

Karotis Arter Endarterektomisi ve Anestezi Yönetimi: 2 Olgu Sunumu

CAROTID ENDARTERECTOMY AND ANESTHESIA MANAGEMENT: TWO CASES

Leyla İYİLİKÇİ¹, Serhat ERBAYRAKTAR², Binnur E. TUNCALI¹, Figen BOYACI¹,
Lale KOROĞLU¹

¹Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji Anabilim Dalı

²Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nöroşirürji Anabilim Dalı

ÖZET

Karotis Arter Endarterektomisi (KAE) serebrovasküler inmenin (stroke) önlenmesi için etkin bir cerrahi yöntemdir. Karotis Arter Endarterektomisi ameliyatları anestezi uygulamalarını özelliikli kılar. Birçok olguda kardiyovasküler ve nörolojik komplikasyonlar mevcuttur. Uygulanacak anestezi tekniği cerrahin deneyimine, anesteziistin becerisine ve anestetik ekipmana göre seçilmelidir. Bu makalede, bilateral karotid arteriyel oklüzyonu olan ve bu nedenle *karotis arter endarterektomisi yapılan iki olguda, ilk anestezi deneyimlerimizi sunduk.

Bu iki olgunun da vertebrö-baziller sistemden posterior kommunikan arterler aracılığıyla kollateral dolaşımı yeterli değildi. Bu nedenle, olgulara öncelikle Nöroşirürji ekibi tarafından, serebral perfüzyonu korumak amacıyla orta serebral arter-superfisiyal temporal arter (STA-MCA) anastomozu yapıldı ve on gün sonra ikinci se-
ansta tek taraflı karotis arter endarterektomisi uygulandı.

Anahtar sözcükler: Karotis arter endarterektomi, anestezi.

SUMMARY

Carotid endarterectomy is an efficient surgical method to prevent the stroke. Carotid endarterectomy operations require special anesthesia techniques. In many cases, there are cardiac and neurologic complications. Selection of the anesthetic technique depends on the experience of the surgeon, the skill of the anesthesiologist and the anesthesiologic equipments available.

In this article, we present our first anesthetic experience in two cases of bilateral carotid arterial occlusion that underwent carotid endarterectomy. In both cases, the collateral circulation by the means of posterior communicating artery from the vertebral-basilar system was not sufficient. To provide the cerebral perfusion, anastomoses was performed between the middle cerebral artery and the superficial temporal artery (STA-MCA) and after 10 days carotid endarterectomy was conducted.

Key words: Carotid endarterectomy, anesthesia

Leyla İYİLİKÇİ

Dokuz Eylül Üniversitesi

Tıp Fakültesi

Anesteziyoloji AD

35340 Inciraltı İZMİR

Tel: 0 (232) 4122807

e-posta: leyla.iyilikci@deu.edu.tr

İlk karotis arter cerrahisi 1954'te Eastcott ve ark (1) tarafından yayınlanmıştır. 1980'lerde karotis cerrahisi yaygınlaşmış ve Amerika'da üçüncü sıklıkla uygulanan cerrahi girişim olmuştur. Ülkemizde, serebrovasküler hastalıklar bilinen ölüm nedenleri arasında üçüncü sırada yer almaktadır. 1995'te 11.500 kişinin

serebrovasküler olaylardan öldüğü bildirilmiştir (1). Karotis Arter Endarterektomi operasyonları anestezi uygulamalarını özelliikli kılar. Olguların çoğunda ciddi kardiyak ve nörolojik komplikasyonlar mevcuttur. Bu olgular, hipertansiyon (%40-49), kalp hastalığı (%21-65), *diabetes mellitus* (%4-80), periferik damar hastalığı,

anevrizma (%17-55) ve genellikle sigara içme öyküsüne (%42-76) sahip olan hastalardır. Bu risk faktörlerine bağlı olarak KAE'de mortalite oranı %0,6 ve stroke insidansı %2,1'dir (2,3). Karotis Arter Endarterektomi cerrahisi süresince hemodinamik stabilitenin sağlanması gerekir. Kardiyak yüklenme ve kanamayı önlemek için hipertansiyondan, klempaj sırasında serebral hipoperfüzyonu önlemek için hipotansiyondan kaçınılmalıdır. Ayrıca karotid arterin klempajına bağlı olarak serebral kan akımının engellenmesi nedeniyle operasyon sırasında nörolojik takip yapılmalıdır (3,4). Karotis arter endarterektomisi için genel ve regional anestezi teknikleri önerilmektedir. Ancak, günümüzde halen iki tekniğin birbirine üstünlüğü tartışmalıdır (4,5).

