

Çalışan Kalpte Koroner Baypas İle Eş Zamanlı ve Aşamalı Karotis Endarterektominin Erken Dönem Sonuçları

Murat BİÇER*, Özgür ÇOKÜNLÜ*, Davit SABA*, Murat YANAR*,
Şengül CANGÜR**, Işık ŞENKAYA*, Ayhan Kalyoncu***, Hayati ÖZKAN*

* Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kalp ve Damar Cerrahi Anabilim Dalı, Bursa.

** Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi, Biyoistatistik Anabilim Dalı, Bursa.

*** Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Bursa.

ÖZET

Karotis arter hastalığı ile birlikte koroner arter hastalığı olan hastalarda cerrahi yaklaşım açısından fikir birliği sağlanamamıştır. Kombine cerrahi girişimle başarılı sonuçlar bildirilmekle birlikte mortalite ve morbidite riskini artırdığını gösteren yayınlarda bildirilmiştir. Bu çalışmada aynı dönem içinde aşamalı karotis endarterektomi ile çalışan kalpte koroner baypasla birlikte karotis endarterektomi uygulanan olguların sonuçlarını karşılaştırmayı amaçladık. Kliniğimizde 2000-2006 tarihleri arasında aşamalı ve çalışan kalpte koroner arter bypass (OPCABG) ile birlikte karotis endarterektomi (CEA) uygulanan 15 bayan, 30 erkek 45 olgu retrospektif olarak incelendi. Olgular Grup1(G1); CEA+OPCABG(eşzamanlı) (22), Grup2(G2); CEA sonra CABG(aşamalı) (23) olmak üzere 2 grupta incelendi. Preoperatif demografik özellikler açısından gruplar arasında anlamlı fark yoktu Hastaların yaş ortalaması G1 de 65.7±4.7 G2 de 66.1±4.3 idi.G1 de Kadın(K)/Erkek(E): 7/15, G2 de K/E: 8/15. Postoperatif G1 de 1 olguda düşük kalp debisi nedeniyle mortalite gelişti, G 2 de mortalite yoktu. Grup 1 de 1 olguda geçici stroke görüldü. Grup 2 de 1 olguda transiskemik atak görüldü. Gruplar arasında mortalite ve morbidite açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı. OPCAB ile birlikte CEA sonuçlarının aşamalı uygulama sonuçlarına benzer olmasıyla kritik karotis stenozu ve koroner arter hastalığı olan hastalarda kombine girişimin güvenle uygulanabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Karotis endarterektomi. Koroner baypas. Çalışan kalp.

Early Results of Combined and Staged Carotid Endarterectomy with Beating Heart Coronary Artery Bypass Surgery

ABSTRACT

In patients with concomitant carotid and coronary artery disease, no consensus has been established in terms of the surgical approach. Though successful results have been reported for combined surgery, studies that showed an increase in mortality and morbidity have also been reported. In this study, we aimed to compare the results of cases with concomitant carotid endarterectomy and coronary artery bypass with cases who had staged carotid endarterectomy with coronary bypass surgery in beating heart. In our clinic, a total of 45 cases (15 woman, 30 male) that had combined carotid endarterectomy with coronary artery bypass and staged carotid endarterectomy with coronary bypass surgery in beating heart between 2000-2006 were retrospectively evaluated. The cases were examined in two groups: group 1 had combined carotid endarterectomy and coronary artery bypass and group 2 had staged carotid endarterectomy and coronary bypass surgery in beating heart. There were no significant differences between two groups in terms of preoperative demographic characteristics. The mean age of the cases in group 1 and group 2 was 65.7±4.7 and 66.1±4.3, respectively. In group 1 and 2 the female to male ratios were 7/15 and 8/15, respectively. In group 1 in one case died due to low cardiac output. There was no mortality in group 2. In group 1, one case had temporary stroke. In group 2, one case had a transient ischemic attack. No significant difference was found between the groups in terms of mortality and morbidity. Since results of cases with concomitant carotid endarterectomy and coronary artery bypass and cases who had staged carotid endarterectomy with coronary bypass surgery in beating heart are similar, we assume that combined surgery may be safely used in cases with critical carotid artery stenosis with coronary artery disease.

Key Words: Carotid endarterectomy. Coronary artery bypass. Beating heart.

