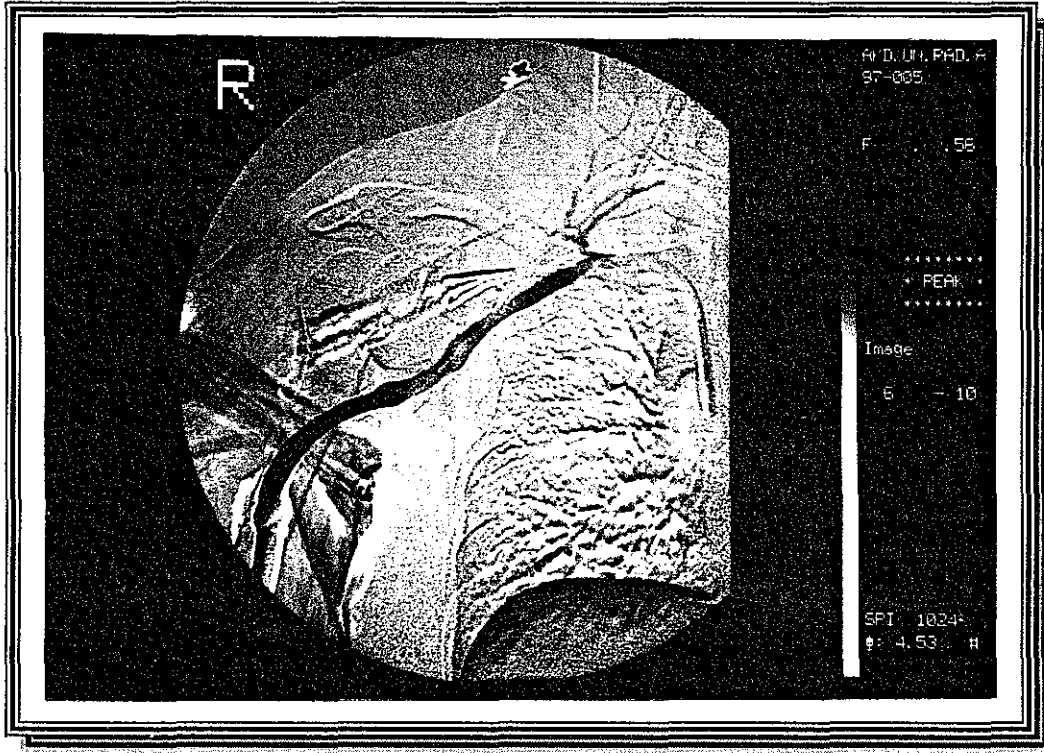
Resim 12: A, B-mode US de aksiller ven oklüze görünümde. Venografide benzer şekilde sol aksiller vende oklüzyon ve distalde tromboza bağlı zayıf ve defektif dolum izleniyor.



Resim 14: A, Renkli Doppler US de infraklavikular bakıda stenoza düşündürülen intralüminal dolum defektleri izleniyor. B, Venografide sol subklavian ven infraklavikular segmentte darlık dikkati çekiyor (ok).



Resim 15: A, Dupleks Doppler US de aksiller ve subklavian vende belirgin patolojik görünüm saptanmadı. B, Venografide sol subklavian ven infraklavikular segmentte akımda yavaşlamaya yol açmayan darlık mevcut (ok).



Resim 16: Sağ üst ekstremitte venografisinde, kateter çevresinde gelişen tromboza bağlı subklavian ven opaklaşması izlenemiyor ve proksimal akımın kollaterallerle sağlandığı dikkati çekiyor.

V. TARTIŞMA

Derin ven trombozlarının sadece % 1-3 ü üst ekstermite venlerinde izlenmekle birlikte, son yıllarda artan santral venöz kateterizasyon, subklavian ven trombozlarında belirgin artışı da beraberinde getirmiştir. Horattas ve arkadaşları subklavian ven trombozu etyolojisinde subklavian kateterizasyonunun %39 ile en yüksek oranı oluşturduğunu bulmuşlardır. Üst ekstremitte venöz trombozlarının diğer predispozan faktörleri arasında, venöz staz, anatomik bozukluklar (servikal kosta, hipertrofik kaslar, muskuler fasyal bantlar vs.), sepsis, pacemaker telleri, radyasyona bağlı gelişen fibrosis, torasik outlet kompresyonu, kitlelerin yaptığı basıya bağlı oluşan venöz staz, karsinomalar, düşük kardiak output, hiperviskozite sendromları ve hiperkoagülabilitateye neden olan faktörler sayılmaktadır. Primer ve sekonder olarak iki gruba ayrılan üst ekstremitte venöz trombozlarında, primer tromboz daha çok omuz ve kollarını aktif olarak ağır işlerde kullanan genç yetişkinlerde görülürken, sekonder gelişen üst ekstremitte venöz trombozlarında ise en önemli neden hemodiyaliz ile santral venöz veya hiperalimentasyon kateterlerinin yaptığı intima harabiyetidir. Bunlar içinde hiç kuşkusuz santral venöz kateterizasyon en önemli nedeni oluşturmaktadır. Santral venöz basıncın monitörizasyonu, intravenöz hızlı kan tranfüzyonu, plazmaforez, parenteral nutrisyon, ilaç infüzyonu ve hemodiyaliz santral venöz kateterlerin yerleştirilmesinin önemli nedenlerini oluşturmaktadır. Santral venöz kateterizasyon takibine yönelik çalışmalarında Horattas ve arkadaşları, subklavian ven trombozu vakalarının bir kısmının asemptomatik kaldığını bildirmişlerdir. Bu vakaların % 80' inde spontan rezolüsyon rapor

