

**T.C**  
**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ**  
**TIP FAKULTESİ**  
**RADYOLOJİ ANABİLİM DALI BAŞKANLIĞI**

**KAROTİS ARTER STENOZLARINDA ENDOVASKÜLER TEDAVİ,  
ERKEN VE GEÇ TAKİP SONUÇLARI**

**UZMANLIK TEZİ**

**Dr. Leyla AYDIN**

**Tez Danışmanı:**  
**Prof.Dr. Ahmet SARI**

**2010 TRABZON**

## ÖNSÖZ

Uzmanlık eğitimim süresince bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım, yetişmemde emeği bulunan değerli hocalarım Prof. Dr. Halit Reşit Gümele, Prof. Dr. Hasan Dinç, Prof. Dr. Ahmet Sarı, Prof. Dr. M. Halil Öztürk, Prof. Dr. Ali Ahmetoğlu, Prof. Dr. Polat Koşucu, Yrd. Doc. Dr. Sibel Kul, Yrd. Doc. Dr. Ayşegül Cansu'ya, tezimin hazırlanmasında büyük rol oynayan tez hocam Prof. Dr. Ahmet Sarı'ya, her zaman olduğu gibi tez yazma aşamamda da desteklerini esirgemeyen eşim Hakim İlkay Aydın'a teşekkür ederim.

Dr. Leyla AYDIN

Trabzon 2010

# İÇİNDEKİLER

Sayfa No:

ÖNSÖZ .....	I
İÇİNDEKİLER.....	II
ÖZET .....	III
SUMMARY .....	IV
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	V
TABLolar DİZİNİ.....	VI
1. GİRİŞ .....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	2
2.1 Serebrovasküler hastalıklar .....	2
2.2. Ateroskleroz ve Karotis Arter Stenozu.....	3
2.3. Karotis Arter Stenozunun Tanısı .....	4
2.4. Perkütan balon anjiyoplasti (PTA) .....	7
2.5. Karotis Arter Stentleme .....	8
2.6. Karotis Anjiyoplasti ve Stent Uygulaması Komplikasyonları.....	13
3. GEREÇ ve YÖNTEM .....	15
4. BULGULAR .....	19
5. TARTIŞMA .....	27
6. SONUÇ.....	31
7. KAYNAKLAR.....	32

## ÖZET

### **Karotis Arter Stenozlarında Endovasküler Tedavi, Erken Ve Geç Takip Sonuçları**

Tüm inmelerin en önemli sebebi, karotis arterlerin aterosklerotik hastalığıdır. Karotis arter darlıklarında endovasküler tedavi, karotid endarterektomiye göre daha az invaziv, minör riskler ve yüksek cerrahi riskli hastalardaki takip dönem riskleri yönünden, cerrahiden daha emniyetlidir. Bu çalışmada, ünitemizde 21 hastaya uygulanan karotis arter endovasküler tedavisinin, erken ve geç takip sonuçlarını bildirmeyi amaçladık.

Çalışmamızda 2006 ve 2010 tarihleri arasında 21 hastanın 21 lezyonuna, endovasküler tedavi uygulanmıştır. Hastalarımızın yaşları 41 ile 91 arasında değişmekte olup, yaş ortalaması 65 dir (SD 13,2). Hastaların 17'inde (%81) hipertansiyon, 8 'inde (%38) diabetes mellitus, 8 'inde (%38) koroner arter hastalığı, üçünde (%14) koroner bypass öyküsü, 6'sında (%29) hiperlipidemi, 8 'inde (%38) sigara içme öyküsü, 1'inde karotis endarterektomi öyküsü bulunmaktadır. Hastaların 1'i (%5) asemptomatik, 20'si (%95) semptomatik grup içerisindeydi. Tüm işlemlerde transfemoral yolla koruma şemsiyesi kullanılarak kendiliğinden genişleyen stentler ve gerekli görülürse balon dilatasyon uygulandı. Tüm hastalara işlem öncesi ve sonrası aspirin ve klopidogrel verildi ve işlem sırasında heparin infüzyonu yapıldı. Tüm hastalara 3,6,12. aylarda rutin doppler US kontrolü yapıldı. Anjiyografik başarı stentleme sonrasında çapta %10'dan az rezidüel darlık olması olarak tanımlandı. Stentleme işleminde teknik başarı %100 elde edildi. Ortalama takip süresi 10 aydır. İşlem sonrası bir hastada (%5) SVO gelişti. Bu hasta işlemden yaklaşık 12 ay sonra kaybedildi. Bir hasta işlemden 11 gün sonra MI nedeniyle kaybedildi. Bir hastada (%5) restenoz saptanmıştır. Bir hastada sadece PTA uygulanmış olup 4 ay sonra rekürren darlık gelişmesi nedeniyle tekrar PTA uygulandı. Ancak işlemden 21 ay sonra tekrar darlık gelişti.

Karotis arter aterosklerotik darlıklarda endovasküler stentleme işlemi, karotid endarterektomiye giderek artan oranda alternatif olarak gösterilmektedir. Özellikle yüksek cerrahi risk taşıyan hasta grubunda tek seçenek olarak görülmektedir. Son dönemde distal koruma filtrelerinin gelişmesi ile karotis arter stentleme işlemi daha güvenilir ve etkili bir yöntem olmuştur.

**Anahtar sözcükler:** endovasküler tedavi, distal koruma filtresi, inme, karotis arter stenozu, karotid endarterektomi.

## SUMMARY

### **Early and late outcomes of carotid artery stenting**

The most important reason of all strokes is carotid artery atherosclerotic disease. Endovascular treatment of carotid artery stenosis is safer than the high surgical risk patients who has less invasive carotid endarterectomy. In this study, we aimed to report the results of early and late follow-up of 21 patients underwent carotid artery endovascular therapy in our unit.

In our Study, 21 lesions of 21 patients between 2006 and 2010, endovascular treatment was applied. Our patients ages ranged from 41 to 91, mean age is 65 (SD 13.2). 17% of the cases (81%) hypertension, 8 patients (38%) diabetes mellitus, 8 patients (38%) coronary artery disease, 3 patients (14%) a history of coronary artery bypass grafting, 6 patients (29%) hyperlipidemia, 8 patients (38%) smoking history, 1 patient has a history of carotid endarterectomy. 1 of the cases is (5%) asymptomatic and 20 (95%) symptomatic. All procedures were performed through long transfemoral way with using protection device, self-expandable stents and balloon dilatation. All patients were given aspirin and clopidogrel before and after the procedure and heparin infusion during the procedure was performed. All of the patients at 3, 6, 12 months of routine Doppler U.S were controlled. Angiographic success, less than 10% residual diameter stenosis after stenting was defined as being. 100% technical success was achieved in the process of stenting. The average follow-up period was 10 months. After the procedure, 1 (5%) patients developed stroke. This patient died about 12 months after the procedure. One patient died due to MI 11 days after the procedure. One patient (5%) had restenosis. One patient had recurrent stenosis due to the development of PTA has been applied twice, re-stenosis developed 21 months after the procedure.

Endovascular stenting of carotid artery stenosis in atherosclerotic increasingly process is shown as an alternative to carotid endarterectomy. Especially high-risk group of patients for surgery are seen as the only option. Recently, carotid artery stenting with distal protection filters, the development process has become more reliable and effective method.

**Key Words:** carotid artery stenosis, carotid endarterectomy, distal protection devices, endovascular treatment, stroke.

## ŞEKİLLER DİZİNİ

### Sayfa No

**Şekil 1.** NASCET, ECST ve CC yöntemleri ile karotis stenoz oranlarının hesaplanması....7

## TABLULAR DİZİNİ

### Sayfa No

<b>Tablo 1.</b> Hastaların bulguları ve takip sonuçları.....	21
--	----

## 1. GİRİŞ

İnme, tüm ölüm nedenleri arasında 3.sıklıkla görülür. Kranioservikal ateroskleroz, sıklıkla karotis bifurkasyonunda görülür ve tüm inme olgularının %20-30'nun nedenidir. Karotis arter stenozu sıklıkla embolik, nadiren de hemodinamik olarak beyinde iskemi oluşturur (1). İnternal karotis arter (İKA) darlık sıklığı 6. dekatta %0.5 iken, 8.dekatta %10'a ulaşmaktadır (2).

Kritik karotid stenozu, arter çapının %70'i geçen darlıklarıdır. Kritik stenozu olan semptomatik olgularda, karotis endarterektomi ya da endovasküler tedavi uygulanır. Bu sınırın altındaki darlıklar asemptomatiktir ve tedavi genellikle medikaldir (3).

Bir çalışmada, semptomatik hastalarda %70 den fazla stenozda endarterektomi faydalı bulunmuştur. %50-69 oranındaki darlıklarda yarar daha azken, %50 den az darlıklarda yarar görülmemiştir (4).

Endovasküler tedavi ile cerrahiyi karşılaştıran “Carotid and Vertebral Artery Transluminal Angioplasty Study” (CAVATAS) çalışmasına göre, ölüm/inme riskini azaltma ve major işlem riskleri yönünden aynı, kraniyal sinir felçleri ve operasyon bölgesi hematomu gibi minor işlem riskleri yönünden endovasküler tedavi lehine sonuçlar bulunmuştur (5).

Çalışmamızın amacı, karotis arter stenozunda endovasküler tedavinin etkinliğini, güvenilirliğini ve uzun dönem takip sonuçlarını ortaya koymaktır.



## **2-GENEL BİLGİLER**

### **2.1 Serebrovasküler hastalıklar**

İnme nedeniyle oluşan morbidite ve mortalite, temel sağlık problemlerinden biridir. Tüm inmelerin en önemli sebebi, karotis arterlerin aterosklerotik hastalığıdır. İnternal karotis arter darlıkları, iskemik inmenin önemli nedenlerinden biridir. İnternal karotis arter darlığı sıklığı, 6. dekatta %0.5 iken, 8. dekatta %10'a ulaşmaktadır (2).

Nöroepidemiyolojik araştırmalara göre inmenin temel risk faktörleri; geçici iskemik atak(GIA), hipertansiyon, iskemik kalp hastalıkları, lipid ve kolesterol metabolizması bozuklukları, diabetes mellitus ve sigara alışkanlığıdır.

İnme, akut gelişen nörolojik yetmezlik tablosudur. Nörolojik bulgular 24 saat içinde düzeliyorsa, geçici iskemik atak olarak nitelendirilir. Yirmidört saatten sonra düzelen şekline ise, "reverzibl" iskemik nörolojik defisit adı verilir. İskemi, beyinin kanlanmasının azalmasını, enfark ise bu azlığın neden olduğu beyin hasarını ifade eder. Glikojen ve yağ gibi bir enerji deposu olmayan beyin, kanlanmanın azalmasından çabuk etkilenir. Gri cevherin kanlanması, beyaz cevherden 3 - 4 misli fazladır ve dolayısıyla oligemiye karşı daha duyarlıdır.