Biz, bu iki olgu sunumuyla, karotis arter endarterektomisindeki genel anestezi deneyimlerimizi literatür desteğinde irdelemeyi amaçladık. Bu iki olgunun da vertebro-baziller sistemden posterior-kommunikan arterler aracılığıyla kollateral dolaşımı yeterli değildi. Bu nedenle, olgulara öncelikle serebral perfüzyonu korumak amacıyla Nöroşirürji ekibi tarafından ilk kez orta serebral arter-superfisiyal temporal arter (STA-MCA) anastomozu yapıldı ve on gün sonra ikinci seansta tek taraflı karotis arter endarterektomisi uygulandı.

OLGU 1

56 yaşında erkek hasta, sol internal karotis arterinde %90 darlık, sağ internal karotis arterinde ise tam oklüzyon mevcut olan hastaya sol karotis endarterektomi yapılması planlandı. Öncelikle sağ STA-MCA bypass yapılan olguya, 10 gün sonra, sol karotis endarterektomi operasyonu uygulandı. Preoperatif değerlendirmede, bir yıldır Tip II *diabetes mellitus* (operasyon sabahı AKŞ:150 mg.dl⁻¹), 5 yıldır hipertansiyon ve 30 yıldır 1,5 p/gün sigara alışkanlığı mevcut olan olgu, düzenli olarak pbenytoin sodium, insülin ve antihipertansif ajanlar kullanmakta idi. Fizik ve laboratuvar bulguları normal olan olguya, operasyon öncesi endokrinoloji ve kardiyoloji konsültasyonları yapıldı. Premedikasyon amaçlı operasyondan bir saat önce peroral 10 mg benzodiyazepin verildi. Operasyon odasında elektrokardiyogram (EKG) (D_{II}-V₃), non-invaziv tansiyon arteriyel ve periferik oksijen saturasyonu (SpO₂) monitörizasyonu (Hewlett Packard,

M1094B-Sarotino-İtalya) edildi. Daha sonra damar yolu açılıp 500 ml %0,9 NaCl başlandı ve 2 mg midazolam İV bolus olarak verildi. Lokal anestezi ile ameliyat yapılacak tarafın karşı tarafındaki a. Radiyalisten takılan 20 G kanül ile invaziv arter monitörizasyonu yapıldı. İndüksiyonda 2 µg.kg⁻¹ fentanil, 2 mg.kg⁻¹ propofol, 1 mg.kg⁻¹ lidokain verildi. 0,1 mg.kg⁻¹ vekuronyum verildikten sonra, endotrakeal entübasyon yapıldı. Anestezi idamesi 2-3 mg.kg⁻¹.saat propofol ve 2 µg.kg⁻¹.saat fentanil infüzyonu ve %50 oksijen-hava karışımı ile sağlandı. Ayrıca indüksiyon sonrası sağ v. bazilikadan santral venöz kateter takıldı. Saatlik idrar çıkışı üriner kateterizasyonla izlendi, akciğer ısı monitörizasyonu yapıldı. Operasyon başladıktan iki saat sonra karotis arter klemplendi. Klempaj öncesi 4 mg.kg⁻¹ tiyopental bolus olarak yapıldı. Klempaj süresi toplam 80 dk sürdü. Bu süre içerisinde klempaja iki kez birer dakika süreyle ara verildi. Klempaj açıldıktan sonra, 5000 Ü. heparin yapıldı. Operasyon toplam 5,5 saat sürdü. Operasyon sonunda olgu ekstübe edildi. Postanestezik uyanma skoru (Modifiye Aldret Skoru) 2-3 dk sonra 10 puan oldu. Olgunun Glasgow Koma Skalasına göre yapılan nörolojik muayenesinde E, M, V₃ olduğu görüldü. Olgu, bir gün yoğun bakım ünitesinde izlendikten sonra Nöroşirürji servisine taburcu edildi, Nöroşirürji servisinde 10 gün takip edilen olgu, Transkraniyal Doppler incelemesi ve kontrol arjiyografi yapıldıktan sonra, taburcu edildi.

