

Karotis Endarterektomisi ve Beyin Monitorizasyonu

Ahmet HAMULU, Mustafa ÖZBARAN, Hakan POSACIOĞLU, Yüksel ATAY, Alp ALAYUNT, Suat BÜKET, İsa DURMAZ

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı Bornova-İzmir

ÖZET

1990-1995 yılları arasında 32 hastaya karotis endarterektomisi uygulanmıştır. 1990-1993 yılları arasında EEG monitorizasyonu kullanılmadan ameliyat edilen 22 hastadan oluşan 1. grup ile, 1994-1995 yılları arasında EEG monitorizasyonu kullanılan ve gerekli görülünce selektif şant uygulaması yapılan 10 hastadan oluşan 2. grubun sonuçları karşılaştırılmıştır. 1. gruptaki çift taraflı karotis arter stenozu olan hastaların hepsinde şant kullanılmış olup, bunlardan birinde inme gelişmiştir. 2. grupta çift taraflı karotis arter stenozu mevcut olup 2 hastada ana karotis arter klampe edildikten sonra EEG de şiddetli iskemi bulguları ortaya çıkmış ve selektif intraluminal şant uygulanmıştır. Her 2 grupta mortalite görülmemiştir. 1. grupta post operatif inme görülme oranı % 4.5, bu grupta şant uygulanan vakada inme görülme oranı ise % 12'dir. 2. grupta ise post operatif inme görülmemiştir.

Karotis endarterektomisi esnasında beyin aktivitesinin monitorizasyonu ve selektif şant uygulanması cerraha çalışma rahatlığı sağladığı gibi, gereksiz şant uygulamalarından doğacak komplikasyonları da ortadan kaldırmaktadır.

SUMMARY

Carotid Endarterectomy & Brain Monitorization

Between 1990-1995 32 patients underwent carotid endarterectomy. The results of group one which consist of 22 patients who were operated without using EEG monitoring between 1990-1993, and group two which consist of 10 patients who were operated. In the first group shunt was used in 8 patients who had bilateral carotid artery stenosis, one of these patients had stroke. In the second group two patients with bilateral carotid artery stenosis had EEG changes consist with severe ischemia after, common carotid artery had been clamped, and intraluminal shunt was used. There is no mortality in both groups. In the first group, overall stroke rate is 4.5 %, stroke rate in patients with shunts is 12 %. In the second group none of the patients had stroke.

Monitoring of brain activity and selective shunt application during carotid endarterectomy gives surgeon a comfortable working condition and prevents complications of unnecessary shunt application.

GİRİŞ

Günümüzde inme miyokard enfarktüsü ve kanserden sonra ölüm nedenleri arasında üçüncü sırada yer almaktadır. Yaşayanlarda ise önemli kalıcı hasarlara neden olmaktadır. Felçlerin yaklaşık yarısı ekstrakranial vasküler kaynaklıdır ve karotis arter bifurkasyonundaki aterosklerotik değişikliklere bağlı olarak gelişir (1).

İskemik inmelerde ekstrakranial karotis hastalıklarının rolünü ilk ortaya koyan 1856 yılında Savoury olmuştur. Daha sonraki yıllarda ise Chiari karotisten beyine embolizasyon olabileceğini göstermiştir (2).

Ektrakranial lezyonlarda cerrahi girişim-

de amaç oluşabilecek inmenin önlenmesidir. İlk olarak 1950'li yıllarda Eastcotk ve arkadaşları karotis arteri üzerindeki stenotik lezyonların karotis endarterektomisi ile kaydırılabileceğini ve oluşabilecek ölümcül veya ağır inme olasılığının bu cerrahi girişim ile azaltılabileceğini öne sürmüşlerdir (3). Buna karşın bu cerrahi işlemin en önemli komplikasyonu ise inmedir. Bunun en önemli nedenleri ise tromboembolizm, serebral iskemi ve cerrahi işlem sırasındaki teknik hatalardır. Zaman içinde bu cerrahi girişimin medikal tedaviye olan üstünlüğü gösterilmiş ve popularitesi artmıştır (4, 5). 1980'li yıllarda Amerika Birleşik Devletlerinde yapılan sene-

lik karotis endarerektomisi sayısı yüzbinlere varmıştır (1).

Bu önemli ameliyat uygun hasta seçimi ve uygun ameliyat koşullarında hasta ve topluma önemli katkılar sağlamaktadır. Örneğin; hemisferik ve monokular transient iskemik ataklar uygun bir lezyonla birlikte ise, bu karotis endarerektomisi için en çok kabul edilen endikasyonlardan biridir. Böyle bir hasta ameliyat edilmez ise ilk yıl felç geçirme oranı % 10 iken ameliyat sonu bu oran % 1'in altına düşer (1).