İnmede en sık (%80) neden olan enfarkt, aterosklerotik tıkanmaya(trombotik enfakt) ya da emboliye bağlı (embolik enfakt) gelişmektedir. Emboli, kalp hastalığından veya aortta, karotid arterlerde ve vertebral arterlerdeki ateromatöz plaklardan kaynaklanabilir. Multiple lezyon embolik enfaktın karakteristiğidir. Genellikle 1.-5. günlerde emboli parçalanır ve o bölgedeki dolaşım yeniden sağlanır. Erimedenden önceki görünüm aterosklerotik trombotik enfarkta benzer. Trombotik ve embolik gruplar arasında klinik ve radyolojik olarak örtüşme vardır. Bir arterin proksimalinde trombüs olarak başlayan olay, distalde emboli oluşturabilir. Bu nedenle, bu iki grup pratikte tromboembolik hastalık olarak isimlendirilir.

İnmenin diğer nedenleri, intraserebral kanama (%15), travmatik olmayan SAK ve venöz tıkanma olarak sıralanabilir. Olguların yarısından çoğunda, arter ateroskleroz

nedeniyle tıkanır. Diğer nedenler, kardiyak çıkışlı emboliler ve diğer arter hastalıklarıdır. Genç olgularda neden emboli, arteriyel diseksiyon, vaskülopati ve uyuşturucu kullanımıdır. Çocuklarda emboli ise, konjenital kalp hastalığından kaynaklanır. Venöz trombus ve orak hücreli anemi diğer nedenlerdir (6).

## **2.2. Ateroskleroz ve Karotis Arter Stenozu**

Karotis aterosklerozunun prevalansı, değişik kaynaklarda % 41-59 oranlarında belirtilmektedir. Aterosklerozun, karotis arteri diffüz olarak değil, genellikle tek veya birçok bölümünü ayrı ayrı etkilediği, sıklıkla bifurkasyonda, kıvrım yerlerinde geliştiği belirtilmektedir.

Ekstrakranial karotis aterosklerozu, iki mekanizma ile serebral etkilenmeye neden olabilir. Bunlar, hemodinamik mekanizma ve arteriyel embolizmdir. Hemodinamik etkinin, arterin lümen çapı kritik boyutun altına düştüğünde geliştiği gösterilmiştir. Bu kritik derece, arter çapının % 50-65 azalması ya da residüel lümenin 1-2 mm kalması olarak tanımlanmıştır. Embolik mekanizma ise, ekstrakranial arterdeki lezyonun embolik kaynak olarak davranması, platelet debris ve trombosit materyelin beyine embolize olmasını kapsamaktadır. Klinik olarak, hemodinamik mekanizma ile meydana gelen enfarktlar, genellikle tekrarlayıcı minör inme veya dalgalanma gösteren semptomlara yol açıp, subkortikal terminal alan enfarktları meydana getirir. Embolik mekanizma ise, kortikal dal enfarktları oluşturur (7).

Çeşitli çalışmalarda, erkeklerde ateroskleroz eğiliminin yüksek olduğu, menapoz döneminden sonra kadınlarda da eğilimin arttığı ve ileri yaşlarda erkeklere yakın düzeye eriştiği saptanmıştır. Oral kontraseptifler, trombojenizi arttırmaktadır. Sigara kullanımının, aterosklerozu hızlandırdığı öne sürülmektedir. Bogousslavsky ve ark., karotis aterosklerozlu hastalarda kontrol grubuna göre daha yüksek oranda diabetes mellitus insidansı bulmuşlardır. Ateroskleroz jeneralize bir olay olup, koroner arterleri, periferik arterleri, karotis arterleri, intraserebral arterleride yaygın olarak etkilemektedir. Genel olarak inmeli hastalarda, koroner arter hastalığı oranı %25-48 olarak belirtilmektedir. Ağır alkol kullanımının, aterosklerozi hızlandırdığı ileri sürülmektedir. Hipertansiyon, inme gelişiminde önemli risk faktörlerinden birisidir. Atherosclerosis Risk in Communities

(ARIC) çalışmasında, karotis arter ateroskleroza olan vakalarda, plazma total kolesterol, LDL kolesterol ve trigliserid düzeyi, kontrol vakalarına göre daha yüksek, HDL kolesterol düzeyi daha düşük olarak bulunmuştur (7).

Aterosklerotik plakların, neden olduğu stenoz derecesi kadar, histolojik yapısı ve morfolojisi de önemlidir. Yüksek oranda yağ içeren soft, hipoekojen plaklar, geçici iskemik atak ve inme ile ilişkilidir. Heterojen plaklar, semptomatik hastalarda daha yaygındır. %75'den büyük stenoz ve soft plaklı hastalar yüksek inme riskine, daha az stenoz ve kalsifiye plaklı hastalar ise, düşük inme riskine sahiptir (7).

### **2.3. Karotis Arter Stenozunun Tanısı**

#### **Karotis Doppler Ultrasonografi (KDU):**

KDU ateromatöz hastaların monitoriasyonu, tanısı ve triyajı için kullanılan modalitedir (8). KDU ile karotis arterlerdeki vasküler stenozlar değerlendirilmektedir. KDU incelemesinin diğer görüntüleme yöntemlerinden en önemli üstünlüğü, patolojiyi direkt olarak görüntülemesinin yanı sıra, bu arterdeki hemodinamik değişiklikler hakkında da bilgi veren non-invaziv, ucuz, X ışınından uzak, kolay uygulanabilen bir yöntem olmasıdır (9).

KDU ile stenoz ölçümünde transvers ve longitudinal planda inceleme yapılır. Transvers planda, arter çapı ölçümü, stenoz şiddetinin vizüel değerlendirilmesi ve plak değerlendirilmesi yapılır. Longitudinal planda ise, Doppler dalga formları elde edilir. Stenoz oluşurken ilk önce PSV artar; bu nedenle PSV stenoz şiddetinin temel ölçütüdür. Stenoz şiddeti artarken EDV relatif olarak geri kalır, ancak stenoz ciddileşince hızlar artar ( $\geq$ %60 çap azalması). Bu nedenle EDV yüksek dereceli stenoz için iyi bir işaretidir. Karotis stenozun distalinde görülen en sık anormallik, bozulmuş kan akımının veya türbülansın neden olduğu spektral genişlemedir. Karotis plakların klinik önemini plak kompozisyonu, hemoraji, ülserasyon, plağı kaplayan fibroz başlığın durumu ve lümen daralmasının şiddeti belirler (10). KDU de longitudinal planda, karotis arter duvarındaki intima-media kalınlığının 0.9 mm ve fazla olması anormal bir bulgudur (11).

PSV ve PSV IKA/KKA, en yüksek doğruluğu olan dupleks kriteri olmakla birlikte, PSV daha pratik bir kriterdir. Stenoz yüksek dereceli olduğunda "aliasing" PSV ölçümünü elde etmeyi imkansız hale getirdiğinde EDV faydalı olabilmektedir (12).

### **Manyetik rezonans anjiyografi (MRA):**

MRA da, akıma olan hassasiyetten yararlanılarak anjiyografi benzeri görüntüler elde edilir. MRA'da kullanılan iki temel sekans "time-of-flight" (TOF) ve faz kontrast (PC)'dir. Ancak günümüzde bu sekanslar pek kullanılmamakta olup bunların yerine kontrastlı MRA sekansları kullanılmaktadır. TOF ve PC, daha uzun çekim sürelerine ihtiyaç göstermektedir. Ayrıca bu iki teknik hareket ve saturasyon etkilerine maruz kalmakta ve bunlar görüntü kalitesini olumsuz etkilemektedir (13).

Kontrastlı MRA, ultrafast T1AG sekansları ile kontrast ajanın kombine kullanıldığı, arter lümeninin görülebilirliğinin önemli oranda arttırıldığı bir tekniktir. Hızlı MRA tekniğidir. İntravenöz kontrast madde kullanımı ile kısa sürede yüksek rezolüsyonlu görüntüler elde edilir. Kontrast maddenin intravenöz enjeksiyonundan sonra istenilen arterden geçiş zamanının bilinmesi, uygun görüntülemenin yapılabilmesi ve süperpozisyonların engellenmesi açısından önemlidir. İncelemelerde, ultrafast 3D GE sekanslar (FLASH, FISP) kullanılır (13).

MRA, KDU a göre daha az operatöre bağımlı bir modalitedir. Ancak, daha pahalı ve genel durumu kötü hastalarda uygulama açısından çok pratik değildir. Ayrıca MRG'nin genel kullanım prensipleri içerisinde, pacemaker'lı olanlar, metalik protezleri bulunanlar veya kloströfobik hastalar için, bu görüntüleme yöntemi uygun değildir.

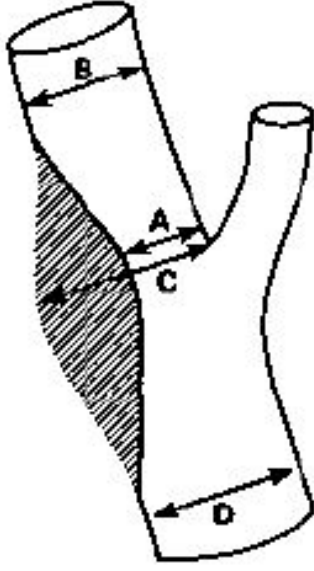
### **Bilgisayarlı tomografi anjiyografi (BTA):**

BT anjiyografi, akut inme ve subaraknoid kanamada, serebral sirkülasyonu değerlendirmede ilk olarak kullanılan yöntemdir. Üç boyutlu görüntü elde edilebilir ve maksimum keskinlikte intra ve ekstrakranial arterler ve aksiyal imajlarda kemik pencerede kafa kemikleri değerlendirilebilir (14).

BTA oklüzyon, kollateral kan akım derecesi ve karotid aterosklerotik hastalık hakkında bilgi verir. BTA, DSA ile karşılaştırıldığında arteryal trombüs nedeniyle arterdeki dolun defektini göstermede sensitivitesi %89 dur. Ayrıca, karotid ve vertebral arterlerin morfolojik özelliklerini (kalsifikasyon, irregüler yüzey, ülserasyon), heterojen plakları ve stenoz derecesini değerlendirir (15). Aterosklerotik plaklar, kalsifiye ve non kalsifiye olarak gruplandırılabilir (16). BTA, DSA'dan daha ucuz ve güvenlidir. BTA ile arterlerde submilimetrik ölçüm yapılabilir, arter duvarı ve etraf yumuşak dokular değerlendirilebilir (17). BTA intrakranial ve ekstrakranial arterleri göstermenin yanında, tedaviyede yol göstericidir (18).

