

Koroner Arter Cerrahisinde Tek Kros Klemp Tekniğinin Erken Dönem Sonuçlara Etkisi

EFFECTS OF SINGLE CROSS-CLAMPING TECHNIQUE ON EARLY RESULTS OF CORONARY ARTERY SURGERY

Dr. Vedat NİSANOĞLU,^a Dr. Nevzat ERDİL,^a Dr. Bülent ÖZGÜR,^a Dr. Feray ERDİL,^b
Dr. A. Kadir BUT,^b Dr. M. Cengiz ÇOLAK,^a Dr. Hasan Berat CİHAN,^a Dr. Bektaş BATTALOĞLU^a

^aKalp Damar Cerrahisi AD, ^bAnestezi ve Reanimasyon Bölümü, İnönü Üniversitesi Turgut Özal Tıp Merkezi, MALATYA

Özet

Amaç: Koroner arter bypass cerrahisinde distal ve proksimal anastomozlar tek aortik klemp ile yapmak, nörolojik ve kardiyak hasarı azaltabilir. Bu çalışmada, tek ve çift klemp tekniklerinin erken postoperatif sonuçlar üzerine etkilerini inceledik.

Gereç ve Yöntemler: Yaklaşık 3 yıllık bir dönemde, 774 izole koroner arter cerrahisi işlemi gerçekleştirildi. Grup 1'de, aortik tek klemp kullanılarak cerrahi revaskülarizasyon yapılan 391 hasta bulunurken, Grup 2'de çift aortik klemp tekniği kullanılan 383 hasta vardı. Bu iki grup postoperatif erken dönem sonuçlar bakımından karşılaştırıldı.

Bulgular: Aortik kros klemp süresi, tek klemp tekniği uygulanan grupta istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde uzun idi ($p=0.0001$). Kardiyopulmoner bypass süreleri bakımından gruplar arasında anlamlı farklılık yoktu ($p=0.546$). Erken mortalite oranı her iki grupta benzer idi (Grup 1 %2.1; Grup 2 %1.8, $p=0.642$). Postoperatif nörolojik ve kardiyak olay açısından iki grup arasında istatistiksel fark tespit edilmedi.

Sonuç: Postoperatif komplikasyonlar açısından, tek ve çift klemp teknikleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadığı sonucuna vardık.

Anahtar Kelimeler: Koroner arter bypass, aortik klemp

Türkiye Klinikleri J Cardiovasc Sci 2006, 18:112-117

Abstract

Objective: Constructing both distal and proximal anastomoses during a single period of aortic cross clamping may decrease neurologic and cardiac impairment in coronary artery bypass grafting. We reviewed the effects of single clamp and double clamp techniques on early postoperative outcome.

Material and Methods: Over a 3 year period, 774 isolated coronary bypass operations were performed. In Group 1, 391 patients underwent surgical revascularization using single aortic cross-clamp technique, whereas in Group 2, 383 patients underwent surgery using double-clamp technique. Postoperative early results were retrospectively compared between these two groups.

Results: The aortic cross-clamp time in single-clamp technique group was significantly longer ($p=0.0001$). There was no significant difference between groups with regard to cardiopulmonary bypass time ($p=0.546$). Early mortality was also similar in both groups (Group 1: 2.1%; Group 2: 1.8%, $p=0.642$). There were no statistically significant differences between the groups in terms of postoperative adverse neurologic and cardiac events.

Conclusion: We conclude that there are no statistically significant differences between single and double clamp techniques with regard to postoperative adverse events.

Key Words: Coronary artery bypass, aortic clamping

Son yıllarda kalp cerrahları, miyokardiyal revaskülarizasyon endikasyonlarında genişlemeye paralel olarak, yaşı ilerlemiş, koroner arter hastalığı yaygın, sol ventrikül fonksiyonları bozulmuş, çıkan aorta ve karotis arter aterosklerozu

bulunan hastalarla daha sık karşılaşmaktadırlar. Kardiyopulmoner bypass (KPB) tekniklerindeki ilerlemelere rağmen koroner arter bypass cerrahisinde (KABC) mortalite ve morbiditede, nörolojik komplikasyonlar önemli yer tutmaktadır. KABC sonrası nörolojik hasar oranı %0.4 ile %13.8 arasında bildirilmiştir.¹ Nörolojik hasarın olası mekanizmaları içinde en çok, çıkan aorta manipülasyonuna bağlı serebral embolik fenomen üzerinde durulmaktadır.^{2,3} Proksimal anastomoz öncesi yan klemp uygulaması (çift klemp tekniği) ve aortik manipülasyon, KPB'a bağlı embolik olayların %28'den

