

44935

T.C.
İstanbul Üniversitesi
Cerrahpaşa Tıp Fakültesi
Radyodiagnostik Anabilim Dalı
Başkan: Prof.Dr.Oktay ÇOKYÜKSEL

**EKSTRAKRANYAL VASKÜLER HASTALIKLARDA
RENKLİ DOPPLER ULTRASONOGRAFİ VE ANJİOGRAFİ
BULGULARININ KARŞILAŞTIRILMASI**



(Uzmanlık Tezi)

Dr. Gül ERSAVAŞTI

İSTANBUL - 1995

Uzmanlık eğitimim süresince değerli ilgi ve desteğini gördüğüm Anabilim Dalı Başkanımız Sayın Prof. Dr. Oktay ÇOKYÜKSEL'e, bilgi, deneyim ve yardımlarını hiçbir zaman esirgemeyen Sayın Prof. Dr. Ayça ALTUĞ'a, Doç. Dr. Kaya KANBEROĞLU'na, Doç Dr. Gündüz ÖĞÜT'e, Doç. Dr. Civan IŞLAK'a, Doç. Dr. Uğur KORMAN'a, Yard. Doç. Dr. Naci KOÇER'e, Uz.Dr. Canan AKMAN'a, tezimin hazırlanmasında büyük katkıları olan Sayın Prof.Dr. Fürüzan NUMAN'a ve tüm çalışma arkadaşlarıma içten teşekkürlerimi sunarım.

KISALTMALAR

- A : Arter
- AP : Anteriposterior
- AV : Arteriovenöz
- BT : Bilgisayarlı Tomografi
- CCA : A.Carotis Communis
- DSA : Digital Subtraction Anjiografi
- ECA : A.Carotis Externa
- EDV : Diastol Sonu Hızı
- ICA : A.Carotis Interna
- LPO : Sol (left) Posterior Oblik
- MR : Manyetik Rezonans
- PSV : Maksimal Sistolik Hız
- RPO : Sağ (right) Posterior Oblik
- TİA : Geçici (Transient) İskemik Atak
- US : Ultrasonografi
- V : Ven

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
1) GİRİŞ	1
2) GENEL BİLGİLER	2
EMBRYOLOJİ	2
ANATOMİ	4
HİSTOPATOLOJİ	7
KLİNİK BİLGİLER	9
TANI YÖNTEMLERİ	12
İNDİREKT YÖNTEMLER	12
DİREKT YÖNTEMLER	12
BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ ve MANYETİK REZONANS GÖRÜNTÜLEME	13
ANJİOGRAFİ	13
RENKLİ DOPPLER US İNCELEME	14
3) GEREÇ ve YÖNTEM	21
4) OLGULAR	23
5) BULGULAR	56
6) İRDELEME	62
7) SONUÇ	67
8) ÖZET	68
9) KAYNAKLAR	69

GİRİŞ

Ölüm nedenleri arasında üçüncü sırada yer alan inme (*stroke*), her yıl yaklaşık 400.000 yeni olgu ile karşımıza çıkmaktadır [1]. İnme fatal olabildiği gibi kısa süre içinde regrese de olabilmekte, hastalarda emosyonel ve maddi açıdan pek çok probleme yol açmakla kalmayıp günlük aktivite ve mobiliteye belirgin kısıtlama getirmektedir. Beynin, otoregülasyon ve kollateral damarlar sayesinde düşük perfüzyon basıncına uyum sağlayabilmesi, klinik yelpazenin bu kadar geniş olmasında rol oynamaktadır. İnmede mortalite riski ilk atakta %18, ikinci atakta ise %62 dir. Atakların tekrarlama riski 1 yıl içinde %10, 5 yıl içinde ise %20 olarak bildirilmektedir [2]. ABD'de bu tür hastaların bakımı için yılda yaklaşık 3.5 milyar US\$ harcanmaktadır [3].

Ekstrakraniyal vasküler hastalık ile serebral iskemik hastalıklar arasında ilişki olduğu bilinmektedir [1,4]. Hemodinamik olarak anlamlı, yani cerrahi endikasyonu olan darlık derecesinin saptanması amacıyla çeşitli araştırmalar yapılmış ve lümeninde %70 oranında darlık **kritik stenoz** değeri olarak kabul edilmiştir. Bu araştırmalardan biri olan NASCET'in (*The North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial*) sonuçlarına göre, carotiste kritik stenoz olan olgularda, ipsilateral inme riski endarterektomi ile %17 oranında azalmaktadır [1,5,6].

Anjiyografi yıllardan beri ekstrakraniyal vasküler hastalığın tanısında ana tanı yöntemi olarak kullanılmaktadır. Ancak bu yöntemin nispeten invaziv olması ve gözardı edilemeyecek morbidite ve mortalite oranları, doppler US, MR anjiyografi gibi noninvaziv tanı yöntemlerinin ortaya çıkmasına yol açmıştır. Günümüzde doppler US bu yöntemler arasında en çok kabul gören yöntem olmuştur.

Bu çalışmada 34 olguda toplam 68 carotis ve vertebral arter sistemini doppler US ve anjiyografi ile inceledik. Anjiyografiyi gold standart olarak kabul ederek sonuçları birbiri ile karşılaştırdık. Bu şekilde doppler US'nin ekstrakraniyal vasküler hastalık tanısındaki yerini belirlemeye çalıştık. Ayrıca doppler US'nin iki komponenti olan renkli ve spektral incelemelerin tanıya katkılarını, literatürde bugüne kadar verilmiş çeşitli parametreleri kullanarak araştırdık.

GENEL BİLGİLER

EMBRİYOLOJİ

Embriyoda damar oluşumu embriyo dışında ve embriyo içinde olmak üzere iki ayrı yerde gerçekleşir. İlk kan damarları 3. hafta ortasında embriyo dışında vitellüs kesesi, chorion ve allantoiste ortaya çıkar.

20-30. günler arasında mezenkimden kaynaklanan ve embriyoda kraniale doğru uzanan ağ biçimindeki damarlar bu bölgede iki taslak halindedir: Önde ve lateralde kalp ile ventral aorta, arkada ve medialde dorsal aorta (*Plexus aorta*)

Kalp taslağının ön ucu olan truncus arteriosus yutak kavislerinin ventralinde çatallanarak iki ayrı damar oluşturur. Aorta ventalis (*Aorta ascendans primitiva*) adını alan bu damarlar dal vermeden 1. yutak kavsi hizasında yukarı ve arkaya doğru dönerek Chorda dorsalis'in her iki yanından kuyruğa doğru uzar ve Aorta dorsalisleri (*aorta descendens primitiva*) yaparlar. Aorta dorsalisler göbek bağından gelen A.umblicalis ile birleşerek A.caudalis adını alır ve kuyruk ucuna kadar ilerlerler.

Kan dolaşımı kalbin atışı ile birlikte başlar. Bu sırada embriyo 3-4 haftalıktır. Üçüncü haftanın sonuna doğru, boyun bölgesinde, ventral ve dorsal aortalar arasında sırayla 6 çift yutak kavsi damarı (*Branchial arterler*) ortaya ortaya çıkar. Ancak 5. yutak kavsi arterleri çok az gelişerek dördüncü hafta içerisinde kaybolur.

1. kavis arterleri nöral tübün kapanmasına kadar devam eder. Bu arterlerin ön beyine doğru olan uzantısı A.carotis interna primitiva adını alır ve 1. kavis arterlerinin kaybolmasından sonra dorsal aortanın kranial uzantısı haline gelir.

2. yutak kavsi arterleri stapediale arterleri vererek kısa sürede kaybolur. Stapediale arter A.meningia media ve A.mandibularis'i verir. A.mandibularis Aorta dorsalis ile anastomoz yaparak A.carotis externa'nın bir bölümünü oluştururlar. A.mandibularis'ten daha sonra A.maxillaris interna meydana gelir.

3. yutak kavsi arterlerinden her iki tarafta A.carotis communisler ve A.carotis internaların birinci kısımları oluşur. A.carotis externaların nasıl oluştuğu tam olarak bilinmemekle birlikte, çeşitli parçalarının ilk 3 kavis arterinden geliştiği düşünülmektedir.

4. yutak kavsi arterleri solda daha iyi gelişerek arcus aortayı yapar. Aynı zamanda sol aorta ventralis de aorta descendensi oluşturarak arcus aortanın yapısına iştirak eder. Bundan dolayı solda A.carotis communis ve A.subclavia aort'tan çıkar. Sağda ise 4. kavis arterinden oluşan A.subclavia'nın proximal parçası aorta ventralis ile birlikte Truncus brachiocephalicus'u yapar. Sağda A.carotis communis ve A.subclavia bu truncustan çıkar.

Sağ 6. kavis arterinin proksimal bölümü A.pulmonalis dextra olarak devam ederken, distal bölümü kaybolur. Sol 6. kavis arterinin proksimal kısmı Truncus pulmonalisi meydana getirir. Arterin distal parçası ise doğuma kadar Ductus arteriosus olarak devam eder. Ductus arteriosus doğum sonrası kontrakte olarak Ligamentum arteriosum adını alır.

Heriki dorsal aorta 3. haftadan sonra birleşerek aorta descendensi meydana getirirler. Ancak birleşmeden önce dorsal aortadan çeşitli segmental arterler çıkar. 7. segmental arterler vertebral arterlerin alt uçları ile birlikte A.subclavia sinistra'nın tamamını, A.subclavia dextra'nın ise büyük bir bölümünü meydana getirirler. 2. segmental arter çifti (*hypoglossal arterier*) vertebral arterlerin cerebral parçalarını yaparlar. Vertebral arterlerin servikal parçaları ilk 7 segmental arterin longitudinal bir anastomoz yapımları ile oluşur. Kolun gelişiminden sonra A.subclavianın genişlemesi nedeniyle vertebral arterler, A.subclavia'ların dalı imiş gibi gözüktürler [7,8].

ANATOMİ

İnsan beyninin vaskülaritesi anatomik ve fizyolojik olarak diğer organlardan oldukça farklıdır. Beyin, vücut ağırlığının sadece %2'sini oluşturduğu halde, kardiyak debinin %15'ini almakta, basal durumda vücuttaki oksijenin %20'sini tüketmektedir.

Beyin 4 damar tarafından beslenmektedir : 2 adet internal carotid arter ve 2 adet vertebral arter. Serebrovasküler ağacı oluşturan bu damarların herhangi bir yerindeki stenoz, ülseratif plak veya anomali, felç ya da yetmezlik bulgularına yol açabilmektedir.

İnsan vücudundaki ana damar olan aorta üç bölümden oluşmaktadır : Ascendan aorta, Arcus aorta, ve Descendan aorta. Santral sinir sistemi ile birlikte kafa, boyun ve üst extremitenin kan ihtiyacı Arcus aorta'dan çıkan üç büyük damar tarafından karşılanmaktadır. Bunlar sağdan sola doğru sırasıyla Truncus brachiocephalicus, A.carotis communis (CCA) sinistra ve A.subclavia sinistra'dır. Truncus brachiocephalicus arcustan çıktıktan 4-5 cm sonra sternoklaviküler eklem hizasında A.carotis communis (CCA) dextra ve A.subclavia dextra olarak ikiye ayrılır. Dolayısı ile sağ CCA'nın sadece servikal, sol CCA'nın ise torasik ve servikal parçaları bulunmaktadır. CCA'lar, boyunda V.jugularis interna ve N.vagus ile birlikte derin servikal fasyadan kaynaklanan birer "**carotid zarf**" içerisinde yer alırlar.



Resim-1) Ekstrakraniyal vasküler anatomi (arcus aortografi): 1) Truncus Brachiocephalicus 2) A.subclavia dextra 3) A.carotis communis dextra 4) A.vertebralis dextra 5) A.carotis communis sinistra 6) A.carotis interna 7) A.subclavia sinistra 8) A.vertebralis sinistra

Heriki servikal CCA hiç dal vermeksizin kraniale doğru ilerlerleyerek tiroid kartilajın üst konturu hizasında ikiye ayrılırlar. Bu dallardan birincisi yüz, kafanın dış kısmı ve boynun büyük bölümünü besleyen A.carotis externa (ECA), ikincisi ise beynin ön bölümünü ve orbitanın dolaşımını sağlayan A.carotis interna (ICA) dır. CCA'nın bifurkasyondan önceki 1cm'lik bölümüne *carotid sinüs* ya da *bulbus* adı verilir. Bu bölgede sistemik arteryel basıncı düzenleyen reseptör benzeri hücreler bulunmaktadır. Bifurkasyon hizasında ayrıca kemoreseptör olarak işlev gören "**carotid cisimcik**" yer almaktadır.

ECA genellikle ICA'ya göre daha medialde ve anteriorda yerleşmiştir. Mandibulanın köşesi hizasında arkaya yönelenerek parotis bezi içerisinde A.temporalis superficialis ve A.maxillaris olarak ikiye ayrılır. Çocuklarda ICA'ya oranla daha dar olan ECA, erişkinde hemen hemen eşit genişliktedir. ECA'dan sırasıyla şu dallar ayrılır

- 1) *A.thyroidea superior*
- 2) *A.pharyngea ascendens*
- 3) *A.lingualis*
- 4) *A.facialis*
- 5) *A.occipitalis*
- 6) *A.auricularis posterior*
- 7) *A.temporalis superficialis*
- 8) *A.maxillaris*

ICA genellikle ECA'nın lateralinde ve posteriorunda yer alır. Servikal, petröz, kavernöz ve serebral olmak üzere 4 parçadan oluşur. Arter, temporal kemiğin petröz parçasına kadar olan servikal bölümünde hiç dal vermez. Canalis caroticustan kranyum içine giren ICA'nın petröz parçası, bu seviyede timpanic, karoticotimpanik ve pterygoid arterleri, kavernöz parçası ise kavernöz, hipofizyel, ganglionik ve anterior meningeal dalları verir. Hemen kavernöz sinüs bitiminde ise oftalmik dal ayrılır. Daha sonra clinoid prosesleri geçen ICA, henüz dura mater içerisindeyken posterior communican arterleri verir (*Bu arterler daha sonra Willis poligonuna katılırlar.*) Durayı geçtikten sonraki bölümüne serebral parça adı verilen ICA, bu seviyede A.choroidea anterior dalını verir. Daha sonra A.cerebralis anterior ve A.cerebralis media uç dallarına ayrılır.

Beynin arka sirkülasyonu subclavian arterlerin en geniş dalı olan vertebral arterler tarafından sağlanır. Vertebral arterler boynun derin bölümlerinde A.subclavia'dan çıkarak C6 foramenine girerler. Daha sonra üst servikal vertebraların foramina transversusları içerisinde ilerlerler. Foramen magnumdan kranyal kaviteye giren vertebral arterler, pontomedüller seviyede birleşerek basiler arteri meydana getirirler. Vertebral arterler boyunda spinal ve müsküler, kranyum içerisinde ise

meningeal, posterior spinal, anterior spinal, posteroior inferior cerebellar ve medüller dalları verirler. Basiler arter ise pons ile cerebellumun üst ve ön bölümlerini besleyen dallar vermektedir.

ICA'ların serebral parçaları ile vertebral arterler, basis cranii'de birleşerek Willis poligonunu oluştururlar. Bu poligon beyin içi dolaşımında en önemli kollateral yollardan biridir. Poligon önde anterior communican arterler aracılığı ile birleşen anterior cerebral arterler, arkada posterior cerebral arterler ve bu iki grubu birleştiren posterior communican arterlerin hexagonal şekilde anastamozundan meydana gelir .

Vücut serebral dolaşımın herhangi bir noktasında bir tıkanıklık olması halinde devreye girebilecek mükemmel bir kollateral ağ kurmuştur. Bu ağın en önemli elemanı Willis poligonudur. Poligonda normal koşullarda iki taraf arasında karşılıklı kan akımı çok az olduğu halde, bir tıkanıklık olduğunda bu anastamoz ağı açılır ve kollateral olarak çalışmaya başlar. Willis poligonu dışında, internal ve external carotid arterler arasında (*orbital ve offalmik arterler arasındaki anostamoz gibi*), iki eksternal carotid arter arasında, subclavian ve vertebral arterler arasında gereğinde kollateral akımı sağlayacak anastomozlar bulunmaktadır. Ayrıca leptomeningeal ve servikokranyal anastomozlar da önemli kollateral yollardandır [7].

HİSTOPATOLOJİ

Büyükliklerine ve fonksiyonlarına göre arterler dört gruba ayrılmaktadır :

1) *Büyük elastik arterler (aorta ve ana dalları) :*

Elastik liflerinin çokluğu sayesinde diastol sırasında kontrakte olarak hidrostatik basıncın korunmasını sağlarlar.

2) *Orta büyüklükte musküler arterler :*

Kanın spesifik organlara dağılımını düzenlerler.

3) *Küçük musküler arterler :*

Organ ve dokuların içerisinde yerleşerek kanın düzgün iletilmesini sağlarlar.

4) *Arterioller :*

Vasküler tonüsten ve kanın otonom regülasyonundan sorumludurlar.

Değişik büyüklüklerde de olsalar, tüm arterler üç tabakadan meydana gelirler :

1) *Tunica Intima :*

En iç tabakadır. Endotel hücreleri, basal membran ve subendotelyal konnektif dokudan meydana gelir. Genellikle çok ince olmasına rağmen, yaş ilerledikçe ateroskleroza bağlı olarak kalınlaşır. Angiogenez, hemostaz, enflamasyon ve vasküler tonüsün düzenlenmesinde rol oynamaktadır.

2) *Tunica Media :*

Konnektif doku ile çevrili düz kas liflerinden meydana gelir. üç tabaka arasında en kalın olanıdır. İntimal tabakanın kalınlaşmasında ve ateroskleroz patogeneğinde önemli rol oynamaktadır.

3) *Tunica Adventitia :*

Gevşek bağ dokusu, elastik lifler, sinir lifleri, lenf kanalları ve besleyici damarlardan meydana gelirler.

Ateroskleroz, intima tabakasında aterom adı verilen plakların oluşumu ile karakterize bir hastalıktır. Kuzey Amerika ve Avrupa gibi gelişmiş toplumlarda daha sıklıkla rastlanan ateroskleroz, erkeklerde de kadınlara oranla daha fazla görülmektedir. İnsidansı yaş ile birlikte artan bu patolojinin etyolojisinde hipertansiyon, hiperkolesterolemi, sigara ve diyabet gibi faktörlerden söz edilmektedir. Patogenez tam olarak bilinmemekle birlikte, bugün daha çok "**hasar ve tamir**" teorisi kabul görmektedir. Bu hipoteze göre öncelikle intimal tabakada düz kas hücreleri proliferasyon göstermektedir; bu hücreler büyük miktarlarda konnektif doku matriksi meydana getirmekte; daha sonra da plak içinde intrasellüler ve extrasellüler lipidler depolanmaktadır.

Ateroslerozda öncü lezyonun yağlı bantlar olduğu düşünülmektedir. Ancak ana lezyonlar aterosklerotik plaklardır. Bu plakların sayısı, büyüklüğü, dağılımı ve içeriği kişiden kişiye değişmekle birlikte, en sıklıkla abdominal aort, proksimal coroner arterler, popliteal arterler, internal carotid arterler ve Willis poligonunu oluşturan arterlerde, genellikle bu damarların dallanma noktalarında görülürler.

Basit aterosklerotik plaklar kollagen içeriğinin fazla olduğu "**fibrofatty**" plaklar, ile lipid ve kollagen içerikli ateromatöz "**fatty**" plaklar olarak ikiye ayrılmaktadır. Ancak üzerlerine kalsifikasyon, erozyon, tromboz veya hemoraji gibi değişiklikler eklendiğinde kompleks plaklar adını almaktadırlar. Klinik açıdan asıl anlamlı olan lezyonlar bu kompleks plaklardır.

Kalsifikasyon, plağın asiditesindeki, kollagen ve proteoglikan yapısındaki değişikliklere bağlı olarak, plağın bazal kısmındaki konnektif dokuda meydana gelir. Kalsifikasyon miktarı hastanın yaşı ile orantılı olarak artar. Plağın yüzeyinde oluşan erozyonlar hemodinamik stress, vasospazm, basınç değişiklikleri gibi lokal hasar yapan faktörlere bağlı olarak meydana gelirler. Yüzeysel erozyonlar kısa zamanda düzelmekle beraber, bazıları derin ülserler haline gelebilir. Ülsere plaklar ise tromboz, plak içi kanama ve ateroembolizasyon gibi ciddi komplikasyonlara yol açabilmektedir.