edilmektedir. Bunula birlikte ciddi komplikasyonlar da oluşabilmektedir. (4, 6, 7, 8) Pulmoner emboli, üst ekstremitenin venöz gangreni ve posttromboflebitik sendrom (üst ekstremitede ödem, ağrı ve venöz hipertansiyon) bunların başlıcalarıdır. Pulmoner emboli oranı Horattas ve ark. nın çalışmasında %12 oranında bildirilmiştir, diğer bazı serilerde % 25'e kadar çıkmaktadır. Hayatı tehdit eden superior sagital sinüs trombozu ise internal jugular ven kateterizasyonlarını takiben gelişebilir (16, 21, 40, 41, 52, 54, 55, 56).

Üst ekstremitte venöz trombozu düşünülen hastalara yönelik real-time US ve puls Doppler US ile yapılan ilk çalışma Sottiurai ve ark.a aittir. Doğruluk oranını % 91 olarak rapor ettikleri bu çalışmada, sürekli dalga Doppler US ve pletismografiyi tanı yöntemi olarak kullanmışlar ve çalışmalarında eksternal bası ve internal trombüsleri ayıramadıklarını belirtmişlerdir. Aksiyal rezolüsyonu olmayan sürekli dalga Doppler cihazlarının, geniş kollateralleri bulunan hastalarda akıma bağlı yanlış negatif sonuç verme riski vardır (11).

Baxter ve ark. 19 hasta (30 ekstremitte) ile yaptıkları, RDUS ile venografiyi karşılaştırdıkları bir çalışmada, aksiller ve subklavian ven trombozlarında RDUS' nin sensitivite ve spesifisitesini % 100 olarak bildirmişlerdir. Oklüzyon ve stenozları birlikte değerlendirdiklerinde sensitiviteyi % 89, spesifisiteyi ise % 100 olarak hesaplamışlardır. Doppler ultrasonografinin, patent olduğu gösterilen tüm santral venlerde venografi ile uyumlu sonuçlar verdiği çalışmada subklavian vende stenozu bulunan bir vaka, yanlış negatif olarak değerlendirilmiştir. Bu durum stenotik segmentin, ultrasonografik

olarak subklavian venin kör noktası (" blind spot") olarak tariflenen klavikula arkasına gelmesine bağlanmıştır (1). Çalışmamızda da benzer şekilde oklüzyonlarda RDUS' nin sensitivitesi % 94.4 spesifisitesi % 98 iken oklüzyon ve stenozlar beraber değerlendirildiğinde sensitivite % 80.1 spesifisite ise % 94.8 olarak bulunmuştur. Bizim çalışmamızda venografide, iki vakanın subklavian venlerinde ultrasografide saptanamayan kısa stenotik segmentler saptanmıştır. Ultrasonografik olarak yanlış negatif değerlendirilen bu vakalar, stenotik segmentlerin infraklavikular yerleşimine bağlanmıştır (Resim 15).

Falk ve Smith dupleks ve RDUS tekniklerini subklavian veni değerlendirmede kullanmışlar ve santral venöz tromboz şüphesi olan 22 hastayı dupleks ultrasonografi bulgularına göre rapor etmişlerdir. Yirmi hastanın CT veya venografi ile korele edildiği çalışmada sadece birer hastada yanlış pozitif ve yanlış negatif ultrasonografi bulguları elde edilmiştir.

Knudson ve ark. 91 hasta ile yaptıkları çalışmada, 22 hastayı venografi ile karşılaştırmışlar ve RDUS 'nin sensitivitesini % 78, spesifisitesini ise % 92 olarak hesaplamışlardır. Needleman ve ark. 47 hastada sensitiviteyi % 78, spesifisiteyi ise % 90 olarak rapor etmişlerdir. Baxter ve ark. nın 19 hasta, 30 ekstremitedeki sonuçlarında oklüzyon ve stenozlar birlikte değerlendirildiğinde sensitivite % 89 spesifisite % 100 dür. Bu çalışmacılar aksiller ve subklavian ven trombozlarında ise sensitivite ve spesifisiteyi % 100 olarak bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda oklüzyon ve stenozlarda sensitivite % 80, spesifisite % 94 iken oklüzyonlarda ise bu oranlar sırasıyla % 94 ve % 98 bulunmuştur. Buradan kolaylıkla anlaşılabileceği gibi hem dupleks hem de RDUS 'nin venöz oklüzyonlardaki tanısal değeri, stenozlara göre