OLGU 2

68 yaşında, erkek hasta. Olgunun sağ internal karotis arteri tam, sol internal karotis arteri ise %60 oklude idi. Sol karotis endarterektomi öncesi 1. olguda olduğu gibi, STA-MCA bypass yapılan olgunun endarterektomi öncesi preoperatif değerlendirmesinde; 20 yıldır hipertansiyon ve koroner arter hastası olduğu belirlendi. Ayrıca bir yıl önce serebrovasküler iskemik atağı geçirdiği saptandı. Olgu düzenli olarak antihipertansif ajan kullanmaktaydı. Fizik muayenesinde sağ hemiparezi mevcut idi. Laboratuvar bulguları normal olan olgu, operasyon öncesi kardiyoloji bölümü tarafından konsülte edildi. İndüksiyon ve anestezi idamesinde 1. olgu ile benzer anestezi yöntemi uygulandı.

Premedikasyonu amaçlı operasyondan bir saat önce, peroral 10 mg benzodiyazepin verildi. Operasyon odasında EKG (D₁ - V₅), non invaziv tansiyon arteriyel ve SpO₂ ile monitörize edildi. Daha sonra damar yolu açılıp 500 mL, %0,9 NaCl başlandı ve 2 mg IV bolus midazolam verildi. Lokal anestezi ile ameliyat yapılacak tarafın karşı tarafındaki a. Radiyalisten takılan 20 G kanül ile invaziv arter monitörizasyonu yapıldı. İndüksiyonda 2 µg.kg⁻¹ fentanil, 2 mg.kg⁻¹ propofol, 1 mg.kg⁻¹ lidokain verildi. 0.1 mg.kg⁻¹ vekuromiyum verildikten sonra, endotrakeal entübasyon yapıldı. Anestezi idamesi 2-3 mg.kg.saat⁻¹ propofol ve 2 µg.kg⁻¹.saat fentanil infüzyon ve %50 oksijen-hava karışımı ile sağlandı. Ayrıca indüksiyon sonrası sağ v. bazillikadan santral venöz kateter takıldı. Saatlik idrar çıkışı üriner kateterizasyonla izlendi. Aksiller ısı monitörizasyonu yapıldı. Operasyon başladıktan 135 dk. sonra karotis artere klempe konan olguya, klempe öncesi tiyopental (4 mg.kg⁻¹) bolus verildi. Karotis klempe edildikten sonra, arterin distal tarafına takılan kanül ile yapılan güdük basıncı (internal karotis geri basıncı) ölçümünde ortalama basınci 29-30 mm Hg olarak bulundu. Olguya şant takıldı. Klempe süresi toplam 62 dk sürdü. Peroperatif dönemde stabil seyreden olgu, ekstübe edildi. Üç dakika sonra postanestezik uyanma skoru (Modifiye Aldret Skoru) 8 puan olduktan sonra olgunun, yapılan nörolojik muayenesinde mevcut sağ bemparezisinin yanı sıra, distalozik olduğu görüldü. Olgu postoperatif izlem amacıyla Anestezi Yoğun Bakım Ünitesine alındı.

Postoperatif dönemde kontrol anjiyografi çekilen olgunun, endarterektomi yapılan sol internal karotis arterinin *common* karotis bifurkasyonundan itibaren tam oklude olduğunun gözlenmesi üzerine, postoperatif 10.gün tekrar operasyona alındı. Aynı anestezi yöntemi ile anestezi indüksiyonu ve idamesi sağlandı. Nöroşirürji ekibi tarafından operasyon sırasında endarterektomi yapılan sol internal karotis arterin, *common* karotis bifurkasyonundan itibaren tam oklude olduğu gözlemlendi. Aterom plağı çıkarıldıktan sonra, fogarti kateteri ile sol internal karotis arter *petros* parçası içetisindeki pıhtı çıkarıldı. Operasyon sonunda olgu ekstübe edildi. Nörolojik tablosunun preoperatif

dönemle aynı olduğu saptandı. Olgu, Anestezi Yoğun Bakım Ünitesine alındı. Bir gün sonra, Nöroşirürji servisine gönderildi.

TARTIŞMA

Karotis ameliyatlarında uygulanacak anestezi yöntemi uzun yıllardır tartışılmaktadır. Günümüzde, balen genel ve rejyonel anestezi tekniklerinin birbirine üstünlüğü gösterilmemiştir (5).