Anjiografi ve otopsi sonuçlarına dayanılarak, kronik iskemik semptomları olan hastalarda görülen plakların komplike olmayan, sabit darlıklar yapan plaklar olduğu, inme gibi akut iskemik bulguların ise ileri darlık yapan plakların üzerine eklenen trombüse bağlı olarak geliştiği anlaşılmıştır. Geçici iskemik ataklar küçük trombüs parçacıklarının distal embolizasyonu ile ortaya çıkmaktadır. Tromboz, ateromatöz (**fatty**) plaklarda **fibrofatty** plaklara oranla çok daha fazla görülmekte, zamanla organize olarak lümeninde oklüzyona neden olabilmektedir.

Plak içi kanama iki mekanizmaya bağlı olarak oluşmaktadır. Bunlardan birincisi vasovazorumların küçük dallarının rüptürüne bağlı oluşan kanamalardır. Kanama miktarı az olduğu için bu tip kanama klinik açıdan çok önemli değildir. Ancak plak yüzeyinde oluşan hasar sonucu gelişen kanamalar, plak içi basıncın artmasına ve plak rüptürüne neden olabildikleri için daha tehlikelidirler. Yüksek dereceli darlık yapan plakların kanaması sonucunda damar lümeni tamamen kapanabilmektedir.

Aterosklerotik plakların değişik miktarlarda fosfolipid, serbest kolesterol, esterleşmiş kolesterol, kollagen, proteoglikan, kalsiyum ve magnezyum tuzlarından oluşmuş kompleks bir yapıları vardır. Bu plaklar içerisindeki serbest kolesterol, plazmadaki kolesterol ile devamlı değişim halindedir. Bu nedenle serum lipid değerleri düşürüldüğünde plaklardaki bir miktar kolesterol kana geçer. Konu ile ilgili araştırmalar sonucunda, insanlarda dietle ya da lipid düşürücü ilaçlarla serum lipid düzeylerinin azaltılması halinde, plakların regrese olacağı gösterilmiştir [9].

KLİNİK BİLGİLER

"**Stroke sendromu**" beynin spesifik bir damar tarafından beslenen belirli bir bölümünde kısa süre içinde (*genellikle dakikalar veya saniyeler içinde*) fokal nörolojik defisit meydana gelmesine verilen isimdir. Bu tanım oldukça geniş kapsamlı olup hem beyin enfarktına bağlı gelişen uzun süreli defisitleri (*inme*), hem de genellikle 1-30 saniye süren geçici iskemik atakları (*TIA*) kapsamaktadır[3].

TIA tanım olarak 24 saatten daha az devam eden nörolojik defisitler anlamına gelmektedir [3]. Carotis hastalıklarına bağlı gelişen TIA, genellikle hemisferik nörolojik bulgular ile ortaya çıkar. Bu bulgular kontrilateral motor ya da duysal defisit, minör ya da global afazi, homonim hemianopsi ve amiosis fugax olarak sıralanabilir [2].

Kalıcı defisitlerin %79'u serebral enfarkt'a, %10'u intraserebral kanamaya, %6'sı subaraknoid kanamaya ve %5'i de nadir görülen diğer nedenlere bağlıdır. Bu defisitler şiddetlerine göre tek ya da çift taraflı bulgular verebilmektedir [2].

İnmenin diğer bir formu ise vertebrobasiler arter hastalıklarıdır. Vertebrobasiler iskemiye bağlı ,yani arka sirkülasyonu ilgilendiren bulgular çok spesifik değildir. Ancak vertigo, denge bozukluğu, düşme atakları, yüzün ipsilateral yarısında ve kontrilateral ekstremitelerde duyu kaybı, disartri, disfaji, seste kabalaşma, homonim hemianopsi gibi bulgular, vertebrobasiler yetmezlik düşündürmelidir [1,2] .

İnme, aterosklerotik ve nonaterosklerotik inmeler olmak üzere başlıca iki grupta incelenmektedir. Ateroskleroz, özellikle 45 yaşın üzerindeki kişilerde etyolojik faktörler arasında birinci sırada yer almaktadır. Erkeklerde kadınlara oranla daha sık görülen aterosklerozda en çok damarların aort kavsinden çıkış bölgeleri, carotid bifurkasyon, internal carotid arterin hemen başlangıç kısmı ve vertebral arterin orifisi tutulmaktadır. Semptomlar, plağa bağlı olarak lümende daralma ve dolayısı ile kan akımında azalmaya veya trombüs parçacıklarının embolisine bağlı olarak ortaya çıkabilir [3,10].

Yapılan çeşitli araştırmalar serebral iskemik semptomlar ile ekstrakraniyal oklüsiv carotis hastalığının şiddeti arasında ilişki olduğunu göstermiştir.167 kişilik bir araştırma grubunda yapılan bir çalışmaya göre ICA'da ileri stenoz (%80-99) olan olguların %33'ünde TIA ya da inme görülmektedir [1]. TIA arteriyel hastalığın varlığına dair önemli bir ipucudur. Tüm inmelerin yaklaşık %10-14'ünde, carotis hastalığına bağlı oluşan inmelerin ise %60'ında daha önceden TIA görülmektedir. TIA görülen hastalarda 5 yıl içinde inme gelişme riski %33 olup, bu inmelerin büyük bir kısmı ilk 2 hafta içinde ortaya çıkmaktadır [3].

Nonaterosklerotik inmelerin başta gelen nedenleri kalp kaynaklı emboliler, hipertansiyon ve diseksiyondur. Emboliye neden olabilecek başlıca kalp hastalıkları ritm bozuklukları, mitral stenoz, kapak protezleri ve kardiyomyopatidir. Bu hastalıklar her yaşta görülebilmektedir. Hipertansiyon, kalp hastalıklarını ağırlaştırdığı gibi ateroskleroz derecesini de arttırmaktadır. Diseksiyon da genellikle hipertansiyona bağlı olmakla birlikte, kistik medial nekroza veya travmaya bağlı olarak da meydana gelebilmektedir. Ayrıca 20-50 yaş grubunda belirli bir neden olmaksızın da diseksiyon ortaya çıkabilmektedir. Diseksiyon genellikle carotid bulbusun daha distalinden başlar ve servikal parça ile sınırlı kalır [3].

Carotid arterlerde nadir görülen diğer patolojiler, başta fibromusküler displazi olmak üzere, Takayasu hastalığı, travma, radyoterapiye bağlı değişiklikler ve tümöral lezyonlardır. Fibromusküler displazi genç ve orta yaşlı kadınlarda görülen, sıklıkla ICA'nın C1-C2 seviyesinde 2-3cm'lik bir segmentini tutan, sebebi bilinmeyen bir hastalıktır. Asemptomatik olabildiği gibi fokal nörolojik semptomlar ile de karşımıza çıkabilir. Olguların yarısından fazlasında bilateral ICA tutulumu görülmekte, %30-50 olguda ise renal arterlerde stenoz saptanmaktadır. Anjiyografik olarak birbiri ardısıra dizilmiş dilate ve stenotik segmentler ile karakterizedir. Takayasu hastalığı lümende fusiform daralma ile sonuçlanan bir panarterittir. En çok sol A.subclavianın proksimalinde görüldüğü halde, tüm brakiosefalik arterler, aort ve ana dalları da tutulabilir. Kadınlarda daha sık rastlanan bu hastalık anjiyografide giderek daralan stenotik segmentler şeklinde izlenir. Boyun bölgesinin penetran ya da künt travmaları sonucunda ekstrakranial arterlerde oklüzyon, laserasyon, pseudoanevrizma, arteriovenöz fistüller ve tam kesi görülebilmektedir. Travmadan en çok etkilenen damar ana carotid arterdir [1,4,11].

Günümüzde medikal antikoagülan tedavi de yapılmakla birlikte, aterosklerotik ekstrakranial oklüsiv arteriyel hastalığın başlıca tedavi yöntemi cerrahidir. Cerrahi girişim genellikle semptomatik olan ve ülsere plak saptanan kişilere uygulanmaktadır. Çeşitli araştırmalar sonucunda %70 darlık, cerrahi endikasyonu olan darlık olarak belirlenmiştir (*kritik stenoz*). Bu araştırmalardan biri olan NASCET'in (*The North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial*) sonuçlarına göre, carotiste %70-99 arasında stenoz olan olgularda ipsilateral inme riski endarterektomi ile belirgin olarak (%17) azalmaktadır. Avrupa'da yapılan benzer bir araştırma sonuçlarına göre ise, hafif dereceli stenozlarda (<%29) operasyon yapılmassa bile inme gelişme riski oldukça düşüktür [1,5,6]. Tedavide kullanılan rekonstrüktif ameliyatlarda lezyonun yerine göre değişmektedir. En sık görülen bifurkasyon ve ICA darlıklarında genellikle tromboendarterektomi yapılmaktadır. Anonim arterde, damarların arkustan çıkış bölgelerinde ya da vertebral arter proksimalindeki darlıklar için ise by-pass greftleme

tercih edilmektedir. Vertebral arter lezyonları için ise vertebral arteri karotid artere implante etmek veya carotis ile arasına bir ven grefti yerleştirmek gibi yöntemler uygulanmaktadır [2,12,13]. Son yıllarda cerrahiye alternatif olarak girişimsel radyolojik yöntemler de rutine girmeye başlamıştır. Hemodinamik olarak anlamlı darlığı olan ve medikal tedaviye cevap vermeyen olgularda vertebral ve basiler arterlerle birlikte carotid arterlerde de perkütan translüminal anjioplasti başarıyla uygulanmaktadır [14,15].



TANI YÖNTEMLERİ

Ekstrakraniyal vasküler hastalığın teşhisinde ve derecesini belirlemede pekçok tanı yönteminden yararlanılmaktadır. Bu yöntemlerden hiçbirisi tek başına yeterli değildir. Patolojiyi saptamak, kesin tanıyı koymak ve en uygun tedavi yöntemini belirlemek için genellikle birkaçının birlikte kullanılması gereken bu tanı yöntemleri direkt ve indirekt yöntemler olarak iki gruba ayrılmaktadır.

İNDİREKT YÖNTEMLER :

1-) Okülopletismografi :

Oftalmik arter basıncının ve puls iletim zamanının ölçülmesine verilen isimdir. İki taraf arasında fark olması ya da basınç yüksekliği carotid sisteme ait patoloji düşündürür.

2-) Periorbital bidireksiyonel doppler inceleme :

Göz çevresinde frontal ve supraorbital arterlerdeki akım yönü ve Willis poligonunun fonksiyonu değerlendirilir.

3-) Transcranial doppler US inceleme :

Temporal kemik, foramen magnum ve orbita üzerinden intraserebral arterlerde akım olup olmadığı ve akım yönü belirlenir [1,16].

DİREKT YÖNTEMLER :

1-) Bilgisayarlı tomografi (BT) ve manyetik rezonans görüntüleme (MRI)

2-) Anjiyografi

3-) Renkli dupleks doppler US inceleme

1) BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ-BT ve MANYETİK REZONANS GÖRÜNTÜLEME-MRI

Beyinde enfarkt varlığı ve varsa enfarkt alanının büyüklüğü araştırılır. Ayrıca mevcut semptomlara neden olabilecek diğer patolojiler de (*neoplasm, hemoraji, anevrizma, arteriovenöz malformasyon gibi*) ekarte edilebilir. BT kanama ile enfarkti ayırtetmekte, MRI ise küçük lezyonları saptamakta daha başarılıdır. Ayrıca MRI incelemenin, MR anjiografi fonksiyonu sayesinde damardaki darlık derecesini ve lokalizasyonunu belirleyebilmek gibi bir avantajı vardır.

2) ANJİOGRAFİ

Halen ekstrakranyal serebrovasküler hastalıkların tanısında altın standart olarak kabul edilen anjiografi konvansiyonel anjiografi ve "**Digital subtraction anjiografi**" (DSA) olarak iki şekilde uygulanmaktadır. Diagnostik açıdan her ikisi de yeterli olduğu halde, DSA'nın diğer dokuları görüntüden silebilme, görüntüyü belirginleştirme gibi avantajları bulunmaktadır. Ayrıca yine bu avantajları sayesinde, inceleme daha az kontrast madde verilerek yapılabilmekte, buna bağlı olarak daha ince iğne ve kateterler kullanılabilmektedir. DSA tekniği ile yapılan incelemeler, konvansiyonel anjiografiye oranla, daha hızlı, daha güvenli olmakta ve hastaya daha az rahatsızlık vermektedir.

Her iki teknikte de işleme genellikle femoral arter ponksiyonu ile başlanmakta, böylece arkus aorta ve ana dallarının görüntülenmesi mümkün olmaktadır. Ayrıca ateroskleroz gibi birden fazla lezyon görülebilen hastalıklarda, intraserebral dolaşım da aynı seansta incelenebilmektedir.

Anjiografi belirgin serebral vasküler yetmezlik bulguları olan hastalara yapılmakta, asemptomatik hastalar için noninvaziv yöntemler tercih edilmektedir. Bununla birlikte noninvaziv yöntemler ile kritik darlık (*lümen çapında %70'in üzerinde darlık*) olduğu gösterilen hastalarda da cerrahi öncesi anjiografi endikasyonu vardır. Anjiografide amaç lezyonun tam lokalizasyonunu yapmak, anatomik varyasyonlar ile olası diğer patolojileri göstermek ve bu sayede cerraha yardımcı olmaktır. Bunların yanısıra anjiografi, akım dinamiği ve kollaterizasyon ile ilgili önemli bilgiler verir [4, 11].

Tüm bu avantajlarına rağmen anjiografinin invaziv bir inceleme olması nedeniyle çeşitli komplikasyonlar ortaya çıkabilmektedir. Bu komplikasyonları üç grup altında toplamak mümkündür :

- 1-)Kullanılan ilaçlara ve kontrast maddelere karşı oluşan sistemik reaksiyonlar,
- 2-)Ponksiyon yerinde oluşabilecek hematoma ve arteriyel tromboz gibi lokal komplikasyonlar,
- 3-)İşlem sırasında iyatrojenik olarak meydana gelen embolilere sekonder gelişen nörolojik defisitler. Bu defisitler genellikle geçici türde olmalarına rağmen % 0.2-0.3 oranında kalıcı nörolojik bulgular meydana geldiği, yaklaşık % 0.1 oranında da ölüm görüldüğü bildirilmektedir [4,17].

Aterosklerozda anjiyografik olarak saptanabilecek bulgular lümeninde düzensizlik, stenoz, poststenotik dilatasyon, ülser ve oklüzyondur. Ülser profilden bir niş, anfang olarak ise çift dansite şeklinde görülür. Oklüzyon tanısı kontrast madde kolonunun bir güdük şeklinde sonlandığının saptanması ile konur. Ancak tam olmayan oklüzyonlarda cerrahi endikasyon olduğu gözönüne alınarak, oklüzyon tanısını koymadan önce ince bir lümenin gözden kaçmamasına dikkat edilmelidir. Sicim bulgusu adı verilen bu ince lümen preoklüsiv darlıklarda ve diseksiyonda görülmektedir. ICA'daki anlamlı darlıklarda saptanabilecek diğer bulgular ise kontrast akımının gecikmesine bağlı olarak ICA'nın ECA'ya oranla daha geç opasifiye olması ve intralüminal trombozdur. Intralüminal tromboz akım yönünde oluşan dil şeklinde bir dolun defekti olup acil cerrahi girişim gerektiren bir bulgudur [4,11,17].

3) RENKLİ DOPPLER US İNCELEME

Doppler US dokuya gönderilen ses dalgası frekansının, hareketli bir yüzeye çarpması sonucu geriye dönen ultrason frekansından farklı olması prensibine dayanan bir inceleme yöntemidir. İki frekans arasındaki farka "**doppler frekansı**" veya "**doppler şifti**" adı verilir. Doppler frekansı eritrositlerin hızı ve gönderilen ses dalgasının açısının kosinüsü ile doğru orantılıdır. Eritrositlerde akım proba doğru yaklaşıyorsa, doppler frekansı gönderilen dalganın frekansından fazla, yani pozitif yönde, uzaklaşıyorsa daha az, yani negatif yönde olmaktadır. Bu nedenle doppler cihazlarında akım yönü proba bağımlı olarak belirlenmektedir [18,19,20].

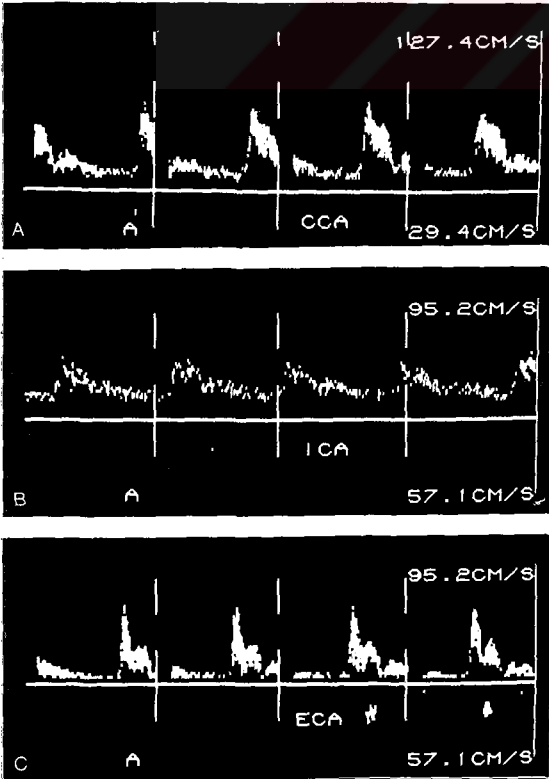
Endikasyonlar [3,16]:

- a. Extrakraniyal carotid hastalık şüphesi
- b. TIA veya inme öyküsü
- c. Nonhemisferik nörolojik semptomlar
- d. A. carotiste asemptomatik üfürüm
- e. Geçici monoküler körlük (amorphosis fugax)
- f. Retinal arter veya santral retinal ven oklüzyonu
- g. Majör kardiovasküler cerrahi öncesinde arteriyel bilançonun incelenmesi
- h. Endarterektomi sonrası düzenli kontrol
- ı. Bilinen plakların medikal tedavi süresince izlenmesi

Doppler US cihazları, duppleks doppler ve renkli doppler US cihazları olmak üzere ikiye ayrılır. Duppleks doppler ultrasonografide, B-mode görüntü incelenecek damar bölgesini lokalize etmek, duppleks inceleme ise akımdaki hemodinamik değişiklikleri saptamak amacı ile kullanılmaktadır. Doppler frekansı duyulabilir sinyal ve/veya grafik şeklinde elde edilir. Renkli doppler incelemelerde ise doppler şifti renk olarak elde edilmekte ve ekranda B-mode görüntünün üzerine eklenmektedir. Bu sistemde değişik renkler değişik hızları ifade etmekte olup transdusere doğru yaklaşan akım kırmızı tonları ile, transduserden uzaklaşan akım ise mavi tonları ile gösterilir. Günümüzde kullanılan cihazların çoğunda duppleks ve renkli doppler fonksiyonları birarada bulunmaktadır [18,20,21]. Renkli doppler US incelemelerin avantajları şöyle sıralanabilir [21]:

- 1) Damarı takip etmek (özellikle kıvrımlı damarları) daha kolaydır.
- 2) Sadece örnekleme aralığında değil, tüm damar boyunca akımın varlığı ve relatif akım yönü kolayca saptanabilir.
- 3) İleri stenoz ile tam oklüzyon ayırdedilebilir.
- 4) Plak yüzeyi daha iyi değerlendirilir; dolayısıyla ülserler saptanabilir.
- 5) Kesit alanındaki darlık miktarı ölçülebilir.

Doppler inceleme yapabilmek için öncelikle normal kan akımının özelliklerini bilmek gerekmektedir. Kan, damar boyunca konsantrik bantlar şeklinde akar. Bu akım türüne "**laminar akım**" adı verilir. Akım hızı damarın ortasında maksimum, duvara yakın bantlarda ise minimumdur. Laminar akım damar duvarında meydana gelen düzensizliklerde ve ani çap değişikliği nedeniyle poststenotik segmentlerde bozulur. Bu bölgelerde meydana gelen ve "**türbülant akım**" adı verilen düzensiz akım doppler inceleme ile saptanabilmektedir.