Geliş Tarihi: 23.01.2008

Kabul Tarihi: 01.02.2008

Dr. Murat BİÇER
Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi,
Kalp Damar Cerrahi AD
16059 Görükle / BURSA
Tel: 0224 295 23 22

Ateroskleroz vasküler sistemin diffüz bir hastalığıdır. Koroner arter hastalığı olan hastalarda periferik arter hastalıkları da sık görülmektedir. Tıkayıcı karotis hastalığı olan hastaların yarısında koroner arter hastalığı bulunmaktadır. Diğer yandan koroner arter hastalığı olanların %3 - %16'sında ciddi karotis lezyonu saptanmıştır^{1,2}.

Karotis endarterektomisi sonrası artmış miyokard infarktüs insidansı, koroner cerrahisi sonrasında nörolojik olayların artması bu iki hastalık arasındaki ilişkiyi göstermektedir³⁻⁵. Koroner baypas cerrahisi sonrası bilinen karotis arter hastalığı olmayan hastalarda inme riski hasta yaşı ile ilişkili olarak % 0.2 - %8 arasındadır⁶. Anlamli karotis arter darlığı olan ve karotis darlığına cerrahi olarak girişim yapılmadan koroner baypas yapılan hastalarda postoperatif nörolojik olay %7.4 ile %20.3 oranında bildirilmiştir^{7,8}.

Tıkaçıcı karotis arter hastalığı olan ve koroner cerrahi planlanan hastalarda cerrahinin planlanması halen tartışmalı bir konudur. İlk eşzamanlı girişim 1972 yılında Bernhard ve arkadaşları⁹ tarafından tarif edilmiştir. Mackey ve arkadaşları¹⁰ kombine karotis ve koroner arter hastalığının cerrahisinde cerrahinin sıralama ve zamanlaması açısından 3 farklı yöntem önermişlerdir. Bunlar eşzamanlı, aşamalı ve ters aşamalı (koroner cerrahisi sonrası karotid endarterektomi) yaklaşımlardır. Halen bu yaklaşımlar üzerinde tartışmalar devam etmekte ve tam bir görüş birliği sağlanamamıştır.

Bu çalışmanın amacı karotis endarterektomisi ile eşzamanlı çalışan kalpte koroner baypas yapılan ve aşamalı cerrahi uygulanan olguların erken dönem sonuçlarını karşılaştırmaktır.

Materyal ve Metod

Ocak 2000-Aralık 2006 arasında kliniğimizde karotis endarterektomi ile eşzamanlı çalışan kalpte koroner baypas yapılan 22 olgu (G1) ile aşamalı cerrahi uygulanan 23 olgu (G2) retrospektif olarak değerlendirildi. Vücut Dışı Dolaşım (VDD) desteği ile yapılan koroner baypaslı olgular çalışma dışında bırakıldı. Aşamalı olguların 11'ine regional anestezi 12'sine genel anestezi ile CEA uygulandı. Bu olgulara karotis endarterektomiden iki hafta sonra çalışan kalpte koroner baypas uygulandı. Ortalama yaş G1 de 65.7±4.7 iken G2 de 66.1±4.3 idi. Grup 1'de olguların 15'i (%68.2) erkek, 7'si (%31.2) kadın G2 de olguların 15'i (%65.2) erkek, 8'i (%34.8) kadındı. Miyokardiyal revaskülarizasyona aday olgular 65 yaş üstü, periferik arter hastalığı, sol ana koroner arter darlığı, geçirilmiş serebrovasküler olay anamnezi olanlar ve fizik muayenesinde üfürüm tespit edilenler rutin dopler ultrasonografi ile değerlendirildi. Olguların 42(%76.3)si dopler ultrasonografi ile 13(%23.6)'ü değerlendirildi. Semptomatik olgularda %50'nin üzerindeki darlık, asemptomatiklerde ise %70'in üzerindeki darlık varlığında cerrahi endikasyon kondu. Olgulara ait preoperatif, operatif ve postoperatif özellikler kaydedildi. Postoperatif 30 gün içinde olan ölümler hastane mortalitesi olarak kabul edildi.