Geliş Tarihi/Received: 19.12.2005 Kabul Tarihi/Accepted: 05.04.2006

Yazışma Adresi/Correspondence: Dr. Vedat NİSANOĞLU
İnönü Üniversitesi Turgut Özal Tıp Merkezi,
Kalp Damar Cerrahisi Kliniği, 44315, MALATYA
vnisanoglu@inonu.edu.tr

Copyright © 2006 by Türkiye Klinikleri

sorumlu tutulmaktadır.⁴ Aortik travma ve manipülasyonu azaltmak amacıyla, proksimal anastomozları yaparken çift aortik klemp yerine tek klemp tekniğinin kullanılması, nörolojik hasarı azaltma stratejilerinden biri olarak gösterilmektedir.^{5,6} Bu çalışmamızda, çift klemp ve tek klemp tekniği kullanılarak ameliyat ettiğimiz hastaların erken dönem sonuçları mortalite ve morbidite yönünden karşılaştırdık.

Gereç ve Yöntemler

Mayıs 2002 ile Temmuz 2005 tarihleri arasında kliniğimizde KPB altında izole KABC yapılan 774 hasta retrospektif olarak incelendi. Kliniğimizde, Ocak 2004 tarihine kadar hasta ayırımı yapılmaksızın çift klemp tekniği kullanılmakta idi. Bu tarihten itibaren çift klemp uygulaması terk edildi ve tek klemp tekniği rutin olarak kullanılmaya başlandı. Olguların 391'inde (%50.5, Grup 1) distal ve proksimal anastomozlar aortik tek klemp tekniği ile gerçekleştirildi (Ocak 2004 sonrası). Olguların 383'ünde (%49.5; Grup 2) ise proksimal anastomozlar çift klemp tekniği ile yapıldı (Mayıs 2002 ile Ocak 2004 arası). Acil operasyonlar, sol ventriküler anevrizmektomi, post-MI ventriküler septal defekt ve kapak hastalığı nedeniyle kombine girişim yapılan hastalar ve eşzamanlı karotis cerrahisi yapılanlar çalışmaya alınmadı.

Tüm operasyonlar membran oksijenatör (Medtronic, Trillium, Affinity NT. Minneapolis-USA), roller pompa (Cobe Cardiovascular INC, Arvada CO 80004-3599 USA) kullanılarak KPB altında gerçekleştirildi. Miyokardiyal koruma için antegrad ve retrograd kan kardiyoplejisi kullanıldı (Medtronic CardioTerm™ CT 400 BR CA 92807 USA). Hastalar sistemik olarak 30-32 dereceye kadar soğutuldu. Çift klemp tekniği uygulanan grupta distal anastomozların bitmesini takiben, tek klemp tekniği uygulanan grupta ise proksimal anastomozlar tamamlandıktan sonra retrograd sıcak kan kardiyoplejisi verildi.

Çalışma analizi: Hastaların preoperatif, operatif ve postoperatif verileri, bilgisayar destekli klinik veritabanından toplandı. Yaş, cinsiyet, anjina tipi, tütün kullanımı, Diabetes Mellitus (DM), hipertansiyon (HT), hiperlipidemi, aile öy-