Ege Üniversitesi Kalp ve Damar Cerrahisi kliniğinde KE'si 1990 yılından beri rutin olarak yapılmaktadır. Bugüne kadar yapılmış olan KE'leri EEG altında selektif şant uygulanan ve EEG kullanılmadan yapılan vakalar olarak 2 grup halinde toplanmış ve retrospektif olarak incelenmiştir.

MATERYAL VE METOD

1990-1995 yılları arasında Ege Üniversitesi Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı'nda 32 hastaya ekstrakranial serebrovasküler hastalık nedeniyle karotis endarterektomisi uygulanmıştır. Hastalar 2 grup halinde incelenmiştir. 1. grup 1990 ve 1993 yılları arasında EEG monitorizasyonu kullanılmadan ameliyat edilen 22 hastadan oluşmaktadır. 2. grup ise 1994-1995 yılları arasında karotis endarterektomisi sırasında EEG monitorizasyonu kullanılan ve gerekli görülünce selektif şant uygulanması yapılan 10 hastadan oluşmaktadır. Endarterektomi sırasında ana karotise klamp konulmasını takiben EEG'de şiddetli serebral iskemi bulgularının ortaya çıkması ve şant konulması selektif intalüminal şant uygulaması olarak ifade edilmektedir.

1. ve 2. gruptaki hastaların yaşları, cinsleri, semptomları, lezyonları ve tanı yöntemleri tablo 1'de gösterilmiştir.

Aseptomatik hasta grubunu periferik damar hastalığı ve koroner arter hastalığı nedeniyle yatmış olan, rutin muayene sırasında karotis üfürümü duyulan hastalar oluşturmaktaydı. Böyle hastalarda % 75'in üzerin-

deki darlıklar cerrahi endikasyon olarak kabul edildi.

Tanı için iki ana yöntem kullanılmıştır. Bunlardan biri angiografi diğeri ise duplex scandır. 1. grupta 4 (% 18.2) hastanın tanısı duplex scan, 7 (% 31.8) hastanın tanısı angiografi ve geri kalan 11 hastanın (% 50) tanısı ise her iki yöntem kullanılarak konmuştur. 2. grupta ise 2 hastanın tanısı angiografi ile konmuş, geri kalan 8 (% 80) hastada her iki yöntem kullanılmıştır.

1. gruptaki 22 hastanın 10'unda karotis endarterektomisi sonucunda primer kapatma, 12'sinde ise patchplasti uygulanmıştır. 2. grupta ise 10 hastanın 8'ine primer kapatma, 2'sine patchplasti uygulanmıştır.

Ameliyatlar genel anestezi altında yapılmıştır. Hasta ameliyat masasına supine pozisyonda yatırılmış ve baş hafifçe hiperekstansiyona getirilerek operasyon uygulanacak tarafın aksi tarafına çevrilmiştir. Sternoklavikular bileşke ile mastoid kemik arasını birleştiren sternokleidomastoid kasının ön kenarına paralel vertikal bir insizyon yapılmıştır. Sternokleidomastoid kası serbestleştirilmiş ve altında bulunan karotis kılıfı içinde medialde bulunan internal juguler ven laterale doğru ekarte edilmiştir. Karotit bifurkasyonunun üzerinden geçen common fasial ven bağlanmıştır. Karotis bifurkasyonuna karotis cismi ve karotis sinüsüne giden sinirleri bloke edip, refleks vagal bir uyarı sonucu oluşabilecek bradikardiye önlemek için % 1 lik lidokain enjekte edilmiştir. Bundan sonra eksternal, internal ve ana karotis arterleri ile sinirsel yapılar korunarak askıya alınmıştır. Hastalara 10000 Ü İV heparin verildikten sonra arterler klampe edilmiş ve ana karotisin antero-lateralinden başlayan, internal karotid arterde olabildiğince distale kadar ilerleyen vertikal bir arteriotomi yapılmıştır. Gerekli hallerde intralüminal şant olarak Javit şantı kullanılmıştır.

Karotis endarterektomisi sonucu damar çapının iyi olduğu vakalarda primer kapatma, diğerlerine ise patchplasti uygulanmıştır. Bunların oranları tablo 2 de gösterilmiştir.

SONUÇLAR

Her 2 gruptaki hastaların yaşları ve kadın-erkek oranları arasında belirgin bir farklılık saptanmamıştır (Tablo 1).