**Konvansiyonel anjiyografi:** Karotis arter darlıklarında altın standarttır. Bütün büyük endarterektomi çalışmaları ve endovasküler revaskülarizasyon çalışmalarında, temel görüntüleme modalitesi olarak kullanılmaktadır (19,20). Ekstrakraniyel karotis arterleri, intrakraniyel arterleri, Willis poligonunu, vertebrobaziler sistemi değerlendirmeyi sağlar. Ayrıca plak yapısı, ülserasyonu ve diseksiyonu hakkında ayrıntılı bilgi verir. Dezavantajı; invaziv oluşu ve bazı serilerde %1 oranında major inme veya ölüm oranı bildirilmesidir (16).

**Karotis arter stenoz ölçümü:** NASCET, ECST ve ACAS (The Asymptomatic Carotid Atherosclerosis Study) çalışma gruplarının sonuçları, semptomatik veya asemptomatik karotis arter stenozunun saptanmasının ve derecelendirilmesinin önemini göstermiştir. NASCET ve ACAS çalışmalarında, darlığın derecesini belirlemede normal referans ölçüm yeri olarak stenozun distalindeki etkilenmemiş internal karotis arter (İKA), ECST çalışmasında ise stenoz seviyesinde, stenoz gelişmeden önceki tahmini normal lümen çapı kullanılmıştır. Bir üçüncü yöntem olarak da, "common carotid"(CC) yönteminde, aterosklerozdan etkilenmemiş distal ana karotis arter(AKA) çapı, normal referans ölçüm yeri olarak belirlenmiştir (Şekil 3). ECST yöntemi, NASCET yöntemi ile karşılaştırıldığında daha yüksek stenoz oranları vermektedir. NASCET metodu ile ölçülen 50% stenoz, ECST metodunda 70% stenoza denk gelmektedir. Bazı çalışmalarda en iyi yöntemin CC yöntemi olduğu rapor edilmiştir. Bu durum, CC yönteminde normal referans arter ölçüm yerinin diğer yöntemlere göre daha güvenilir olduğunu göstermektedir. AKA, aterosklerozdan bulbus ve proksimal İKA'ya göre daha az etkilenmektedir (21-23).



ECST metodu:  $\frac{C-A}{C} \times 100\%$  stenoz

NASCET metodu:  $\frac{B-A}{B} \times 100\%$  stenoz

CC metodu:  $\frac{D-A}{D} \times 100\%$  stenoz

**Şekil 1.** NASCET, ECST ve CC yöntemleri ile karotis stenoz oranlarının hesaplanması.

#### 2.4. Perkütan balon anjiyoplasti (PTA)

İlk balon anjiyoplasti, Kerber ve arkadaşları tarafından 1980'de, distal bifurkasyon endarterektomi operasyonu esnasında, proksimal stenozun kateter yoluyla dilatasyonu şeklinde yapılmıştır (24).

The North American Cerebral Percutaneous Thrombosis Angioplasty Registry (NASCET) çalışması, semptomatik %70'den fazla stenozu olan hastalarda PTA'nın etkinliğini ve klinik sonuçlarını inceleyen bir çalışmadır (25). Hastaların tamamı, karotis endarterektomi açısından yüksek riskli hasta grubu içerisindeydi. Yüzkırkyedi hastada, 165 PTA gerçekleştirilmiş ve girişimden önce ortalama stenoz %84 iken, girişim sonrası %37'ye gerilemiştir. Anjiyografik başarı rezidüel olarak %50'nin altına indirilen stenozlar olarak kabul edildi ve bu girişim yapılan lezyonların %83'ünde sağlanmıştır. Klinik başarı %50'nin altında rezidüel stenoz ve mortalitesiz veya hastanede kalış süresinde tekrarlayan GİA veya inme olmaması olarak tanımlandı ve tedavi edilen lezyonların %76'sında bu

kriterler sağlandı. Herhangi bir nedene bağlı ölüm oranı %3 ve inme oranı %6 olarak saptandı. Toplam ölüm ve inme oranı ise %9'dur.

Golledge ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada, 13 anjiyoplasti ve 20 karotis endarterektomi vakasının 30 günlük inme ve ölüm riskleri kıyaslanmıştır. Bu çalışmada, inme riski anjiyoplasti grubunda cerrahi gruba oranla anlamlı oranda yüksek bulunmuş ve sayılar sınırlı olmasına rağmen, semptomatik karotis arter tedavisi için anjiyoplastinin önerilmediği vurgulanmıştır (26).

Karotis arter stenozunun tedavisinde PTA, tek basına kullanılabilecek bir modalite olarak kabul edilmemektedir. İntimal disseksiyon, aterom plağının yerinden kopması ve distale atılan tromboembolik partiküller, PTA'nın potansiyel olarak çok ciddi komplikasyonlara sebep olabileceğini düşündürmektedir. Ayrıca yukarıda anlatılan çalışmalarda yüksek mortalite ve inme oranında, PTA hakkındaki kuşku artmasına sebep olmuştur (25,26).

## **2.5. Karotis Arter Stentleme**

Karotid stenozları, özellikle ileri derecede olduklarında, emboli ve buna bağlı geçici iskemik atak, inme gibi durumlar için artmış risk sebebidir. Karotid stenozlarında tedavi seçenekleri, medikal ya da operatif revaskülarizasyondur. Operatif revaskülarizasyon seçenekleri ise, cerrahi endarterektomi ile endovasküler girişimsel radyolojik işlemlerdir.

NASCET ve ECST çalışmalarında, %70 üzerindeki semptomatik İKA darlıklarında iskemik beyin felcinin önlenmesi açısından endarterektominin medikal tedaviye üstün olduğunu göstermiştir. NASCET ve ECST çalışmalarında, karotid endarterektomi (KEA)'nin semptomatik olgularda iskemik felç riskini medikal tedaviye göre sırasıyla %65 ve %83 oranında azalttığı gösterilmiştir. Bu tarihten itibaren KEA yaygın olarak kullanılmıştır (2). ECST çalışmasının 3 yıllık takibinde cerrahi tedavi ile yalnız medikal tedavi alanlar karşılaştırılmış olup, ipsilateral inme oranı cerrahi tedavi alanlarda medikal tedavi alanlara göre %21.9'dan %9.6'ya gerilemiştir. NASCET çalışmasında 2 yıllık takipte ipsilateral inme oranı, cerrahi tedavi alanlarda medikal tedavi alanlara göre %27.6'dan %12.6'ya gerilemiştir (27). İleri yaş, kontralateral ileri dereceli stenoz ya da oklüzyon, İKA'da ilave stenoz, konjestif kalp yetmezliği, KEA'ya bağlı restenoz,

radıyoterapi sonrası gelişen stenoz gibi durumlarda hastalarda ameliyat sırasında ve hemen sonrasında iskemik felç ve ölüm oranı oldukça yüksek olduğundan, bu olgularda alternatif tedavi yöntemi olarak karotid arter stentleme (KAS) gündeme gelmiştir. Başlangıçta sadece riskli grupta uygulanan KAS, günümüzde stentlerin olağan kullanımıyla tüm hasta gruplarında kullanılmaya başlanmıştır. Son yıllarda yapılan çalışmalarda endovasküler tedavinin KEA'ya eşdeğer, hatta ondan daha üstün olduğu bildirilmektedir (2).

Karotis arter sisteminde endovasküler tedavi gerektiren lezyon etyolojisi; aterosklerotik plaklar, fibromuskuler displazi, radyasyona ikincil gelişen stenozlar, stentleme ve cerrahi (endarterektomi) sonrasında gelişen restenozlar olarak sayılabilir. Teknik olarak fibromuskuler displazide sadece anjiyoplasti yapılırken, diğerleri için mevcut uygulamada, anjiyoplasti öncesinde ve/veya sonrasında stent takılmasıdır (28).

Karotid stenozunun endovasküler tedavisinde, özel geliştirilmiş düşük profilli ve monorail anjiyoplasti balonları ve stentler kullanılmaktadır. Karotid stenozunun endovasküler girişimlerinde, işlem sırasında distal emboli riski söz konusudur. Bu nedenle emboliyi önlemeye yönelik, emboli tutucu cihazlar (geçici filtreler veya koruma şemsiyesi) geliştirilmiştir. Zaman içinde bu cihazlarda da gelişmeler kaydedilmiş olup, bugün piyasada çok çeşitli ve değişik dizaynlarda emboli tutucu cihazlar mevcuttur. Günümüzde artık 4. jenerasyon filtreler kullanılmaktadır. Bunlar daha düşük profilli ve kullanım kolaylığını artıran monorail sistemli filtrelerdir (28).

Endovasküler tedavi ile cerrahiye karşılaştıran birçok çalışma yapılmıştır. Bunlardan "Carotid and Vertebral Artery Transluminal Angioplasty Study" (CAVATAS) çalışması, toplam 504 hastada KEA ile KAS'ı karşılaştırmıştır. Tüm hastalar 253 'ü KEA ve 251'i KAS olarak randomize edildi. KAS grubunda emboli tutucu cihaz kullanılmamış olup, stentleme hastaların sadece 26%'sına uygulanmıştır (29). Bu çalışmada, 30 günlük ve bir yıllık ölüm veya inme riski açısından KAS ile KEA arasında önemli farklılık yoktu (29). Tedaviden bir yıl sonra ciddi (70–99%) restenoz oranı, endovasküler grupta 14% ve cerrahi grupta 4% idi (30). Üç yıllık takipte restenoz oranında artış KEA grubunda 4%, endovasküler çalışmada 14% idi. Beş yıllık takipte ciddi stenoz insidansı, >70% stenoz veya oklüzyon olarak belirlendi, bu oran endovasküler grupta 30.7%, KEA grubunda 10.5% olup endovasküler grupta önemli derecede yüksekti. Subgrup analizinde, stent yapılan hastalarda yalnız anjiyoplasti yapılan hastalara göre restenoz oranı daha düşüktü (31). Sekiz



yıllık uzun dönem takipte, endovasküler tedavi sonrası 11.3% ve cerrahi sonrası 8.6% risk vardı. “CAVATAS” çalışmasında uzun dönem sonuçlarda iki grup arasında inme yönünden önemli farklılık bulunmadı (30).