küsü, kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOA), obezite, geçirilmiş serebrovasküler olay, böbrek yetersizliği, periferik arter hastalığı, MI ve koroner anjiyoplasti hikayesi, kalp ritmi, hasta damar sayısı, vücut yüzey alanı ve kitle indeksi, sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu ve end-diastolik basınçları preoperatif değişkenlerdi. Kliniğimizde, postoperatif nörolojik komplikasyon risk faktörlerinden biri olan karotis arter hastalığını tespit etmek amacıyla, karotis arter üfürümü, felç veya geçici iskemik atak öyküsü, sol ana koroner arter hastalığı, periferik vasküler hastalık, DM ve 65 yaş üzerinde olan tüm hastalara karotis doppler ultrasonografik (USG) inceleme yapılmaktadır. Karotis doppler USG incelemesinde %30 ve üzerindeki darlıklar karotis arter hastalığı olarak kabul edildi. Ortalama distal anastomoz sayısı, KPB ve kros klemp süresi, kullanılan greft çeşitleri ve kullanma oranları, tam arteriyel revaskülarizasyon, koroner endarterektomi, kardiyoversiyon ihtiyacı, operatif veriler idi. Postoperatif veriler ise yeni gelişen atriyal fibrilasyon, MI, mekanik ventilasyon süresi, farmakolojik inotrop ve intraaortik balon pompa destek gereksinimi, geçici ve kalıcı nörolojik hasar, kanama veya tamponat nedeniyle revizyon, diğer komplikasyon oranları, hastane mortalitesi, yoğun bakım ve hastanede kalış sürelerini içeriyordu. Elektrokardiyografide iki veya daha fazla derivasyonda yeni oluşan Q dalgası, perioperatif MI olarak kabul edildi. Postoperatif oluşan inme, hemipleji, hemiparazi, mental bozulma, nöbet, konfüzyon, ajitasyon, deliryum, ve geçici iskemik atak nörolojik hasar olarak kabul edildi. İki hafta içinde tamamen düzeltilen nörolojik hasarlar geçici nörolojik hasar olarak değerlendirildi.

İstatistiksel Analiz

İstatistiksel olarak, hastalara ait veriler ortalama \pm standart sapma olarak verildi. İstatistiksel analiz SPSS 10.0 istatistik programı ile gerçekleştirildi. Olguların niceliksel verilerin karşılaştırılmasında Student's t testi, niteliksel verilerin karşılaştırılması ise ki-kare analizi ve Fisher-Exact ki-kare testi kullanılmıştır. Sonuçlar %95 güven aralığında, anlamlılık $p < 0.05$ düzeyinde değerlendirilmiştir.

Bulgular

Tek klemp tekniği uygulanan Grup 1 hastalarında DM (p= 0.027), obezite (p= 0.018), KOAH (p= 0.002), HT (p= 0.017) ve kararsız anjina (p= 0.003) gibi komorbid faktörler daha fazla idi. Her iki gruptaki hastaların diğer preoperatif demografik özellikleri benzerdi (Tablo 1). Ameliyat esnasında el ile muayenede veya proksimal anastomoz esnasında gözlenen aortik ateroskleroz, iki grupta da benzer oranda bulundu. Ortalama distal anastomoz sayısı ve KPB süresi, LİMA kullanımı ve kardiyoversiyon ihtiyacı açısından iki grup arasında fark yoktu (Tablo 2). Bununla birlikte, aortik kros klemp süresi Grup 1’de istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde uzun bulundu (p= 0.0001). Çift klemp tekniği uygulanan hasta grubunda daha çok tam arteriyel greftleme yapılırken (p= 0.0001), tek kros klemp uygulananlarda koroner endarterektomi işleminin daha fazla yapıldığı tespit edildi (p= 0.003).

Erken mortalite oranı her iki grupta benzer idi (Grup 1 %2.1; Grup 2 %1.8). Çift klemp uygulanan grupta farmakolojik inotropik destek ihtiyacı

Tablo 1. Olguların preoperatif demografik bulguları.

	Grup 1 (n= 391) (Tek klemp teknik)	Grup 2 (n= 383) (Çift klemp teknik)	p değeri
Hasta sayısı	391	383	
Yaş ortalaması	60.9 ± 9.8	59.8 ± 9.7	0.108
Cinsiyet (Erkek)	305 (%78)	284 (%74)	0.237
Sigara içiciliği	245 (%63)	230 (%60)	0.416
Diabetes Mellitus	97 (%25)	68 (%18)	0.027
Hiperlipidemi	109 (%28)	126 (%33)	0.168
Obezite	74 (%19)	48 (%13)	0.018
KOAH	71 (%18)	38 (%10)	0.002
Aile öyküsü	135 (%35)	127 (%33)	0.897
Hipertansiyon	167 (%25)	129 (%34)	0.017
Kararsız anjina	90 (%23)	57 (%15)	0.003
Geçirilmiş MI	275 (%70)	260 (%68)	0.585
Koroner anjiyoplasti	26 (%7)	27 (%7)	0.887
Karotis arter hastalığı	50 (%13)	38 (%10)	0.262
Geçirilmiş SVO	12 (%3)	10 (%3)	0.685
Periferik arter hastalığı	17 (%4)	9 (%2)	0.162
Renal disfonksiyon	12 (%3)	4 (%1)	0.074
Vücut yüzey alanı (m ²)	1.78 ± 16	1.73 ± 16	0.074
3 damar hastalığı	239 (%61)	228 (%60)	0.865
LMCA	23 (%6)	15 (%4)	0.313
EDB (mmHg)	14.3±4.6	14.8 ± 4.6	0.090
Sol ventrikül EF (%)	51 ± 10	52 ± 11	0.546