Cerrahi Teknik: OPCAB grubunda sternokleido-mastoid kasın önünden vertikal insizyon yapıldı. Ana, eksternal ve internal karotis arterler eksplore edilip askıya alındı ve 100 Ü/kg heparin verildikten sonra klemler konulup longitudinal arteriyotomi uygulandı. Olguların 8'inde arteriotomi safen yama ile 14'ün de primer kapatıldı. Karotis endarterektomiden sonra mediyan sternotomi yapıp baypas kondüitleri hazırlandı. Octopus stabilizatör (Medtronic, Minneapolis, MN) ile stabilizasyon sağlandıktan sonra distal anastomozlar yapıldı. Proksimal anastomozlar aortaya konulan yan klemp ile yapıldı. Ortalama distal anastomoz sayısı G1'de 2.7±0.7 G2'de 2.8±0.4 idi.

Aşamalı grupta da aynı teknikle CEA uygulandı. Arteriyotomi olguların 4'ünde safen ven, 4'ü PTFE yama ile 15'inde primer kapatıldı. Her iki grupta da karotis ve koroner şant kullanılmadı. Karotis endarterektomi sırasında kontrollü hipertansiyon ile sistolik arter basıncı 130 mmHg üzerinde tutuldu.

İstatistiksel Değerlendirme: İstatistiksel değerlendirmeler SPSS 13 paket programında yapıldı. Çalışmamızda yer alan kategorik değişkenler için frekans değerleri, sürekli değişkenler için de tanımlayıcı istatistikler hesaplandı. Değişkenlik ölçüsü ortalama±standart sapma şeklinde verildi. Yaş ve cinsiyet değişkenleri açısından grupların (G1(CEA + OPCABG), G2 (CEA sonra CABG)) homojenliği incelendi. Shapiro-Wilk testiyle ilgili değişkenlerin normal dağılım varsayımlarını sağlayıp sağlamadığı araştırıldı. Bu doğrultuda istatistiksel olarak gruplar arası karşılaştırmalarda bağımsız örneklem için t testi ve Mann Whitney U testi kullanıldı. Kategorik nitelikte olan değişkenler için gruplar arası bir farklılık olup olmadığına ise Yates ki-kare ve Fisher'in kesin ki-kare testlerinin uygulanmasıyla karar verildi.

Bulgular

Olguların preoperatif özellikleri benzerdi. Olgulara ait preoperatif veriler Tablo I'de gösterilmiştir. Eşzamanlı girişim uygulanan grupta (G1) düşük kalp debisinden dolayı bir olgu kaybedildi. Grup 2'de mortalite gözlenmedi. Grup1'de bir olguda geçici stroke görüldü bu olgu tamamen düzeldi. Grup 2'de bir olguda geçici iskemik atak oluştu. Stroke gelişen olguda uzamış solunum desteği gerekti. Her iki grupta da birer kanama kontrolü yapıldı. Olguların operatif ve postoperatif değişkenleri Tablo II ve III'de gösterilmektedir. Gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık saptanmadı.

Koroner Bypass ve Aşamalı Karotis Endarterektomi

Tablo I- Olguların preoperatif özellikleri

	G1	G2	p
Hastalar	22	23	
Erkek/Kadın	15/7	15/8	0.92
Yaş	65.7±4.7	66.1±4.3	0.79
Hipertansiyon	14	16	0.92
DM	9	12	0.65
Sigara	17	19	0.72
Hiperlipidemi	13	14	0.86
EF<30	3	2	0.67
SAKA>%50	3	1	0.35
Geçirilmiş MI	6	5	0.93
Geçirilmiş TIA/Stroke	8	9	0.91
PAH	5	6	0.93
Renal yetmezlik	1	-	0.49
KOAH	4	5	1.00
USAP	5	1	0.09
Bilateral karotis stenozu>60	6	9	0.59
Semtomatik	16	17	0.81
Asemtomatik	6	6	

G1: Çalışan kalpte koroner bypassla birlikte eşzamanlı karotis endarterektomi uygulanan grup

G2: Karotis endarterektomi sonrası çalışan kalpte koroner bypass uygulanan aşamalı grup

DM: diabetes mellitus, EF: ejeksiyon fraksiyonu, sol ana koroner arter, TIA: geçirilmiş transiskemik atak, USAP: anstabil angina pektoris,SAKA: sol ana koroner, PAH: periferik arter hastalığı, KOAH: kronik obstrüktif akciğer hastalığı

Tablo II- Operatif değişkenler

	G1	G2	p
Sağ karotid endarterektomi	13	11	0.65
Sol karotid endarterektomi	9	12	
Şant kullanımı	-	-	-
Safen yama	8	4	0.27
PTFE	-	4	0.11
Direkt kapama	14	15	0.92
Karotis klemp süresi (dakika)	30.1±11.22	27±5.2	0.77