Karotis arter endarterektomisinde kullanılan tüm cerrahi teknikler; opere edilecek karotis arterinin geçici kros klemplenmesini ve akımın geçici durdurulmasını gerektirir. Karotis arter cerrahisi için anestezi yaklaşımında; serebral perfüzyonun artırılması için hafif sistemik hipertansiyon, serebral veya kollateral kan akımını artırmak için arteriyel karbondioksit basıncının ayarlanması, iskemiye beyin dayanıklılığını artırmak ve serebral metabolizmayı azaltmak için genel anestetik ilaçlar kullanılmaktadır (1,6).

Karotis stenozu olan hastalarda yandaş hastalıklar operasyon öncesi belirlenmeli ve mümkünse optimal tedavi yapılmalıdır (3,6). Niina ve ark.(7) 1983 ve 1995 yılları arasında 142 KAE uygulanacak olguda perioperatif risk faktörlerini değerlendirmişler ve olguların %76 sında hipertansiyon, %18'de ise iskemik kalp hastalığı bulmuşlardır. Genel anestezi uygulaması tercih edilen bu seride, perioperatif risk faktörlerinin belirlenmesi ve uygun monitörizasyon şartlarının sağlanması ile mortalite %0, morbidite ise %2 oranında saptanmıştır. İki olgumuz da operasyon öncesi mevcut yandaş hastalıklar (*diabetes mellitus*, hipertansiyon) değerlendirilerek konsültan ekipler tarafından gerekli tedavi başlandı.

Karotis arter endarterektomi için genel veya rejyonel anestezi tercih edilebilir (4,5). İntraoperatif end-tidal karbondioksit basıncını takip etme, EEG monitörizasyonu, invaziv kan basıncı ölçümleri, kardiyak debi ölçümleri genel anestezi yöntemini güvenli kılmakta, ancak intraoperatif nörolojik değerlendirme kısıtlıdır. Rejyonel anestezi tekniği nörolojik takibe olanak vermekte ve bu tekniğin daha güvenli, sık uygulanmasına neden olmaktadır (8-11). Ancak uygulanacak anestezi tekniği cerrahın ve anesteziistin

deneyimine teknik durumuna ve hastanın isteğine göre seçilmelidir.

Biz iki olgumuzda da olguların postoperatif dönemde erken nörolojik muayenesinin yapılabilmesini hedeflediğimizden, intravenöz anestezi ile genel anestezi yöntemini kullandık.

Operasyon öncesi benzodiyazepin ile hafif premedikasyon sağlanması ve kronik tedavinin (antihipertansif, antianginal ilaçlar) devam ettirilmesi KAE'de intraoperatif anestezi yöntemini olumlu etkiler (1,6). Bizde her iki olgumuza operasyon öncesi benzodiyazepin ile premedikasyon uygulaması ile strese bağlı ortaya çıkabilecek değişiklikleri önledik.

Karotis arter endarterektomisi ameliyatlarında rutin monitörizasyon tekniklerinin yanı sıra intraoperatif nörolojik değerlendirme için EEG/SSEP (elektroensefalogram/ somatosensoriyal uyartılmış potansiyeller), güdük basıncı (internal karotis geri basıncı) ve EKG (D_{II} ve V₃) monitörizasyonları yapılmalıdır (1,3,6). Ayrıca, KAE sırasında klempaj sırasında ortaya çıkabilecek basınç değişikliklerini saptamak amacıyla, internal karotis arter basıncı (P(ICA)) ve *middle* serebral arter akımı *velocity* (V(MCA) Transkraniyal Doppler ile ölçülebilir (12). Biz olgularımızda; hemodinamik izlem amacıyla, rutin monitörizasyonumuzun yanı sıra, bir olguda güdük basıncını ölçtük. Güdük basıncı serebral perfüzyon basıncının tahminine yarar. Ucuz, kolay uygulanabilir olması tercih nedeni olsa da, serebral perfüzyonu tek başına gösteren güvenilir bir parametre değildir. Zaman zaman bu ölçümün yanlış sonuçları olabilir. EEG ve SSEP monitörizasyonlarının bu yönüne göre daha güvenilir olduğu literatürde bildirilmiştir (1,13). Ancak EEG ve SSEP monitörizasyonlarının pratikliği tartışmalıdır ve deneyimli, uzman elemana gereksinim vardır. Biz, ikinci olgumuzda, güdük basıncını ölçtüğümüzde, güdük basıncının 30 mm Hg'ın altında olduğunu saptayınca, cerrahi ekip tarafından şant uygulaması yapıldı.