E: Erkek, EDB: End-diastolik basınç, EF: Ejeksiyon fraksiyonu, KOAH: Kronik obstrüktif akciğer hastalığı, LMCA: Sol ana koroner arter, MI: Miyokardiyal infarktüs, PS: Performans skoru, SVO: serebrovasküler olay.

istatistiksel açıdan sınırda anlamlı biçimde daha fazla bulundu (p= 0.051). Bununla beraber, intra-aortik balon pompası (İABP) ihtiyacı, kanama veya tamponat nedeniyle revizyon, medikal tedaviyle düzelen atrial fibrilasyon, perioperatif MI, mekanik ventilasyon, yoğun bakım ve hastane kalış süreleri iki grupta da benzerdi (Tablo 3).

Tek klemp tekniği uygulanan grupta 3 geçici ve 2 kalıcı nörolojik hasar, çift klemp uygulanan grupta 4 geçici ve 3 kalıcı nörolojik hasar tespit edildi. Postoperatif kalıcı nörolojik hasar gelişen 5 hastanın 2’sinde preoperatif doppler USG ile tespit edilmiş karotis arter hastalığı mevcuttu (Tek klemp grubunda 1 hasta, sol ana karotis arterde %50 darlık; çift klemp grubunda 1 hasta sol internal karotis arterde %40 darlık). Tek klemp uygulanan gruptaki kalıcı nörolojik hasarlardan biri postoperatif atrial fibrilasyon atağı esnasında gelişti. Bunlar dışındaki kalıcı ve geçici nörolojik hasar oluşan hastaların hiçbirinde preoperatif doppler USG ile karotis arter incelemesi yapılmamıştı. Ayrıca bu hastaların hiçbirinde kanülasyon esnasında elle muayene ile ve proksimal anastomozlar yapılırken inspeksiyon ile çıkan aort duvarında aterosklerotik lezyon gözlenmemişti. İki grup arasında nörolojik hasar açısından istatistiksel farklılık tespit edilmedi.

Tartışma

Kalp cerrahisinde görülen nörolojik komplikasyonlara ait risk faktörlerinin belirlenmesi ve aydınlatılması çok önemlidir. Preoperatif ve postoperatif faktörler incelendiğinde, İleri yaş, DM, HT, yeni geçirilen MI, geçirilmiş SVO, karotis üfürümü, karotis arter hastalığı, bozulmuş sol ventrikül fonksiyonu, kronik böbrek yetersizliği, pulmoner hastalık, proksimal aort aterosklerozu, düşük kalp debisi ve atriyal fibrilasyon ile KABC sonrası nörolojik hasarla arasında anlamlı ilişkili tespit edilmiştir.^{1,7-9} Operatif değişkenler içerisinde ise aortik klemp uygulaması ve çıkan aorta manipülasyonuna bağlı en önemli operatif risk faktörü olduğu belirlenmiştir.^{2,5,10}

Bu yazıda, izole koroner arter cerrahisinde aortik klempleme tekniğinin postoperatif sonuçlarla ilişkisini belirlemek amacıyla hasta kayıtlarımızı

Tablo 2. Olguların operatif bulguları.