G1: Çalışan kalpte koroner bypassla birlikte eşzamanlı karotis endarterektomi uygulanan grup

G2: Karotis endarterektomi sonrası çalışan kalpte koroner bypass uygulanan aşamalı grup

PTFE: polytetrafluoroethylene patch

Tartışma

Karotis arter hastalığı ile koroner arter hastalığının birlikte görülme insidansının yüksek olması nedeniyle tartışmalar eşzamanlı cerrahi uygulama üzerinde yoğunlaşmıştır. Özellikle koroner arter hastalığına eşlik eden karotis arter stenozlu vakalarda nörolojik

komplikasyonun yüksek olması, eşzamanlı uygulamayı daha önemli hale getirmiştir.

Anlamli karotis arter darlığı olan hastalarda karotid endarterektominin medikal tedaviye oranla inme gelişimini önlemede daha etkili olduğu bilinmektedir. North American Symptomatic Endarterectomy Trial(NASCET) ve ECST (European Carotid Surgery Trial) araştırmalarında ciddi karotis arter darlığı olan hastaların medikal tedavi ile uzun dönem izleminde cerrahi tedavi uygulanan hastalara oranla yüksek oranda inme gözlemlendiği belirtilmiştir¹².

Koroner arter bypass cerrahisindeki gelişmelere rağmen koroner cerrahi sonrası inme önemli morbidite ve mortalite sebebi olmaya devam etmektedir. Karotis arter tanısı konulmamış hastalarda koroner arter cerrahi sonrası inme insidansı %0.2-%8 arasında bildirilmiştir⁶. Koroner bypass sonrası oluşan inme % 1-3 arasında mortaliteye neden olmaktadır¹¹. Anlamli karotis arter darlığı olan ve karotis darlığına cerrahi olarak girişim yapılmadan koroner bypass yapılan hastalarda postoperatif nörolojik olay %7.4 ile %20.3 oranında, mortalite ise %6.9 ile %13.8 oranında bildirilmiştir^{7,8}. Artmış olan morbidite ve mortalite nedeniyle eşzamanlı cerrahinin önemi artmıştır.

Kombine karotis ve koroner arter hastalığı varlığında tedavi yaklaşımı konusunda tartışmalar ilk eşzamanlı girişimin tanımlandığı 1972 yılından beri devam etmektedir. Eşzamanlı prosedür uygulamasının erken dönemlerinde yüksek inme ve mortalite oranları bildiren yayınlar^{13,14} olmakla birlikte eşzamanlı girişimin aşamalı girişim kadar güvenilir olduğunu, mortalite ve morbidite açısından fark olmadığını bildiren birçok çalışma bulunmaktadır.

Chang ve ark.¹⁵ eşzamanlı girişim yaptıkları 206 vakalık serisinde operatif mortalite % 2, geçici nörolojik olay % 2, kalıcı nörolojik defisit % 1 olarak bildirmişlerdir. Söz konusu mortalite ve morbidite oranlarının kabul edilebilir ölçülerde olduğunu, aşamalı girişim uygulanmasının bir çok vakada gerekli olmadığını belirtmişler. Akins ve ark.¹⁶ eşzamanlı girişim uyguladığı 200 vakalık serisinde ise mortalite % 2.5, kalıcı nörolojik defisit % 3 olarak saptanmış. 408 vakayı içeren bir diğer seride ise postoperatif miyokard infarktüsü ve inmeden kaynaklanan toplam mortalite % 2.45 oranında gözlenmiş¹⁷. Bilfinger ve ark.¹⁸ prospektif çalışmasında koroner bypass ile birlikte eşzamanlı yapılan endarterektominin mortalite riskini artırmadığı multipl lojistik regresyon analizi ile göstermişlerdir.

American Heart Association tarafından 56 yayının değerlendirilmesiyle yapılan bir meta analizde her iki tedavi şeklinde de perioperatif stroke riskinin aynı olduğu bulunmuştur. Perioperatif MI ve ölüm riskinin aşamalı cerrahi yaklaşımında daha yüksek olduğu bildirilmiştir¹⁹.