1. grupta ameliyat edilen 22 hastanın 7'si (% 31.8) asemptomatik, 15'i (% 68.2) ise semptomatiktir. 1. grupta bulunan 8 hastada çift taraflı karotis arter lezyonu vardır, bunların 4 (% 50) tanesi tam oklüzyondur (Resim 1). Bu hastaların 6'sı semptomatik hasta grubuna, 2 tanesi ise asemptomatik hasta grubuna aittir. 2. grupta çift taraflı karotis arter lezyonuna sahip 3 kişinin 2'sinde tam oklüzyon mevcuttur. Bu hastaların 2'si semptomatik, 1'i ise asemptomatiktir. Her iki grupta da ameliyat edilen hastaların üçte ikisi semptomatik hastalardır. Aynı zamanda her iki grupta da çift taraflı karotis arter darlığı olan hastaların büyük çoğunluğunun

% 4.5'tur. Bu grupta mortalite yoktur. Post operatif felç görülen bu hasta çift taraflı karotis arter lezyonu olan ve intraluminal şant uygulanan 8 hastadan biridir. Böyle olunca şant uygulanan hastalardaki post operatif felç görülme oranı % 12'ye çıkmaktadır. 1994-1995 yıllarında ameliyat edilen 2. grupta post operatif felç görülme oranı ve mortalite % 0'dır. Bu gruptaki hastaların hepsinde rutin olarak EEG kullanılmış ve EEG'de şiddetli iskemi bulguları olduğu zaman intraluminal şant uygulanmıştır. (Resim 2, 3, 4). Toplam 10 hastanın 2'sinde selektif olarak intraluminal şant kullanılmış olup, bunlar da kontralateral karotis arterinde tam oklüzyonu bulunan hastalardır.

TARTIŞMA

Ekstrakranial serebrovasküler sistemde

Tablo 1. Bir ve ikinci gruptaki hastaların dağılımı

			Geliş semptomu		Tanı yöntemi			
Yaş	Cins		Asemp.	Sempt.	Anjio	Duplex- Scan	Duplex + Anjio	Kontralateral karotis arter lezyonu
1. grup	55	19 E	7	15	7	4	11	8
22 hasta		3 K	(% 31.8)	(% 68.2)	(% 18.2)	(% 50)	(% 36)	
2. grup	57.5	9 E	3	7	2	-----	8	3
10 hasta		1 K	(% 30)	(% 70)	(% 20)		(% 80)	(% 30)

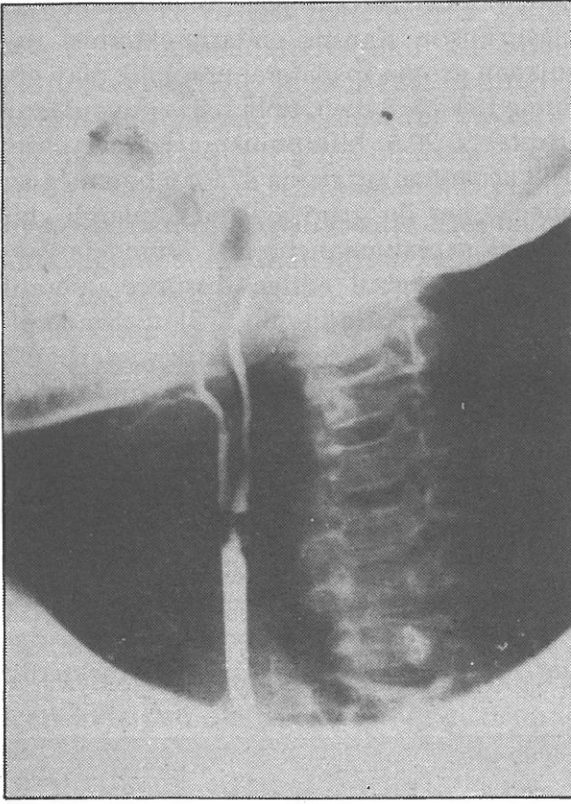
Tablo 2. İki grup verilerinin karşılaştırılması

Hasta sayısı	EEG monitorizasyonu altındaki şiddetli iskemi	Kontralateral tam oklüzyon	Şant oranı	Stroke	
1. grup	8	EEG kullanılmadı	4	8	% 12
2. grup	10	2	2	2	---

semptomatik olduğu saptanmıştır.