Resim-2) CCA, ICA ve ECA'nın normal akım eğrileri

Ancak bu değerlendirme yapılırken damarların kıvrımlı bölümlerinde, bifurkasyonlarda ve dallanma noktalarında da laminar akımın bozulduğunu unutmamak gerekir. Vücudun çeşitli bölgelerini besleyen damarlarda kardiyak siklus ile bağlantılı oluşan pulsatil akım paternleri, beslenen bölgedeki damar yatağının periferik resistansına bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Yüksek resistanslı damar yataklarında diastolde akım sifıra inebildiği gibi, ters yönde de akım görülebilmektedir. Düşük resistanslı damar yataklarında ise aksine, diastol boyunca ileriye devamlı akım saptanmaktadır. Serebrovasküler resistans düşük olduğu için ICA'da düşük resistanslı, ekstrakraniyal resistans yüksek olduğu için ECA'da yüksek resistanslı akım örnekleri alınır. CCA'nın akım eğrisi ise, akımının %70'i ICA'ya gittiği için, düşük resistanslı akım formundadır [19,20].

SPEKTRAL ANALİZ

Eritrositlerin değişik hızlardaki hareketleri doppler transdüserine kompleks bir sinyal olarak yansır. Bu kompleks sinyalin basit frekans elementlerine ayrılması işlemine spektral analiz denir. Duppleks doppler cihazlarında bir kompüter aracılığı ile yapılan bu işlem sayesinde, akımdaki hemodinamik değişiklikleri saptamak mümkün olmaktadır. Hemodinamik değişikliklerin görülmesi için damardaki stenoz derecesinin belirli bir düzeye erişmesi gerekmektedir. Carotid arterler için lümen çapında %50 veya lümen kesit alanında %75 azalma hemodinamik olarak anlamlı stenoz demektir. Stenozda, hemodinamik değişikliğe neden olan faktörler şunlardır [22,23,24] :

- 1) *Stenotik segmentin uzunluğu ve genişliği*
- 2) *Endotelyal yüzeydeki düzensizlik*
- 3) *Stenotik segment kesit alanının normal damar kesit alanına oranı*
- 4) *Akım hızı*
- 5) *Basınç gradyenti*
- 6) *Darlığın distalindeki periferik resistans*
- 7) *Ardarda birden fazla stenotik segment bulunması*

Spektral analiz yapabilmek için öncelikle incelenecek damar doğru olarak teşhis edilmelidir. Ekstrakranyal arterlerin birbirinden ayırılmasına yardımcı olabilecek kriterler şunlardır :

- 1) *ICA genellikle ECA'nın posteriorunda ve lateralinde yer alır.*
- 2) *ICA boyunda hiç dal vermez.ECA'nın dalları ise, özellikle A.thyroidea superior, kolaylıkla görülebilir.*
- 3) *ICA'dan düşük resistanslı, ECA'dan yüksek resistanslı akım örnekleri alınır*

Spektral analiz damarın istenilen bir bölgesine "**örnekleme aralığı**" yerleştirilerek yapılır. Carotid arterler için uygun örnekleme aralığı genişliği 1-1.5mm olup damarın tam ortasına yerleştirilmesine dikkat edilmelidir [22,24].

Spektral incelemeye baz oluşturan hız eğrisinin dış parlak kenarı eritrositlerin maksimum hızdaki hareketlerini yansıtır. Laminar akım bozulduğunda bu kenarın netliği ve düzgünlüğü kaybolur. Hız eğrisinin kalınlığına spektral genişlik adı verilir. Akım bozulduğunda ya da türbülans olduğunda spektral genişlik artar. Spektral genişleme derecesi carotis arter stenozunun derecesi ile orantılı artarak, çok ileri stenoz olan alanlarda eğrinin altındaki pencereyi tamamen doldurur. Akımdaki düzensizlik dışında, bifurkasyonlarda ve damarların kıvrımlı bölümlerinde, ya da örnekleme aralığının fazla geniş seçildiği veya damar duvarına çok yakın yerleştirildiği durumlarda da spektral genişleme görülebilmektedir [20,22].

Akım eğrisinde akım yönü transdüserine göre relatif olarak belirlenmektedir. Transdüserine doğru yaklaşan akım bazal hattın üzerinde, transdüserden uzaklaşan akım ise bazal hattın altında ekrana yansır.

Ekstrakraniyal Arterial Stenoz Tanısında Kullanılan Spektral Parametreler :

1) Stenotik Segmentte Kullanılan Parametreler :

Spektral Genişleme : Darlık olan bölgede ve poststenotik 1-2cm'lik segmentte görülür. Genellikle darlıktan 3cm sonra akım normal formuna döner. Spektral genişleme yüzeyleri düzensiz olan darlıklarda daha fazla görülür.

Maksimum Sistolik Hız (Peak Systolic Velocity-PSV) : Darlıktan ilk etkilenen parametredir. Damar çapındaki darlık %50'nin üzerine çıkınca yükselmeye başlar. PSV, lümen genişliği 1-1.5mm olana kadar (*preoklüziv darlık*) hızla yükselir. Bu noktada maksimuma ulaşan akım hızı daha ileri darlıklarda, akıma karşı oluşan yüksek resistans nedeniyle giderek azalır.

Diastol Sonu Hızı (End Diastolic Velocity-EDV) :PSV'den daha geç, genellikle %60'ın üzerindeki darlıklarda yükselmeye başlar.

Sistolik ve Diastolik Hız Oranları : Stenotik segmentteki sistolik ve diastolik hız değerlerinin, damarın normal bir segmentindeki değerlerle karşılaştırılması ile elde edilirler. ICA 'daki darlıklar genellikle CCA'daki akım değerleri ile karşılaştırılırlar. EDV oranı ileri stenozların tanısında en anlamlı bulgu olarak kabul edilmektedir.

Hız parametreleri doppler açısına bağımlıdır. Doppler açısının kosinüsü ile doğru orantılı olan doppler şifti, 90°ye yaklaşıldıkça belirgin derecede bozulur ve hızın belirlenmesindeki doğruluk kaybolur; ayrıca dalganın şekli deforme olur. Uygulamada spektral analiz değerlerinin doğru olabilmesi için 60°nin altındaki açılar ile inceleme yapılması gerekmektedir.

2) Stenozun Proksimalinde ve Distalinde Kullanılan Parametreler :

Stenoz Distalinde : Sistolik akselerasyon yavaşlar; sistolik ve diastolik hızlar azalır. Bu akım formuna bastırılmış (*damped*) akım adı verilir. Myokard disfonksiyonu veya aort kapağı stenozu da aynı bulguları verebileceği için, bu akım formu saptandığında diğer damarlarda da benzer bulgular olup olmadığı kontrol edilmelidir. Ayrıca normal koşullarda iki tarafın akım paterni simetriktir. Simetrinin bozulması aynı tarafta bir patoloji düşündürmelidir.

Stenoz Proksimalinde : Distaldeki resistans artışı nedeniyle, proksimalde yüksek resistanslı damar yataklarını besleyen damarlardaki akım formu alınır. Örneğin ICA'da bir darlık olması halinde CCA'da normal monofazik akım formu bozularak bifazik ya da trifazik akım örnekleri alınır. Ayrıca akım eğrisinin amplitüdü de azalır.

Stenozun proksimalinde ve distalinde saptanan bu spektral bulgular tanıya yardımcı önemli kriterler olmakla birlikte, iyi kollateralizasyon olan bölgelerde ve %50'nin altındaki darlıklarda hiç görülmeyebilirler.

Spektral analizde dikkat edilmesi gereken diğer bir özellik de arteriyel stenoz varlığında, çevre kollateral yollarda akım formunun değişebileceği ve akım yönünün tersine dönebileceğidir. Örneğin ICA'da meydana gelen ileri darlıklarda ECA'da yüksek akım örnekleri alınmaktadır [23,24].

Spektral Analizin Tanıda Yetersiz Kaldığı Noktalar [22] :

- 1) Ağır stenozu ve oklüzyonu birbirinden ayırdetmek mümkün değildir.
- 2) %50'nin altındaki darlıkların saptanması mümkün değildir.
- 3) Sistolik ve diastolik hızlar arteriyel tansiyon, nabız hızı, kardiyak debi, kardiyak rahatsızlıklar gibi faktörlerden etkilenebilir.
- 4) Kontrilateral darlık olması halinde, damarın kollateral yol olarak çalışması nedeniyle, ipsilateral akım hızları yüksek bulunabilir.

RENKLİ İNCELEME

B-mode görüntüde normal carotid arter duvarı, intima ve adventisya tabakalarını temsil eden birbirine paralel iki hiperekojen çizgi ve bunların arasında media tabakasını temsil eden hipoekojen bir bant şeklinde görülür. İntimal refleksiyon düzgün ve ince olmalıdır. Belirgin ondülasyon ve kalınlaşma plak oluşumunu ifade eder. Endarterektomi yapılan hastalarda intimal refleksiyon görülmez.

Lümen B-mode görüntüde siyah, renkli görüntüde ise akım yönüne göre kırmızı veya mavi olarak izlenir. Normal bir damarda lümen tamamen renkle dolmalı ve konturlar düzgün olmalıdır.

Renkli İncelemede Kullanılan Parametreler :

1-) Aterosklerotik Plaklar :

Plaklar B-mode incelemede duvarda lokal kalınlaşma şeklinde ortaya çıkarlar. Renkli incelemede ise lümen konturunda düzensizlik ya da dolum defekti olarak görülürler. Saptanan tüm plaklarda belirlenmesi gereken özellikler şunlardır :

Lokalizasyon ve büyüklük: Plakların büyüklüğü kalınlık ile ifade edilir. Ayrıca yaygınlıklarının ölçüsü olan uzunluk da belirtilmelidir.

Stenoz derecesi: Lümeninde %20'nin üzerinde darlık yapan plaklar için stenoz oranı hesaplanmalıdır. Stenoz iki şekilde hesaplanır :

- 1) *Plak kalınlığının normal damar çapına oranlanması*
- 2) *Transvers kesitte, kalan lümen alanının normal lümen alanına oranlanması.*

Ekojenite: Ekojenite plağın içeriğine göre değişir.

Düşük ekojeniteli plaklar: Fibröz ve yağlı elemanlardan meydana gelir (*fibrofatty*). B-mode görüntüde ekojeniteleri lümeneye çok yakın olduğu için saptanmaları oldukça zor olduğu halde, renkli görüntüde dolum defektine neden oldukları için daha kolay görülebilmektedirler.

Orta ekojeniteli plaklar: Kollajenden meydana gelir. Saptanması daha kolaydır.

Yüksek ekojeniteli plaklar: İçlerindeki küçük kanama ve nekroz odaklarının üzerine distrofik kalsifikasyon eklenmiştir. Bu kalsifikasyonlardan inen posterior akustik gölgeler, özellikle plağın anterior duvara oturduğu durumlarda, lümenin ve karşı duvarın görülmesini tamamen engelleyebilmektedir.

Morfolojik özellikler: Embolizasyon ve plağın hızla genişleyerek lümeni kapatması riskleri açısından en önemli kriter, plak içi kanamalara bağlı olarak, strüktürün nonhomojen olmasıdır. Bu kanamalar, plak yüzeyinde, embolilere yol açabilecek düzensizlik ve ülserlere de neden olmaktadır. Ülserleri tespit etmek renkli incelemede daha kolay olup, lümeninden plak içine doğru uzanan akım veya kript şeklinde görülürler.

2-) Akım Varlığının Ve Yönünün Tespiti :

Renkli incelemede akım yönü transdusere göre relatif olarak belirlenmekte olup bir yöne doğru olan akım kırmızı, ters yöne doğru olan akım ise mavi renkler ile gösterilir. Lümenin tamamen tıkalı olmasına oklüzyon adı verilir. Oklüzyonda cerrahi girişim yapılmadığı için yanlış pozitif tanı koymamaya özellikle dikkat edilmeli ve cihaz düşük akım değerlerine göre ayarlanmalıdır. Oklüzyon tanısında kullanılan diagnostik kriterler şunlardır :

- 1) Arteriyel pulsasyonların görülmemesi
- 2) Lümenin ekojenik materyel ile dolu olması
- 3) Damar genişliğinin normalden az olması (kronik oklüzyon)
- 4) Lümente akım saptanmaması (hem renkli hem de dupleks incelemede)

3-) Akımda Düzensizlik :

Laminar akımın bozulduğu durumlarda renkli incelemede *türbülans* saptanır. Genellikle düzensiz yüzeyli darlıklarda ve poststenotik segmentlerde saptanan türbülans kırmızı ve mavi renklerin karışımı şeklinde görülür. Ancak carotid bulbusta görülmesi fizyolojiktir.

Stenotik segmentte akım hızının çok artması nedeniyle *jet akım* saptanabilir. Jet akım beyaza yakın parlak tonlar ile temsil edilir.

Ateroskleroz dışında carotid arterlerde saptanabilecek nadir patolojilerden biri de diseksiyondur. Diseksiyon, kanın media tabakasına girerek duvar boyunca diseke olması demektir. Renkli incelemede çift lümenin ve aralarında intima tabakasının görülmesi ile tanı koyulur. Diseksiyon saptandığında iki lümente de akım olup olmadığı, eğer varsa yönü, diseksiyon segmentinin uzunluğu, asendan ya da desendan tipte olduğu belirtilmelidir [23,24].

VETEBRAL ARTERLERDE RENKLİ DOPPLER US BULGULARI

Normal popülasyonun %73'ünde vertebral arterler asimetric olup bu kişilerin %80'inde sol vertebral arter daha geniştir. Ortalama genişlik yaklaşık 4mm olmakla beraber, kişiden kişiye oldukça değişkenlik göstermektedir. Genişlik 2mm'nin altında olduğu zaman stenoz ya da hipoplazi düşünülebilir.

Vertebral arterlerde akım, serebral periferik resistans düşük olduğu için düşük resistanslı akım formundadır. Spektral incelemede en çok kullanılan parametre maksimum sistolik hızdır (PSV). Akım hızı damarın genişliği ile orantılıdır. PSV'nin normal değerleri 20-40mm/sn'dir. 40 mm/sn'nin üzerindeki değerler stenozu veya o tarafın dominant olduğunu, 20mm/sn'nin altındaki değerler ise şiddetli orifisyel stenoz, distal obstrüksiyon ya da myokardial disfonksiyonu düşündürür.

Renkli inceleme sırasında akım yönünün kranyal yönde olup olmadığı kontrol edilmelidir. Aksi yönde olması subclavian steal sendromunu yani subclavian arterde vertebral arter orifisinin daha proksimaline yerleşmiş bir darlık olduğu anlamına gelir. Subclavian steal olması halinde, spektral incelemede diastolde sıfır düzeyinde veya bazal hattın altına inen, PSV'si yüksek akım örnekleri alınır [23].

GEREÇ VE YÖNTEM

Haziran/94-Mart/95 tarihleri arasında Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Radyodiagnostik Anabilim Dalı'nda renkli doppler ultrasonografi ile incelenen 210 olgudan anjiyografi uygulanan 34 tanesi (68 carotis ve vertebral arter) çalışma grubumuza dahil edilerek sonuçlar birbiri ile karşılaştırıldı. 26'sı erkek 8'i kadın olan 34 olgunun yaş ortalaması 57 olup yaş aralığı 14-75 olarak saptandı. İncelemelerin tümü Philips P700 renkli doppler US cihazı ile yapıldı ve 7.5MHz lineer prob kullanıldı. Hastalar aşağıdaki nedenlerin bir veya birkaçı nedeniyle kliniğimize gönderildi :

- 1) Baş dönmesi ve dengesizlik (%3)
- 2) Geçirilmiş TIA öyküsü (%17)
- 3) Geçirilmiş inme öyküsü (%49)
- 4) Majör vasküler cerrahi öncesi boyun damarlarında asemptomatik suflı (%17)
- 5) Endarterektomi sonrası kontrol (%3)
- 6) Periferik aterosklerotik hastalık ya da hipertansiyon nedeni ile kontrol (%11)

Renkli doppler US incelemeye hastanın boynunun altına bir yastık yerleştirilerek başlandı. Baş kontrateral yöne çevrilerek inceleme yapılacak tarafın daha iyi görüntülenmesi sağlandı. Carotid arterler öncelikle B-mode inceleme ile aksiyel ve sagittal planlarda görüntülendi. İncelemeye sağda brakiosefalik trunk, solda ise klavikula seviyesinden başlandı. Böylece sağda subklavian arter ve CCA'nın çıkımlarını değerlendirmek mümkün oldu. Her iki tarafta da sırasıyla CCA, bulbus, ICA ve ECA'nın servikal segmentleri ile vertebral arterler boydan boya incelenerek mevcut olan intimal kalınlaşma ve düzensizlikler, aterosklerotik plakların yeri, büyüklüğü ve morfolojik özellikleri kaydedildi. Morfolojik özellikler değerlendirilirken plakların ekojenitelerine (*hiperekojen - fibrofatty* , *hipoekojen - fatty*), kalsifikasyon içerip içermemelerine, heterojen ya da homojen yapıda olmalarına ve konturlarının düzgün olup olmamasına dikkat edildi. Daha sonra renkli incelemeye geçilerek damarda akım olup olmadığı, plak saptanan yerlerde jet ve türbülant akım görülüp görülmediği ve gözden kaçmış olabilecek izoekojen plaklar araştırıldı. Kalan lümen daha sağlıklı değerlendirilebildiği için plaklara bağlı darlık derecesi renkli inceleme sırasında, lümenin ve plağın en iyi görüldüğü kesitlerde ölçüldü. Darlık derecesi lümen çapında meydana gelen azalma şeklinde değerlendirilerek yüzde cinsinden kaydedildi. Son olarak hemodinamik değişiklik olup olmadığını saptamak amacı ile 1.2mm genişlikte örnekleme aralığı kullanılarak spektral inceleme yapıldı. Spektral incelemede renkli görüntülemenin yol gösterici fonksiyonundan yararlanıldı. Örnekleme aralığı plak saptanan damarlarda bu bölgeye, saptanmayanlarda ise rengin en parlak görüldüğü

(akım hızının en yüksek olduğu) bölgeye yerleştirildi. Örneklem aralığının lümeneye paralel yerleştirilmesine ve doppler açısının 30°-60° arasında olmasına özen gösterildi. Spektral incelemede rutin olarak CCA, ICA, ECA ve vertebral arterlerdeki maksimal sistolik hızlar ve CCA ile ICA arasındaki sistolik hız oranları ölçüldü. Akım eğrisindeki değişiklikler kaydedildi. Hemodinamik değişiklik saptanan durumlarda ek olarak diastol sonu hızları ve diastolik hız oranları da ölçüldü. Mevcut hemodinamik değişikliğin spektral olarak karşılık geldiği ettiği darlık derecesinin tespitinde Zwiebel'in önerdiği parametreler, biraz modifiye edilerek kullanıldı (Tablo 1) [23].

Tablo 1: SPEKTRAL ANALİZ KRİTERLERİ

Çaptaki Daralma Derecesi (%)	Maximal Sistolik Hız (cm/sn.)	Diastol Sonu Hızı (cm/sn.)	Sistolik Hız Oranı (ICA/CCA)	Diastolik Hız Oranı (ICA/CCA)
1 - 39	< 110	< 40	< 1.8	< 2.4
40 - 59	< 130	< 40	< 1.8	< 2.4
60 - 79	> 130	> 40	> 1.8	> 2.4
80 - 99	> 250	> 100	> 3.7	> 5.5

*Çalışmamızda değerlendirmeye alınmayan spektral genişleme miktarları bu tabloya dahil edilmemiştir.

Tüm anjiyografik incelemeler Philips Integris V 3000 digital subtraction anjiyografi cihazında yapıldı. İncelemeye femoral arter yolu ile başlandı. Öncelikle arterlerin çıkımındaki muhtemel anatomik ve patolojik değişikliklerin görüntülenmesi amacı ile arkus aortografi yapıldı. Daha sonra bilateral selektif carotis arter enjeksiyonları yapılarak daha detaylı inceleme sağlandı. İnceleme sırasında yan etkilerinin azlığı nedeni ile non-iyonik kontrast maddeler hastanın yaşına ve kilosuna uygun dozlarda kullanıldı (70kg erkek hastada yaklaşık 90-140cc). Kontrast madde otomatik bir enjeksiyon cihazı yardımıyla verildi. 2-3/sn hızla geç venöz fazlara kadar film alındı. Arcus aortografide standart olarak RPO, gereken durumlarda arter orifislerini ve traselerini görebilmek için değişik pozisyonlarda çekim yapıldı. Selektif carotis ve vertebral arter enjeksiyonlarında ise standart olarak AP ve lateral, gereken durumlarda ek olarak RPO ve LPO pozisyonlarında film alındı. İşlem bitiminde komplikasyon oluşmaması için 15-20 dakika digital kompresyon uygulandı. 2-3 saatlik bir takipten sonra hasta gönderildi. Olguların hiç birinde komplikasyon gelişmedi.