“Stenting and Angioplasty with Protection in Patients at High Risk for Endarterectomy” (SAPPHIRE), cerrahi için yüksek risk içeren 747 hastada, endovasküler tedavi ile cerrahiye karşılaştıran bir çalışmadır. Yüksek risk kriterleri; önemli kardiak hastalık, ciddi pulmoner hastalık, 80 yaş üzeri olma, kontralateral karotid oklüzyon, kontrolateral kranial sinir paralizisi, geçirilmiş radikal boyun cerrahisi veya ipsilateral karotid lezyona radyoterapi ve KEA sonrası rekürren darlık idi. 747 hastanın, 334 i randomize edildi ve geri kalan 413’ü stent veya cerrahiye kayıt edildi. Hasta kriterleri semptomatik  $\geq 50\%$  karotid stenoz ve asemptomatik  $\geq 80\%$  karotid stenoz olarak belirlendi. KAS grubunda emboli tutucu cihaz kullanıldı (29). Çalışmada 30 günlük inme/ölüm/MI oranı KAS grubunda 4.8%, KEA grubundan 9.8% olup KAS grubunda daha düşüktü. Bu farklılığın çoğu, KEA grubundaki MI sayısının artmasına bağlıydı (29). Bir yılda ölüm/ipsilateral inme, KAS grubunda 12.2%, KEA grubunda 20.1% idi. KAS grubu hastaların bir yıllık analizinde, kranial sinir paralizisinde, ortalama hastanede kalış süresinde ve hedef arter revaskülarizasyonunda azalma, KEA grubundan daha fazlaydı (31). Bir yılda major kardiyovasküler olay insidansı, KAS grubunda KEA grubundan daha düşüktü (30). Üç yıllık “SAPPHIRE” çalışmasının sonuçları Gurm et al tarafından rapor edilmiştir. Bu çalışmada 334 hastanın 260 sı değerlendirildi. KAS grubundaki hastalar 86%, KEA grubundaki hastalar 70% oranında katıldı. Raporda, inme, ölüm ve MI riski, KAS grubu için 24.6%, KEA grubu için 30.3% olup, iki grup arasında anlamlı fark bulunmadı (29).

“Endarterectomy versus Stenting in Patients with Symptomatic Severe Carotid Stenosis”(EVA-3S), 2000-2005 yılları arasında yapılan, randomize, KAS ile KAE yı karşılaştıran bir çalışmadır. 527 semptomatik karotid stenozlu hastada, uzun dönem etkiler ve işlemle ilgili risk değerlendirildi. Stenoz kriteri, 2003 e kadar  $>70\%$  ve daha sonra  $>60\%$  olarak belirlendi. 30 günlük ölüm veya inme, KAS grubunda 9.6%, KEA grubunda 3.9% olup, KAS grubunda oldukça yüksek bulundu. Stent grubundaki inmelerin çoğu işlem gününde oluştu (31). Çalışmanın erken döneminde emboli tutucu cihaz kullanılmadığından, bu hastalarda 30 günlük inme veya ölüm oranı 25% idi (29). Şiddetli sistemik komplikasyonların çoğu KEA grubunda, lokal komplikasyonların çoğu KAS

grubunda oluştu. Kraniyal sinir injurileri, KEA hastalarında daha çok görüldü. Ortalama hastanede kalış süresi, KAS hastalarında önemli derecede kısaydı. Altı aylık takipde ölüm veya inme insidansı, KAS hastalarında KEA ya göre daha yüksekti. Dört yıl sonra ipsilateral inme, KAS grubunda daha yüksekti. Farklılığın önemine KAS işlemi ile ilişkili yüksek riskin katkısı büyüktü. İşlemele ilişkili olmayan ipsilateral inme riski 4 yılda düşüktü ve iki grup arasında önemli farklılık yoktu. “EVA-3S” çalışması 2003 de karotid stenoz kriterlerini değiştirdi ve emboli tutucu cihaz kullanımını zorunlu tuttu. 30 günlük inme veya ölüm oranı KAS grubunda emboli tutucu cihaz kullanılan hastalarda, kullanılmayan hastalara göre daha düşüktü (31).

“Stent-Protected Angioplasty versus Carotid Endarterectomy” (SPACE), semptomatik >70% karotis stenozu olan hastalarda KEA ile KAS ı karşılaştıran çalışmadır. Yüksek riskli hastalar çalışma dışı bırakıldı. Emboli tutucu cihaz kullanımı zorunlu olmayıp, KAS hastalarının 27%’sinde kullanıldı (31). 30 günde, ipsilateral inme veya ölüm oranları açaşından iki grup arasında anlamlı fark yoktu. Subgrup analizde, emboli tutucu cihaz kullanan ve kullanmayan hastalarda önemli farklılık görölmedi (29). En az 70% rekürren karotid stenoz insidansı, KAS grubunda 0.4%, KEA grubunda 4.6%, olup KAS grubunda daha fazlaydı. En çok restenoz KAS grubunda ilk 6 ayda, KEA grubunda ilk 12 ayda oluştu (31).

“ACCULINK for Revascularization of Carotids in High-Risk Patients” (ARCHeR), çok merkezli, nonrandomize, prospektif, KEA ya alternatif olarak KAS nin etkinliğini ve güvenilirliğini değerlendiren bir çalışmadır. Çalışmaya toplam 581, karotid endarterektomi için yüksek riskli ve semptomatik >50% stenozisi veya asemptomatik >80% stenozisi olan hastalar dahil edildi. Emboli tutucu cihaz çalışmanın sonlarında kullanıldı. 30 günlük inme, ölüm ve MI oranı 8.3% idi. 30 günlük sonuçlarda, KAS grubunda emboli tutucu cihaz kullanan ve kullanmayan hastalar arasında önemli farklılık yoktu (31). Bir yıllık inme, ölüm ve MI oranı 9.6% idi (29).

“WALLSTENT”, çok merkezli bir çalışma olup, 60% dan fazla karotid stenozu olan semptomatik 219 hastada KEA ile KAS’ı karşılaştırmaktadır. KAS grubundaki tüm hastalar stentlendi. KAS grubunda emboli tutucu cihaz kullanılmadı. 30 günlük inme ve ölüm oranı, cerrahi grupta önemli derecede düşüktü. Ayrıca bir yıllık takipte, KAS yapılan hastaların 12.1% sinde, ipsilateral inme, işlemele ilişkili ölüm veya vasküler nedenli ölüm

görüldü. Bu oran KEA grubunda yalnızca 3.6% idi. KAS sonuçlarının kötü olması deneyimsizliğe bağlandı (29).

“Carotid Acculink/Accunet Post-Approval Trial to Uncover Unanticipated or Rare Events”(CAPTURE), prospektif, çok merkezli çalışmadır. Stent ve emboli koruyucu cihaz kullanılarak yapılan KAS'nin sonuçlarını değerlendirmiştir. Çalışmaya toplam 3500, semptomatik yüksek riskli >50% stenozisli veya asemptomatik >80% stenozisli hastalar dahil edildi. Çalışmada işlem sonrası 30 günde ölüm, inme veya MI oranı 6.3% idi. İnmelerin çoğu minor olarak klasifiye edildi. Minor inmeler büyük olasılıkla işlemin ilk 24 saatinde oluştu, etyolojide embolik debris vardı (31).

“CREST”, semptomatik ve asemptomatik karotid stenozlu hastalarda karotid revaskülarizasyonu değerlendiren en büyük çalışmadır. Riskli semptomatik karotid stenozlu (anjiyografi ile  $\geq 50\%$  veya ultrasonografi ile  $\geq 70\%$ ) veya asemptomatik karotid stenozlu (anjiyografi ile  $\geq 60\%$  veya ultrasonografi ile  $\geq 70\%$ ) toplam 2522 hasta, 1/1 oranında KEA veya KAS grubu olarak randomize edildi. Ortalama takip süresi 2.5 yıl idi. Dört yıl sonra herhangi bir inme oranları açısından, KEA ve KAS arasında önemli farklılık yoktu. Fakat işlemle ilgili inme oranı KEA için 2.3%, KAS 4.1% olup, KAS grubunda iki kat fazla idi. Mortalite her iki grupta eşdeğerti ve MI cerrahi grupta daha yüksekti. Semptomatik durum veya cinsiyete bağlı tedavi etkinliğinde fark yoktu. Fakat hastaların yaşı sonucu etkilemişti. Hastaların yaşları genç olduğunda stent tedavisinden, yaşlı olduğunda ise cerrahi tedaviden yarar daha fazlaydı (29).

“ICSS”, semptomatik hastalarda KAS ile KEA yı karşılaştıran çalışmadır. KAS grubunda stent tüm hastalarda, emboli tutucu cihaz hastaların yaklaşık 72%'sinde kullanılmıştır. Çalışmada 1713 hastada, 3-yıllık fatal veya ciddi komplikasyonlu inme oranları değerlendirildi. 120 günlük inme, ölüm veya işleme bağlı MI oranı KAS' da 8.5%, KEA'da 5.2% bulunmuştur. Ciddi komplikasyonlu inme ve tüm nedenli mortalite oranları açısından KAS ve KEA arasında önemli farklılık yoktu. 30 günlük işlemle ilgili inme, ölüm veya MI riski, KAS grubunda KEA grubuna göre belirgin yüksek bulunmuştur. Kranial sinir paralizisi KEA grubunda önemli derecede yüksekti. ICSS analizinde KEA, KAS'dan daha güvenli bulunmuştur (31). Ayrıca ICSS hastalarının subgrup analizinde, MRG'de KAS grubunda erken ve kalıcı yeni iskemik beyin lezyonları, KEA grubu ile karşılaştırıldığında daha fazlaydı. İlginç olarak sadece stentle tedavi edilen hastalarda

MRG de sessiz iskemik lezyon insidansı, emboli tutucu cihaz kullanılarak stent tedavisi yapılan hastalardan daha düşüktü (30).

“Carotid Revascularization Using Endarterectomy or Stenting Systems” (CaRESS), çok merkezli, prospektif, nonrandomize, KEA ile KAS arasında eşitlik sağlayan çalışmadır. KAS işleminde emboli tutucu cihaz kullanılmıştır. Hastalar hem semptomatik, hem asemptomatikti. 30 günlük ve bir yıllık ölüm ve inme oranlarında, iki grup arasında önemli farklılık yoktu. Ayrıca, restenozis, rezidual stenozis ve karotid revaskülarizasyon ihtiyacı açısından da farklılık yoktu (29).

Stent tedavisi uygulanan hastaların kontrolü, çoğunlukla KDU ile yapılmaktadır. Özellikle son yıllarda yüksek frekanslı problemlerin kullanımı ile karotis arterlerinde stenoz varlığı, KDU ile yeterli bir şekilde değerlendirilebilir. Stent tedavisi sonrası stent içinde restenoz gelişme oranı, yapılan çalışmalarda %2-8 olarak bildirilmiştir (32).