1990-1993 yılları arasında ameliyat edilen 1. grupta sadece 1 hastada post operatif felç gelişmiştir. Post operatif felç görülme oranı

hastalıktan sorumlu primer patolojik olay aterosklerozdur. Ekstrakranial sistemde oluşan lezyonların % 90'ını oluşturur. Genelde ateromatöz lezyonlar karakteristik olarak



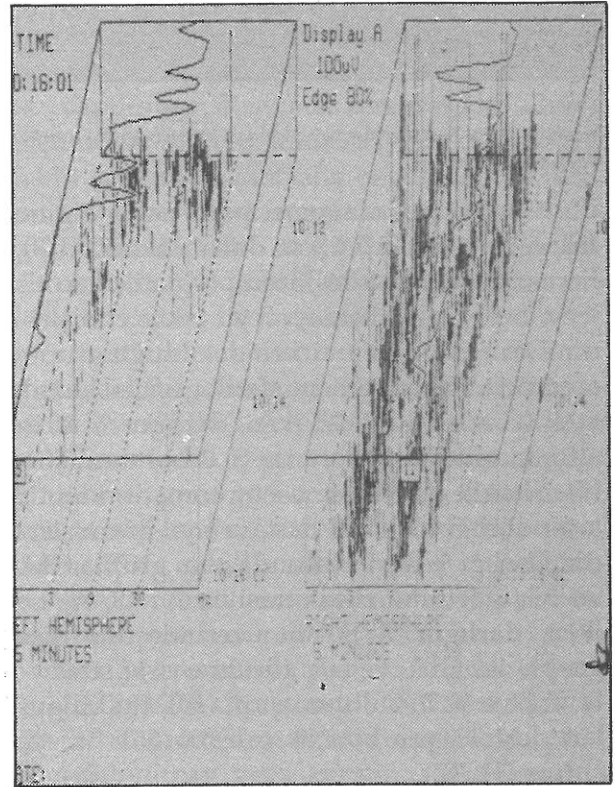
Resim 1. Karotis arter bifurkasyonunda tam oklüzyonu olan bir hastanın anjiyografisi izleniyor.

dallarda veya arterial bifurkasyon noktalarında meydana gelir. Vücutta ise bu aterosklerotik lezyonların en sık olarak görüldüğü yer karotis bifurkasyonudur. Karotis endarterektomisi ile distal serebral emboliye veya tam tıkanıklığa neden olabilecek bu lezyon ortadan kaldırılmaktadır. Böylece iskemik felç ve bunun sonucunda oluşabilecek maluliyet veya ölüm riski minimize edilmektedir.

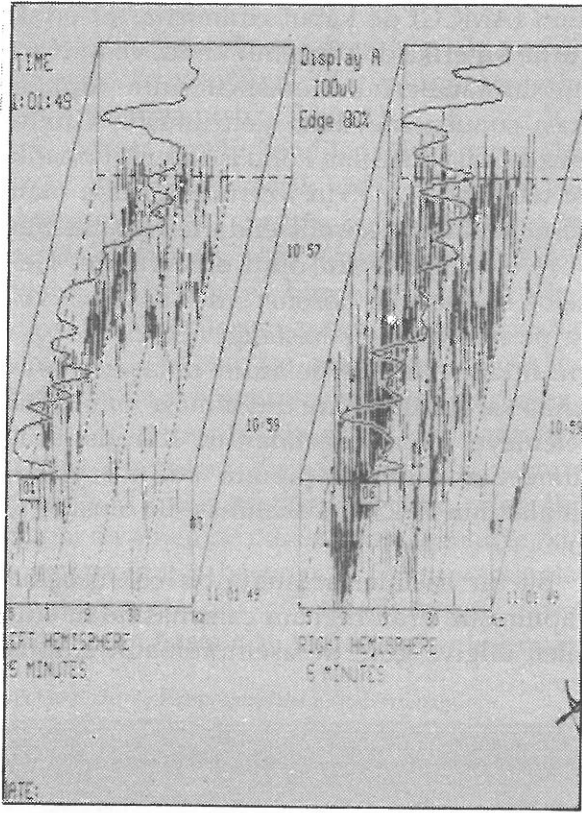
Semptomatik ve % 70'in üzerinde darlığı olan hasta gruplarında karotis endarterektomisinin tıbbi tedaviye daha üstün olduğu Nascet ve Mace çalışmalarında gösterilmiştir (6, 7). Aynı zamanda asemptomatik olan, kontralateral tam karotis oklüzyonu ile birlikte diğer karotis sisteminde % 70'in üzerinde darlığı olan hastalarda da karotis endarterektomisi yapılması gerektiği 1992 yılında toplanan Academic Medical Center Consor-

tium (AMCC) de kabul edilmiştir. Bu ortak kurul Amerika'daki önemli klinik ve üniversite hastanelerinin temsilcilerinin toplanması sonucu meydana getirilmiştir. Günümüzde hala tartışılan konu ise asemptomatik ve tek taraflı % 75'in üzerinde darlığı olan hasta grubunda karotis endarterektomisinin tıbbi tedaviye üstün olup olmadığıdır. Genelde bu hastalar koroner arter hastalığı veya periferik damar hastalığı nedeni ile başvurdukları kliniklerde rutin muayene sırasında karotis üfürümü duyulması sonucu incelemeye alınan hastalardır. Karotis üfürümü damar lümeni çapının % 50'si veya kesit alanının % 25'nin tıkanması ile oluşur (1, 2).