daha yüksek bulunmaktadır. Çalışmamızda, olguların büyük kısmını hemodiyaliz programına alınmış ve subklavian veya femoral venlerine birkaç kez kateter uygulanmış hastalar oluşturmaktaydı. Bölümümüze tetkik edilmek üzere gelen altı hastada halen subklavian venöz kateter mevcuttu. Bu hastalardan üçünde subklavian vende, kateter seviyesinde darlık ve vena kavaya geçişte yavaşlama dikkati çekmiştir. Burbidge ve ark. yaptıkları çalışmada santral venöz kateterlerin, yerleştirildikleri venlerde özellikle lümenin dar kesimlerinde spektral genişlemeye yol açabildikleri ve akım hızını arttırabildikleri, fakat bu değişikliklerin istatistiksel olarak anlamlı olmadığını belirtmişlerdir (8). Burbidge ve ark. santral venöz kateter yerleştirdikleri 17 hastada yaptıkları bir çalışmada, kateter yerleştirilmeden önce ve yerleştirildikten sonra dupleks Doppler US ile değerlendirdikleri santral venlere ait spektral dalga formlarında hafif kabalaşma bulmuşlar ancak, normal atrial dinamik ve respiratuar fazitede kayıp izlememişlerdir, ve böylece kateterize olan hastalarda venöz Doppler dalga formlarında kateter öncesi ve sonrası anlamlı bir fark olmadığı sonucuna varmışlardır. Bu sonuç daha santral yerleşimli nonoklüziv stenoza ilişkin olarak, kateterin oluşturduğu hemodinamik değişikliklere bağlanma ihtimalini ortadan kaldırması bakımından önem taşımaktadır (8). Bizim değerlendirdiğimiz subklavian kateteri bulunan 6 hastadan sadece 2 sinde hastada stenoza düşündüren bulgular izlenmiştir. Bu hastaların venografilerinde bir olguda kateter çevresinde kateterin muhtemel intima yarabiyeti ve akımı yavaşlatmasına bağlı gelişen trombüs, ve buna eşlik eden kollateral formasyonu izlenmiştir (Resim 16). Diğer hasta ise katetere bağlı venöz lümeninde darlık olarak rapor edilmiştir. Özellikle venöz kateteri bulunan ve aynı tarafta stenoz düşünülen hastada venografiye gereksinim kalmayabilir. Bu durum özellikle kateter çekildikten sonra veya

antikoagulan tedavi sonrası semptomları azalan hastalar için de geçerlidir. US' de saptanan unilateral asemptomatik stenoz bulguları, o tarafa santral venöz girişim yapılmaması için yeterli kabul edilebilir.

Ultrasonografi venöz kateterizasyon sırasında gelişebilen komplikasyonları önlemesi açısından da büyük faydalar sağlamaktadır. Çift lümenli geniş venöz kateterler, anatomik işaretlerin yardımı ile yatak başında çoğu klinisyen tarafından başarılı bir şekilde yerleştirilebilmektedir. Bununla birlikte bu işlem sırasında pnömotoraks, hemotoraks, hemomediastinum, komşu arterde hasar, hematoma gibi önemli komplikasyonlar da gelişebilmektedir (25, 42, 43, 44). Deny ve ark. 302 hasta ile yaptıkları bir çalışmada, anatomik işaretlere göre yapılan kateterizasyonda başarı oranını % 88, ultrasonografi ile yapılanda ise % 100 olarak belirtmişler, ultrasonografi eşliğindeki venöz girişimlerin % 82'sinin ilk seferde başarıldığını rapor etmişlerdir. Bu oran anatomik işaretlere göre yapılan girişimlerde ise % 32 oranında kalmıştır. Venöz girişimlere bağlı gelişen komplikasyonlara yönelik yapılan bir çalışmada karotid arter yaralanması, brakial pleksus zedelenmesi ve hematoma gelişme oranları sırasıyla anatomik lokalizasyona göre yapılan girişimlerde, % 8,3, % 1,7, % 3,3 iken ultrasonografi eşliğinde, % 2,6, % 0,3, % 0 olarak bulunmuştur. Ultrasonografi eşliğinde yapılan venöz kateterizasyonun önemli avantajlarından birisini de işlem süresindeki belirgin kısalma oluşturmaktadır (44, 45, 46).

Üst ekstremité venöz RDUS vasküler patolojiler hakkında birçok bilgiler vermekle birlikte aynı zamanda ektravasküler kitlelerin vasküler karakteristikleri hakkında da değerli bilgiler vermektedir. Vasküler yapıların

komşu kitleler ile olan ilişkileri net bir şekilde ortaya konabilmektedir (5, 8). Superior vena kava sendromu ön tanısıyla tetkik edilen bir hastamızın her iki subklavian veninin medial segmentlerinin dış bası ile oblitere olduğu ve venöz akımın yaygın kollaterallerle sağlandığı dikkati çekmiştir. Yapılan bilateral üst ekstremitte venografisinde de her iki subklavian venin proksimal kesimlerinden itibaren venöz dolumun gerçekleşmediği ve superior vena kavanın opaklaşmadığı izlenmiştir.