	Grup 1 (n= 391) (Tek klemp teknik)	Grup 2 (n= 383) (Çift klemp teknik)	p değeri
Aortik ateroskleroz	12 (%3.1)	9 (%2.4)	0.752
Ortalama distal anastomoz	3.13 ± 1.08	3.13 ± 0.81	0.938
AKK süresi (dk)	78.2 ± 20.2	68.1 ± 20.1	0.0001
KPB süresi (dk)	93.3 ± 25.8	94.5 ± 29.7	0.546
Tam arteriyel revaskülarizasyon	112 (%29)	210 (%55)	0.0001
LİMA kullanımı	387 (%99)	374 (%98)	0.258
Koroner endarterektomi	28 (%7)	10 (%3)	0.003
Kardiyoversiyon ihtiyacı	16 (%4)	20 (%5)	0.286

AKK: Aortik kros klemp süresi, KPB: Kardiyopulmoner bypass, LİMA: Sol internal mammaryan arter.

Tablo 3. Olguların postoperatif erken dönem verileri.

	Grup 1 (n= 391) (Tek klemp teknik)	Grup 2 (n= 383) (Çift klemp teknik)	p değeri
Farmakolojik inotrop ihtiyacı	21 (%5.4)	35 (%9.2)	0.051
İABP ihtiyacı	6 (%1.5)	11 (%2.9)	0.228
Atriyal fibrilasyon	66 (%16.9)	57 (%14.9)	0.491
Perioperatif MI	1 (%0.3)	1 (%0.3)	1.000
Kanama-tamponat revizyonu	7 (%1.8)	6 (%1.6)	0.683
Mekanik ventilasyon süresi (saat)	8.1 ± 2.3	7.8 ± 2.5	0.090
Geçici nörolojik hasar	3 (%0.8)	4 (%1)	0.581
Kalıcı nörolojik hasar	2 (%0.5)	3 (%0.8)	0.657
Yoğun bakım kalış süresi (gün)	2.2 ± 1.1	2.1 ± 0.9	0.162
Hastanede kalış süresi (gün)	6.7 ± 2.5	6.8 ± 1.9	0.832
Hastane mortalitesi	8 (%2.1)	7 (%1.8)	0.642

İABP: İntra-aortik balon pompası, MI: Miyokard infarktüsü

inceledik. Tek klemp yönteminin miyokard koruması, nörolojik komplikasyonlar ve mortalite açısından istatistiksel olarak anlamlı bir avantaj sağlamadığı sonucuna vardık.

Ultrasonografik incelemelerde, aortik klemp uygulaması ve kaldırılması esnasında karotis ve serebral arterde emboliler tespit edilmiştir.^{2,11,12} Bu noktadan hareketle, konvansiyonel çift klemp kullanımının emboli sayısını arttıracığı ve tek klemp tekniğinin başta inme olmak üzere nörolojik ve kardiyak hasarı azaltacağı ileri sürülmüştür.^{5,6,11,13} Hammon ve ark. aortik ateroskleroz varlığının, serebral mikro emboli sayısında artma için bir risk faktörü olduğunu belirtmişlerdir.² Buna karşın, Musumeci ve ark. iki klempleme tekniği arasında serebral mikro emboli sayısı açısından farklılık olmadığını bildirmişlerdir.¹⁴ Dar ve ark., serebral hasarın bir göstergesi olan protein S100-B düzeylerinin tek klemp tekniği uygulananlarda daha düşük

olduğunu bildirmişler ve bu tekniğin serebral korumada üstün olduğunu iddia etmişlerdir.¹⁵ Buna karşın, Grocott ve ark., S100-B protein seviyesindeki en yüksek artışın aortik klemp konulması veya kaldırılması esnasında değil, kanülasyon aşamasında olduğunu göstermişlerdir.¹⁶

Tek klemp tekniğinin avantaj sağladığı deneysel verilerle kesin olarak ortaya konmadığı gibi, sağladığı klinik avantajlarla ilgili tartışmalar sürmektedir. Aranki ve ark. tek klemp tekniği uyguladıkları hastalarda postoperatif komplikasyon oranlarında anlamlı azalma tespit etmelerine rağmen, tek başına inme ve mortalitede farklılık bulamamışlardır.⁶ Başka bir çalışmada ise nöropsikolojik sonuçlar açısından tek klemp tekniğinin daha avantajlı olduğu belirtilmektedir.² Grega ve ark. ise, konvansiyonel teknikte %9.6 olan postoperatif nörolojik hasar oranının, tek klemp tekniği uygulananlarda %3.2'e düştüğünü bildirirken, inme ora-

nında anlamlı farklılık tespit etmemişlerdir.⁵ Ülkemizde Güden ve ark. tarafında yapılan çalışmada, tek klemptekniğinin nörolojik komplikasyonları anlamlı şekilde azalttığı belirtilmektedir.¹⁷