Yapılan incelemeler sonucunda olgularımızın 6 tanesine endarterektomi uygulandı. Bunlardan dördü kontrol amaçlı doppler US için kliniğimize geldi (olgu 4,7,10,26). Operasyon uygulanan damarların tümü normal sınırlardaydı. Ancak olgu 26'nın sekiz ay sonra yapılan ikinci kontrolünde endarterektomi yapılan sağ ICA'nın normal olduğu fakat, sağ CCA'da daha önce saptanmış olan plakların progresyon göstererek %80'in üzerinde darlığa neden olduğu saptandı. Hastaya ikinci kez anjiyografi yapılmadığı için bu bulgu doğrulanamadı.

OLGULAR

NO	İSİM CINS/ YAŞ	KLİNİK BULGULAR	ANJİYOGRAFI BULGULARI	RENKLI İNCELEME BULGULARI	DUPLEX İNCELEME BULGULARI	SAĞ						SOL			
						CCA PSV	ICA PSV	ICA/ CCA	ECA PSV	VERTEBRAL Geniş.-PSV	CCA PSV	ICA PSV	ICA/ CCA	ECA PSV	VERTEBRA Geniş.-PSV
1	A.G. E/62	Bil endarterektomi	L ICA (<%30)	L CCA'da ICA'a uzanan plaklar (<%3	N	49.56	67.45	1.36	87.40	3.8mm	53.96	69.69	1.29	66.93	2.7mm
2	F.Ö. K/63	Diabet, anjoplasti öncesi solda üfürüm	R ICA %64, R ECA %75, L ICA %67, L ECA %33 darlık	Brakiosefalik trunkta scl çıkışında 15.5*3.3mm ekoljen pl, CCA proks R ICA %80- 99, L ICA uzanan 26mm kals çepeçevre pl (gölge nedeniyle darlık ölçülemedi),bil ECA çıkımı görülenmedi, L bul kals pl, ICA pos 10*3.2mm ekoljen pl(%75)	N	s:62.37 d:10.9	s:254.8 d:76.36	s:4.05 d:7	173.75	N	s:70 d:9.96	s:210.3 d:47.88	s:3 d:4.8	130.0	N
3	S.K. K/56	Bayılma hemiparezi	R CCA; ECA, L bul ve ICA duvarda düzensizlikler ve küçük paklar (<%30)	R brakiosefalik trunkta scl çıkışında 3mm pl, CCA düzensizler, ECA çıkışı dar, L CCA orta pos 12*4mm düzensiz pl, bul'a yakın ve bul kals plaklar (%29), ICA çıkışında pos düzensizler	N	N	N	N	120.0	N	N	N	N	N	N
4	G.E. K/58	R hemiparezi, hemianopsi	R scl çıkımında ve bulbusta plaklar (<%30), L ICA (%80) darlık	R bul pos kals pl, L bul med ICA'a uzanan 12mm pl (turbolans %75), R scl çıkışında 12*5mm düzensiz kals stenoz pl	L ICA %60-79	N	N	N	N	N	s:60.72 d:15.7	s:159.8 d:59.6	s:2.63 d:3.8	N	N
5	B.K. E/74	Arka sisteme ait eski ve devam etmekte olan iskemik ataklar	R CCA (%50), L CCA (%60) darlık, bil ICA düzensizlikler (<%30)	Bil CCA kıvrımlı, R CCA orta çepeçevre bul'a uzanan en kalın yirinde (%55) pl, L CCA distal 20mm çepeçevre (%67) pl,R bul yüksek, ICA ECA görülenmedi	Bil CCA %60- 79 darlık (spektral genişleme), vert akımları yüksek	58.24	58.76	1.01	77.00	3.5mm	50.70	61.75	1.22	83.00	3mm
6	D.E. E/40	R hemipleji, motor afazi, eski TIA'lar, BT: L frontal infarkt	L ICA oklüzyon, R ECA düzensizlikler (<%30)	L bul çepeçevre ICA'ı oklüde eden pl, R ECA ant 16mm pl	L ICA oklüde	85.20	75.97	0.89	76.89	50.00	77.35	(-)	(-)	89.64	52.50

NO	TARİH	İSİM CİNS/ YAŞ	KLİNİK BULGULAR	ANJİOGRAFI BULGULARI	RENKLI İNCELEME BULGULARI	DUPLEX İNCELEME BULGULARI	SAG						SOL					
							CCA PSV	ICA PSV	ICA / CCA	ECA PSV	VERTEBRAL Geniş.-PSV	CCA PSV	ICA PSV	ICA / CCA	ECA PSV	VERTEBRAL Geniş.-PSV		
							CCA PSV	ICA PSV	ICA / CCA	ECA PSV	VERTEBRAL Geniş.-PSV	CCA PSV	ICA PSV	ICA / CCA	ECA PSV	VERTEBRAL Geniş.-PSV		
7	D:11/11/94 A:11/11/94	O.O. E/84	R hemipleji	R ICA pretrombotik (%85-90), L ICA (%80-85 dairesel darlık	R ICA çıkışında ant.pos kalis (%65), L ICA proks ant.pos hipoekojen (%82 türbülans dairesel darlık	L ICA %80-99, L CCA akım eksternalize	N	85.56	N	N	N	N	N	s:328.5 d:114	s:8.45 d:11.4	92.00	35.00	
D:02/02/95	*	Bil endarterektomi	(---)	R CCA kalınlaşmalar, bil ICA da kals. lar, R ECA proks hipoekojen (%50 türbülans), dis lat küçük kalis yüksek ve jet pl, L ECA flep tarzında hareketli akım 4mm pl	R ECA hız	R ECA hız	76.16	63.24	0.83	335.40	N	N	N	48.60	1.10	112.80	N	
8	D:05/08/94 A:01/08/94	C.A. E/52	L hemipleji, eski TIA'lar	R ICA oklüzyon, L ICA %64 darlık	Bil bul ant ve pos kalis pl. I R ICA renk eksternalize, R ICA oklüde, L ICA oklüde, L ICA %60-79 stenoz	R CCA	113.28	(-)	(-)	70.00	30.00	s:88.92 d:13.8	s:278.1 d:63.51	s:3.13 d:4.6	77.00	33.00		
9	D:05/08/94 A:05/08/94	M.Ş. E/63	L hemipleji	R ICA oklüzyon, L bul plak (<%30)	R ICA akım yok, bul pl, L bul ant. pos pl 9*3mm, brakiocefalik trunk çıkımında pl	R ICA oklüde	78.00	(-)	(-)	111.00	37.00	60.00	72.80	1.20	103.00	37.00		
10	D:15/08/94 A:05/08/94	S.K. E/61	BT-MR: multipl infarkt, L PCA-MCA sinin hemorajik infarkt, L carotis okl. düşündürten sinyal değişimleri	Bil CCA, bul ve L ECA plaklar (<%30), R ICA (%60) darlık, L ICA oklüzyon	R CCA orta pos hiperkojen küçük pl, bul çepeçevre pl. lar, ICA proks (%50- stenoz, L ICA oklüde, CCA ICA akım yok, ECA proks pos eksternalize 7*2mm hipoekojen pl	R ICA %60-79	s:52.58 d:12	s:155.6 d:58.1	s:3.11 d:4.84	124.90	119.00	25.76	(-)	(-)	120.00	50.20		
D:31/10/94	*	R endarterektomi	(---)	R CCA ant. pos pl (orta %44), ICA ant düzenlisizler, L CCA ant. pos plaklar, ECA çıkışında pl (%70), ICA akım yok	L ICA oklüde, L CCA eksternalize	L ICA oklüde, L CCA eksternalize	108.40	106.10	0.94	108.90	70.00	35.28	(-)	(-)	111.30	70.00		
11	D:03/10/94 A:03/10/94	E.Ç. E/29	Boyun sol bölümünde delici travma	L ICA anevrizma ve AV fistül	L ICA ekzantrik geniş tabanlı anevrizma,, AV fistül, türbülans arteriyel akım	Yüksek hızlı gift taraflı arteriyel akım	N	N	N	N	N	N	N	anev: 172.5 fistül: 398.7	(-)	(-)	N	N

NO	TARİH	İSİM CİNS/ YAŞ	KLİNİK BULGULAR	ANJIOGRAFI BULGULARI	RENKLI İNCELEME BULGULARI	DUPLEX İNCELEME BULGULARI	SAG						SOL					
							CCA PSV	ICA PSV	ICA / CCA	ECA PSV	VERTEBRAL Geniş.-PSV	CCA PSV	ICA PSV	ICA / CCA	ECA PSV	VERTEBRAL Geniş-PSV	CCA PSV	ICA PSV
12	D:17/08/94 A:16/09/94	N.T. K/71	1 yıl önce L hemiparezi ve disfazi, 1 aydır L elde uyuma ve çift görme, BT:İskemik alanlar ve R parietookspital infarkt	R CCA (%35) darlık, R ICA oklüzyon, L CCA düzensiz (%<20), R vert görüldüğü uyanan plaklar, tümü kıvrımlı,	R CCA dis ant.pos.med pl(%45), bul ant ICA'a uzanan 22mm kals üsere düzensiz stenoz (%67 preokl), L CCA düzensizler, bul kals ICA'a uyanan plaklar, tümü kıvrımlı,	R ICA akım çok düşük (preokl), R vert görüldüğü	49.72	15.75	0.30	53.58	(-)	73.10	32.34	0.50	73.04	4mm 42.64		
13	D:26/08/94 A:12/09/94	Y.U E/55	R hemiparezi, afazi	R ICA oklüzyon, L ICA üsere (%80) darlık, L ECA (%<30) darlık	R bul lat ICA'a uzanan pl, ICA akım yok, içi eköjen ve pos kals plaklar, L CCA ant ICA uzanan 12.5*3.4mm kals pl ve pos eköjen pl toplam (%80) (turbülans üsere), ECA pos küçük pl srenoz	R ICA oklüde, CCA eksternalize, L ICA %80-99 srenoz	48.84	(-)	(-)	101.47	47.52 N	s:50 d:13.1	s:275.3 d:83.79	s:5.5 d:6.4	141.93	30.36 N		
14	D:15/08/94 A:22/08/94	S.D. E/14	R hemipleji	L sifon ve orta serebral arteri tutan arterit bulguları	N	L ECA ve ICA eksternalize	95.04	63.85	0.67	N	N	74.12	34.86	0.47	69.56	N		
15	D:08/12/94 A:19/01/95	N.T. E/75	TIA dyktüsü	L ICA pretrombotik (%95) darlık, R ICA (%45) darlık, R ECA (%80) darlık, R vert çıkımında (%35-40) darlık,	CCA'larda çepeçevre ICA ve ECA uzanan kals düzensiz heterojen plaklar, L 10mm ICA proks (%90), R ICA (%60-79), R ECA (%65) daralma	L ICA %80-99 darlık jet, R %60-79 darlık, bil ECA hızları yüksek,	47.32	108.80	2.10	222.30	3.2mm 30.09	61.20	353.30	5.77	150.30	4mm 49.92		
16	D:24/11/94 A:24/11/94	Y.Ü. K/42	Baş dönmesi	R CCA proks darlık (%63), R ICA ve bil CCA düzensizlikler (<%30), bil scl, vert arterlerin distalinde oklüde	CCA'larda düzensizlikler, boyun kısa-R ICA değeri görülmedi, R CCA çıkımı görülmedi, tiroid nodülleri	N	110.00	90.00	0.82	59.90	3.1mm 41.4	108.00	74.82	0.69	97.92	3mm 39.9		
17	D:04/01/95 A:19/01/95	M.Ş. K/64	7ay önce R posterior serebral artere uyar infarkt	R ICA oklüzyon, bil CCA ve L bul düzensizlikler (<%30)	CCA'lar düzensizler, R bul pos ICA çıkımında ECA'a da uzanan kals pl (Preokl) lümen ince, L bul ant ICA'a uzanan küçük eköjen pl, L vert kıvrımlı	R ICA akımları düşük, R vert akım yüksek	42.84	23.97	0.56	68.48	p:46 d:81.9, N	74.80	74.80	1.00	61.04	46.48, N		

NO	TARİH	İSİM CİNS/ YAŞ	KLİNİK BULGULAR	ANJİOGRAFI BULGULARI	RENKLI İNCELEME BULGULARI	DUPLEX İNCELEME BULGULARI	SAĞ				SOL					
							CCA PSV	ICA PSV	ICA/ CCA	ECA PSV	VERTEBRAL Geniş.-PSV	CCA PSV	ICA PSV	ICA/ CCA	ECA PSV	VERTEBRAL Geniş.-PSV
18	D:06/01/95 A:27/01/95	S.D. E/60	15 gün önce TIA, bil periferik vasküler hastalık	L CCA pretrombotik darlık (%85), L ECA çıkımdan sonra oklüde, brakiosefalik trunk proksimalinde darlık (%80)	L CCA yaygın ekojen plaklar (dis %78 türbürlans)	L CCA %80- 99, R CCA; ICA, ECA diastolik akım yüksek çıkımda R stenoz?, R aksiller akım monofazik	CCA 75.00	ICA 32.00	0.42	67.00	46.00	CCA p:55 d':279 oran: 5.07	ICA 115.00	0.40	49.00	40.00
19	D:13/10/94 A:13/10/94	M.K E/66	R hemipleji	L CCA ve ICA oklüzyon, ECA sağdan doluyor, R scl steal, R bul plaklar (<%30)	R bul ant.pos kals pl, R scl steal, L bul'dan ECA'a ters akım, ICA ve CCA akım yok	L ICA ve CCA oklüde, R scl steal, R ECA çıkımda jet	CCA 71.43	ICA 83.07	1.16	92.43	132.00	(-)	(-)	(-)	ters akım	90.00
20	D:23/09/94 A:23/09/94	A.E. E/57	2 kez trafik kazası ,hemipleji	R CCA (%48), L CCA (%63 pretrombotik) darlık, L ICA plaklar (%25-30), L ECA lümen proks ince dis oklüde	R CCA yaygın kals pos.ant plaklar (en dar %55), ICA 12.3*4.6mm proks pos pl (%40-50 türbürlans), L CCA orta ileri darlık (%82),yaygın plaklar ICA proks pos (%33) darlık, ECA pos kals pl lümen ince, bul ant pl	L CCA %80- 99 darlık, L ECA akımı 63.70	ICA 94.00	1.48	68.12	N	ps:19.4 pd:12.4 d's:403 d'd:252 oran: s20.7 d20.3	37.96	0.94	10.92	N	
21	D:07/09/94 A:04/09/94	H.A. K/49	Başka bir yüksek resistanslı akım (distal okl?) saptanarak nedeniyle gönderilen hasta	L ICA düzensizlikler (<%30)	L bul ICA'a uzanan köçük ekojen pl,	N	CCA 62.00	ICA 40.00	0.67	58.00	2mm 28	69.00	67.00	0.90	51.00	3mm 33
22	D:24/11/94 A:24/11/94	R.B. K/61	TIA öyküsü	R ICA (%40), L ICA (%25) darlık, R SCL (%65-70), brakiosefalik çıkımda (%45-50) darlık, R scl steal	Tümü kıvrımlı, bul yüksek, R ICA çıkışında pos kals pl (%46), L ICA çıkışında ant pos kals plaklar (%43), yük resistanslı R scl proks pos darlık (%70)	Vert akımlar %43)	CCA 55.38	ICA 42.12	0.76	57.72	56.95	50.16	71.00	1.42	80.00	40.00
23	D:12/10/94 A:10/10/94	N.D. E/45	2 kez trafik kazası, 5aydır TIA, 1ay önce L hemipleji	R CCA düzensizlikler, disere pl (%80), L CCA brakiosefalik trunktan çıkıyor	R CCA yaygın bul'a uzanan ant.pos düzensiz kals heterojen hemorajik disere pl (orta %79 türbürlans)	R CCA %80- 99 darlık	CCA p:57 d':352.6	ICA 83.80	CCA oranı: s:6.18 d:6.6	N	23.70	N	N	N	N	31.30

NO	TARİH	İSİM CİNS/ YAŞ	KLİNİK BULGULAR	ANJİOGRAFI BULGULARI	RENKLI İNCELEME BULGULARI	DUPLEX İNCELEME BULGULARI	SAĞ				SOL					
							CCA PSV	ICA / CCA	ECA PSV	VERTEBRAL Geniş.-PSV	CCA PSV	ICA / CCA	ECA PSV	VERTEBRAL Geniş.-PSV		
24	D:02/12/94 A:02/12/94	S.A. E/37	R hemipleji, MR: multipl infarkt, L ICA hipointens (okl)	L ICA oklüzyon	L ICA akım yok, vert geniş	L ICA okl.	75.53	56.80	0.75	50.00	5mm 52.52	58.10	(-)	(-)	78.00	50.00
25	D:14/10/94 A:07/11/94	R.U. E/63	L kısmi görme kaybı (daha önceden de aynı tip ataklar)	R ICA proks ince lümen dis oklüzyon, L ICA (%60) darlık, L vert ince	R bul ICA'a uzanan kals pl (proks ince lümen, dis okl), L ICA proks ant 15mm*1.5mm, pos 19mm*2.6mm pl.(%31.6)	R CCA externalize, ICA düşük akım (preokl), L ICA (%60-79), L vert düşük	45.00	23.00	0.51	62.00	38.00	s:84 d:30.4	s:1.40 d:76	s:1.67 d:2.5	61.00	18.00
26	D:11/07/94 A:29/07/94	K.A. E/61	Tansiyon arteryel L kolda sağa göbre düşük	Bil CCA bul ve ECA düzensizler (L ECA %40), R ICA (%85-90 ilserer) darlık, L ICA oklüzyon, L scl çıkımında (%50) darlık	R CCA dis ant 5mm pl, bul çepeçevre kals pl, ICA pos.med proks düzensiz10*4.5mm pl(%87), L bul çepeçevre ICA'ı oklüde eden ve ECA'a uzanan kals pl.(ECA ant ve pos kals pl.)	R ICA %80-99 stenoz, L ICA oklüde	s:44.8 d:12.6	s:361.1 d:189.2	s:8.4 d:15	114.45	N	48.99	(-)	(-)	130.50	N
26	D:24/08/94	*	R endarterektomi	(--)	R ECA lümen çok ince, ICA N, CCA dis ant plaklar, L ICA okl	L ICA okl, R ECA akım yüksek	32.34	p:40 d:110	1.25	29.00	N	37.13	(-)	(-)	100.00	N
26	D:24/03/95	*	Baş dönmesi	(--)	R CCA distal %75-80 darlık yapan ekoljen pl, proks ant plaklar, ECA lümen ince, L ICA okl, ECA plaklar	R CCA %80-99 darlık, ECA s:403 düşük akım, L ICA okl	s:403 d:210	100.00	(-)	29.00	N	43.52	(-)	(-)	110.00	N
27	D:07/10/94 A:07/10/94	Z.Y. E/67	R hemipleji	R ICA (%45-50), R ECA (%50), L ECA (%56), R CCA dis (%25) darlık, L ICA oklüzyon, R bul plaklar (<%30)	R CCA dis (%46), bul ant, pos düzensiz pl, R ICA çıkımında ant.pos pl(%56 tübülians), L bul ECA'a uz ICA'ı kapatan pl, ICA akım yok, bil yok, ECA çıkımında çepeçevre plaklar (R %50-64 L %61)	L ICA okl, bil ECA akımlar s:55.2 d:11.7	s:214 d:61.2	s:3.88 d:5.21	128.30	N	45.23	(-)	(-)	153.90	N	
28	D:15/12/94 A:15/12/94	I.K. E/66	TIA öyküsü	L ICA proks lümen ince, dis oklüzyon	R brakiosefalik trunk scl çıkımında pos kals pl, L ICA proks ince lümen, dis akım yok	L ICA proks yüksek resistansli, dis okl	48.99	47.57	0.97	75.97	39.78	41.73	p:40.56 d:(-)	(-)	54.99	36.00
29	D:20/01/95 A:20/01/95	Y.U. E/25	R hemipleji, fasyal paralizisi	L ICA diseksiyon, lümenlerin birinde akım var	L ICA proks geniş ve akım sarmal (çift?), distal ortada intimal flap, ancak akım görülmedi	L ICA proks externalize	N	N	N	N	N	N	(-)	(-)	N	N

NO	TARİH	İSİM CİNS/ YAŞ	KLİNİK BULGULAR	ANJİOGRAFİ BULGULARI	RENKLI İNCELEME BULGULARI	DUPLEX İNCELEME BULGULARI	SAĞ						SOL									
							ICA		ECA		VERTEBRAL		ICA		ECA		VERTEBRAL		ICA		ECA	
							PSV	CCA	PSV	CCA	Geniş-PSV	PSV	CCA	PSV	CCA	Geniş-PSV	PSV	CCA	PSV	CCA	Geniş-PSV	PSV
30	D:16/08/94 A:16/08/94	R.M. E/68	Beş dönmesi	R bul ve ICA plakları (<%30), L ICA (%63 ülsere) darlık, L ECA (%60) darlık	R bul pos ICA'a uzanan 12.5*2mm kals ülsere plakları, L bul ant.pos kals ICA'a uzanan düzensiz ülsere (%72), L ECA çıkışında pl (%57)	L ICA %60-79 stenoz, spektral genişleme	73.00	95.00	1.30	109.00	37.42	s:89 d:21.5	s:203.5 d:61.6	s:2.27 d:2.87	148.00	33.56						
31	D:18/11/94 A:18/11/94	H.U. E/46	1.5ay önce R hemiparezi şeklinde TIA	L ICA düzensizlik (<%30)	L ICA proks minimal kalınlaşmalar	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N				
32	D:31/10/94 A:17/11/94	S.E. E/67	8yıl önce R hemiparezi, bil üfördüm	R ICA (%50-60), R ECA (%50) darlık, L bul plakları (<%30), L scl okl, L scl (%67-69) pl, ECA proks steal, L vert arcus çıkımlı, R scl (%25-30) darlık, R vert çıkımı (%25-30)	CCA'lar kıvrımlı, R bul çepçevre kals ICA'a uzanan heterojen 20*3mm parsiyel steal (diastolik hız düşükl), L scl bul ant kals pl, ve aksiller monofazik akım	R ICA %60-79 darlık, L scl parsiyel steal (diastolik hız düşükl), L scl ve aksiller monofazik akım	57.68	144.40	2.33	107.10	4mm 42.24	57.80	54.32	0.94	96.90	4.5mm p:156.9 d*:81.84						
33	D:09/03/95 A:09/03/95	I.B. E/72	R hemipleji	L ICA (%57), R ICA (%70-75), CCA düzensizlikler (<%30), R ECA (%20-25), L ECA (%35-40) darlıklar, L vert dominant, R vert ince	CCA'larda intimal kalınlaşma, R ICA proks 20mm çepçevre kals pl (göbge nedeniyle lümen net ölçülemedi) %50 darlıklar (L hız yüksek, R yüksek resistanslı)	R ICA %60-79 darlık, bil vert darlıklar (L hız yüksek, R yüksek resistanslı)	s:171 d:47.8	s:3.43 d:4.5	106.00	38.50	80.00	98.00	1.23	124.00	165.00							
34	D:09/03/95 A:09/03/95	Ş.K.E/	Bil TIA	L ICA oklode, CCA ve ICA'da düzensizlikler	L ICA akım yok, bil CCA düzens, R bul pos heterojen pl, ICA proks kals küçük plaklar	L ICA okl, CCA hız düşükl, externalize	57.00	50.00	0.88	64.00	N	49.00	(-)	(-)	75.00	N						

Not: Hızlar cıml/sn. cinsinden verilmiştir.