## **2.6. Karotis Anjioplasti ve Stent Uygulaması Komplikasyonları**

Emboli ve buna bağlı iskemi sıklığı, ilk önceleri KAS de, KEA'ye göre daha yüksek gözlenirken, emboli önleyici filtrelerin kullanımının ardından stent tedavisi ile ilişkili emboli sıklığı azalmıştır.

Masif intrakraniyal kanama sıklığı, KEA sonrasında %0.6, stent tedavisi sonrasında ise %3.8 olarak bildirilmiştir.

Akut-subakut stent trombozu, stent tedavisi yapılan hastaların %0.5-2'sinde görülür. İşlem öncesinde antiagregan ilaçların profilaktik kullanımı, işlem sırasında ve sonrasında etkili dozda antikoagülan kullanımı ile bu komplikasyon engellenebilir.

Stent tedavisinde karşılaşılan sorunlardan biri de, stent içinde restenoz gelişmesidir. Arter duvarına stent yerleştirilmesi vasküler düz kas hücrelerini ve endotelial hücreleri aktive ederek duvar tamir sürecinin inflamatuvar ve proliferatif fazını başlatır. İntimal hiperplaziye bağlı olarak stentlerde restenoz gelişir (32).

Karotis stenozylarında uygulanan stent tedavisi, serebral iskemi riskini azaltmak için uygulansa da, bu işlemlerin geçici ya da kalıcı nörolojik defisitlere yol açabildikleri bilinmektedir (32). Beyinde oluşan enfarktı saptamada en duyarlı inceleme Difüzyon ağırlıklı görüntüleme (DAG)'dir. Sitotoksik ödem, enfarktın başlamasını izleyen dakikalar içerisinde hiperintens olarak saptanabilmektedir (33).

### 3. GEREÇ ve YÖNTEM

Çalışmamızda seçilen hastalar, 2006-2010 tarihleri arasında karotis arter darlığı nedeniyle, endovasküler tedavi uygulanan 21 hastadan oluşmaktadır. Hastaların 15'i erkek (%71), 6'sı kadın (%29)'dır. Yaşları 41 ile 91 arasında değişmekte olup, yaş ortalaması 65'dir (SD:13,2). Hastaların 17'sinde (%81) hipertansiyon, sekizinde (%38) diabetes mellitus, sekizinde (%38) koroner kalp hastalığı, üçünde (%14) koroner bypass öyküsü, altısında (%29) hiperlipidemi, sekizinde (%38) sigara içme öyküsü, birinde karotis endarterektomi öyküsü bulunmaktadır.

Hastaların biri (%5) asemptomatik, 20'si (%95) semptomatikdi. Semptomatik hastalarda semptomlar şu şekildeydi: üç hastada sol kol ve bacakta uyuşma ve kuvvet kaybı, beş hastada sağ tarafta kuvvetsizlik, üç hastada sağ kolda kuvvetsizlik, iki hastada baş dönmesi, bir hastada baş ağrısı, bir hastada sağ kol ve bacakta titreme, bir hastada kollarında uyuşma ve göz karaması, bir hastada yürürken başında ani gürültü ve dengesizlik, iki hastada geçirilmiş SVO öyküsü, bir hastada geçirilmiş periferik fasial paralizi öyküsü mevcuttu.

Sekiz hastada, karşı İKA'da da darlık mevcuttu. Beş olguda (%24) karşı taraf İKA oklüzyonu mevcuttu. Bir hastada her iki subklavian arter, süperior mezenterik arter ve sağ ana karotid arterde oklüzyon, bir hastada bilateral ana karotid arterde darlık, iki hastada sol vertebral arterde, bir hastada her iki vertebral arterde darlık, iki hastada sol ana iliak arterde darlık, iki hastada sağ ana iliak arterde darlık, bir hastada sağ ana iliak arterde oklüzyon, bir hastada sol eksternal iliak arter ve femoral arterde oklüzyon, bir hastada her iki renal arterde darlık, bir hastada sağ internal iliak arterde oklüzyon eşlik etmekteydi.

Lezyonların etyolojisinde 20 hastada ateroskleroz, birinde ise vaskülit (Takayasu) düşünüldü. Etiyolojisinde ateroskleroz düşünülen 20 lezyonun endovasküler tedavisinde PTA ve stentleme uygulanırken, vaskülitik (Takayasu) olduğu düşünülen bir hastada sadece PTA uygulandı. Olgularda anjiyografik başarı, tedavi sonrasında çapta %10'dan az rezidüel darlık olması olarak tanımlandı.

Vaskülitte bağılı işlem yapılan hastada, sol ana karotid arter orjininden yaklaşık 1cm sonrasında, 2-3cm'lik segmentte ana karotid arterde %99 oranında darlık ve sağ AKA'da oklüzyon izlenmekteydi.

Hastaların klinik ve radyolojik özellikleri Tablo1'de özetlenmiştir.

**İşlem öncesi hazırlık:** Tüm hastalara KAS öncesi tanısal anjiyografi incelemesi yapıldı. İntrakraniyal ve ekstrakraniyal dolaşım detaylı bir şekilde incelendi. Darlık oranları ECST'ye göre hesaplandı (Şekil 1). Stent yerleştirilen arterlerde hesaplanan ortalama darlık %79 düzeyindeydi. Karotis arter stentleme işlemi öncesinde tüm hastalara yapılacak girişim ve tedavi hakkında detaylı bilgi verildi ve imzalanmış bilgilendirilmiş onam formu alındı.

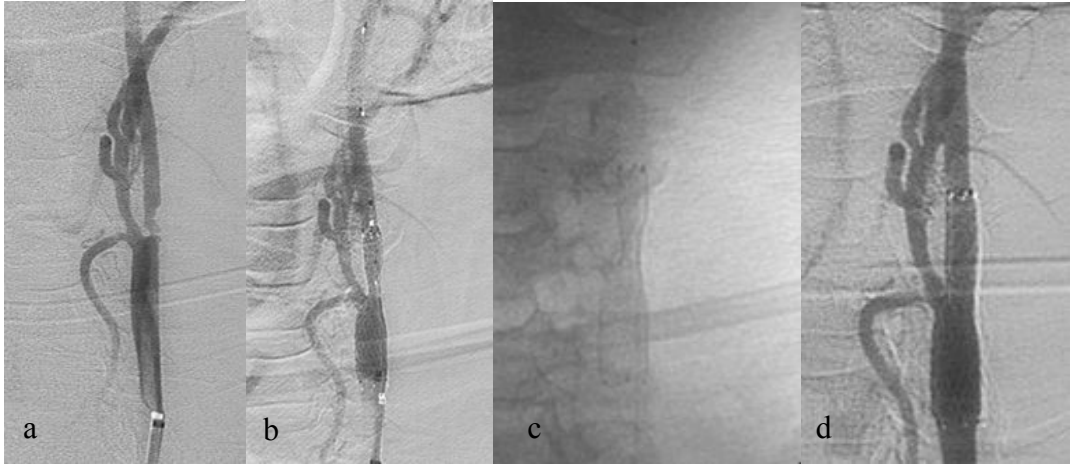
İşlemden önce hastaların klopidogrel duyarlılığı ölçülüp protokol buna göre belirlendi. Yeterli duyarlılık mevcut ise, işlemden önce klopidogrel (Plavix, Sanofi aventis İlaçları Ltd. Şti, Türkiye) yüklemesi (450 mg) yapıldı. Eğer klopidogrel duyarlılığı düşük ise, doz artırılarak (900 mg) tekrar duyarlılık bakıldı. Bu da yeterli olmaz ise, aspirin (Bayer İlaç, Türkiye) ve düşük moleküler ağırlıklı heparin ile işlem sonrası protokol belirlendi.

İşlem uygun dozda heparin kullanımıyla gerçekleştirildi. İşlem sırasında hastanın heparin cevabı uygun aralarla ölçüldü. Heparin işlem sırasında genelde IV 5000 Ü yapıldı, işlem sonrası gerekli durumlarda 24 saat infüzyona devam edildi.

**KAS işlemi:** Tüm işlemler özel bir durum söz konusu olmadığı müddetçe, sedasyonla birlikte lokal anestezi altında gerçekleştirildi. İşlemler anestezi ekibi gözetiminde oksijen saturasyonu, arteriyel basınç değerleri, nabız, solunum ve EKG moniterizasyonu ile yapılmıştır. İşlem sırasında nörolojik muayenedeki değişiklikler kontrol edilmiştir.

Tüm işlemlerde lokal anestezi altında tek taraflı ana femoral artere girildi. Karotis arter yapısı, stenozun lokalizasyonu, plak boyutu ve karakterini tekrar değerlendirmek için tanısal anjiyografi işlemi yapıldı. Tanısal anjiyografi sırasında intraserebral vasküler yapılar da değerlendirildi. Daha sonra 7F/90cm uzunluğundaki bir kılavuz introduser (Ksaw, Cook, ABD) kasıktaki normal introduser ile değiştirilip, tedavi edilecek taraf

AKA'e yerleştirildi. PTA ve stentleme işlemi sırasında oluşması kuvvetle muhtemel serebral embolik olayları önlemek için, darlık distaline geçici karotis filtresi (SpiderFX, EV3, Paris-Fransa) yerleştirildi. Gerekli görülen olgularımızda predilatasyon işlemi yapıldı. Kılavuz kateterin içerisinden opak madde verilerek stentin hangi lokalizasyona yerleştirileceği konusunda son değerlendirme yapıldı. Stentin lezyonun proksimalinde ve distalinde 1-2cm'lik normal segmenti de içine almasına dikkat edildi. Kesin lokalizasyondan sonra stent (Protege rx, EV3, Paris-Fransa) açıldı. Bizim serimizde self ekspandable nitinol stentler kullanıldı. Eğer stentin radial gücü ile amaçlanan stent açılması sağlanamazsa, gerekli görülen vakalarda postdilatasyon yapmak üzere balon kateter sistemi klavuz tel üzerinden ilerletildi ve stent içerisinde şişirilerek stentin biraz daha açılması sağlandı. En son olarak karotis filtresi çıkarıldı. Filtreye takılan gözle görülebilen embolik materyal açısından filtre değerlendirildi (Resim 1).



**Resim 1.** Karotis arter darlığında endovasküler tedavi işlemi **a)** İKA da darlık izleniyor **b)** Stent uygulaması sonrasında darlığın görünümü **c)** Filtre uygulaması **d)** İnstant PTA sonrası darlık bölgesinde kalibrasyonda büyük oranda artış görülüyor.

Daha sonra ön-arka ve yan görüntüler alınarak karotis arter ve intrakraniyel dolaşım tekrar değerlendirildi. Elde edilen görüntüler olası diseksiyon ve vazospazm açısından değerlendirildi. Hastaya yüksek oranda antiakoagülan ve daha sonra antiagregan kullanılacağı için arteriyel vasküler giriş bölgesinde oluşabilecek ve postop morbitide ve



mortalite sebebi olabilecek kanama açısından güvence oluşturan vasküler kapatma sistemi kullanılarak işlem sonlandırıldı.