Bu tür hastalar arasında bir çok çalışma yapılmıştır. Framingham çalışmasından edinilen bilgiye göre de asemptomatik karotis



Resim 2. İnternal karotid arteri tam tıkalı olan bir hastada ana karotid artere klemp uygulandığında sol hemisferdeki beyin aktivitesinin tam düşmesi izleniyor.



Resim 3. Aynı hastada klemp açıldıktan sonra beyin aktivitesindeki artış izleniyor.

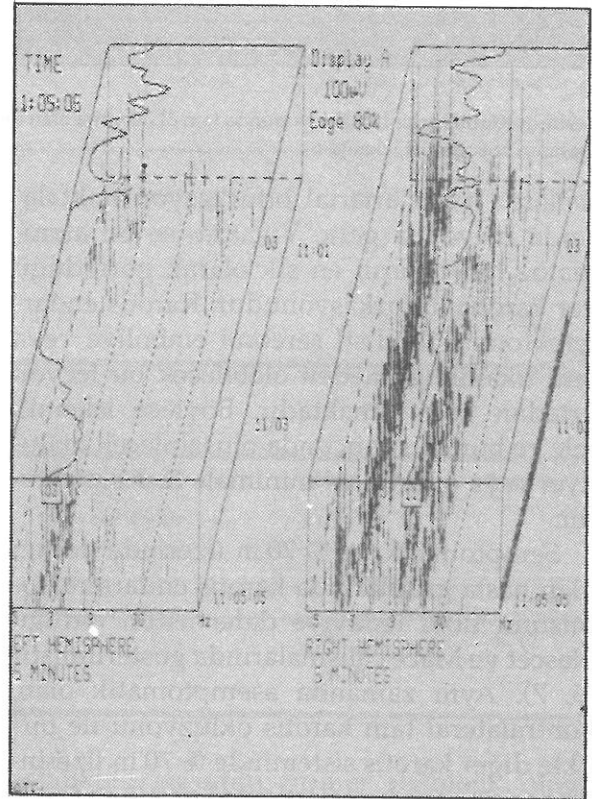
üfürümü olanlarda genel popülasyona göre felç oluşma riski 2.6 kez daha yüksektir (8). Fernandes-Fernandes asemptomatik karotis lezyonu olan 68 hastayı 5 yıl takip etmişlerdir. Darlığın % 70'in üzerinde olduğu grupta amorozis fugax ve hemisferik geçici iskemik atak (GİA) riski % 23 iken, darlığın % 70'in altında olduğu grupta ise % 3 bulunmuştur (9). Shanik ve Moore asemptomatik karotis arter darlığı olan 188 hastayı 4 yıl izlemişlerdir. Darlığı % 80'nin altında olan grupta GİA ve felç görülme riski sırasıyla % 1.5, % 4.6 iken, darlığın % 80'nin üzerinde olduğu grupta ise GİA ve felç görülme riski sırasıyla % 7 ve % 7 bulunmuştur. (10). Bu bulguları destekleyen bir çok çalışma daha mevcuttur (11, 12).

1993 yılında Robert W. Hobson'nın asemptomatik ve karotis lümen çapının % 50'den fazla daraldığı 444 erkek hasta üze-

rinde tıbbi ve cerrahi girişimi birbiri ile karşılaştırmıştır. Karotis endarterektomisi uygulanan grupta ipsilateral nörolojik olay görülme riski % 8 iken, tıbbi tedavi uygulanan grupta % 20.6 bulunmuştur. Felç ve ölüm riski açısından ortalama 47.9 ay boyunca izlenen her iki grup arasında anlamlı bir farklılık saptanmamıştır (13). Dünyada yaygın olarak kabul edilen düşünce operatif mortalite ve morbiditenin % 3'ün altında olduğu kliniklerde asemptomatik ve darlığı % 75'in üzerinde olan hasta gruplarında profilaktik karotis endarterektomisi uygulanabileceği yönündedir (1, 14).

Kliniğimizde 1990-1995 yılları arasında 10 hastaya profilaktik karotis endarterektomisi uygulanmıştır. Postoperatif mortalite ve morbidite % 0 olarak bulunmuştur.