Karotis Endarterektomi operasyonlarında ortaya çıkan nörolojik komplikasyonların nedeni serebral iskemiden çok embolilere bağlıdır. Şant yerleştirilmesinin, ateromatöz embolizim olasılığını artırması, dis-

seksiyon riski oluşturması, trombüs formasyonu olasılığı her olguya şant takılmasının uygun olmadığını gösterir (4). Bizim, II. olgumuzda nörolojik defisitinin ortaya çıkmasının nedeni şant takılması sonucu internal karotis arterin disseke olması ve lümenin kapanmasıdır.

Bu olgunun postoperatif dönemde yapılan anjiyografisinde, sol internal karotis arterin *common* karotis bifurkasyonundan itibaren tamamen tıkalı olduğunu saptanması üzerine, olgu operasyona alındı ve operasyonda benzer bulgular saptandı.

Serebral koruma, KAE operasyonlarında önemlidir. Serebral koruma için; hipotansiyon önlenmeli, hafif hipertansiyon indüklenmeli, PaCO₂ düşük tutulmalı (kan gazı takibi ile), tiyopental, etomidat, izofluran vb. ilaçlarla serebral oksijenin metabolik hızı (CMRO₂) azaltılmalıdır (1,2,6).

Anestezi ajanı olarak CMRO₂'de en etkin azalmayı izofluran yapmaktadır. Ancak izofluran koroner arter vazodilatasyon yapıcı etkisi nedeniyle koroner arter hastalığı varlığında koroner perfüzyonun maldistribüsyonuna neden olur. Desfluran ve sevofluranın hızlı eliminasyonu erken postoperatif nörolojik değerlendirmeye izin verir. Ancak desflurana bağlı taşikardi ve hipertansiyon gelişmesi kardiyovasküler yönden riskli hastalar için tehlikelidir. Karotis arter endarterektomisinin de izofluran, desfluran, sevofluran kullanımının, perioperatif kardiyak ve ST segment analizi üzerine farklılıkları bulunmamaktadır. Desfluran ve sevofluranın yalnızca erken ekstübasyon ve erken nörolojik değerlendirme üzerine etkileri izoflurandan daha iyidir. Postoperatif bulantı, kusma, titreme her üç anestetik ajanda da KAE'de aynı olduğu bulunmuştur (2). Sürekli propofol veya tiyopental infüzyonu karotis arterin kros klemplenmesi sırasında CMRO₂'yi maksimum azaltarak, serebral iskemiyeye dayanıklılığı artırmaktadır (1,14). Ayrıca intravenöz anestetik ajanı olarak propofol kullanımı erken derlenmeye izin vermekte, postoperatif nörolojik muayenenin ve oluşabilecek komplikasyonların erken tanınmasına yardımcı olmaktadır.

Karotis arterin kros klemplenmesi operasyonunun en önemli amacıdır. Kros klempten önce 4-5 mg.kg⁻¹ tiyo-

pental uygulaması ile geçici EEG'de "burst supresyonu" elde edilebilir. Ancak serebral perfüzyon bozulmuşsa bu ilacın etkinliği tartışmalıdır. Propofolün CMRO₂'yi azaltıcı etkisi yanında oksijen radikal süpürücü etkisi nedeniyle daha erken olduğu bildirilmiştir (14).

Bizde anestezi induksiyonu ve idamesinde anestezi ajanı olarak propofolü tercih ettik. Serebral iskemiyi azaltmak amacıyla da kros klemp öncesi her iki olguya tiyopental (4-5 mg.kg⁻¹, bolus) uyguladık.

Karotis arter endarterektomisinin de kros klemp süresi olgunun özelliğine, cerrahın deneyimine göre değişebilmektedir. Umbrain ve ark(2) yaptığı çalışmada, 90 KAE vakasında kros klemp sürelerinin izofluran, desfluran, sevofluran gruplarında sırasıyla 38, 44, 46 dk olarak saptamışlardır. Bizim, 1. olgumuzda bu süre 80 dk, ikinci olguda ise 62 dk idi.

Karotis arter endarterektomisi sonrası postoperatif dönemde ortaya çıkabilecek komplikasyonlar açısından (hipotansiyon, hipertansiyon, miyokard iskemisi) olgularımız yoğun bakım ünitesinde izlendi.