Konvansiyonel dupleks ve RDUS, üst ekstremitte ve boyun venleri hakkında anatomik ve hemodinamik bilgiler vermektedir. Dupleks ultrasonografik görüntüleme vasküler anatomik yapının ve akım hemodinamiğinin incelenmesi ile bu venöz yapılar, stenoz ve oklüzyon gibi patolojiler hakkında direkt ve indirekt bulgular saptayabilmektedir. Doppler dalga formları ile kardiyak pulsatilite ve respiratuar fazisite, Valsalva ve derin nefes manevraları yardımı ile değerlendirilebilir. Üst ekstremitte venleri alt ekstremitte venlerine göre daha pulsatil ve respirasyona bağlı değişiklikler göstermektedir. Subklavian ven incelemeleri sırasında respiratuar manevralar yardımı ile daha proksimaldeki venlerin açıklığı hakkında fikir sahibi olunabilir (8, 9, 10). İnternal jugular ven dalga formları brakiosefalik ven ve superior vena kava oklüzyonları hakkında indirekt bulgular verir. Dalga formlarında bilateral olarak izlenen anormallikler santral stenozu düşündürür. Hightower, Gooding ve ark. normal subklavian venin nefese bağlı değişikliklerini istatistiksel olarak göstermişler ve derin inspirasyon ("sniff") manevrasının (iç çekme) en anlamlı değişikliği yaptığını belirtmişlerdir. Bu araştırmacılar subklavian ven çapında ekspirasyon ve Valsalva manevrası ile sırasıyla % 13 ve % 21 lik bir artış, derin inspirasyon

("sniff") manevrası ile ise % 61 lik bir azalma olduğunu hesaplamışlardır (36). Respiratuar manevralar ultrasonografi tetkiki sırasında her zaman çok net olarak demonstre edilemeyen santral venöz yapıların açıklığını göstermesi açısından da önem taşımaktadır. Biz de hastalarımıza Doppler ultrasonografi tetkikleri sırasında respiratuar manevraları uyguladık. Subklavian venin respiratuar manevralara cevabını kalitatif olarak değerlendirdik ve bunu santral venöz sistemin açık olduğunu gösteren bulgu olarak kabul ettik.

Gri skala, konvansiyonel dupleks ve RDUS ile üst ekstremitte ve boyun venlerinin değerlendirilmesinde damarların hızlı lokalizasyonu, arter-ven ayrımı ve lümen içi parsiyel trombüs ve stenozların saptanmasında büyük kolaylık sağlamaktadır (16, 17, 26). Knudson ve ark. akım hızında ve respiratuar manevralarla elde edilen spektral dalga formlarında belirgin değişiklikliğe yol açmayan derecedeki stenozların saptanmasında RDUS' nin oldukça faydalı olduğunu belirtmektedirler. İntralüminal dolum defekti yapan trombüsün renkli Dopplerle boyanmayan alan olarak gösterilmesi mümkündür (49). Alt ekstremitte venöz trombozlarının tersine üst ekstremitte trombozlarında gelişen yaygın kollateraller Doppler incelemede yanlışlıkla subklavian ve aksiller ven olarak değerlendirilebilir. Böyle vakalarda respiratuar manevralarla yapılan dupleks inceleme daha değerlidir. Obstrüksiyonlarda izlenen kollateraller ise genellikle geniş ve yaygın olup, orta hattı geçerek karşı taraf venöz yapılara (internal jugular, brakiosefalik ven) dökülür.

Venografi yıllarca tromboz tanısı ve yayılımını göstermede, kollateralleri ve uzanımlarını değerlendirmede, stenozları tespit etmede altın standard

modalite olarak kabul edilmiştir. Venografi mükemmel kontrast ve geometrik rezolüsyonu sağlar. Obstrüksiyonların parsiyel ya da total ayrımını net olarak yapabilir (47). Bütün bu avantajlarının yanısıra venografinin en önemli dezavantajı distalde belirgin darlık ve oklüzyonlu olgularda proksimal venöz yapıların açıklığı değerlendirecek kalitede opasifiye olamamasıdır. Bu yüzden brakiosefalik venlerin açıklığı net olarak ortaya konamaz. Ayrıca internal jugular venler de venografide genellikle demonstre edilemezler. Çalışmamızda venografi tetkiki sırasında üst ekstremité venlerini yeterli düzeyde doldurmak ve kaçış grafilerini optimal düzeyde değerlendirebilmek için hastalarımıza enjeksiyon öncesi omuz seviyesinden turnike uygulamış ve bu sayede kaçış grafilerinde hastalarımızın bir kısmında jugular venlerin proksimal kısımlarını retrograd olarak doldurmak mümkün olabilmıştır. Ancak aksiller veya subklavian ven trombozu olan hastalarda akımın kollateralize olmasına bağlı jugular ven opasifikasyonu mümkün olamamıştır. Bu durum özellikle omuz venlerinde patolojisi olan hastalarda venografinin jugular venleri değerlendirmede yetersiz kalmasına sebep olmuştur. Internal jugular venin tüm trasesi boyunca gri skala ve Doppler US ile kolaylıkla değerlendirilebilmesi US' nin önemli bir avantajını oluşturmaktadır. Bizim çalışmamıza dahil hastaların hiç birine jugular kateter takılmamıştı; kateterli hastaların tamamı subklavian veya femoral kateterizasyonu takiben bölümümüze tetkik edilmek üzere gönderildiği için jugular katetere bağlı venöz trombüsleri değerlendirmemiz mümkün olmadı.