Karotis arter cerrahisinde tam tıkalı damara girişim yapılmaması önerilmektedir.



Resim 4. Hastaya uygulanan intraluminal şant sonrası beyin aktivitesindeki durum izleniyor.

Bir çok merkezde tam tıkalı internal karotis artere tromboendarterektomi denenmiş olup, kombine felç ve mortalite oranları % 40'lara vardığından, bu prosedür büyük ölçüde terkedilmiştir (15, 16). Bu hasta gruplarında yapılan ekstrakranial-intrakranial bypassların da internal karotis arter tam tıkanıklığının bulunduğu tarafta herhangi bir yarar sağlamadığı gösterilmiştir (17, 18).

Özellikle karotis arter cerrahisinde opere edilen stenozlu tarafın aksi tarafında bulunan total internal karotis arter oklüzyonunun cerrahi mortalite ve morbiditeyi arttırdığına inanılmaktadır (19, 20). Bu tür hasta grubunda perioperatif felç görülme oranı % 9-% 13 (ortalama % 6), operatif mortalite ise % 0-% 6 (ortalama % 2) civarındadır (20, 21, 22, 23). Daha önceki yıllarda asemptomatik hastalarda sık uygulanan medikal tedavi sonrasında mevcut darlığın aylar veya yıllar içerisinde tam oklüzyona gittiği gözlenmiştir. Prospektif bir çalışmaya göre % 80'nin üzerinde internal karotis arter darlığı olan 73 asemptomatik hastada 2 yıllık izlem süresinde % 29 oranında tam oklüzyon olmuştur (24).

Perioperatif nörolojik morbiditenin hastanın preoperatif nörolojik durumu ile çok yakından ilgili olduğu Johns Hopkins hastanesinin yaptığı bir araştırmada ortaya konmuştur. Bu hastanenin 10 yıllık süre içerisinde yapmış olduğu karotis endarterektomilerinde meydana gelen tüm perioperatif felçlerin daha önce aynı taraftan felç veya GİA geçirmiş hastalarda meydana geldiği saptanmıştır. Çalışmanın sonucunda nörolojik olayların meydana gelme riskinin kontralateral karotis arter sirkülasyonundan daha çok diğer faktörlere bağlı olduğu ileri sürülmüştür. Aynı zamanda özellikle kontralateral internal karotis arter tam oklüzyonu olan hastalarda oluşan intraoperatif serebral iskeminin, perioperatif meydana gelen felcin en önemli nedeni olduğu da belirtilmiştir (25).

Internal karotis arter stenozu ile birlikte kontralateral internal karotis arter tam oklüzyonu bulunan hastalarda karotis endarte-

rektomisi sırasında cerrahın karşı karşıya kaldığı en önemli problem serebral korunmanın nasıl yapılacağı konusudur (26). Bu tür vakalarda direkt şant uygulayan, hiç şant kullanmayan, distal basınca göre şant kullanan veya EEG altında selektif şant kullanılmayan 21 kişilik grupta 16 (% 76) hastada intraoperatif felç gelişmiştir (27). Yine yapılan bir başka çalışmada 28 kişilik hasta grubunda % 11'inde felç gelişmiştir (22). Aynı hasta grubunda şant kullanılarak yapılmış 145 vakada ise felç oranı % 6 olarak bulunmuştur (28). Karotis cerrahisi sırasında rutin şant kullanımı ile mortalite ve morbiditenin arttığı da gösteren bir çok yayın mevcuttur.

Kliniğimizde karotis arter cerrahisinin ilk başladığı yıllar olan 1990-1993 yılları arasında çift taraflı karotis arter darlığı olan herkeste rutin intralüminal şant uygulanmıştır. Bu grupta felç görülme oranı % 12'dir. 1994 yılından günümüze kadar olan dönemde ise karotis endarterektomisi EEG eşliğinde selektif intralüminal şant uygulaması ile birlikte yapılmıştır. Rejyonel serebral kan akımı ölçümü ve EEG monitorizasyonu altında selektif şant uygulamasına öncülük eden kişi Sundt'tır. Sundt bu uygulama şekli ile oldukça düşük mortalite ve morbidite oranları elde etmiştir (29). Kliniğimizde 1994 yılından itibaren karotis endarterektomileri EEG izlemi altında selektif şant uygulaması ile yapılmaktadır. Bu şekilde ameliyat edilen 10 hastanın 2'sinde EEG'de şiddetli iskemi meydana gelmiş ve selektif şant uygulanmıştır. Şant konulması gereken her 2 hasta da da kontralateral tam internal karotis arter darlığı mevcuttu. EEG altında selektif şant uygulanan bu grupta mortalite ve morbidite % 0 olarak bulunmuştur.