Musumeci ve grubu, aortik ve serebrovasküler hastalığı olmayan hastalarda, elektif KABC esnasında iki teknik arasında nöropsikolojik ve kardiyak hasar açısından fark tespit etmemişlerdir.¹⁴ Benzer biçimde başka bir çalışmada da tek klemptekniğinin inme oranını değiştirmediği bildirilmektedir.¹⁸ Yaptığımız çalışmada, postoperatif kalıcı ve geçici nörolojik hasar oranlarımız iki grupta da benzerdi. Uygulanan aortik klemptekniğinin postoperatif nörolojik sonuçlara etkisi olmadığı sonucuna vardık.

Çalışmamızdaki hasta sayısı yeterli olmasına rağmen, çalışmanın retrospektif ve randomize edilmemiş olması, sadece mortalite ve morbidite gibi majör klinik sonuçlar vermesi bu yazının eksiklikleridir. Kliniğimizde, Ocak 2004 tarihine kadar, hasta ayırımı yapılmaksızın, çift klemptekniği kullanılmış olup, bu tarihten itibaren tek klemptekniği rutin olarak uygulanmaya başlamıştır. Başka bir deyişle, hastaya uygulanan klemptekniği üzerine ameliyat tarihi dışında başka bir faktör etki etmemiş, risk faktörlerine göre uygun klemptekniği tercihi yapılmamıştır. Bu konuda yapılan diğer çalışmaları tamamında karşılaşılan bir sorun da, nörolojik hasara yol açan embolinin doğrudan doğruya yan klempt uygulamasından kaynaklandığını ortaya koymanın mümkün olmasıdır. Bu emboli ilk klempt uygulanırken veya kaldırılırken oluşabileceği gibi aortik kanülasyon esnasında da oluşabilir. Daha ayrıntılı yapılacak nöropsikolojik testler ve prospektif çalışmalar ile tek klemptekniğinin olası avantajlarını ortaya koymak mümkün olabilecektir.

Tek klempt uygulaması postoperatif nörolojik hasarı önlemede tek başına yeterli olmamaktadır. Bununla birlikte, ileri yaş ve aortik ateroskleroz gibi nörolojik hasar riski yüksek hasta grubunda, tek klempt uygulamasının daha belirgin avantaj sağlayacağına inanmaktayız. Us ve ark., 70 yaş üstü hastalarda tek klemptekniğinin postoperatif komplikasyonları anlamlı şekilde azalttığını bildirmişlerdir.¹⁹

Tek klemptekniğinin avantajlı olduğunu savunan yayınlarda, bu teknikle kardiyoplejinin homojen dağıldığı ve klempt kaldırıldığında proksimal anastomozlar tamamlanmış olacağından miyokardın reperfüzyona daha hazır olacağı, böylelikle kardiyak fonksiyonları daha iyi korunacağı belirtilmektedir.^{6,13,19,20} Buna karşın, elektif hastalarda çift klemptekniği ve aralıklı kardiyopleji uygulamasının biyokimyasal olarak kalbi daha iyi koruduğu da iddia edilmektedir.¹⁴ Çalışmamızda tek klempt uygulamasının aortik kros klempt süresini uzattığını tespit ettik ($p=0.0001$). İskemi süresinin uzamasına rağmen, postoperatif MI, AF, İABP ihtiyacı açısından iki grup arasında farklılık yoktu. İstatistiksel olarak sınırda anlamlı olmasına rağmen ($p=0.051$), tek klempt uygulananlarda farmakolojik inotrop destek ihtiyacının daha düşük olduğunu tespit ettik. Tek klempt uygulamasının kardiyak morbidite üzerine olumsuz etkisi olmadığı sonucuna vardık.

Sonuç olarak tek veya çift klempt uygulamalarının kendisine has avantajları olmakla birlikte, teknik tercihinin klinik sonuçları etkilediğine dair bulgu edinemedik. İleri yaş, aortik ve serebrovasküler hastalığı olanlarda tek klemptekniğinin nörolojik komplikasyonları önlemede fayda sağlayabilir. Çalışma sonuçlarımıza ve diğer yayınlara dayanarak, elektif ve izole KABC'de hangi tekniğinin kullanılacağı kararı verilirken, hastaların bireysel olarak değerlendirilmesi gerektiğini inanmaktayız.