Doppler US derin ven trombozu tedavisinin takibinde de önemli yer tutar. Özellikle antitrombotik tedavi uygulanan hastaların heparin ve oral warfarin tedavilerine devam edilip edilmemesine karar vermede ve takiplerinde,

çekilecek seri venografilere göre daha kolay ve noninvazif olarak birçok kereler uygulanacak bir modalitedir (47, 48, 57). Grassi ve Polak trombolitik tedavi uygulanan 13 hasta üzerinde, RDUS' nin takip ve tanıdaki yararlılığını araştırmışlardır. Çalışmada hiç yanlış pozitif ve negatif sonuca rastlanmazken, sadece bir vakada trombüsün uzanımını RDUS ile normalden az olarak değerlendirilmiştir.

Son yıllarda santral kateterlere veya hemodiyaliz fistüllerine bağlı olarak gelişen venöz stenoz ve oklüzyonlarda, tedaviye yönelik balon anjioplasti ve stent implantasyonu gibi girişimsel teknikler birçok merkezde başarı ile uygulanmaktadır. Bizim çalışmamıza dahil olan ve sağ kolunda hemodiyaliz fistülü bulunan bir hastamız özellikle diyaliz sırasında kolunda gelişen ödem ve ağrı şikayetleri üzerine tetkik edilmek üzere bölümümüze gönderildi. Uygulanan medikal tedaviye yeterli yanıt alınamamıştı. Yapılan tetkikler sonrası sefalik venin sağ subklavian vene dökülüm yerinde anlamlı stenoz tespit edildi. Bir sonraki seansta balon anjioplasti ile başarılı bir şekilde dilate edildi.

Aksiller ve subklavian ven trombozlarının tanısında dupleks ve RDUS, venografi kadar değerlidir. Ayrıca kronik böbrek hastalarında opak madde kullanımı gerektirmediği, hastaların radyasyonun zararlı etkilerine maruz kalmadığı ve kolay uygulanabilirliği nedeni ile üst ekstremité venöz problemi olan hastalarda öncelikle tercih edilen tanı yöntemi olmalıdır. Ancak Doppler ultrasonografinin negatif olduğu buna karşılık kliniğin kuvvetle stenozu düşündürdüğü hastalarda, veya anjioplasti ve stent gibi terapötik seçenekler öncesi tedavinin planması amacı ile venografi ya da BT endikasyonu doğabilir.

VI. SONUÇ

Aksiller ve subklavian venlerde görülen venöz trombozların en önemli sebebini santral venöz kateterizasyon oluşturmaktadır. Genelde kol ve boyun bölgesinde şişme, ağrı, yüzeysel venlerde genişleme hastaların ilk şikayetlerini oluşturur. Bazen de takılı olan bir hemodiyaliz veya santral venöz kateterin çalışmaması trombozun ilk bulgusu olabilir. Venografi yıllar boyu tromboz tanısı ve yayılımını göstermede, kollateralleri değerlendirmede, obstrüksiyonların total ya da parsiyel olduğunu tespit etmede altın standard metod kabul edilmiştir. Bununla birlikte venografi incelemelerinde internal juguler venin gösterilememesi ve aksiller - subklavian venlerde komplet veya yüksek greydli oklüzyonlarda brakiosefalik venlerin yeterli olarak opasifiye edilememesi gibi problemler sıkça yaşanmaktadır. Ödemli ve hassas üst ekstremitelerde venografinin hastaya verdiği rahatsızlık ve venöz girişimde yaşanan zorluklar ve iyonizan radyasyon venografinin diğer dezavantajlarını oluşturmaktadır. Kontrast maddelerin toksik ve allerjik etkileri, özellikle incelemeye alınan hastaların büyük kısmını kronik böbrek hastalarının oluşturması nedeni ile gözardı edilmemelidir.

Renkli Doppler ultrasonografi, gri skala ve spektral analiz bulgularının beraber değerlendirilmesi ile önemli bilgiler vermektedir. Renkli dupleks Doppler ultrasonografi tecrübeli ellerde üst ekstremité venöz trombozlarında venografi kadar yararlı olabilmektedir.

Renkli dupleks Doppler ultrasonografinin üst ekstremitte ve santral venöz sistemde bilinen kısıtlaması olan brakiosefalik venin bir kısmının ve vena kava superiorun, sternum ve akciğer engeli nedeniyle incelenememesi ise bu seviyedeki trombüsleri dışlamak için distal venlerin (subklavian ve aksiller) Doppler akım özelliklerinin dikkatle incelenmesi ile bertaraf edilebilmektedir . İnternal juguler venin değerlendirilebilmesi ultrasonografinin önemli bir avantajıdır. Bunun yanısıra subklavian ven incelemeleri sırasında respiratuar manevralar yardımı ile daha proksimaldeki venlerin patensisi hakkında fikir sahibi olunabilir. Doppler ultrasonografi üst ekstremitte venöz trombozlarının tanısının yanı sıra özellikle antitrombotik tedavi uygulanan hastaların tedavilerinin takibinde de sürekli kullanılabilir.

- Üst ekstremitte venöz trombozlarında, maliyet açısından bir karşılaştırma yapıldığında renkli dupleks Doppler US' nin diğer tanı yöntemlerine göre daha uygun bir görüntüleme modalitesi olduğu görülmektedir.

Ultrasonografinin tek dezavantajı ise tetkiki yapan radyoloğun bilgi ve beceresine bağımlı subjektif bir tetkik olması ve tetkiki yapan radyolog açısından bu bilgi ve beceriye ulaşabilmek için belli bir öğrenim ve tecrübe kazanma dönemini gerektirmesidir.