Kısaltmalar	
D : Doppler US inceleme tarihi	Med : Medial
A : Anjiyografik inceleme tarihi	Lat : Lateral
Bil : Bilateral	s : Sistolik
Okl : Oklüzyon	d : Diastolik
Bdl : Bulbus	
	Proks : Proksimal
	p : Proksimal
	Dis : Distal
	d' : Distal

OLGU - 7 -

İsim : O.O.

Yaş / Cinsiyet : 64 / Erkek

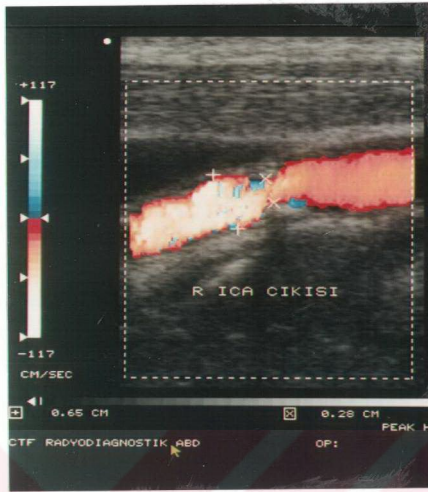
Klinik Bulgular : Sağ hemipleji

Doppler US Bulguları : 11.11.1994

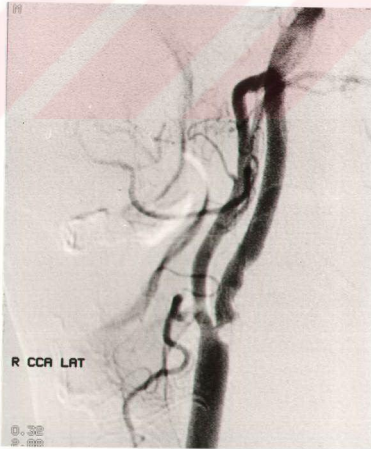
- Sağ ICA çıkışında % 65 darlık yapan plak
- Sol ICA proksimal bölümünde % 82 darlık yapan ve türbülansa neden olan plak, spektral incelemede % 80 - 99 darlıkla uyumlu bulgular

Anjiografi Bulguları : 11.11.1994

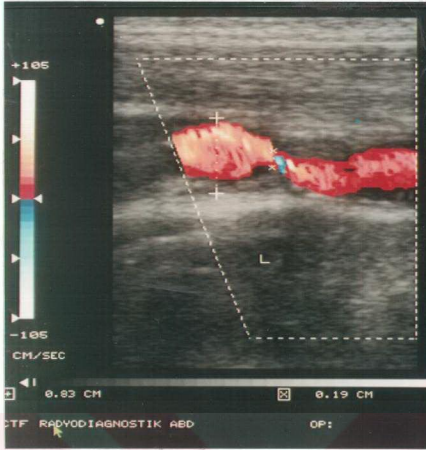
- Sağ ICA'da % 85 - 90 darlık
- Sol ICA'da % 80 - 85 darlık ve ülserasyon



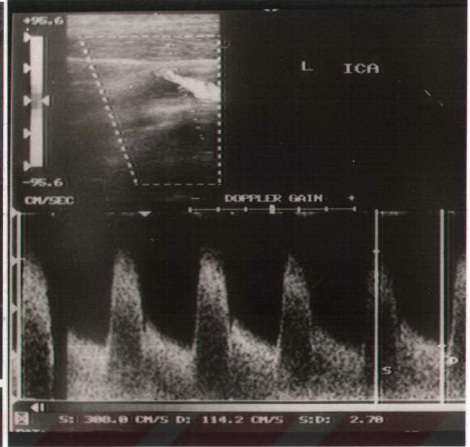
Resim 3a) Renkli doppler US incelemede, sağ ICA çıkışında ön ve arka duvarda, damar çapında %65 darlığa neden olan plaklar ile birlikte jet ve türbülant akım görülmektedir.



Resim 3b) Sağ carotis anjiyografisi
Aynı bölgede %85-90 oranında darlık



Resim 4a



Resim 4b

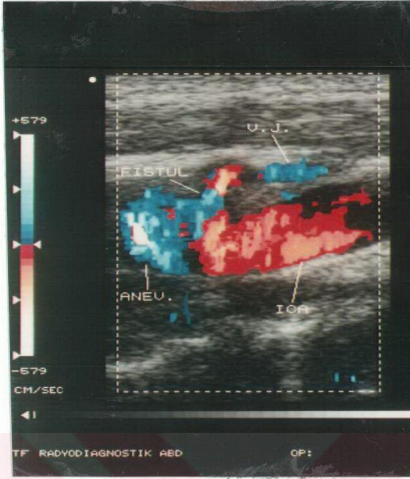
Resim 4a, b) Renkli doppler US incelemede Sol ICA proksimal bölümünde ön ve arka duvarda, damar çapında %82 darlık yapan plaklar ile birlikte jet ve türbülant akım görülmektedir (a). Bu bölgeden yapılan spektral incelemede %80-99 darlık ile uyumlu değişiklikler saptanmıştır (b).



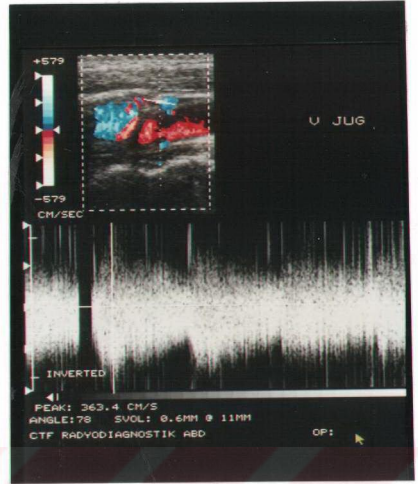
Resim 4c) Sol carotis anjiyografisi
%80-85 darlık ve poststenotik dilatasyon

OLGU - 11 -

- İsim** : E.Ç.
- Yaş / Cinsiyet** : 29 / Erkek
- Klinik Bulgular** : Boyun sol bölümünde delici yaralanma
- Doppler US Bulguları** : 03.10.1994
-Sol ICA orta bölümünde pseudoanevrizma ve anevrizma hizasında v.jugularis'e fistül traktı. Spektral incelemede anevrizma, fistül ve jugular vende AV fistül ile uyumlu yüksek hızı, çift taraflı, türbülan akım
- Anjiografi Bulguları** : 03.10.1994
- Sol ICA'da pseudoanevrizma ve AV fistül

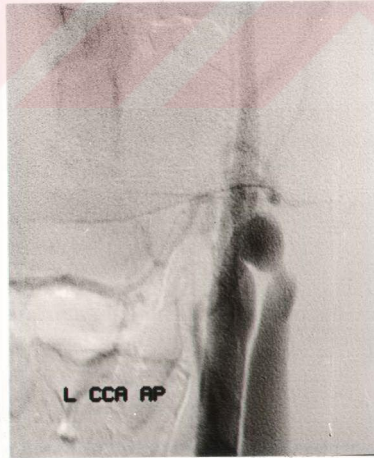


Resim 5a



Resim 5b

Resim 5a, b) Renkli doppler US incelemede sol ICA'da pseudoanevrizma ve anevrizma hizasında V. Jugularis'e doğru uzanan fistül traktı izlenmektedir (a). V. Jugularis'te yapılan spektral incelemede, AV fistül için tipik olan yüksek hızlı, çift taraflı, türbülant akım saptanmıştır (b).



Resim 5c) Sol carotis anjiyografisinde sol ICA'da anevrizma ve AV fistül ile uyumlu olarak erken arterial fazda V. Jugularis'in opasifiye olduğu görülmektedir

OLGU - 12 -

İsim : N.T.

Yaş / Cinsiyet : 71 / Kadın

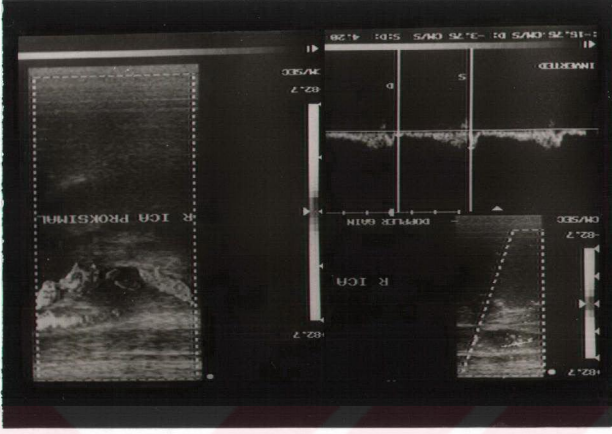
Klinik Bulgular : Bir yıl önce geçirilmiş sol parietookspital infarkt sonrası sol hemiparezi ve disfazi, bir aydır sol elde uyuşma ve çift görme

Doppler US Bulguları : 17.08.1994

- Sağ bulbustan ICA'ya doğru uzanan ve ICA proksimal bölümünde % 90 darlık yapan kalsifiye, düzensiz konturlu plaklar. Spektral incelemede preoklüziv darlık ile uyumlu düşük hızlı akım
- Sağ CCA distal bölümünde % 45 darlık yapan plak
- Sol CCA ve ICA'da küçük kalsifiye plaklar
- Sağ vertebral arter görülmedi

Anjiyografi Bulguları : 16.09.1994

- Sağ ICA'da oklüzyon
- Sağ CCA distal bölümünde % 35 darlık
- Sol CCA'da aterosklerotik düzensizlikler
- Sağ vertebral arterde aplazi



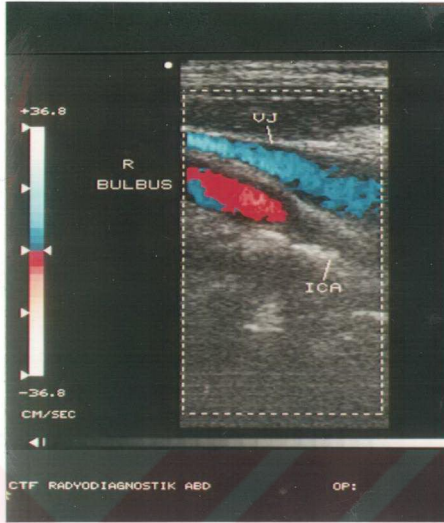
Resim 6a) Renkli doppler US incelemede sağ ICA'da damar çapında %90 darlık yapan plaklar görülmektedir. Darlığın proksimalinde ve distalinde akım mevcuttur (*sağda*). Spektral incelemede preoklüziv darlık ile uyumlu olarak çok düşük hızlı akım saptanmıştır (*solda*).



Resim 6b) Sağ carotis anjiografisinde sağ ICA'da oklüzyon izlenmektedir.

OLGU - 13 -

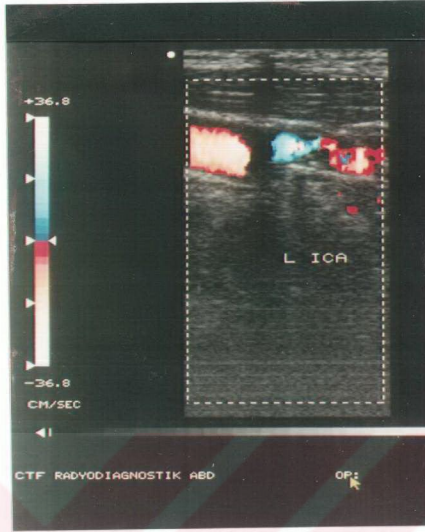
İsim	: Y.Ü.
Yaş / Cinsiyet	: 55 / Erkek
Klinik Bulgular	: Sağ hemiparezi, afazi
Doppler US Bulguları	: 26.08.1994 - Sağ ICA'da oklüzyon - Sol bulbustan ICA'ya uzanan damar çapında % 80 darlık yapan kalsifiye hiperekojen plaklar. Spektral incelemede % 80 - 99 darlıkla uyumlu hemodinamik değişiklikler - Sol ECA'da küçük plaklar
Anjiografi Bulguları	: 12.09.1994 - Sağ ICA'da oklüzyon - Sol ICA'da % 80 darlık - Sol ECA'da aterosklerotik değişiklikler



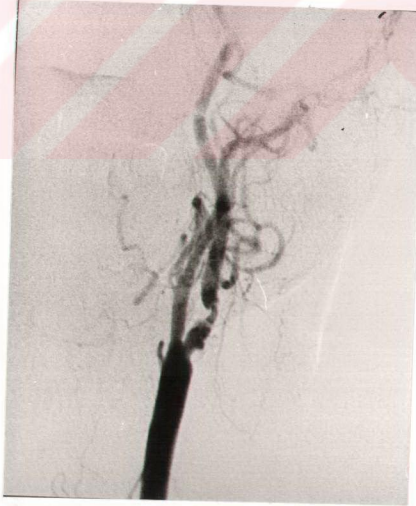
Resim 7a) Renkli doppler US inceleme
Sağ ICA'da akım görülmemektedir.



Resim 7b) Sağ carotis anjiyografisi
Sağ ICA'da oklüzyon



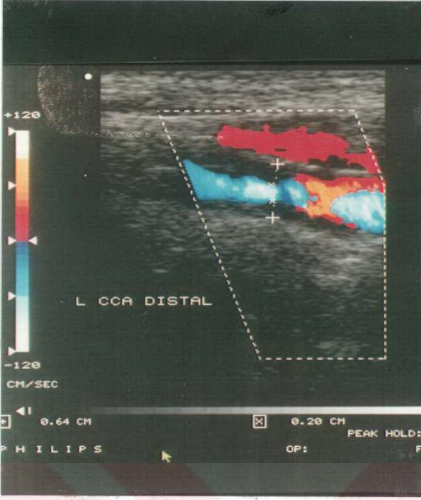
Resim 8a) Renkli doppler US incelemede sol ICA'da damar çapında %80 darlık ile birlikte stenotik ve poststenotik segmentlerde türbülans görülmektedir.



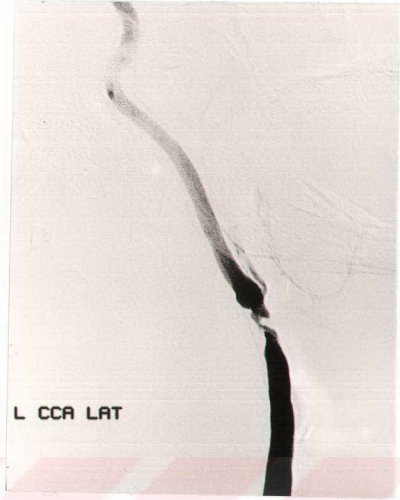
Resim 8b) Sol carotis anjiografisinde bu lokalizasyonda aynı oranda darlık izlenmektedir.

OLGU - 18 -

- İsim** : S.D.
- Yaş / Cinsiyet** : 60 / Erkek
- Klinik Bulgular** : Periferik vasküler hastalık ve TIA öyküsü
- Doppler US Bulguları** : 06.01.1995
-Sol CCA'da en kalın oldukları yerde % 78 darlık yapan yaygın plak formasyonu. Spektral incelemede % 80 - 99 darlık ile uyumlu bulgular
-Sağda tüm vasküler yapılarda diastolik akım normalden yüksek (Proksimalde stenoz ?)
- Anjiografi Bulguları** : 27.01.1995
-Sol CCA'da pretrombotik (%85) darlık
- Brachiosefalik truncus proksimal bölümünde %80 darlık

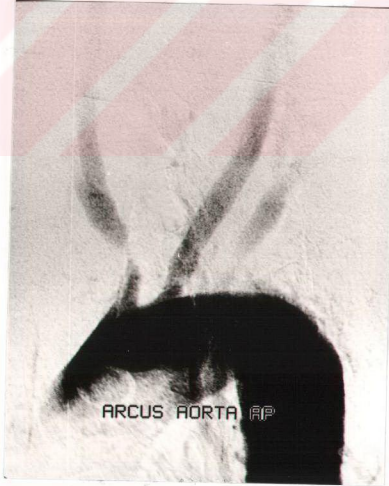


Resim 9a



Resim 9b

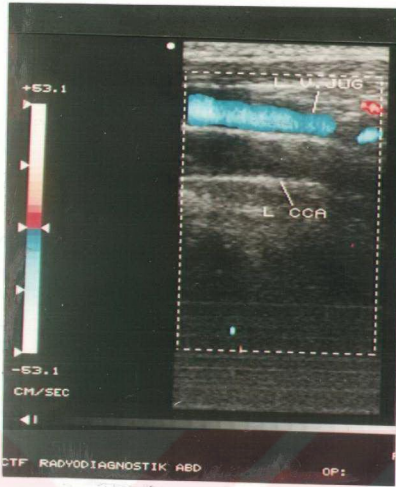
Resim 9a, b) Renkli doppler US incelemede sol CCA distal bölümünde damar çapında %78 oranında darlık ve poststenotik segmentte türbülans izlenmektedir (a). Sol carotis anjiyografisinde bu bölgede pretrombotik darlık görülmektedir (b).



Resim 10) Arcus aortografide Truncus Brachiocephalicus'ta ileri dereceli darlık saptanmıştır. Bu bulgu spektral incelemede sağda görülen akım değişikliklerini açıklamaktadır.