Karotis endarterektomisi sırasında görülen EEG değişikliği genelde bilateral karotis arter darlığı mevcut olan, geçirilmiş felç hikayesi bulunan veya karotis arter lezyonunun bulunduğu tarafın kontralateralinde tam tıkanıklığın olduğu durumlarda meydana gelmektedir. Cerrhy'nin yaptığı bir çalışmada karotis endarterektomisi sırasında

EEG değişikliği meydana gelen hastaların % 48'ini kontralateral tarafta tam internal karotis arter darlığı olan hastalar oluşturmuştur (30). Kresowik TF'nin 1991 yılında yaptığı bir çalışmada karotis endarterektomisi yapılan 458 hastanın % 15'inde EEG değişikliği olmuş ve şant konmuştur. Şant uygulanan hastaların % 26'sında kontralateral tam karotis arter darlığı, % 21'inde geçirilmiş felç hikayesi bulunmuştur. Geçirilmiş felç hikayesi, kontralateral karotis arter lezyonu bulunmayan ve EEG değişikliği olup şant uygulanan hasta oranı ise % 12'dir (31).

Selektif şant kullanımı ile ilgili en önemli çalışma James Halsey tarafından yapılmış ve 1992 yılında Stroke dergisinde yayınlanmıştır. 1495 kişilik bir hasta grubunda yapılan çalışma sonucunda selektif şant uygulaması sırasında serebral monitorizasyonun gerekli olduğu ve şiddetli persistan iske mi sırasında bu tür şant uygulaması ile karotis endarterektomisi sırasında oluşabilecek komplikasyon riskinin azlatılabileceği belirtilmiştir. Ayrıca iske minin bulunmadığı fakat şant uygulanan grupta felç insidansının daha yüksek olduğu saptanmış olup, bu oran şiddetli iske mi olup da şant uygulanmayan grupla karşılaştırıldığı zaman daha düşük bulunmuştur (32).

Günümüzde karotis endarterektomisi sırasında nasıl bir cerrahi prosedür uygulanacağına dair bir fikir birliği mevcut değildir. Uygulanacak teknik cerrahın ve kliniğin tecrübelerine göre değişiklik göstermektedir. Kliniğimiz tecrübelerine göre selektif şant uygulanmasının cerraha ve hastaya sağladığı iki avantaj vardır. Bunlarda ilki cerrahi prosedürün ortada şantın bulunmayışı nedeniyle daha kolay olması, ikinci ise şanta bağlı meydana gelebilecek tromboembolizm, disseksiyon, partikül ve hava embolizmi riskinin azalmasıdır. Ayrıca ameliyat esnasında serebral dolaşımın EEG ile kontrolü internal karotis arterin klempili olduğu süre içerisinde cerraha zamanı daha rahat kullanma avantajını da sağlamaktadır.