KAYNAKLAR

1. Roach GW, Kanchuger M, Mangano CM, et al. Adverse cerebral outcomes after coronary bypass surgery. *N Engl J Med* 1996;335:1857-63.
2. Hammon JW, Stump DA, Kon ND, et al. Risk factors and solutions for the development of neurobehavioral changes after coronary artery bypass grafting. *Ann Thorac Surg* 1997;63:1613-8.
3. Blaut CI, Cosgrove DM, Webb BW. Atheroembolism from the ascending aorta. An emerging problem in cardiac surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1992;103:1104-11.
4. Mills SA. Cerebral injury and cardiac operations. *Ann Thorac Surg* 1993;56:S86-91.
5. Grega MA, Borowicz LM, Baumgartner WA. Impact of single clamp versus double clamp technique on neurologic outcome. *Ann Thorac Surg* 2003;75:1387-91.
6. Aranki SF, Rizzo RJ, Adams DH, et al. Single-clamp technique: An important adjunct to myocardial and cerebral protection in coronary operations. *Ann Thorac Surg* 1994;58:296-303.

7. Stamou SC, Hill PC, Dangas G, et al. Stroke after coronary artery bypass: Incidence, predictors, and clinical outcome. *Stroke* 2001;32:1508-13.
8. Hogue CW, Murphy SF, Schechtman KB, Davila-Roman VG. Risk factors for early or delayed stroke after cardiac surgery. *Circulation* 1999;100:642-7.
9. Puskas JD, Winston AD, Wright CE, et al. Stroke after coronary artery operation: Incidence, correlates, outcome, and cost. *Ann Thorac Surg* 2000;69:1053-6.
10. Blauth CI. Macroemboli and microemboli during cardiopulmonary bypass. *Ann Thorac Surg* 1995;59:1300-3.
11. Barbut D, Hinton RB, Sztatowski TP, et al. Cerebral emboli detected during bypass surgery are associated with clamp removal. *Stroke* 1994;25:2398-402.
12. Barbut D, Yao FSF, Lo YW, et al. Determination of size of aortic emboli and embolic load during coronary artery bypass grafting. *Ann Thorac Surg* 1997;63:1262-7.
13. Bertolini P, Santini F, Montalbano G, Pessotto R, Mazzucco A. Single aortic cross-clamp technique in coronary surgery: A prospective randomized study. *Eur J Cardiothorac Surg* 1997;12:413-8.
14. Musumeci F, Feccia M, MacCarthy PA, et al. Prospective randomized trial of single clamp technique versus intermittent ischaemic arrest: Myocardial and neurological outcome. *Eur J Cardiothorac Surg* 1998;13:702-9.
15. Dar MI, Gillott T, Ciulli F, Cooper GJ. Single aortic cross-clamp technique reduces S-100 release after coronary artery surgery. *Ann Thorac Surg* 2001;71:794-6.
16. Grocott HP, Croughwell ND, Amory DW, White WD, Kirchner JL, Newman MF. Cerebral emboli and serum S100B during cardiac operations. *Ann Thorac Surg* 1998;65:1645-50.
17. Güden M, Sağbaş E, Sanisoglu İ, Akpınar B, Yılmaz O. Koroner arter cerrahisinde tek klemp tekniğinin nörolojik ve kardiyak sonuçlar üzerine etkisi. *Türk Göğüs Kalp Damar Cer Derg* 2001;9:1-3.
18. Kim RW, Mariconda DC, Tellides G, et al. Single-clamp technique does not protect against cerebrovascular accident in coronary artery bypass grafting. *Eur J Cardiothorac Surg* 2001;20:127-32.
19. Hulusi M, Süngün M, Çağlı K, Yılmaz M, Pekedis A, Öztürk ÖY. Koroner arter cerrahisi uygulanan yaşlı hastalarda tek klemp tekniği. *Anadolu Kardiyol Derg* 2003;4:291-5.
20. Aranki SF, Sullivan TE, Cohn LH. The effect of the single aortic cross-clamp technique on cardiac and cerebral complications during coronary bypass surgery. *J Card Surg* 1995;10:498-502.