OLGU - 19 -

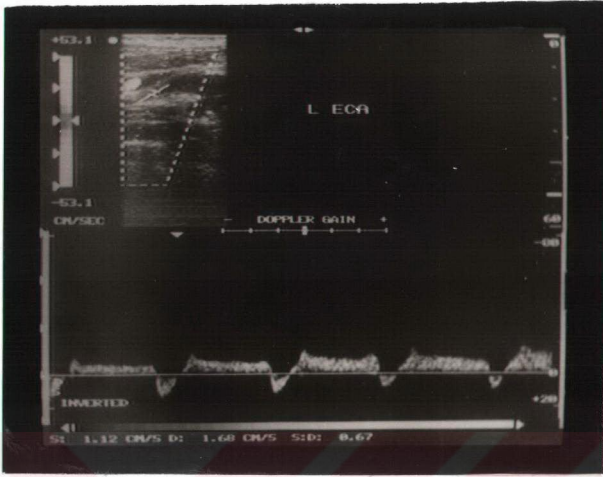
- İsim** : M.K.
- Yaş / Cinsiyet** : 66 / Erkek
- Klinik Bulgular** : Multipl TIA öyküsü
- Doppler US Bulguları** : 13.10.1994
-Sol CCA ve ICA'da akım görülmedi. ECA'da ters yönde akım izlendi.
-Sağ bulbusta kalsifiye plaklar
-Sağda subclavian steal sendromu
- Anjiyografi Bulguları** : 13.10.1994
-Sol CCA çıkışında oklüzyon
-Sağ ECA'dan sol ECA'ya kollateral akım
-Sağda subclavian steal sendromu



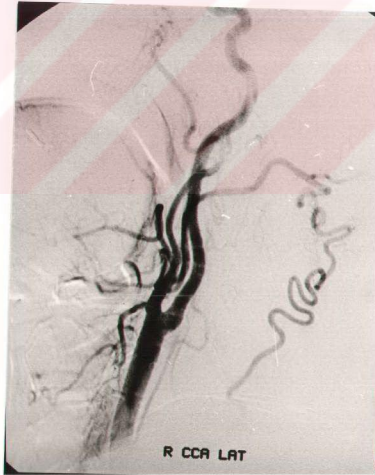
Resim 11a) Renkli doppler US inceleme
Sol CCA'da akım görülmemektedir.



Resim 11b) Arcus aortografi
Sol CCA çıkışında oklüzyon



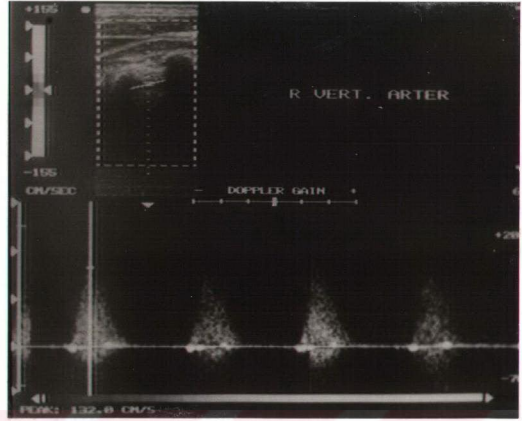
Resim 12a) Doppler US incelemede sol ECA'da ters yönde (caudale doğru) akım ve bununla uyumlu akım formu saptanmıştır



Resim 12b) Sağ carotis anjiyografisinde sağ ECA'dan sol ECA'a doğru uzanan kollateral damar görülmektedir.



Resim 13a



Resim 13b

Resim 13a, b) Renkli doppler US incelemede sağ vertebral arter ile CCA'da birbirine ters yönde akım (*subclavian steal sendromu*) görülmektedir (a). Vertebral arterde yüksek hızlı, diastolik komponenti sıfır düzeyinde akım saptanmıştır (b).



Resim 13c) Vertebral anjiyografi
Sağda subclavian steal sendromu

OLGU - 20 -

- İsim** : A.E.
- Yaş / Cinsiyet** : 57 / Erkek
- Klinik Bulgular** : Sağ hemipleji
- Doppler US Bulguları** : 23.09.1994
- Sağ CCA'da en kalın oldukları yerde % 55 darlık yapan yaygın kalsifiye plaklar
 - Sağ ICA proksimal bölümünde %40-50 darlık yapan plak
 - Sol CCA orta bölümünde % 82 darlık yapan plak. Spektral incelemede %80-99 darlık ile uyumlu hemodinamik değişiklikler.
 - Sol ICA proksimal bölümünde kalsifiye plaklar
 - Sol ECA'nın görülebilen proksimal bölümünde preoklüziv darlık ile uyumlu olarak ileri derecede ince lümen ve düşük hızlı akım
- Anjiyografi Bulguları** : 23.09.1994
- Sol CCA'da pretrombotik darlık
 - Sol ECA'da proksimal 2cm.'lik segment distalinde oklüzyon
 - Sağ CCA ve bilateral ICA'da <%50 darlık yapan aterosklerotik değişiklikler

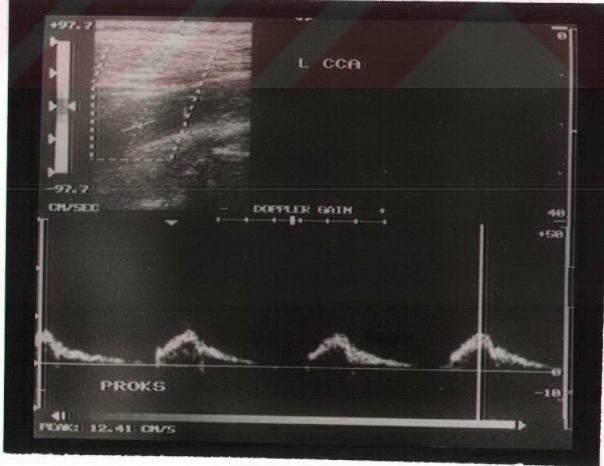


Resim 14a

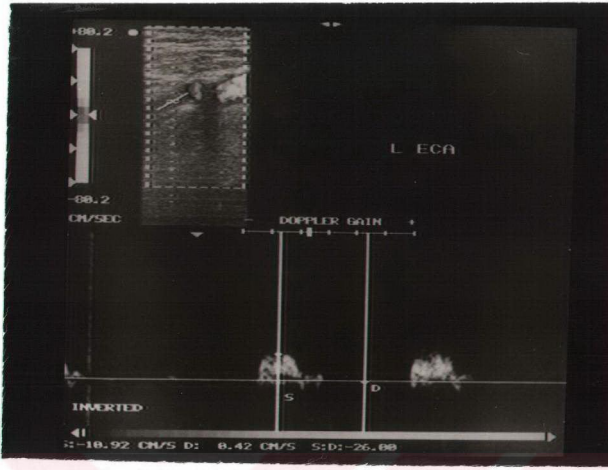


Resim 14b

Resim 14a, b) Renkli doppler US incelemede sol CCA'da ön ve arka duvarda, damar çapında %80'in üzerinde darlık yapan plaklar ve stenotik segmentte jet akım görülmektedir (a). Sol carotis anjiyografisinde aynı lokalizasyonda pretrombotik darlık saptanmıştır (b).



Resim 14c) Spektral incelemede sol CCA'da stenotik segmentin proksimalinde, distaldeki darlık ile uyumlu olarak düşük hızlı (*damped*) akım izlenmektedir.



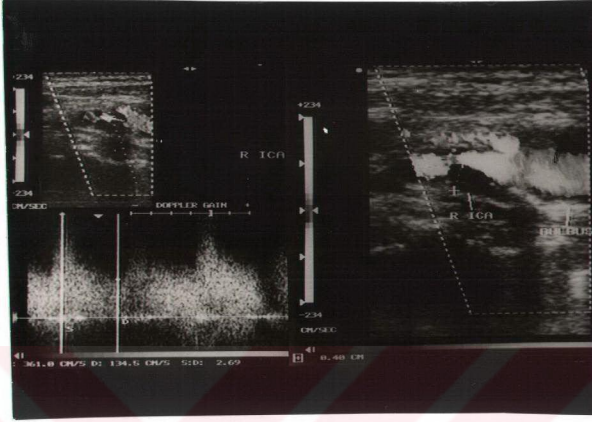
Resim 15a) Spektral incelemede sağ ECA proksimal bölümünde preoklüziv darlık olarak değerlendirilmiş olan ileri derecede ince bir lümen ve düşük hızlı akım görülmektedir



Resim 15b) Sol carotis anjiyografisinde bu bölgenin distalinde oklüzyon olduğu görülmektedir.

OLGU - 26 -

- İsim** : K.A.
- Yaş / Cinsiyet** : 61 / Erkek
- Klinik Bulgular** : Tansiyon arteriyel sol kolda sağa nazaran düşük
- Doppler US Bulguları** : 29.07.1994
-Sağ CCA distal bölümünde, ön duvarda, kalınlığı 5mm.'ye varan hipoekojen plaklar
-Sağ ICA proksimal bölümünde, %87 darlık yapan plak. Spektral incelemede % 80 - 99 darlık ile uyumlu bulgular
-Sağ ECA'nın ön ve arka duvarında kalsifiye plaklar
-Sol bulbusta ICA çıkışını kapatan (oklüzyon) ve ECA'ya uzanan plaklar
- Anjiyografi Bulguları** : 29.07.1994
-Sağ ICA'da % 85 - 90 darlık
-Sol ICA'da oklüzyon
-Sağ CCA ve bilateral ECA'da <%50 darlık yapan aterosklerotik değişiklikler
- Cerrahi Girişim** : Sağ ICA'da endarterektomi
- Kontrol Doppler US Bulguları**
- 1-): 24.08.1994**
-Sağ ICA doğal görünümde
-Sağ CCA distal ön duvarda plaklar
-Sağ ECA'da > %80 darlık
-Sol ICA'da oklüzyon
- 2-): 24.03.1995**
-Sağ ICA doğal görünümde
-Sağ CCA distal bölümünde %80 darlık yapan plaklar. Spektral incelemede %80-99 darlıkla uyumlu bulgular
-Sağ ECA'da > %80 darlık ve sol ICA'da oklüzyon



Resim 16a) Doppler Ultrasonografide sağ ICA distal bölümünde arka duvarda damar çapında %87 darlık (*solda*) ve akımda %80-99 darlık ile uyumlu değişiklikler (*solda*) görülmektedir.



Resim 16b) Arcus aortografi
Sağ ICA'da %85-90 darlık, sol ICA'da oklüzyon

OLGU - 29 -

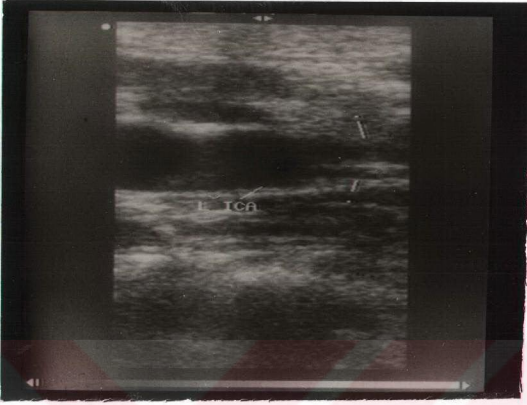
İsim : Y.U.

Yaş / Cinsiyet : 25 / Erkek

Klinik Bulgular : Sağ hemipleji, fasyal paralizi

Doppler US Bulguları : 20.01.1995
-Sol ICA'da, proksimal 2cm'lik segment sonrasında, distale kadar uzanan diseksiyona ait intimal flep saptandı; ancak akım görülmedi.

Anjiyografi Bulguları : 20.01.1995
-Sol ICA'da diseksiyon ile uyumlu olarak lümeninde inceleme



Resim 18a) B-mode US inceleme
Sol ICA'da intimal flep



Resim 18b) Sol carotis anjiografisi
Sol ICA'da diseksiyona bağlı olarak lümende inceleme

OLGU - 30 -

İsim : R.M.

Yaş / Cinsiyet : 68 / Erkek

Klinik Bulgular : Baş dönmesi

Doppler US Bulguları : 16.08.1994

-Sağ bulbustan ICA'ya doğru uzanan kalsifiye plaklar

-Sol bulbustan ICA'ya doğru uzanan, ICA proksimal bölümünde %72 darlık yapan, konturları düzensiz ve ülser plak. Spektral incelemede %60-79 darlık ile uyumlu hemodinamik değişiklikler.

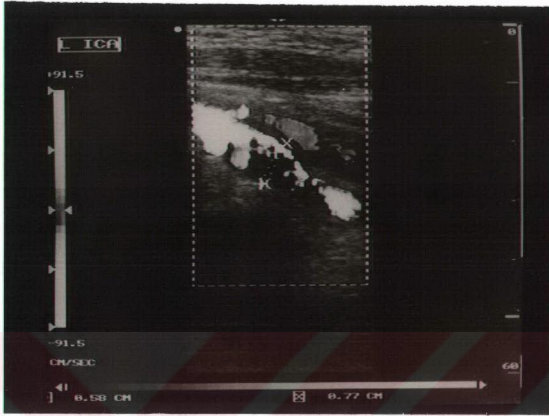
-Sol ECA çıkışında %57 darlık yapan plak

Anjiyografi Bulguları : 16.08.1994

-Sol ICA'da %63 darlık ve ülserasyon

-Sol ECA'da %60 darlık

-Sağ bulbus ve ICA'da aterosklerotik değişiklikler



Resim 19a) Doppler US incelemede sol bulbustan ICA proksimal bölümüne uzanan ve damar çapında %72 darlık yapan ülsere plak görülmektedir.



Resim 19b) Sol carotis anjiyografisinde sağda %63 darlık, ülserasyon ve poststenotik dilatasyon izlenmektedir.

BULGULAR

Çalışma grubuna dahil edilen 34 olguda toplam 68 carotis ve vertebral arter sistemi incelendi. Bu bölümde carotis ve vertebral arter incelemelerinin sonuçları ayrı ayrı değerlendirildi.

68 carotis sisteminde CCA, ICA ve ECA'lar bağımsız olarak incelendiğinde toplam 204 damar bulunmaktadır. Bu 204 damarın 86 tanesinde (%42.2) doppler US ya da anjiyografi ile patoloji saptanırken, 118 damar (%57.8) her iki inceleme yöntemi ile de normal olarak değerlendirildi. Subclavian arterlerde ve brakiosefalik trunkta tesadüfi olarak saptanan lezyonlar değerlendirmeye alınmadı.

Patolojiler stenoz, oklüzyon ve diğer patolojiler olmak üzere üç ana başlık altında toplandı. Doppler US'de anlamlı darlığa neden olmadığı saptanan küçük plaklar, intimal kalınlaşmalar ve anjiyografide saptanan aterosklerotik duvar düzensizlikleri %40'ın altında stenoz yapan plaklar olarak gruplandırıldı. Diğer plaklar ise neden oldukları darlık derecelerine göre %40-59, %60-79, %80-99 ve tam oklüzyon olmak üzere dört gruba ayrıldı. Diğer patolojiler başlığı altında toplanan 3 lezyonun tümü ICA'ya ait idi. Bunlardan biri ICA'da delici travma sonrası gelişmiş pseudoanevrizma (olgu 11), bir tanesi de spontan diseksiyondur (olgu 29). Bu gruptaki son olgu (olgu 14) orta serebral arter oklüzyonu olup renkli inceleme ve anjiyografi ile ICA'nın normal bulunmasına rağmen spektral incelemede distaldeki oklüzyon ile uyumlu olarak yüksek resistanslı akım örnekleri saptandı. Patolojilerin natürlerine ve lokalizasyonlarına göre dağılımları *tablo 2*'de verilmiştir.

Tablo 2: PATOLOJİLERİN LOKALİZASYON VE TÜRLERİNE GÖRE DAĞILIMI

LOKALİZASYON	DARLIK				OKLÜZYON	DİĞER	TOPLAM
	% 0 - 39	% 40 - 59	% 60 - 79	% 80 - 99			
CCA	14	3	4	3	1	0	25 (%29.1)
ECA	8	4	2	0	2	0	16 (%18.6)
ICA	10	6	7	5	14	3	45 (%52.3)
TOPLAM	32 (%37.2)	13 (%15.1)	13 (%15.1)	8 (%9.3)	17 (%19.8)	3 (%3.5)	86 (%100.0)

Değerlendirme yapılırken anjiografi gold standart olarak kabul edilerek doppler US sonuçlarının anjiografi ile uyumu araştırıldı. Renkli incelemede plak ve lümen genişliklerinin birbirlerine oranlanması ile elde edilen darlık dereceleri karşılaştırılırken %10'luk bir fark uyumlu olarak kabul edildi. Spektral incelemede ise sonuçlar zaten %20'lik bir aralık içinde belirtildiği için, karşılaştırma yapılırken anjiografi ile tam uyumluluk arandı. Renkli ve spektral inceleme sonuçları sırasıyla *tablo 3* ve *tablo 4*' te verilmiştir.

Tablo 3: RENKLİ İNCELEME ve ANJİOGRAFİ SONUÇLARI UYUMLU OLAN OLGULARIN DAĞILIMI

LOKALİZASYON	DARLIK				OKLÜZYON	DİĞER	TOPLAM
	% 0 - 39	% 40 - 59	% 60 - 79	% 80 - 99			
CCA	14	3	3	3	1	0	24 (%96.0)
ECA	7	4	2	0	1	0	14 (%87.5)
ICA	7	4	4	4	14	3	36 (%80.0)
TOPLAM	28 (%87.0)	11 (%84.6)	9 (%69.2)	7 (%87.5)	16 (%94.1)	3 (%100)	74 (%86.1)

ICA ve CCA lezyonlarının spektral inceleme bulguları tablo 1'e göre değerlendirildi. Lezyonlar sınıflandırılırken bu tabloda kullanılan tüm kriterlerde uyumluluk arandı. Ancak bunun sağlanamadığı durumlarda öncelikle sistolik ve diastolik hız oranlarına göre karar verildi. Hız oranları ICA lezyonları için ICA/CCA hızları olarak alınırken, CCA lezyonları için darlık olan segmentteki hızın daha proksimaldeki normal bir segmentte saptanan hıza oranlanması ile elde edildi. Literatürde günümüze kadar ECA lezyonları için spektral inceleme kriterleri belirlenmemesi nedeniyle bu lezyonlar spektral inceleme sonuçlarına dahil edilmedi.

Tablo 4: SPEKTRAL İNCELEME ve ANJİOGRAFİ SONUÇLARI UYUMLU OLAN OLGULARIN DAĞILIMI

LOKALİZASYON	DARLIK				OKLÜZYON	DİĞER	TOPLAM
	% 0 - 39	% 40 - 59	% 60 - 79	% 80 - 99			
CCA	14	2	3	3	1	0	23 (%92.0)
ICA	10	4	6	5	14	2	41 (%91.1)
TOPLAM	24 (%100)	6 (%66.6)	9 (%81.8)	8 (%100)	15 (%100)	2 (%66.6)	64 (%91.4)

Anjiografi ile oklüzyon saptanan toplam 17 olgunun 3 tanesinde doppler US ile pretrombotik darlık (>%95) görülmüştü. Ancak iki inceleme arasından geçen uzun süre gözönüne alınarak (15,23 ve 30 gün), sonuçlar anjiografi ile uyumlu kabul edildi. Doppler US ile oklüzyon tanısı konan olguların hiç birinde lümen saptanmadı ve lümen ekojenik görünümde idi. Büyük bir çoğunluğunda ek olarak proksimalde yüksek resistanslı akım örnekleri elde edildi.

34 olgunun renkli doppler US inceleme sonuçları aşağıda verilmektedir.

İncelenen toplam 204 damar gözönüne alındığında renkli inceleme ve anjiyografi sonuçları %94.1 oranında uyumlu (192 damar), %5.9 oranında uyumsuz (12 damar) bulunmuştur. Patoloji saptanan 86 damar ayrıca değerlendirildiğinde sonuçların %86.1 oranında uyumlu olduğu görülmüştür. Darlık dereceleri gözönüne alınmaksızın, sadece patoloji yakalama oranı araştırıldığında renkli inceleme bulgularının %96.5 sensitivite, %100 spesifik olduğu saptanmıştır. Olgu sayısı sensitivite ve spesifisite değerleri üzerinde oldukça etkilidir. Dolayısıyla, sonuçların spektral inceleme sonuçları ile karşılaştırılabilmesi için sadece ICA ve CCA lezyonları için de sensitivite ve spesifisite hesaplanmış, buna göre sensitivite %95.7, spesifisite %100 bulunmuştur.

Dupleks (spektral) inceleme yalnızca ICA ve CCA'lar için toplam 136 damar üzerinden değerlendirilmiş ve sonuçlar anjiyografi ile %95.6 oranında uyumlu (129 damar), %4.4 oranında uyumsuz (7 damar) bulunmuştur. Patoloji saptanan damarlarda ise bu oranlar %91.4 uyumlu, %8.6 uyumsuz olarak tespit edilmiştir. Sensitivite %55.7, spesifisite ise %100'dür. Spektral bulguların sensitivitesinin düşük olmasının nedeni %60'ın altındaki darlıklarda hemodinamik değişiklik görülmemesidir. Yalnızca hemodinamik açıdan anlamlı olan darlıklar ele alındığında sensitivite %97.5'e yükselmektedir. Bu bulgular *tablo 5*'te özetlenmiştir.