**İşlem sonrası yapılanlar:** İşlem sonrası tüm hastalara akut trombüsü önlemek için ilk 24 saatte 800 /saat veya gereği halinde daha fazla heparin verildi. Bunun yanında aynı gün klopidogrel 75mg/gün ve aspirin 80-100 mg/gün şeklinde verildi.  ay boyunca plavix (klopidogrel 75mg/gün) ve aspirin 80-100 mg/gün, 3 aydan sonra ömür boyu aspirin 80-100 mg/gün şeklinde ilaç kullanımı tavsiye edildi.

**İşlem sonrası takip:** Tüm hastalar birinci, üçüncü, altıncı, 12. aylarda ve geç dönemde her yıl olmak üzere Doppler ultrasonografi kontrollerine davet edildi. Bizim serimizdeki hastaların stentleri, nitemizdeki LOGIQ P5 USG (GE,USA) cihazı ve 7-10MHz lineer renkli doppler probu kullanılarak değerlendirildi. Ulaşılabilen hastalara ünitemizde erken ve geç dönem doppler kontrolleri yapıldı. Stent açıklığı ve akım paternleri değerlendirildi.

#### 4. BULGULAR

Çalışmaya dahil olunan 21 hastanın 20'sinde, aterosklerotik olduğu düşünülen İKA lezyonları olduğundan, bu hastalara PTA ve stentleme işlemleri yapıldı. Stentleme işleminde teknik başarı %100'dür. Bir hastada İKA dışında lezyon mevcuttu. Bu hasta vaskülit nedeniyle sol ana karotid arterinde darlık olan hastaydı. Hastada ayrıca sağ AKA oklüdeydi. Lezyona sadece PTA uygulanıp, stent kullanılmadı. %90-95 oranında patensi sağlandı. Ancak yaklaşık 4 ay sonra, sol ana karotis arter proksimalinde rekürren darlık oluştu. Ancak rekürens lezyonda daha önceki işlem ile karşılaştırıldığında darlık daha az idi. Darlığa tekrar PTA uygulandı, tekrar %90 oranında patensi sağlandı. Yirmibir ay sonra sol ana karotid arterde orjinden 1cm sonra 2-3cm'lik segmentte %90 üzerinde tekrar rekürren darlık izlendi. Hasta sağ AKA'daki oklüzyonuna yönelik opere edilerek bu bölgeye greft yerleştirildi (Resim 2-7).

Bu yirmibir hastadan üçünde aynı seansda iki işlem yapıldı. Bu hastalardan birinde, sol İKA lezyonuna ek olarak, sol ana iliak arterde 2 ayrı lokalizasyonda %80–90 oranında darlık ve kısa bir segmentte sakküler anevrizmatik genişleme mevcuttu. Aynı seansda, sol İKA ve sol ana iliak arterdeki sakküler anevrizmatik genişlemeye, stent ile PTA uygulandı. Diğer hastada, sağ İKA darlığına ek olarak, sol ana iliak arter proksimalinde damar lümeninde %80-90 kısa segment stenoz mevcuttu. Sağ İKA daki stenoza PTA ve stentleme işlemiyle aynı seansda, sol ana iliak arter proksimalindeki stenoza PTA uygulandı. PTA ile diseksiyon oluşması nedeniyle, bu bölgeye stent açıldı. Bir hastada da, sağ ana iliak arter ve sol İKA darlığına endovasküler tedavi uygulandı.

Hiçbir hastada işleme bağlı eksitus, kalıcı nörolojik defisit ve Mİ oluşmadı. Ancak bir hasta (16 no'lu hasta) işlemden 11 gün sonra Mİ nedeniyle kaybedildi. Bu hasta asemptomatik olan hastamızdı. Özgeçmişinde HT, DM ve KAH mevcuttu.

Hastaların ortalama takip süresi 10 aydır. Takip dönemindeki kayda değer bulgular şu şekildeydi:

İki hasta (2 ve 6 no'lu hastalar) işlem sonrası 1 aydan daha ileri dönemlerde Mİ geçirdiler ve bu hastalara kardiyak stent takıldı. Hastaların takiplerinde stenti açıktı. Hastaların Mİ geçirdikleri dönem işlemden 3ay (2 no'lu hasta) ve 1,5 yıl (6 no'lu hasta) sonraydı.

Bir hastada (13 no'lu hasta), işlem sonrası kasıkta şişlik ve ateş oldu. Yapılan US'de kanama tespit edildi. Daha sonra drene edildi. Hastanın takiplerinde stenti açıktı.

Sol İKA darlığına endovasküler tedavi uygulanan bir hastada (15 no'lu hasta), işlem sonrası bilinç durumunda kötüleşme oluştu. Yapılan kraniyal MR incelemesinde, işlem öncesi multiple enfaktlarına ek olarak, stent takılmayan sağ tarafta multiple enfaktlar izlendi. Hasta işlemden 12 ay sonra kaybedildi (resim4).

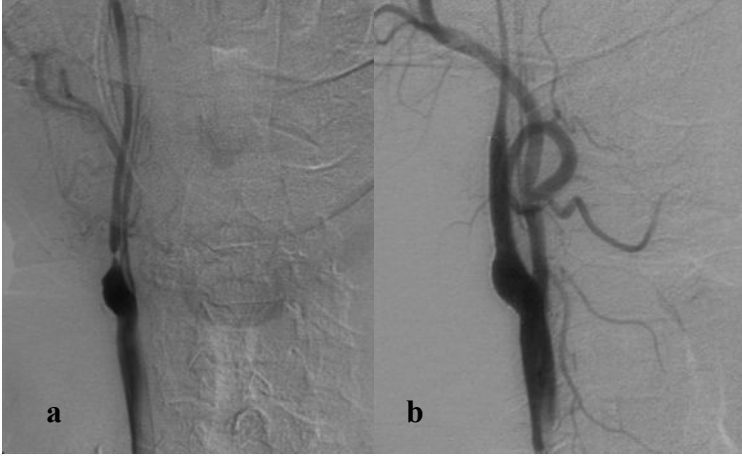
Sağ İKA'daki %99 darlığa endovasküler tedavi uygulanan bir hastamızda (20 no'lu hasta), takip doppler USG incelemesinde, stent proksimalinde 10x 3mm'lik hipoekoik intimal kalınlaşma ile uyumlu olabilecek görünüm izlendi. Hastanın ilaç kullanımı düzenliydi (resim2).

Takip sonuçları, Tablo1'de özet olarak verilmiştir.

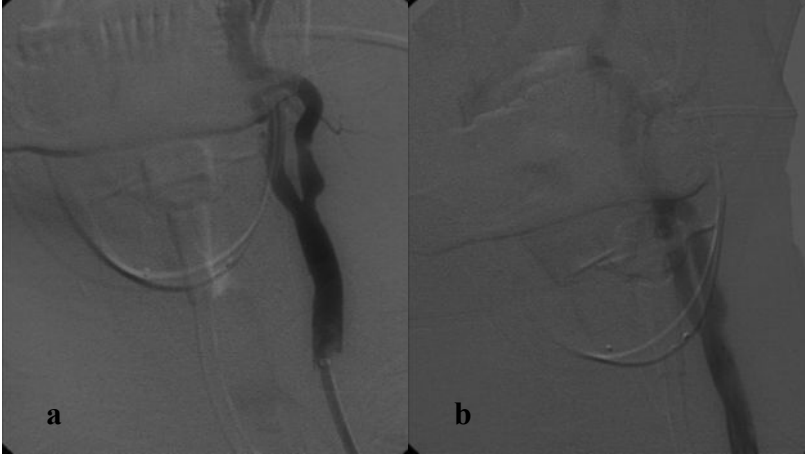
Tablo 1. Hastaların bulguları ve takip sonuçları.

H N	TS (AY)	RIKA darlık %'si	LIKA darlık %'si	R/LCC darlık %'si	Ted. Öncesi stenoz	Takip bulguları	KDU bulguları
1	6	oklüde	50-60	-	L 50-60	Özellik yok	açık
2	13	90	30-40	-	R90	3 ay sonra Mİ	açık
3	13	70-80	-	-	R70-80	Özellik yok	açık
4	1	90	-	R %30-40 L %40-50	R 90	Özellik yok	açık
5	3	90	-	-	R80-90	Özellik yok	açık
6	25	-	90	-	L90	1,5 yıl sonra Mİ	açık
7	16	95	50-60	-	R95	Özellik yok	açık
8	8	-	70-80	-	L70-80	Özellik yok	açık
9	9	-	L%70-80	-	L70-80	Özellik yok	açık
10	9	40-50	70-80	-	L70-80	Özellik yok	açık
11	15	90	60-70	-	L60-70	Özellik yok	açık
12	11	50-60	oklüde	-	R50-60	Özellik yok	açık
13	6	-	90-95	-	L90-95	Özellik yok	açık
14	14	40-50	90	-	L90	Özellik yok	açık
15	1yıl sonra EX	95	80-90	-	L 80-90	Kontralateral enfaktlar	açık
16	11gün sonra EX	70-80	-	-	R70-80	11 gün sonra Mİ	açık
17	24			L %99 R oklüde	L 99	Özellik yok	Restenoz
18	11	50-60	oklüde	-	R50-60	Özellik yok	açık
19	2		60-70	-	L60-70	Özellik yok	açık
20	17	99	30-40	-	R99	Özellik yok	İH
21	3	50	70	-	L70	Özellik yok	açık