Venografi, Doppler ultrasonografinin negatif olduğu, fakat kliniğin venöz trombozu kuvvetle telkin ettiği hastalarda, stenotik segmentleri saptamak veya anjioplasti ve stent gibi terapötik seçenekler öncesi tedavinin planması amacı ile kullanılmalıdır.

Çalışmamızın sonuçlarına bakarak üst ekstremité venöz trombozlarının tanısında dupleks ve renkli Doppler ultrasonografinin, venografi kadar değerli bir tanı yöntemi olduğu söylenebilir. Venografinin bilinen zararları ve radyasyonun iyonizan etkiside göz önüne alındığında, primer tanı yöntemi olarak hiç de ideal bir metod olmadığı ortadadır. Renkli dupleks Doppler ultrasonografi kronik böbrek hastalarında opak madde kullanımı gerektirmediğı, hastaların radyasyonun zararlı etkilerine maruz kalmadığı, non-invaziv, ucuz, çabuk ve kolay uygulanabilirliği nedeni ile üst ekstremité venöz problemi olan hastalarda öncelikle tercih edilen tanı yöntemi olmalıdır.

VII. ÖZET

Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim dalı tarafından Ekim 96-Ocak 98 tarihleri arasında, üst ekstremitede venöz patoloji düşünülerek tetkik edilmek üzere bölümümüze gönderilen 46 olguya, önce renkli dupleks Doppler ultrasonografi daha sonra dijital subtraksiyon venografi tetkikleri yapıldı.

Hastaların büyük kısmını uzun süredir hemodiyaliz programında olan kronik böbrek hastaları oluşturmaktaydı. Özellikle katater diyalizi uygulananlarda üst ekstremiteye ait ara ara gelişen ağrı şikayetleri, ödem ve venöz distansiyon bulguları mevcuttu.

Üst ekstremitte venöz trombüslerine bağlı gelişen aksiller ve subklavian ven stenoz ve oklüzyonlarına yönelik yapılan çalışmamızda renkli dupleks Doppler US incelemelerinde elde edilen sonuçlar, dijital subtraksiyon venografi sonuçları temel tanı yöntemi kabul edilerek karşılaştırılmıştır.

Oklüzyon açısından, Doppler ultrasonografinin tanısal değerine bakıldığında sensitivitesi % 94.4, spesifisitesi % 98, pozitif prediktif değer % 94.4, negatif prediktif değer % 98, doğruluğu % 97.1 bulunmuştur. Stenoz açısından tanısal değerine yönelik yapılan istatistiksel incelemelerde ise sensitivite % 62, spesifisite % 98.2, pozitif prediktif değer % 88.9, negatif prediktif değer ise % 91.8 olarak bulunmuştur. Doğruluk oranı ise % 91.4 olarak hesaplanmıştır.

Renkli dupleks Doppler ultrasonografinin subklavian ve aksiller ven trombozlarında genel olarak tanısal değerleri, sensitivite % 80.6, spesifisite % 98.1 , pozitif prediktif değer % 92.6, negatif prediktif değer ise % 94.7 olarak hesaplanmıştır.

Elde edilen sonuçlar, literatür verileri ile karşılaştırılmış ve hemen hemen tüm bulgularımızın literatür ile uyumlu bulunduğu görülmüştür

Üst ekstremiteler venöz patolojilere yönelik yapılan venografi incelemelerinde internal juguler venin gösterilememesi ve aksiller - subklavian venlerde komplet veya yüksek greydlı oklüzyonlarda brakiosefalik venlerin yeterli olarak opasifiye edilememesi gibi problemler sıkca yaşanmaktadır. Ödemli üst ekstremitelere venografi için yapılması gereken venöz girişimler de problem olabilmektedir. Kontrast maddelerin toksik ve allerjik etkileri, özellikle incelemeye alınan hastaların büyük kısmını kronik böbrek hastalarının oluşturması nedeni ile gözardı edilmemelidir. Verilen kontrast maddenin toksisitesi ve zaten tromboza eğilimi olan ekstremitelerdeki trombojenite riski, venöz distansiyonu bulunan hassas ve ağırlı kollarda kateterizasyonun verdiği rahatsızlık ve kullanılan iyonizan radyasyon göz önüne alındığında venografinin gözardı edilemeyecek dezavantajları ortadadır.

Renkli dupleks Doppler ultrasonografinin çabuk, ucuz, ve non invaziv bir şekilde her iki üst ekstremiteler venöz yapılarını incelemeye olanak veren diagnostik bir modalite olması, yeterli bilgi ve tecrübeye sahip radyologların elinde yüksek sayılabilecek tanısal değeri nedeni ile üst ekstremiteler venöz

trombozlarının değerlendirilmesinde ilk inceleme metodu olması gerektiğini
düşünmekteyiz.