Tablo5:TOPLAM 136 ICA VE CCA'DA DOPPLER ULTASONOGRAFİ SONUÇLARI

İNCELEME	SENSİTİVİTE	SPESİFİSİTE	POZİTİF ÖNTANI	NEGATİF ÖNTANI
Renkli (Tüm Olgular)	% 95.7	% 100.0	% 100.0	% 95.6
Spektral (Tüm olgular)	% 55.7	% 100.0	% 100.0	% 68.0
Spektral (> % 50 Darlık saptanan olgular)	% 97.5.0	% 97.9.0	% 95.1	% 98.9

Darlık derecesine göre oluşturulan gruplar bağımsız olarak değerlendirildiğinde, anjiyografi ile renkli doppler ve spektral inceleme sonuçları arasında en fazla %80'in üzerindeki darlıklarda ve oklüzyonlarda uyum sağlandığı görülmektedir. En az uyum sağlanan grupların ise renkli inceleme için %60-79 oranında, spektral inceleme için %40-69 oranında darlık saptanan damarlar olduğu dikkat çekmektedir.

Doppler US ile anjiyografi bulguları uyumsuz olan olgular değerlendirildiğinde 4 damarda hem renkli hem de spektral inceleme bulgularının, 8 damarda sadece renkli inceleme bulgularının, 3 damarda ise sadece spektral inceleme bulgularının uyumsuz olduğu saptandı.

Renkli inceleme bulguları ile anjiyografi sonuçları uyumsuz olan 3 damarda anjiyografide darlık saptandığı halde US'de plak görülmedi. Bu olgulardan birinde (*olgu16*) boyun kısa olduğu için sağ CCA'nın brakiosefalik trunktan çıkımı görülemedi ve buradaki plak değerlendirilemedi. Bu olguda anjiyografide %63 oranında darlık saptandı. Spektral incelemede PSV yüksek olmasına rağmen diğer taraf ile arasında belirgin fark olmaması nedeniyle sonuç uyumsuz olarak kabul edildi. Olgu 5'te ise her iki CCA bifurkasyonu yüksek konumda olduğu için bilateral ICA'daki plaklar net olarak değerlendirilemedi. Ancak plaklar %30'un altında darlığa neden oldukları ve hemodinamik değişiklik saptanmadığı için spektral inceleme sonuçları uyumlu bulundu.

Yoğun kalsifikasyon gösteren plaklar nedeniyle darlık derecesinin tam olarak ölçülemediği 3 ICA'da (*olgu 2,22,33*) ve 1 ECA'da (*olgu 2*) renkli inceleme sonuçları uyumsuzdu. Olgu 2'de sağ ICA ve sol ECA'daki darlıklar renkli incelemede kalsifikasyon nedeniyle ölçülemezken, anjiyografide sağ ICA'da %64, sol ECA'da ise %33 oranında darlık saptandı. Sağ ICA'da spektral inceleme bulgusu %80-99 darlık olduğu için sonuç uyumsuz olarak değerlendirildi. Olgu 22'de anjiyografide %25, renkli incelemede ise %43 oranında darlık saptanırken spektral incelemede hemodinamik değişiklik izlenmedi. Bu nedenle spektral bulgular uyumlu kabul edildi. Olgu 33 ise renkli incelemede %30'un altında darlık olarak değerlendirildi. Ancak anjiyografide %70-75, spektral incelemede ise bununla uyumlu olarak %60-79 arasında darlık saptandı.

Renkli inceleme sonuçları uyumsuz bulunan diğer 5 olgunun dördünde (*olgu 7,15,25,30*) sonuçlar anjiyografi ile karşılaştırıldığında darlık derecelerinde %12-35 arasında değişen oranlarda fark saptandı. Bu olgularda US'de muhtemelen damar ve plağın en iyi görülebildiği kesit planının oblik olması nedeniyle darlık derecesinin yanlış ölçüldüğü düşünüldü. Dupleks inceleme sonuçlarına bakıldığında, olgu 15'te renkli inceleme ile benzer sonuçlar alındığı, diğerlerinde ise bulguların anjiyografi ile uyumlu olduğu saptandı. Anjiyografi ile uyumsuz sonuç elde edilen son olgu olan olgu 20'de sol ECA'nın sadece proksimal bölümünde çok ince bir lümen ve çok düşük amplitüdü akım saptandığı için preoklüsiv darlık düşünüldü. Anjiyografide ECA'nın proksimal bölümünde ince bir lümen saptanmakla beraber distalde tam oklüzyon olduğu görüldü. US'de bu distal bölüm görülemediği halde oklüzyon olarak değil, akımın çok düşük olması nedeni ile gösterilemediği şeklinde yorumlanmıştı.

Spektral inceleme ile anjiyografi bulguları karşılaştırıldığında yukarıda belirtilen 4 damar dışında 3 damarda daha (olgu 5,27,29) sonuçların uyumsuz olduğu belirlendi. Olgu 29'da diseksiyon saptandı. Ancak spektral incelemede lümenlerden ikisinde de akım gösterilememesine rağmen, anjiyografide bir tanesinde akım olduğu görüldü. Olgu 5 ve 27'de anjiyografide %50-55, spektral incelemede ise %60-79 oranında darlık saptandı. Tablo 6'da anjiyografi ile uyumsuz sonuç elde edilen toplam 15 damarda spektral ve renkli inceleme bulguları birbirleri ile karşılaştırılmaktadır.

Tablo6 : ANJİOGRAFİ İLE UYUMSUZ SONUÇLAR ELDE EDİLEN OLGULARIN DAĞILIMI

Olgu No	Lokalizasyon	Uyumsuzluk Sebebi	Renkli İnceleme ve Anjiyografi	Spektral İnceleme ve Anjiyografi	Renkli ve Spektral İnceleme
2	Sağ ICA	Kalsifiye Plak	-	-	-
2	Sol ECA	Kalsifiye Plak	-	(-)	(-)
5	Sağ CCA	-----	+	-	-
5	Sol ICA	Yüksek Bifurkasyon	-	+	-
5	Sağ ICA	Yüksek Bifurkasyon	-	+	-
7	Sağ ICA	Oblik Kesit	-	+	-
15	Sağ ICA	Oblik Kesit	-	-	+
16	Sağ CCA	Anatomik	-	-	+
20	Sol ECA	-----	-	-	+
22	Sol ICA	Kalsifiye Plak	-	+	-
25	Sol ICA	Oblik Kesit	-	+	-
27	Sağ ICA	-----	+	-	-
29	Sol ICA	-----	+	-	-
30	Sol ICA	Oblik Kesit	-	+	-
33	Sağ ICA	Kalsifiye Plak	-	+	-
TOPLAM			12 Uyumsuz	7 Uyumsuz	11 Uyumsuz

*Tabloda "-" uyumsuz sonuçları, "+" uyumlu sonuçları, "(-)" ise spektral incelemenin değerlendirilmeye alınmadığını ifade etmektedir.

Değerlendirmeye alınan toplam 68 vertebral arterin doppler inceleme sonuçlarına bakıldığında toplam 7 vertebral arterde patoloji saptandığı görüldü. Bunlardan 3 tanesinde subclavian steal sendromu tanısı kondu (*olgu 19,22,32*). Olgu 19'da sağ, olgu 22'de ise sol vertebral arterde renkli incelemede CCA ve vertebral arter akımlarının birbirine ters yönde olduğu görüldü. Spektral incelemede ise tipik olarak sistolik hızların yüksek, diastolik hızların sıfıra yakın olduğu saptandı. Olgu 22'de spektral incelemede bilateral vertebral arterlerde yine tipik yüksek resistanslı akım örnekleri alındı. Ancak renkli incelemede akım yönlerinde fark görülmedi. Yapılan anjiyografik incelemede sadece sağda subclavian steal saptandı. Bu damarda akım yönünün farklı bulunmaması, damarın kıvrımlı olması nedeniyle tam inceleme yapılamamasına bağlandı. Diğer 4 vertebral arter patolojisinden 2 tanesi (*olgu 25,33*) hipoplazi, bir tanesi ise (*olgu 12*) aplaziydi. Hipoplazik olan damarlarda o tarafta akım hızları düşük, damar kalınlığı ise normalden inceydi (*sırasıyla 1mm ve 1.5mm*). Olgu 12'de sağda vertebral arter görülemedi. Karşı taraf vertebral arterde ise genişlik ve hız normalin üzerindeydi. Vertebral arter patolojilerinin sonucunda (*olgu 32*) anjiyografide sağ vertebral arter çıkımında %25-30 darlık saptandı. Ancak renkli incelemede bu bölge net görülemediği gibi, akım hızının da normal sınırlarda olması nedeniyle damar normal olarak değerlendirildi.

İRDELEME

Carotis ve vertebral arterlere ait patolojilerin araştırılmasında doppler ultrasonografinin yeri çeşitli araştırmacılar tarafından ele alınmıştır [5,6,24-50]. Daha eski yıllara ait yayınlar duppleks incelemeler ile ilgili olmasına rağmen, son yıllarda renkli doppler US incelemelere ait araştırmalar ağırlık kazanmıştır.

Renkli doppler US inceleme, 80'li yılların başından beri kullanılmakta olan duppleks (*spektral*) incelemeye büyük kolaylıklar getirmiştir. Sağladığı en önemli kolaylık tüm damar boyunca akımın görülmesi sayesinde spektral incelemeye yol gösterici olarak kullanılabilmesi, 1-2cm gibi kısa aralıklarla spektral analiz yapmaya gerek kalmamasıdır. Böylelikle rengin en parlak, yani akım hızının en yüksek, olduğu yerlerden ve akım bozukluğu saptanan (*türbülans*) bölgelerden spektral inceleme yapılması yeterli olmaktadır [27,32]. Ayrıca özellikle tortüöz damarlarda damarı kolaylıkla takip etmek ve akım yönünü doğru belirleyerek doppler açısını doğru olarak vermek mümkün olmakta, bu sayede maksimal hızlar daha güvenilir şekilde tespit edilebilmektedir [27]. Bu avantajlara ek olarak renkli incelemede stenoz derecesi, B-mode görüntülemeye kıyasla, daha sağlıklı ölçülür; çünkü aynı anda hem damar duvarı hem de lümen görüntülenebilir. Ancak bu özelliğin %50'nin üzerindeki darlıklar için geçerli olduğu, daha küçük plakların B-mode görüntüleme ile değerlendirilmesi gerektiği bildirilmektedir [25,33,41,44]. Renkli görüntülemenin bir özelliği de emboli açısından daha fazla risk taşıyan isohipoekojen (*fatty*) plakların, plak yüzeyindeki düzensizliklerin ve ülserlerin daha iyi değerlendirilebilmesidir. Ülserlerin saptanmasında renkli incelemenin en başarılı yöntem olduğu bildirilmiştir [28,40,44].

Renkli görüntüleme sayesinde doppler US'nin doğru tanı oranları arttığı gibi, inceleme süresi de belirgin olarak kısalmaktadır. Hallam ve arkadaşları, renkli inceleme sayesinde bu sürenin 35 dakikadan 20 dakikaya, Polak ve arkadaşları ise 90 dakikadan 54 dakikaya indiğini belirtmektedirler [32,33]. Çalışmamızda ortalama inceleme süresi normal olgularda iki taraf için 20-30 dakika olmakla birlikte, özellikle birden fazla patoloji olan olgularda 60 dakikaya kadar uzamıştır. Ancak öğrenme süreci bu değişkende oldukça önemli rol oynamış olup çalışmanın başlangıcı ile sonu arasında inceleme süresi açısından belirgin fark saptanmıştır.

Renkli görüntüleme, incelemeye çeşitli kolaylıklar getirmenin yanısıra oklüzyon konusunda belirgin üstünlük sağlamıştır. Spektral inceleme ile çok ince bir lümeni ayırtmak oldukça güç olduğu için, preoklüsiv darlıklar yanlışlıkla oklüzyon sanılabilmekte, bu da klinik açıdan problemlere neden olmaktadır. Çünkü oklüzyona cerrahi girişim uygulanmadığı halde preoklüsiv darlık için endarterektomi endikasyonu vardır [32,41].

Renkli doppler US'nin tüm bu avantajlarına rağmen, bazı dezavantajları da gözardı edilmemelidir. Renkli incelemede puls gönderme ve görüntü oluşturma hızları azaldığı için hem rezolüsyon bozulmakta, hem de ardarda görüntüleri bir bütün olarak algılamak güçleşmektedir. Bu nedenle bazen objelerin hareketi görüntüden tamamen kaybolmakta, bazen de "**aliasing**" adı verilen bir artefakt ortaya çıkmaktadır. Aliasing, incelenen damardaki akım hızının yüksek olduğu durumlarda, puls gönderme frekansının düşük olmasına bağlı olarak hızın bir bölümünün ters yöndeymiş gibi görülmesine verilen isimdir. Hızın yanlış hesaplanmasına neden olan bu artefakt renkli incelemede, spektral incelemeye kıyasla, daha düşük akım hızlarında ortaya çıkmaktadır [21,33]. Renkli inceleme ile ilgili olarak unutulmaması gereken bir özellik de 90° açıda hiç renk alınmaması nedeni ile, incelemenin her zaman bir miktar açı verilerek yapıldığıdır. Oysa ultrasonografide maksimum rezolüsyon ancak 90° açı ile yapılan incelemelerde sağlanmaktadır.

Bu dezavantajlara ek olarak, renkli incelemede akım ile ilgili olarak elde edilen bilgiler kantitatif değil kalitatifdir. Renk tonları belli hız aralıklarına karşılık gelmektedir. Ancak bu aralıklar kabaca belirlenmiş olup hızı kesin olarak saptamak mümkün değildir [21]. Bizim kullandığımız cihazda olduğu gibi bazı cihazlarda istenilen hız aralığını yeşil renkle göstermek mümkün olmakla birlikte, bu bilgi pratikte fazla yarar sağlamamaktadır [41]. Ayrıca bu hız aralıkları stenoz derecesini belirlemede kullanılan maksimal hızı değil ortalama hızı verdiği gibi, doppler açısına göre de düzeltilmiş değildir [21,33]. Bazı araştırmacılar darlık derecelerine göre renkli inceleme bulgularını sınıflamaya çalışmış ve değişik sonuçlar bildirmişlerdir [27,32,40,44]. Ancak bu çalışmalar oldukça subjektif olmaları nedeni ile fazla destek görmemiş olup bugün üzerinde anlaşmaya varılmış kriterler bulunmamaktadır.

Görüldüğü gibi renkli inceleme hemodinamik değişikliklerin varlığını ve derecesini göstermekte yetersiz kalmaktadır. Bu nedenle spektral inceleme halen doppler US'nin vazgeçilmez bir parçasıdır. Bugüne kadar ICA ve CCA'daki maksimal sistolik ve diastolik hızlar, ICA ve CCA arasındaki sistolik ve diastolik hız oranları, iki CCA arasındaki sistolik hız oranı ve spektral genişleme gibi pekçok parametrenin tanı değeri araştırılmıştır [26,28,29,33,34]. Ancak CCA PSV ve iki CCA arasındaki hız oranı ile darlık derecesi arasında anlamlı bir ilişki gösterilememiştir [28].

Literatürde spektral inceleme ve anjiografinin karşılaştırılması ile değişik sonuçlar elde edilmiştir. Withers ve arkadaşları sadece ICA PSV'yi değerlendirmiş, 125cm/sn'nin üzerini %50-74, 225cm/sn'nin üzerini ise %75-99 oranında darlık ile uyumlu kabul etmişlerdir. Bu şekilde %50-75 darlıkta sensitiviteyi %75, diğer tüm gruplarda ise sensitivite ve spesifisiteyi %90'ın üzerinde bulmuşlardır [26]. Garth ve arkadaşları en güvenilir parametrenin sistolik hız oranı olduğunu belirtmiş, ICA PSV ile sensitivite ve doğru tanı oranının oldukça düşük olduğunu bildirmiştir (sırasıyla %55 ve %76). Bu çalışmada 100cm/sn'nin üzerindeki hızların >%50 darlık olarak

değerlendirilmiş olması sensitivitenin düşük olmasına yol açmıştır [29]. Polak ve arkadaşları ICA PSV ve ICA/CCA PSV'yi karşılaştırmış, ancak darlıkları sadece >50 ($PSV > 125 \text{ cm/sn}$, oran > 1.5) ve <50 olarak sınıflamışlardır. Bu şekilde ICA PSV'yi sensitivite, spesifisite ve doğru tanı oranı açılarından daha üstün bulmuşlardır [33]. Hunink ve arkadaşları sadece %70'in üzerindeki darlıkları ayırdetmeyi amaçlamış ve ICA PSV'nin ($> 225 \text{ cm/sn}$) en anlamlı parametre olduğu sonucuna varmıştır [34]. Bununla beraber Fell ve Glover gibi bazı araştırmacılar da spektral inceleme ile ilgili olarak daha düşük sensitivite ve spesifisite oranları bildirmektedir [40,41].

Ancak ICA PSV'nin değerlendirmede tek parametre olarak kullanılmasının birçok sakıncası vardır. Hipertansiyon, kardiyak debi, aritmi, arkus çıkımlarında stenoz, damar genişliği ve elastisite gibi faktörler darlık derecesinin yanlış hesaplanmasına neden olabilir. Ayrıca kontrateral ICA'da bir darlık nedeni ile ipsilateral akım hızları aldatici olarak yüksek ölçülebilir [26,27,28,44]. Bu nedenle spektral incelemede ICA PSV ve ICA/CCA sistolik hız oranı birlikte değerlendirilmeli, yüksek dereceli darlıklarda ICA EDV ve diastolik hız oranı da bu parametrelere eklenmelidir [26,28,34,44]. Bazı yayınlarda bu parametrelere spektral genişleme (*türbülans*) da dahil edilmektedir [23,28]. Fakat literatürde küçük plakların bile bazen türbülansa yol açabildikleri, ya da hekimin veya hastanın hareket etmesi nedeniyle spektral genişleme görülebildiği, dolayısıyla bu bulguya çok güvenilmemesi gerektiği bildirilmektedir [25,29]. Bizim gözlemlerimiz de bu yönde olduğu için çalışmamızda spektral genişleme değerlendirmeye alınmamıştır.

Renkli görüntüleme teknolojisi ile birlikte doppler US sonuçları daha da güvenilir olmuştur. Hallam ve arkadaşları renkli ve spektral inceleme bulgularını %91 uyumlu bulurken, Steinke ve arkadaşları renkli incelemeyi spektral inceleme karşısında %89 sensitiv, %97.5 spesifik, anjiyografi karşısında değişik darlık derecelerine göre %78-100 sensitiv, %94-100 spesifik olarak bildirmişlerdir. Aynı araştırmada spektral incelemenin anjiyografi karşısında sensitivite ve spesifitesi ise daha düşük bulunmuştur [32,40]. Erickson ve arkadaşları renkli ve spektral inceleme bulgularını %66, spektral inceleme ve anjiyografi sonuçlarını ise %62 oranında uyumlu bulmuşlardır [41]. Whelan'ın araştırmasında ise renkli inceleme bulgularının %92 sensitiv, %88 spesifik, sonuçların anjiyografi ile %88 uyumlu olduğu bildirilmiştir [44].

Bu çalışmada bizim amacımız, bir bütün olarak doppler US'nin anjiyografi karşısındaki yerini ve spektral incelemenin doğru tanı koymada renkli incelemeye olan katkısını belirlemektir. Sensitivite ve spesifisite oranlarımız doppler US'nin son derece başarılı bir yöntem olduğunu göstermiştir. Literatürde sonuçlar genellikle %50'nin veya %70'in üzerindeki darlıklar açısından değerlendirilmiş olup, darlıkları derecelerine göre sınıflandıran fazla yayın bulunmamaktadır. Biz doppler US'yi oldukça sensitif ve spesifik bulduğumuz gibi, sonuçların bu açıdan da anjiyografi ile uyumlu olduğunu saptadık. Boynun kısa ya da bifurkasyonun yüksek olduğu hastalarda ve kalsifiye

plaklar saptanan damarlarda doppler US'nin yetersiz olduğu pekçok araştırmacı tarafından belirtilmiştir [6,38,40]. Bu olguları değerlendirme dışı bıraktığımızda sonuçların daha da uyumlu olduğunu gördük. Elde ettiğimiz sonuçlar ayrıca spektral incelemenin renkli incelemeye kıyasla daha sensitif (%97.5) ve spesifik (%97.9), darlık derecesini belirlemede daha başarılı olduğunu gösterdi. Ancak %50'nin altındaki darlıklar hemodinamik değişiklik yapmadığı için, bu olgular da değerlendirmeye alındığında sensitivite (%55.7) kabul edilemeyecek kadar düşük bulundu. Spektral inceleme sonuçlarımızın literatüre oranla daha başarılı olmasının nedeni, bu incelemeyi yaparken renkli görüntülemeyi de faydalanmamızdır. Bu bulgu doppler US'nin bir bütün olarak değerlendirildiğinde, tek başına renkli incelemeyi de, spektral incelemeyi de daha başarılı olduğunu göstermektedir.