KAYNAKLAR

1. Rutherford RB (Ed): Vascular surgery Philadelphia, WB Saunders Co, Vol: II, P: 1291-1472, 1989
2. Kumral K, Kumral E (Eds): Karotis sistemi. Santral sinir sisteminin damarsal hastalıkları, Ege Üniversitesi Basımevi, Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Yayınları No: 72, p: 181-196, 1993.
3. Eastcott HHG, Pickering GW, Rob CG: Reconstruction of internal carotid artery in a patient with intermittent attacks of hemiplegia. Lancet ; 994-996. 1954.
4. North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial Collaborators: Beneficial effect of carotid endarterectomy in symptomatic patients with high grade carotid stenosis. N Engl Med: 325: 445-453, 1991.
5. European Carotid Surgery Trialists' Collaborative Group: MRC European Carotid Surgery Trial: Interim results for symptomatic patients with severe (70-99 %) or with mild (0-29 %) stenosis. Lancet; 337: 1235-1243, 1991.
6. North American symptomatic carotid endarterectomy trial (NASCET) investigators: Clinical alert: Benefit of carotid endarterectomy for patients with high grade stenosis of internal carotid artery. Stroke : 22; 816-817, 1991.
7. Mayo asymptomatic carotid endarterectomy study group: Effectiveness of carotid endarterectomy for asymptomatic carotid stenosis: Desing of a clinical trial. Mayo Clin Proc; 64: 897-904, 1989.
8. Wolf PA, Kannel WB, Sorlie P, McNamara P: Asymptomatic carotid bruit and risk of stroke: the Framingham study. JAMA; 245: 1442-1445, 1981.
9. Fernandes e Fernandes J. Extracranial carotid disease (Ph. D. thesis). Lisbon: University of Lisbon, 1985.
10. Shanik GD, Moore JD, Leachy A, et al. Asymptomatic carotid stenosis: A benign lesion? Eur J Vasc Surg 6: 10, 1992.
11. Norris JW, Zhu CZ, Bornstein NM, Chambers BR. Vascular risks of asymptomatic carotid stenosis. Stroke 22: 1485, 1991.
12. Roederer GO, Langlois YE, Jager KA, et al. The natural history of carotid arterial disease in asymptomatic patients with cervical bruits. Stroke 15: 605, 1984.
13. Robert WH, David GW, William SF, et al: Efficacy of carotid endarterectomy for asymptomatic carotid stenosis. N Engl J of Med 328: 221-227, 1993.
14. Richard FK. Practice Guidelines: Current status and implications for vascular surgeons. Frank J. Veith (ed), volume 5. Quality Medical Publishing, Inc. St. Louis, Missouri; p: 19, 1993.
15. Heyman A, Young WG Jr, Brown IW Jr. Long term results of endarterectomy of the internal carotid for cerebra ischemia and infarctions. Circulation 36: 212-221, 1967.
16. Toole JF, Janeway R, Choi K. Transient ischemic attacks due to atherosclerosis: A prostective study of 16 patients. Arch Neurol 32: 5-12, 1975.
17. Barnett HJM. EC-IC Bypass Study Group. Failure of extracranial intracranial arterial bypass to reduce the risk of ischemic stroke. N Engl J Med 313: 1191-1200, 1985.
18. Whisnant JP, Sundt WG Jr, Brown IW Jr. Long-term mortality and stroke morbidity after superficial temporal artery-middle cerebra artery bypass operation. Mayo Clin Proc 60: 241-246, 1985.

19. Ericson DL, Long DM, Seljeskog CL. Carotid endarterectomy for stroke. *Minn Med* 53: 607-610, 1970.
20. Baker WH, Dorner DB, Barnes RW. Carotid endarterectomy: Is an indwelling shunt necessary? *Surgery* 82: 321-326, 1977.
21. Sachs SM, Fulenwider JT, Smith RB. Does internal carotid occlusion influence neurologic fate of carotid endarterectomy? *Surgery* 96: 839-844, 1984.
22. Anderson CA, Rich NM, Colling GJ. Unilateral internal carotid occlusion: Special considerations. *Stroke* 8: 669-671, 1977.
23. Chung WB. Long term results of carotid artery surgery for cerebrovascular insufficiency. *Am J Surg* 128: 262-268, 1974.
24. Monetta GL, Taylor DC, Nicholls SC. Operative versus nonoperative management of asymptomatic high grade internal carotid artery stenosis: Improved results with carotid endarterectomy. *Stroke* 18: 1005-1010, 1987.
25. Bruce AP. Does contralateral internal carotid occlusion increase the risk of carotid endarterectomy? Frank J. Veith (ed), volume 5. Quality Medical Publishing, Inc. St. Louis, Missouri 1993; p: 409-413.
26. Philipps MR, Johnson WC, Scott RM. Carotid endarterectomy in the presence of contralateral carotid occlusion. The role of EEG and intraluminal stenting *Arch Surg* 114: 1232-1239, 1979.
27. Bland JE, Champson RD, Wylie ES. Neurologic complications of carotid artery surgery. *Ann Surg* 171: 459-464, 1970.
28. Friedman SG, Riles TS, Lamparello PJ. Surgical therapy for the patient with internal carotid artery occlusion and contralateral stenosis. *J Vasc Surg* 5: 856-861, 1987.
29. Thoralf M. Sundt. The ischemic tolerance of neural tissue and the need for monitoring and selective shunting during carotid endarterectomy. *Stroke* 14: 93-98, 1983.
30. Cherry KJ, Roland CF, Hallett JW. Stump pressure, the contralateral carotid artery, and electroencephalographic changes. *Am J Surg* 162 (2): 185-189, 1991.
31. Kresowik TF, Worsey MJ, Khoury MD: Limitations of electroencephalographic monitoring in the detection of cerebral ischemia accompanying carotid endarterectomy. *J Vasc Surg* 13 (3): 439-443, 1991.
32. James H. Halsey. Risks and benefits of shunting in carotid endarterectomy. *Stroke* 23: 1583-1587, 1992.

Yazışma adresi:

Prof. Dr. İsa Durmaz
Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi
Kalp Damar Cerrahisi Anabilim Dalı
Bornova - İZMİR 35100