VIII. KAYNAKLAR

1. Murphy I, Cronan JJ. The Evaluation of Deep Vein Thrombosis: A prospective ultrasound evaluation. **Radiology** 1990, 177: 543-548.
2. Foley WD, Middleton Wd, Lawson IL. Color Doppler Ultrasound Imaging of Lower Extremity Venous Disease. **AJR Am J Roentgenol** 1989, 152:371-376.
3. Polak Jf, Cutler SS, O'leary DH. Deep Veins of the Calf. **Radiology** 1989, 171: 481-485.
4. Baxter GM, Kincaid W, Jeffrey RF, Millar GM, Porteous C, Morley P. Comparison of colour Doppler ultrasound with venography in the diagnosis of axillary and subclavian vein thrombosis. **The British Journal of Radiology** 1991; 64:777-781.
5. Schwab SJ, Quarles D, Middleton JP, Cohan RH, Saeed M, Dennis VW. Hemodialysis associated subclavian vein stenosis. **Kidney International** 1988; 33:1156-1159.
6. Abufalia O, Sherer DM, DeEulis TG, et al. Ultrasonographic diagnosis of Catheter Induced Combined Subclavian and Jugular Vein Thrombosis. **American Journal of Critical Care** 1995; 4:140-142.
7. Hill SL, Berry RE. Subclavian vein thrombosis: A continuing challenge. **Surgery** 1990; 108: 1-9.
8. Gooding GAW, Woodruff AYN. Color Doppler Imaging in the Subclavian-Axillary Region and Upper Extremity. **Clinical Imaging** 1994; 18:165-172.
9. Nack TL, Needleman L. Comparison of Duplex Ultrasound and Contrast Venography for the Evaluation of Upper Extremity Venous Disease. **The Journal of Vascular Technology** 1992; 16(2):69-73.
10. Longley DG, Yedlicka JW, Moşna EJ, Schwabacher S, Hunter DW, Letourneau JG. Thoracic Outlet Syndrome: Evaluation of the Subclavian Vessels by Color Duplex Sonography. **AJR** 1992; 158:623-630.
11. Nazarian GK, Foshager MC. Color Doppler Sonography of the Thoracic Inlet Veins. **Radiographics** 1995; 15:1357-1371.

12. Gray H, Clemente CD. Anatomy of the Human Body. 1985 **Lea and Febiger Philadelphia.Ch.9; 821-825.**
13. Rumack CM, Wilson SR, Charboneau JW. Diagnostic Ultrasound. 1991 **Mosby Year Book. Vol.1 673-685.**
14. Sottiurai VS, Towner K, McDonnell AE, Zarins CK. Diagnosis of upper extremity deep venous thrombosis using noninvasive technique. **Surgery 1982; 91: 582-585.**
15. Baxter BT, Blackburn D, Payne Kathleen, Pearce WH, et al. Noninvasive Evaluation of the Upper Extremity. **Surgical Clinics of America 1990; 70:87-97.**
16. Horattas MC, Wright DJ, Fenton AH, Evans DM, Oddi MA, Kamienski RW. Changing concepts of deep venous thrombosis of the upper extremity - Report of a series and review of the literature. **Surgery 1988; 104:561-567.**
17. Campbell CB, Chandle JG, Tegmeyer CJ, Bernstein EF. Axillary, subclavian and brachiocephalic vein obstruction. **Surgery 1977; 82: 816-25.**
18. Donayre CE, White GH, Mehlinger SM, Wilson SE. Pathogenesis determines late morbidity of axillosubclavian vein thrombosis. **Am J Surgery 1986; 152: 179-84.**
19. Aziz S, Straehley CJ, Whelan TJ. Effort related axillosubclavian vein thrombosis. **Am J Surgery 1986; 152: 57-61.**
20. Prescott SM, Tikoff G. Deep venous thrombosis of the upper extremity: a reappraisal. **Circulation 1979; 59: 350-5.**
21. Cronan JJ. Venous Thromboembolic Disease: The Role of US. **Radiology 1993; 186:619-630.**
22. Jacobs MB, Yeager M. Thrombotic and infectious complications of Hickman catheters. **Arch Intern Med 1984; 144: 1597-9.**
23. Natu SS, Sequeria JC, Weitzman AF. An Improved Technique for Axillary Phlebography. **Radiology 1982;142:529-530.**
24. Benenati JF, Becker GJ, Mail JT, Holden RW. Digital Subtraction Venography in Central Venous Obstruction. **AJR 1986; 147:685-688.**
25. Selby JB, Tegmeyer C, Armodso C. Insertion of Subclavian Catheters in Difficult Cases: Value of Fluoroscopy and Angiographic Techniques. **AJR 1989; 152:641-643.**
26. Pollak EW, Walsh J. Subclavian-axillary vein thrombosis: role of noninvasive diagnosis methods. **South Med J 1980; 73: 1503-6.**