Literatürde spektral inceleme parametreleri genellikle ICA lezyonları için araştırılmıştır. ECA lezyonlarına ise, ECA serebral dolaşıma katılmadığı ve bu lezyonlara cerrahi girişim uygulanmadığı için fazla önem verilmediği dikkati çekmektedir. ECA'da anlamlı darlıkları belirlemek için kullanılacak kriterler saptanmamıştır. Bu nedenle biz de ECA'larda spektral inceleme yapmamıza rağmen, inceleme sonuçlarını değerlendirmeye almadık.

Anjiyografi halen carotis ve vertebral arterlerin incelenmesinde gold standart olarak kabul edilmekle birlikte iki önemli dezavantajı bulunmaktadır. Anjiyografi sadece damarların anatomik konfigürasyonunu gösterir; hemodinamik değişiklikler hakkında fikir vermez [29]. Ayrıca anjiyografi ile damar duvarını net olarak değerlendirmek mümkün değildir. Ölçüm yapılırken stenotik segment distaldeki normal bir segment ile karşılaştırıldığı halde, bu bölgede de konsantrik yaygın plaklar olması durumunda darlık derecesi olması gerekenden daha düşük ölçülebilir [40,41]. Bazı araştırmacılar bu dezavantajları ve doppler US ile elde edilen başarılı sonuçları göz önüne alarak, doppler US'nin anjiyografinin yerini alabileceğini bildirmektedir. Anjiyografinin göz ardı edilemeyecek morbidite ve mortalite oranları da bu iddiada önemli rol oynamaktadır. Konvansiyonel anjiyografi için %1-4 olarak verilen morbidite oranları DSA ile birlikte %0.09-0.3'e indiği halde yine de yadsınamayacak oranlardadır [5,6,45].

Ancak anjiyografinin doppler ultrasonografiye göre belirgin üstünlükleri bulunmaktadır. Öncelikle doppler US incelemeyi yapan kişiye bağımlı bir yöntem olup belli bir öğrenme sürecine gereksinim göstermektedir [5,38]. Ayrıca anjiyografinin endarterektomi öncesinde mevcut anatomik varyasyonları ve bifurkasyonun tam lokalizasyonunu gösterdiği için cerraha yol gösterici fonksiyonu vardır. Bunlara ek olarak doppler US ile erişilemeyen ancak sık olarak lezyon görülen carotid sifon ve arkus aortadan çıkım bölgelerindeki değişikliklerin saptanması açısından güvenilirliği ispatlanmış tek yöntemdir. Bu lezyonların saptanmasının, cerrahi operasyona etkisi olup olmadığı oldukça tartışmalı olmakla birlikte, bu kişilerde endarterektomi sonrası daha fazla morbidite ve mortalite görüldüğü bildirilmiştir [5,6]. MR anjiyografi hem bu tip

değişiklikleri gösterebildiği, hem de noninvaziv bir yöntem olduğu için arteriografiye alternatif olarak düşünülmektedir. Fakat henüz araştırma aşamasında olması ve bazı yetersizlikleri nedeniyle, inceleme yöntemleri arasındaki yeri henüz tam belirlenmemiş olup şimdilik anjiografi öncesi doppler US'i tamamlayıcı bir inceleme olarak kullanılmaktadır [5,6,38,42,43,46].

Bugün doppler US genellikle bir ön inceleme yöntemi olarak kullanılmakta, normal bulunan olgulara anjiografi uygulanmamaktadır [5,33,34]. Polak ve arkadaşları bu şekilde anjiografide anlamlı darlık saptanan olguların oranının %51'den %81'e yükseldiğini bildirmiştir [5]. Doppler US ile anlamlı (>%50) darlık saptanan olgular ise iki grupta değerlendirilmektedir. Kritik darlığı olanlara (>%70) cerrahi öncesi anjiografi yapılmakta, %50-70 oranındaki darlıklara ise genellikle medikal olarak tedavi uygulanmakta ve doppler US ile takip edilmektedir [28]. Kritik stenozun dışında, kalsifiye plaklar, kısa boyunlu hastalar, bifurkasyonun çok düşük veya yüksek konumlu olması gibi doppler US'nin yetersiz kaldığı durumlarda ya da oklüzyon gibi yapılacak tedaviyi etkileyecek durumlarda kesin tanı için anjiografik inceleme gerekmektedir [6,38,40].

Doppler US literatüründe vertebral arterler ile ilgili oldukça az sayıda yayın bulunmaktadır [47-50]. Bu damarların büyük bölümleri renkli inceleme ile kolaylıkla görüntülenebilir. Ancak proksimal bölümlerinin, özellikle subclavian arterden çıkım yeri olan ostiumlarının görüntülenmesi oldukça zordur [47,48]. Aterosklerotik lezyonların en fazla yerleştiği bu bölgenin US ile sağda %6-14, solda ise %24-40 oranında görülemediği bildirilmektedir [47]. Nitekim bizim olgularımızın bir tanesinde de bu bölgedeki bir darlık saptanamamıştır. Darlığı değerlendirmede dupleks inceleme de her zaman yardımcı olmamaktadır. Proksimalde darlık olan bir damarda distalde akım formunun bozulacağı ve maksimal hızın azalacağı beklenir. Ancak pekçok vakada bu değişikliklerin görülmeyebileceği, ayrıca normal olgular için verilen maksimal hız değerlerinin de (20-40cm/sn) yanlış pozitif sonuçlara yer açabileceği bildirilmektedir [47]. Subclavian steal sendromunun tanısında doppler US oldukça pratik ve başarılıdır [49,50]. Ancak akım yönünün belirlenmesinde, damarın kıvrımlı olmasına bağlı olabilecek yanlışlıklara dikkat etmek gerekmektedir.

SONUÇ

İnme en önemli morbidite ve mortalite nedenlerinden biridir. TİA ve inme gibi iskemik serebral patolojiler ile ekstrakraniyal vasküler hastalık arasındaki ilişki uzun yıllardan beri bilinmektedir. Günümüzde koruyucu hekimliğe verilen önemin giderek arttığı gözönüne alınacak olursa, bu vasküler lezyonların önceden tanınmasının ve tedavinin vaktinde yapılabilmesinin önemi kolayca anlaşılmaktadır.

Son yıllara kadar ekstrakraniyal vasküler hastalıklarda primer tanı yöntemi anjiyografi olmuştur. Ancak morbidite ve mortalite oranlarının, DSA yönteminin ortaya çıkması ile birlikte oldukça azalmasına rağmen, hala yadsınamayacak oranlarda olması, böyle invaziv bir yöntemin asemptomatik veya müphem şikayetleri olan hastalara uygulanmasını zorlaştırmaktadır. Doppler US, özellikle renkli inceleme teknolojisi ile birlikte daha da kolay ve güvenilir bir yöntem olarak, noninvaziv tanı yöntemleri alanındaki boşluğu doldurmuştur. Bizim çalışmamızda olduğu gibi pek çok başka araştırmada da elde edilen yüksek sensitivite, spesifisite ve doğru tanı oranları doppler US'nin bu alandaki başarısını kanıtlamaktadır.

Doppler US'nin güvenilir bir tarama yöntemi olmanın yanısıra, anjiyografiye kıyasla belirgin üstünlükleri vardır. Bu yöntem ile sadece damarların anatomik konfigürasyonunu değil, darlıklara bağlı meydana gelen hemodinamik değişiklikleri ve darlığa yol açan plakların strüktürünü de göstermek mümkündür. Ayrıca anjiyografi yaygın aterosklerotik lezyonları, özellikle lümeni konsantrik daraltan plakları olan kişilerde, darlık derecesinin yanlış ölçülmesine neden olabilmektedir. Bununla birlikte doppler US'nin de carotid sifon ve arkus aortadan çıkış yerlerindeki lezyonları, ya da anatomik varyasyonları gösterememek gibi önemli dezavantajları bulunmaktadır.

Tüm bu özellikleri nedeniyle her iki yöntemin de ekstrakraniyal vasküler hastalıkların tanı yelpazesinde vazgeçilmez yeri vardır. Günümüzde doppler US genellikle bir ön inceleme yöntemi olarak kullanılmakta, kritik stenoz tanısı konan kişilerde, tanıyı kesinleştirmek için, anjiyografi yapılmaktadır. Böylece gereğinden fazla kişinin, cerrahinin risklerine maruz kalması önlenmektedir. Ayrıca anatomik açıdan uygun olmayan (kısa boyun gibi) ve kalsifiye plaklar saptanan hastalarda, doppler US ile alınacak sonuçlar hatalı olabileceğinden, anjiyografi yapılmasında yarar vardır. Bu alanlarda anjiyografi mutlak endikedir.

Sonuç olarak bize göre doppler US ekstrakraniyal vasküler hastalık tanısında son derece başarılı, tekrarlanabilir, kolay erişilir, güvenli ve ucuz bir tanı yöntemidir. Varolan eksikliklerinin, halen araştırılmakta olan MR anjiyografi gibi bazı yöntemlerle kapatılabilmesi durumunda, ileride invaziv tanı yöntemlerine çok daha seyrek başvurulacaktır.

ÖZET

Çalışmamızda 14 - 75 yaşları arasında 34 olguda toplam 68 carotis ve vertebral arter sistemi renkli doppler US ve anjiyografi ile incelenerek sonuçlar birbirleri ile karşılaştırıldı.

Anjiyografi ve renkli inceleme sonuçları %94.1, spektral inceleme sonuçları %95.6 oranında uyumlu bulundu. Sadece patoloji saptanan damarlar gözönüne alındığında bu oranlar sırasıyla %86.1 ve %91.4 olarak saptandı. Sensitivite renkli inceleme için %95.7, spektral inceleme için (>%50 darlık) %97.5 idi. Spesifisite ise renkli inceleme için %100, spektral inceleme için (>%50 darlık) %97.9 olarak tespit edildi. Bu sonuçlar literatür ile uyumlu bulundu.

İlgili literatür ışığında anjiyografi ile renkli doppler US'nin avantaj ve dezavantajları değerlendirilerek doppler US'nin ekstrakraniyal vasküler hastalık tanısındaki yeri araştırıldı. Doppler US'nin, eksikliklerinin bilincinde olarak doğru yerde kullanılması halinde, başarılı, tekrarlanabilir, güvenli ve ucuz bir tanı yöntemi olduğu sonucuna varıldı.

KAYNAKLAR

- 1) Hatsukami TS. Clinical assessment of extracranial arterial disease. In: Strandness DE, Van Breda A. Vascular Diseases: Surgical and Interventional Therapy. Churchill Livingstone, New York 1994; Pp:637-642
- 2) Jarrel BE. Peripheral arterial disease. In: Jarrel BE, Carabasi RA. Surgery. Harwal Publishing Company, Pennsylvania 1986; Pp: 211-229
- 3) Call GK. Rationale for duplex cerebrovascular examination. In: Zwiebel WJ. Introduction to vascular ultrasonography, 3rd ed. W.B. Saunders Company, Philadelphia 1992; Pp:79-86
- 4) Seeger JF, Yang PJ. Extracranial vascular disease. In: Putman CE, Ravin CE. Textbook of diagnostic imaging vol 1. W.B. Saunders Company, Philadelphia 1988; Pp:283-300
- 5) Polak JF. Noninvasive carotid evaluation: carpe diem. Radiology 1993; 186:329-330
- 6) Masaryk TJ, Obuchowski NA. Noninvasive carotid imaging: caveat emptor. Radiology 1993; 186:325-331
- 7) Clemente CD. Gray's anatomy, 30th American ed. LA & Sebiger, Philadelphia 1984; Pp:666-694
- 8) Kayalı H. İnsan Embriyolojisi 3.baskı. Taş Matbaası, İstanbul 1984; S:106-144
- 9) Clowes AW, Castaneda-Zuniga WR. Pathology of arterial injury and repair In: Strandness DE, Van Breda A. Vascular Diseases: Surgical and Interventional Therapy. Churchill Livingstone, New York 1994; Pp:1-55
- 10) Vardar A, Özgür M. Damar cerrahisi. Sermet Matbaası, İstanbul 1976;S:261-286
- 11) Gonzales CF, Doan HT, Han SS. Extracranial vascular angiography. Rad Clin North Amer 1986; 24 (3):419-451

- 12) Özgür M, Yusuf EM. Damar hastalıkları. In: Değerli Ü. Genel cerrahi. Fatih Gençlik Vakfı Matbaa İşletmesi, İstanbul 1983; S:251-285
- 13) Strandness DE,. Surgical therapy for extracranial arterial disease In:Strandness DE, Van Breda A. Vascular Diseases: Surgical and Interventional Therapy. Churchill Livingstone, New york 1994; Pp:643-649
- 14) Higashida RT, Tsai FY. Percutaneous transluminal angioplasty of the vertebral and basilar arteries. In: Strandness DE, Van Breda A. Vascular Diseases: Surgical and Interventional Therapy. Churchill Livingstone, New york 1994; Pp:651-658
- 15) Tsai FY, Myers TV, Higashida RT. Percutaneous transluminal angioplasty of the carotid and intracerebral arteries. In: Strandness DE, Van Breda A. Vascular Diseases: Surgical and Interventional Therapy. Churchill Livingstone, New york 1994; Pp:659-666
- 16) Dahnert W. Radiology review manual 2nd ed. Williams & Wilkins, Baltimore 1993; Pp:225-256
- 17) Baker RA, Rumbaugh CL, Kido DK. Pathology of cerebral vessels. In: Abrams HL, Abrams angiography Vascular and interventional radiology vol 1, 3rd ed. Little, Brown and Company, Boston 1983; Pp:271-314
- 18) Zagzebski JA. Physics and instrumentation in doppler and B-mode ultrasonography In: Zwiebel WJ. Introduction to vascular ultrasonography, 3rd ed. W.B. Saunders Company, Philadelphia 1992; Pp:19-44
- 19) Taylor KJ, Holland S. Doppler US Part 1. Basic principles, instrumentation, and pitfalls. Radiology 1990; 174:297-307
- 20) Erden İ. Renkli doppler ultrasonografinin fizik prensipleri, sınırlamaları ve hata kaynakları. Türkiye Klinikleri Tıp Bilimleri Dergisi 1991; 11(5):326-351
- 21) Zwiebel WJ. Color duplex sonography: capabilities and limitations. In: Zwiebel WJ. Introduction to vascular ultrasonography, 3rd ed. W.B. Saunders Company, Philadelphia 1992; Pp:67-75

- 22) Zwiebel WJ. Spectrum analysis in doppler vascular diagnosis. In: Zwiebel WJ. Introduction to vascular ultrasonography, 3rd ed. W.B. Saunders Company, Philadelphia 1992; Pp:45-66
- 23) Zwiebel WJ. Doppler evaluation in carotid stenosis. In: Zwiebel WJ. Introduction to vascular ultrasonography, 3rd ed. W.B. Saunders Company, Philadelphia 1992; Pp:1123-132
- 24) Doğan M. Karotis hastalıklarının renkli doppler incelenmesi. Türkiye Klinikleri Tıp Bilimleri Dergisi 1991; 11(5):352-366
- 25) Polak JF, O'Leary DH, Kronmal RA, et al. Sonographic evaluation of carotid artery atherosclerosis in the elderly: relationship of disease severity to stroke and transient ischemic attack. Radiology 1993; 188:363-370
- 26) Withers CE, Gosink BB, Keightly AM, et al. Duplex carotid sonography Peak systolic velocity in quantifying internal carotid artery stenosis. J ultrasound Med 1990; 9:345-349
- 27) Middleton WD, Foley WD, Lawson TL. Color-flow doppler imaging of carotid artery abnormalities. AJR 1988; 150:419-425
- 28) Robinson ML, Sacks D, Perlmutter GS, et al. Diagnostic criteria for carotid duplex sonography. AJR 1988; 151:1045-1049
- 29) Garth KE, Carroll BA, Sommer FG, et al. Duplex ultrasound scanning of the carotid arteries with velocity spectrum analysis. Radiology 1983; 147:823-827
- 30) Bluth EI, McVay LV, Merritt CB, et al. The identification of ulcerative plaque with high resolution duplex carotid scanning. J Ultrasound Med 1988; 7:73-76
- 31) Kallman CE, Gosink BB, Gardner DJ. Carotid duplex sonography: Bisferious pulse contour in patients with aortic valvular disease. AJR 1991; 157:403-407
- 32) Hallam MJ, Reid JM, Cooperberg PL. Color-flow doppler and conventional scanning of the carotid bifurcation: prospective, double-blind, correlative study. AJR 1989; 152:1101-1105

- 33) Polak JF, Dobkin GR, O'Leary D, et al. Internal carotid artery stenosis: Accuracy and reproducibility of color-doppler-assisted duplex imaging. *Radiology* 1989; 173: 793-798-798
- 34) Hunink MG, Polak JF, Barlan MM, et al. Detection and quantification of carotid artery stenosis: efficacy of various doppler parameters. *AJR* 1993; 160:619-625
- 35) Brown PB, Zwiebel WJ, Call GK. Degree of cervical carotid artery stenosis and hemispheric stroke: duplex US findings. *Radiology* 1989; 170:541-543
- 36) Fox AJ. How to measure carotid stenosis. *Radiology* 1993; 186:316-318
- 37) Middleton WD, Melson GL. The carotid ghost A color doppler ultrasound duplication artifact. *J Ultrasound Med* 1990; 9:487-493
- 38) Polak JF, Bajakian RL, O'Leary DH, et al. Detection of internal carotid artery stenosis: comparison of MR angiography, color doppler sonography, and arteriography. *Radiology* 1992; 182:35-40
- 39) Merritt CB, Bluth E. The future of carotid sonography. *AJR* 1992; 158:37-39
- 40) Steinke W, Kloetzsch C, Hennerici M. Carotid artery disease assessed by color doppler imaging: correlation with standart doppler sonography and angiography. *AJR* 1990; 154:1061-1068
- 41) Erickson SJ, Mewissen MW, Foley WD, et al. Stenosis of the internal carotid artery: assessmaent using color doppler imaging compared with angiography. *AJR* 1989; 152:1299-1305
- 42) Polak JF, Kalina P, Donaldson MC, et al. Carotid endarterectomy: preoperative evaluation of candidates with combined doppler sonography and MR angiography. *Radiology* 1993; 186:333-338
- 43) Huston J, Lewis BD, Wiebers DO, et al. Carotid artery: prospective blinded comparison of two-dimensional time-of-flight MR angiography with conventional angiography and duplex US. *Radiology* 1993; 186:339-344
- 44) Whelan JF. Color-flow doppler ultrasound evaluation of internal carotid artery stenosis - comparison with arteriography. *Medical Review*; 41:39-43

- 45) Grzyska U, Freitag J, Zeumer H. Selective cerebral intraarterial DSA
Complication rate and control of risk factors. *Neuroradiology* 1990; 32:296-299
- 46) De Marco JK, Nesbit GM, Wesbey GE, et al. Prospective evaluation of
extracranial carotid stenosis: MR angiography with maximum-intensity projections and
multiplanar reformation compared with conventional angiography. *AJR* 1994;
163:1205-1212
- 47) Trattnig S, Matula C, Karnel F, et al. Difficulties in examination of the origin of
the vertebral artery by duplex and colour-coded doppler sonography: anatomical
considerations. *Neuroradiology* 1993; 35:296-299
- 48) Trattnig S, Schwaighofer B, Hübsch P, et al. Color-coded doppler sonography of
vertebral arteries. *J Ultrasound Med* 1991; 10:221-226
- 49) Trattnig S, Karnel F, Kautzky A, et al. Colour doppler imaging of partial
subclavian steal syndrome. *Neuroradiology* 1993; 35:293-295
- 50) Yip PK, Hwang BS, Chen RC. Subclavian steal phenomenon: a correlation
between duplex sonographic and angiographic findings. *Neuroradiology* 1992; 34:279-
282