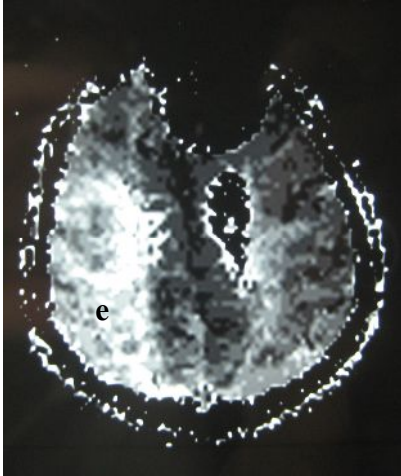
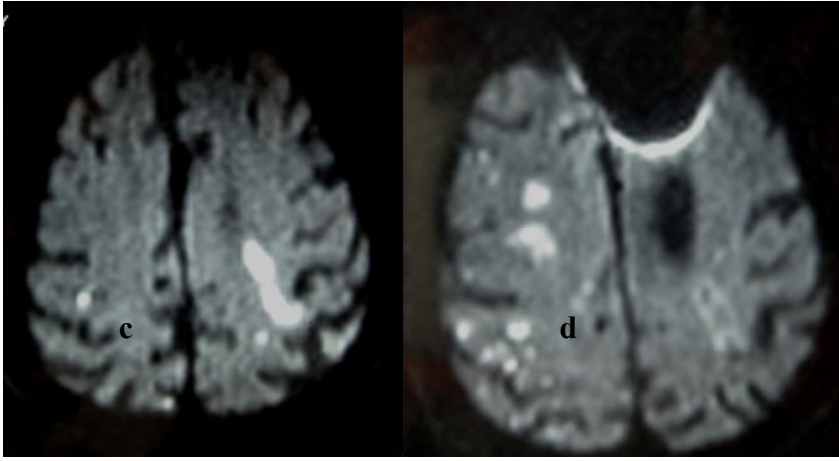
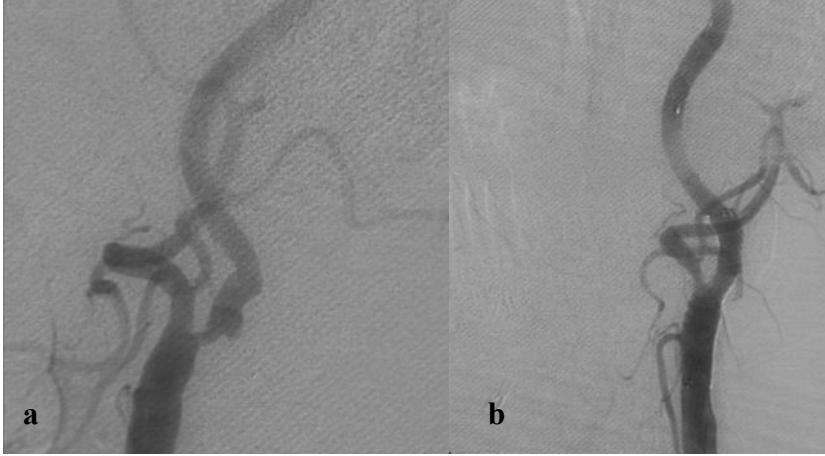
HN: hasta no, TS: takip süresi, Mİ: Myokard infarktüsü, KDU: karotis doppler US, İH.: intimal hiperplazi.



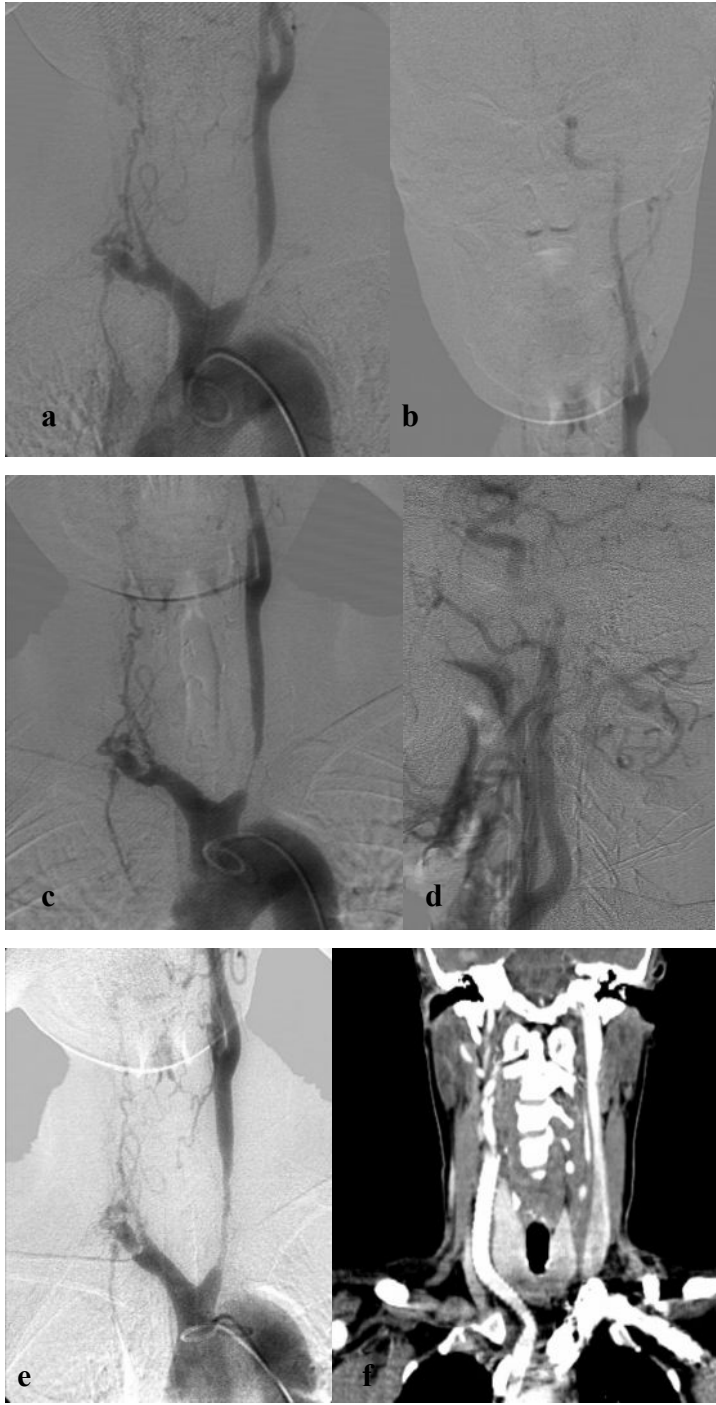
**Resim 2.a.** Sağ İKA da % 99 darlık izleniyor. **b)** Darlık endovasküler yolla tedavi edildi. Hastanın takip doppler USG incelemesinde, stent proksimalinde 10 x 3 mm lik hipoekoik intimal kalınlaşma ile uyumlu olabilecek görünüm mevcuttu (20 nolu hasta).



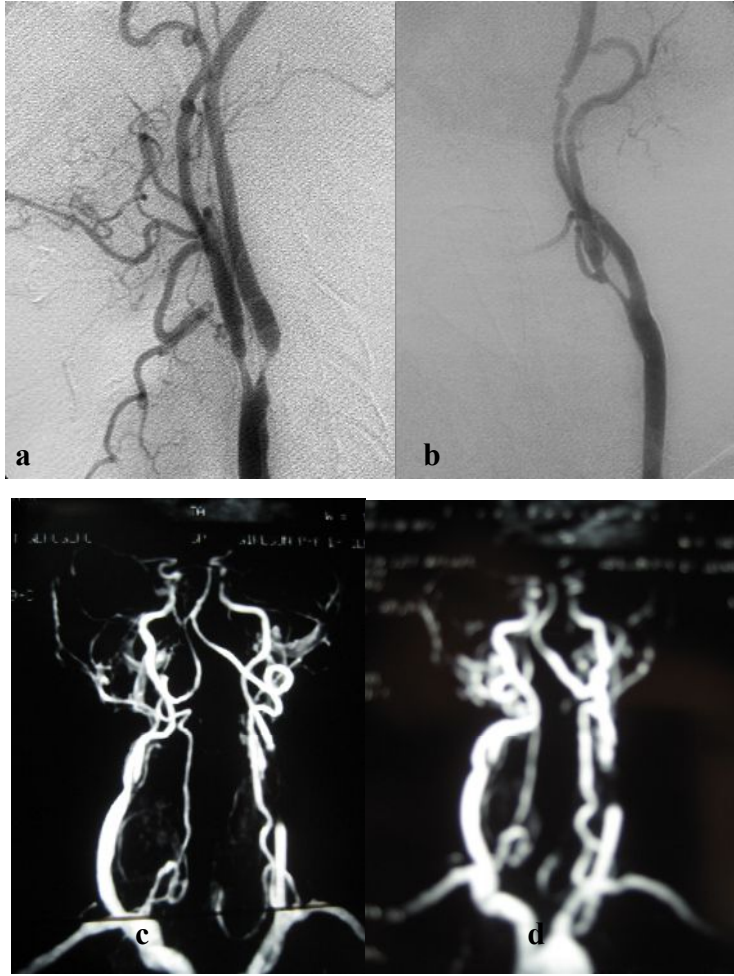
**Resim 3.a)** Sol İKA da %50-60 darlık izleniyor. **b)** Darlık endovasküler yolla tedavi edildi. Hastanın takiplerinde stenti açıldı (1 nolu hasta).



**Resim 4.a)** Sol İKA da %80-90 darlık izleniyor. **b)** Darlık endovasküler yolla tedavi edildi. **c)** Hastanın işlem öncesi difüzyon MRG incelemesinde, bilateral solda daha fazla, **(d)** işlem sonrası difüzyon MRG incelemesinde, bilateral sağda daha fazla multiple enfaktlar izleniyor. **e)** Perfüzyon MRG incelemede sağda hipoperfüzyon mevcut. Hasta işlemden 12 ay sonra kaybedildi (15 nolu hasta).



**Resim 5.a)** Sol AKA %99 darlık izleniyor. **b)** Darlık PTA ile tedavi edildi. **c)** İşlemden 4 ay sonraki kontrol DSA incelemede, sol ana karotis arter proksimalinde rekürren darlık görülüyor. **d)** Darlık PTA ile tekrar tedavi edildi. **e)** İşlemden yaklaşık 21ay sonra, DSA incelemede, sol ana karotid arterde, orjinden yaklaşık 1cm sonra yaklaşık 2-3cm'lik segmentte %90 üzerinde darlık izleniyor. **f)** Hastada ek olarak sağ AKA da oklüzyon vardı. Sağ AKA opere edilerek bu bölgeye greft yerleştirildi. Kontrol BT anjio incelemede, sağ AKA'da kalibrasyon artışı, sol AKA'da darlık izleniyor (17 nolu hasta).



**Resim 6. a)** Sol İKA da %90 oranında darlık izleniyor. **b)** Darlık endovasküler yolla tedavi edildi. İşlem sonrası **(c)** ve işlemden yaklaşık 1 yıl sonraki **(d)** MRG anjioda, solda stente ait artefakt nedeniyle lümen içi değerlendirilemiyor (14 nolu hasta). Tedaviden 14 ay sonraki doppler USG kontrolünde hastanın stenti açıldı.





**Resim 7.a.** Sağ İKA'da %95 oranında darlık izleniyor.**b)** Darlık endovasküler yolla tedavi edildi (7 nolu hasta).

## 5. TARTIŞMA

Tüm inmelerin en önemli sebebi, karotis arterlerin aterosklerotik hastalığıdır. İnternal karotis arter (İKA) darlık sıklığı 6. dekatta %0.5 iken, 8. dekatta %10'a ulaşmaktadır (2). Karotid stenozlarında tedavi seçenekleri medikal ya da operatif revaskülarizasyondur. Operatif revaskülarizasyon seçenekleri ise cerrahi endarterektomi ile endovasküler girişimsel radyolojik işlemlerdir (28).