27. Erden İ. Periferik Venöz Sisteminin Renkli Doppler İncelemesi. **Türkiye Klinikleri Tıp Bilimleri Dergisi**.1991; 5:367-385.
28. Donald GM. Color Doppler Imaging: Principles, limitations, and Artifacts. **Radiology** 1990; 177: 1-10.
29. Kenneth JWT. Doppler US Part I. Basic Principles, Instrumentation and Pitfalls. **Radiology** 1990; 174: 297-307.
30. Leslie MS, Marlene LZ, Kenneth JWT. Doppler US Part II. Clinical Applications. **Radiology** 1990; 174: 307-319.
31. Tuncel E. Klinik Radyoloji Bursa: **Güneş-Nobel** 1994.
32. Nelson IR, Pretorius DH. The Doppler Signal: Where does it come from and what does it mean? **AJR** 1988; 151: 439-437.
33. Folet WD, Ericson SJ. Color Doppler flow imaging. **AJR** 1991; 156: 3-13.
34. Reading CC, Charboneau JW, Allison JW, Cooperberg PL. Color and spectral Doppler image of the subclavian artery. **Radiology** 1990; 174:41-42.
35. Gaitini D, Kaftori KK, Pery M, Engel A. High Resolution Real-time Ultrasonography: Diagnosis and Follow-up of Jugular and Subclavian Vein Thrombosis **J.Ultrasound Med** 1988; 7:621-627.
36. Hightower DR, Gooding GAW. Sonographic Evaluation of the Normal Response of Subclavian Veins to Respiratory Maneuvers. **Invest Radiol** 1985; 20:517-520.
37. Gooding GAW, Hightower DR, Moore EH, Dillon WP, Lipton MJ. Obstruction of the Superior Vena Cava or Subclavian Veins: Sonographic Diagnosis **Radiology** 1986; 159:663-665.
38. Wing V, Scheibe W. Sonography of Jugular Vein Thrombosis **AJR** 1983; 140:333-336.
39. Hübsch PJS, Stiglbauer RL, Schwaighofer BWAM, Kainberger FM, Barton PPA. Internal Jugular and Subclavian Vein Thrombosis Caused by Central Venous Catheters: Evaluation Using Doppler Blood Flow Imaging. **J Ultrasound Med** 1988; 7:629-636.
40. Mc Carty WJ, Vogelzang RL, Bergan JJ. Changing concepts and present-day etiology of upper extremity venous thrombosis. In: Bergan JJ, James JST, eds. Venous disorders. Philadelphia, Pa: Saunders, 1991; 407-420.

41. Kerr TM, Lutter KS, Meller DM, et al. Upper extremity deep venous thrombosis diagnosed by duplex scanning. **Am J Surg** 1990; 160: 202-206.
42. Richard MJ, Metcalf CA. Fluoroscopic guidance of intravenous puncture for catheter placement. **Radiology** 1983; 146: 226.
43. Lois JF, Gomes AS, Pulsey E. Nonsurgical repositioning of central venous catheters. **Radiology** 1987; 165: 329-333.
44. Robertson LJ, Mauro MA, Jaques PF. Radiologic Placement of Hickman Catheters. **Radiology** 1989; 170:1007-1009.
45. Skolnick ML. The Role of Sonography in the Placement of Jugular and Subclavian Central Venous Catheters. **AJR** 1994; 163:291-295.
46. Denys BG, Uretsky BF, Reddy PS. Ultrasound assisted cannulation of the internal jugular vein: a prospective comparison to the external landmark technique. **Circulation** 1993; 87: 1557-1562.
47. Falk RL, Smith DF. Thrombosis of Upper Extremity Thoracic Inlet Veins: Diagnosis with duplex Doppler Sonography. **AJR** 1987; 147:677-682.
48. Grassi CJ, Polak JF. Axillary and Subclavian Venous Thrombosis: Follow-up Evaluation with Color Doppler Flow US and Venography. **Radiology** 1990; 175:651-654.
49. Knudson GJ, Wiedmeyer DA, Erikson SJ, Foley WD, Lawson IL, Mewissen MW, Lipchic EO. Color Doppler Sonographic Imaging in the Assessment of Upper-Extremity Deep Venous Thrombosis. **AJR** 1990; 154:399-403.
50. Burbidge SJ, Finlay DE, Letourneau JG, Longley DG. Effects of Central Venous Catheter Placement on Upper Extremity Duplex US Findings. **JVIR** 1993; 4:399-404.
- Coon W, Willis PW. Thrombosis of axillary and subclavian veins. **Archives of Surgery** 1966; 94: 657.
51. Weissleder R, Elizondo G, Stark D. Sonographic Diagnosis of Subclavian and Internal Jugular Vein Thrombosis. **J.Ultrasound Med** 1987; 6:577-587.
52. Vanholder R, Lameire N, Verbanck J, van Rattinhe R, Kunnen M, Ringoir S. Complications of subclavian catheter hemodialysis: a 5 year prospective study in 257 consecutive patients. **The International Journal of Artificial Organs** 1982; 5:297-303.

53. Froehlich JB, Zide RS, Persson AV. Diagnosis of Upper Extremity Deep Venous Thrombosis Using Color Doppler Imaging System. **The Journal Vascular Technology** 1991; 15(5):251-253.
54. Spinowitz BS, Galler M, Golden RA, Rascoff JH, Schechter L, Held B, Charytan C. Subclavian Vein Stenosis as a Complication of Subclavian Catheterization for Hemodialysis. **Arch Intern Med** 1987; 147:305-307.
55. Vanherweghem JL, Michel Dhaeme PC, Stolar JC, Sabot JP, Waterlot Y, Marchal M. Complications Related to Subclavian Catheters for Hemodialysis. **Am J Nephrol** 1986; 6:339-345.
56. Fant GF, Dennis VW, Quarles LD. Late Vascular Complications of the Subclavian Dialysis Catheter. **American Journal of Kidney Diseases** 1986; 3:225-228.
57. Drury EM, Trout HH, Giordano MD. Lytic therapy in the treatment of axillary and subclavian thrombosis. **Journal of Vascular Surgery** 1985; 2: 821-827.