Genel anestezi sırasında sistemik arteriyel kan basıncı, EKG, ST segment analizi, SpO₂, ET-CO₂ işlem sırasında mutlaka takip edilmelidir. Ayrıca olanak varsa, EEG, SSEP ve TEE (transözofageal ekokardiyografi) monitörizasyonu yapılmalıdır. Ancak genel anestezi uygulanan olgularda karotis arterin klemplenmesi sırasında serebral disrönksiyon ve oluşan mikroembolun saptanmasında en duyarlı yöntem bilincin değerlendirilmesidir. Rejyonel anestezi ile bilinç takibi kolaydır, ancak bu teknik için deneyim önemlidir.

Bizim KAE'de rejyonel anestezi uygulaması konusunda yeterli deneyimimiz olmaması nedeniyle, genel anestezi tercih ettik. Her iki olguda da uyguladığımız intravenöz anestezi ile olgularda perioperatif dönemde herhangi bir hemodinamik değişiklik görmedik. Ayrıca bu uygulama ile postoperatif dönemde olguların derlenmesinin hızlı olması nedeniyle, cerrahi ekibin erken nörolojik değerlendirme yapabilmelerine olanak sağlandı.

Sonuç olarak, ilk kez STA-MCA anastomozu sonrası karotis arter endarterektomisi yapılan iki olguda

uyguladığımız anestezi yönteminin güvenli olmasını; preoperatif yandaş hastalıkların saptanarak uygun tedavinin başlanmasına, en deneyimli olduğumuz anestezi yöntemini seçmemize, yeterli monitörizasyon şartlarının sağlanmasına, postoperatif erken derlenme, erken nörolojik değerlendirme ve yoğun bakım destek tedavisine bağlı olduğu kamsına vardık.

KAYNAKLAR

1. ARUD, Keçik Y, Ünal N (ed): Erdemli Ö. Nöroanestezi. I.Baskı, Ankara: Atlas Kitapçılık 2000:303-323.
2. Umbrain V, Keeris J, D'Heese J et al. Isoflurane, desflurane and sevoflurane for carotid endarterectomy. *Anaesthesia* 2000;55:1052-1057.
3. Eagle KA, Brundage BH, Chaitman BR et al. Guidelines for THH: American College of cardiology American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. Committee on perioperative cardiovascular evaluation for noncardiac surgery circulation. 1996; 93:1278-1317.
4. Şentürk M, Pembeçi K, Özkan T ve ark. Karotis ameliyatlarında servikal epidural anestezi Türk Anest Rean Cem Mecmuası 2000;28:339-344.
5. Lineberger CK, Lubarsky AD. General anesthesia and regional anesthesia are equally acceptable choices for carotid endarterectomy. *J Cardiothor Vasc Anesth* 1998;12:115.
6. Sanborn KV. Anesthesia for surgery of the carotid artery. *ASA Refresher Courses of Anesthesiology* 1996;96:153-160.
7. Nünai H, Nakagawa I, Shima T et al. Perioperative risk factors and anesthetic management of patients for carotid endarterectomy *Masui* 1997;46:689-693.
8. Stoncham MD, Knighton JD. Regional anaesthesia for carotid endarterectomy. *Br J Anaesth* 1996;82:910.
9. Stoncham MD, Warner O. Blood pressure manipulation during awake carotid surgery reverse neurological deficit after carotid cross-clamping. *Br J Anaesth* 2002;88:3003-3004.
10. Çoruh T, Yapıcı N, Yılmaz C ve ark. Karotis Endarterektomisinde genel anestezi, servikal pleksus blokajı ve servikal epidural anestezi yöntemlerinin karşılaştırılması. *GKD Anest Yoğ Bak Derg* 2000; 6:30-34.
11. Şentürk N Mert, Aksoy M, Talu Gül K ve ark. Karotis

- Endarterektomisinde genel ve servikal epidural anestezi yöntemlerinin karşılaştırılması. *GKD Anest Yöğ Dern Der* 2002;8:25-31.
12. McCulloch TJ, Thompson GI, Dunn V. Cerebral hemodynamics immediately following carotid occlusion. *J Neurosurg Anesthesiol* 2003; 15:126-130.
13. Whitley D, Cherry KJ. Predictive value of carotid artery stump pressures during carotid endarterectomy. *Neurosurg Clin N Am* 1996;7:723.
14. Young Y, Menon DK, Tisaviput N, Mairá W. Propofol neuroprotection in a rat model of ischemia reperfusion injury. *Eur J Anaesthesiol* 1997;14:320-326.