Karotis endarterektomiye yönelik NASCET çalışması, semptomatik karotid stenozlarında cerrahi ile medikal tedaviyi randomize karşılaştıran bir çalışmadır. Çalışmada cerrahi tedavi, karotid stenozuna bağlı ölüm/inme riskini %32'den %14 indirmekte ve medikal tedaviye oranla %80 risk azalması sağlanmaktadır (28). İşleme ait ölüm/inme riski ise, %5.8 bulunmuştur. NASCET çalışması, C2 vertebra distalinde cerrahi ile ulaşılması zor lezyonu olan, total karotis oklüzyonu, organ yetmezliği bulunan, 5 seneden önce kanser gibi nedenlerle kaybedilmesi beklenen, masif serebral enfarkt geçiren, ateroskleroz dışı sebeplere bağlı semptomları bulunan, kapak hastalığı veya aritmi gibi nedenlere bağlı kardiyembolik serebral vasküler hastalığı bulunan, daha önce ipsilateral endarterektomi geçiren, ciddi kardiyak hastalığı bulunan (kararsız anjina gibi) hastaları çalışma dışı bırakmıştır. Bizim çalışmamızda toplam 14 (%67) hastada, cerrahi çalışmalarda çok riskli kabul edilen ciddi komorbiditeler bulunmaktadır.

Çalışmamızda, altı hastada karşı İKA oklüzyonu tespit edilmiş olup, hasta popülasyonumuzun % 27'ini oluşturmaktadır. Bu hastalar NASCET in çalışma dışında bıraktığı yüksek riskli hasta grubudur. Hastalarımızın %48'inde cerrahi serilerde çok yüksek riskli kabul edilen kardiyak problemler mevcuttu. Bunların %14'ünde koroner bypass öyküsü bulunmaktaydı. Çalışmamız ve diğer yüksek riskli hasta gruplarını içeren endovasküler tedavi çalışmaları (34,35), bu hasta grubu için endovasküler tedavinin altın standart olduğunu ve bu hasta popülasyonu için cerrahi serilerin bildirdiği yüksek mortalite

ve major inme oranlarının, endovasküler revaskülarizasyon için geçerli olmadığını göstermiştir. Çalışmamızda, bir hastamızda (%5) işlem sonrası nörolojik komplikasyonla karşılaştık. Ancak bu hastamız, işlem öncesi zaten multiple serebral enfaktları olan, yüksek riskli hasta grubundaydı.

Carotid and Vertebral Artery Transluminal Angioplasty Study, endovasküler tedavi ile cerrahi tedaviyi kıyaslayan randomize bir çalışmadır. Bu çalışmada, emboli tutucu cihaz kullanılmamış ve hastaların sadece %26'sı stentlenmiştir. Cerrahi ile endovasküler tedavi karşılaştırıldığında, ölüm/inme riskini azaltma ve major işlem riskleri yönünden fark bulunmamıştır (5). Kraniyal sinir felçleri ve operasyon bölgesi hematomu gibi minor işlem riskleri yönünden endovasküler tedavi daha avantajlı bulunmuştur. Bizim çalışmamızda bir hastada operasyon bölgesi hematomu gelişmiştir.

”Stenting and Angioplasty with Protection in Patient at High Risk for Endarterectomy” (SAPPHIRE), endovasküler tedavi ile cerrahiye randomize karşılaştıran bir çalışma olup, cerrahi açıdan yüksek risk taşıyan ve 80 yaş üzeri hasta grubunu da içeren, distal koruyucu filtre kullanılarak yapılan karotis arter stentleme işleminin bir yıllık sonuçları 2004 yılında yayınlanmıştır. Buna göre 30 günlük ölüm, inme veya MI oranı, KAS grubunda %4.4 iken KEA grubunda %9.9, bir yıllık oranları KAS grubunda %12 iken KEA grubunda %20.1 olarak bildirilmiştir. Bu çalışmada, cerrahi için yüksek riskli hasta grubunda distal emboli koruyucu kullanarak yapılan karotis arter stentleme işleminin inme, ölüm ve MI önlemede KEA'nin gerisinde olmadığı belirtilmiştir (36). Bizim çalışmamızda hasta sayısı sınırlı olmasına rağmen ortalama 10 aylık takip süresinde mortalite oranı %5, inme oranı %5 olup, diğer endovasküler tedavi serilerinin sonuçları ile uyum göstermektedir.

Endovasküler tedavi çalışmalarından Stent-Supported Percutaneous Angioplasty of the Carotid Artery versus Endarterectomy (SPACE)' de, 75 yaş altı hasta grubunda 30 günlük major inme/ölüm oranı %5.6, 75 yaş üstü grupta %11.01 olup, istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (37). Bizim çalışmamızda, 75 yaş ve üzeri beş hastamız (%24) bulunmaktadır. Bu hastalardan birinde SVO gelişmiştir. Çalışmamızda, 75 yaş altı hasta grubunda 30 günlük major inme/ölüm oranı %6'dır. 75 yaş ve üzeri beş hastamız (%24) bulunmakta olup bir hastada inme gelişmiştir. Ayrıca bu hastanın zaten işlem öncesinde serebral enfaktları bulunmaktaydı.

Endovasküler tedavi işlemlerinde perioperatif nörolojik defisitlerin sebebi, işlem sırasında plaktan kopan embolik partiküllerdir. Ohki'nin bir çalışmasına göre, embolizasyon riski, hipoeoik ve %90'in üzerinde stenoza sebep olan plaklarda daha fazlayken, hiperekojen, konsantrik ve restenotik plaklarda daha azdır. Ancak her plak embolik materyal içerir ve embolizasyon potansiyeline sahiptir (38).

Emboli tutucu cihazlar (geçici filtreler veya koruma şemsiyesi) geliştirilmesiyle birlikte karotis arter endovasküler girişimleri ile ilgili çekinceler ortadan kalkmıştır. Bugün çok çeşitli ve değişik dizaynlarda emboli tutucu cihazlar mevcuttur. Günümüzde artık 4. jenerasyon filtreler kullanılmaktadır. Bunlar daha düşük profilli ve kullanım kolaylığını artıran monorail sistemli filtrelerdir (28). Çalışmamızda tüm hastalarda emboli tutucu cihaz kullanılmıştır. Bu sistemler kliniğe yansımayan veya nörolojik tabloda belirgin bir kötüleşmeye yol açmayan sessiz akut enfarktların önlenmesinde önem taşımaktadır. Özellikle bizim kullandığımız filtreli koruma sistemleri, kan akımında duraksamaya neden olmadan ve hastanın hemodinamisini değiştirmeden bu korumayı sağlamaktadır.

Karotis arter stentleme sonrası non-nörolojik komplikasyonlar da görülebilmektedir. Bunlar en sık hipotansiyon (%5-50), bradikardi (%1-70), hipertansiyon (%1-40), hiperperfüzyon sendromu, myokard infarktüsü, pnömoni, konfüzyon olarak sıralanabilir. Çalışmamızda, daha öncesinde koroner arter hastalığı bulunan bir hastamız işlemden 11 gün sonra MI nedeni ile kaybedilmiştir. İki hastamızda işlem sonrası hipotansiyon gelişti. Masif intrakraniyal kanama sıklığı KEA sonrasında %0.6, KAS sonrasında %3.8 olarak bildirilmiştir. Hastalarımızdan hiçbirinde intrakraniyal kanama görülmemiştir.

Endovasküler tedavi sonrası gelişebilecek restenoz-oklüzyon gelişim oranları değişik serilerde %5-14 olarak tanımlanmıştır. CAVATAS çalışma grubu, endovasküler tedavi sonrası %70 üzeri restenoz oranlarını ilk birinci ayda %5.5, birinci yılda %14.5 olarak tanımlamıştır. KEA sonrası restenoz oranları değişik serilerde %2-50 oranında değişmektedir (39). Bizim serimizde, ortalama olarak 10 aylık takip süresi içerisinde restenoz bir hastada görülmüştür. Tüm hastalarımızda işlem öncesinde antitrombotik tedavi başlanmış, işlem sırası ve sonrasında antikoagülan tedavi verilmiştir.

Renkli Doppler Ultrasonografi ucuz, kolay ulaşılabilir olması, non-invazif olması nedeni ile karotis arter endovasküler tedavi işlemlerinin uzun dönem takipleri için en yaygın kullanılan methodur. Peterson ve arkadaşları, stentleme sonrası restenoz değerlendirmesinde pik sistolik hız değerlerini 170cm/sn, diastol sonu hız değerlerini 120cm/sn ve erken postop dönemde saptanan pik sistolik hız ve diastol sonu hız değerlerinde %50 artış saptanması şeklinde belirledikleri kriterlere göre restenozis ve oklüzyon saptamada RDUS' un sensitivite ve spesifitesi %100 olarak belirtilmiştir (40). Biz çalışmamızda, RDUS ile takılan stentlerin açıklığına, ekspansiyonuna ve İKA - AKA sistolik ve diastolik akım hızlarına ve İKA/AKA hız oranlarına baktık.

Karotid stenozlarda endovasküler tedavi, emboli koruyucu cihaz kullanımı, işlemlerin tecrübeli ekip tarafından yapılması ve uygun antikoagülan-antitrombotik kullanımı durumunda KEA kadar etkili ve güvenilir bir yöntemdir. Çalışmamızdaki sonuçlar literatürde belirtilen sonuçlar ile uyumludur.

## 6. SONUÇ

Karotisin endovasküler tedavisi, başlangıçta medikal ve cerrahi tedavilere bir alternatif olarak görülürken, bugün birçok hastada asıl tedavi modalitesi olarak kabul edilmektedir. Özellikle son dönemdeki çalışmalar, endovasküler tedavinin en az cerrahi kadar etkin ve cerrahi için çok yüksek riskli olan hastalarda çok başarılı sonuçlar elde edildiğini göstermiştir. Eskiden cerrahi açıdan riskli hastalarda tedaviye alternatif bir yöntem olarak düşünülen endovasküler işlemler, bizim merkezimiz de dahil olmak üzere, bu konuda deneyimli merkezlerde karotis stenozu hastalarının tedavisinde ilk seçenek olarak düşünülmektedir. Filtre eşliğinde tedavi yapılan olgularda embolik inme sıklığı belirgin olarak düşüktür. Malzeme teknolojisindeki gelişmeler yanında, doğru hasta seçimi, uygun antikoagülan-antitrombotik kullanımı ve ekibin tecrübesinin artması, başarıda çok önemli role sahiptir.