Tablo III- Postoperatif sonuçlar

	G1	G2	p
Stroke geçici/kalıcı	1/-	-	0.49
Trans iskemik atak	-	1	1.00
Kanama	1	1	1.00
İnotrop ihtiyacı	6	5	0.93
Uzamış solunum desteği>24 saat	1	-	0.49
Enfeksiyon	1	-	0.49
Mortalite	1	-	0.49

G1: Çalışan kalpte koroner baypasla birlikte eşzamanlı karotis endarterektomi uygulanan grup

G2: Karotis endarterektomi sonrası çalışan kalpte koroner baypas uygulanan aşamalı grup

Tablo IV- Eşzamanlı CEA+CABG ilgili literatür sonuçları

	Yıl	Hasta sayısı	Ortalama yaş	Stoke(%)	MI(%)	Mortalite(%)
Rizzo(28)	1992	127	65	5.5	4.7	5.5
Vermeulen(29)	1992	230	63	3	1.8	3.5
Akins(16)	1995	200	67	3	3.5	2.5
Mackey(10)	1996	100	68	9	6	8
Gott(30)	1999	55	66	3.6	1.9	5.4
Khaitan(31)	200	121	65	5.8	1.8	5.8
Hamulu(32)	2001	88	66	2.3	3.4	5.7
Bizim sonuçlarımız	2007	22	65	4.5	4.5	4.5

CEA: Karotis endarterektomi, CABG: Koroner baypas, MI: Miyokard enfarktüsü

Eşzamanlı prosedürün önemli avantajları; hastanın daha az anestezi alması, daha kısa hastanede kalış süresi ve daha düşük maliyet oranlarıdır²⁰.

Koroner baypas operasyonu sonrası hastalarda inme karotis plağından kaynaklanan embolilerden meydana gelebileceği gibi, VDD'nin etkilerinden de kaynaklanabilir. Vücut Dışı Dolaşım sırasında pulsatil akımın kaybolması ve perfüzyon basıncının düşmesinin inmeye neden olabileceği ileri sürülmüştür. John ve ark.²¹ koroner baypas yapılmış 19224 hastayı retrospektif olarak incelemişler ve koroner baypas sonrası inme gelişiminde en önemli risk faktörünü aortik kalsifikasyonlar olarak belirlemişlerdir. Kanülasyon, klemp konulması gibi manüplasyonların aterosklerotik çıkan aortadan kaynaklanan embolilere neden olabileceği bilinmektedir.

Çalışan kalp tekniği ile yapılan koroner baypas operasyonları VDD ile yapılan operasyonlarla karşılaştırıldığında, çalışan kalpte yapılan koroner baypaslarda nörolojik komplikasyonların daha az görüldüğü bildirilmiştir²². Bunun nedeni VDD sırasında perfüzyon basıncının düşmesi, aorta kaynaklı emboliler olabileceği gibi artmış sitokin cevabının da rol oynayabileceği belirtilmiştir²³. Torakal epidural anestezi ile

uyanık hastada eş zamanlı CEA + OPCAB uygulamalarının başarılı sonuçlarını bildiren yayımlar bulunmaktadır²⁴.

Meharwall ve ark.²⁵ 82 hastaya çalışan kalpte koroner baypas ile eşzamanlı karotid endarterektomi yapmışlar; stroke ve ölüm riskinin VDD kullanılarak yapılan eş zamanlı yaklaşıma oranla daha düşük olduğunu göstermişlerdir. Yine çalışan kalpte koroner baypas ile eşzamanlı karotid endarterektomi sonuçlarının yayınlandığı iki ayrı çalışmada da düşük inme ve mortalite oranları ile güvenli ve etkin bir yöntem olarak değerlendirilmiş^{26,27}. Tablo IV'te CEA+CABG uygulanan olguların literatür örnekleri gösterilmektedir.

Bizim çalışmamızın sonuçları da literatürlerdeki sonuçlara benzerdi. Koroner arter hastalığına eşlik eden karotis arter hastalığının tedavisinde çalışan kalpte koroner baypas ile eşzamanlı yapılan karotis endarterektomisinin düşük mortalite ve morbidite sonuçlarıyla güvenli şekilde uygulanabileceğini düşünmekteyiz.

Kaynaklar

1. Crillo F, Renzulli A, Leonardo G, Romano GP, De Feo M, Della Corte A et al. Associated vascular lesions in patients undergoing coronary artery bypass grafting. *Acta Cardiol* 2001;56:91-6.
2. Faggioli GL, Curl GR, Ricotta JJ. The role of carotid screening before coronary artery bypass grafting. *J Vasc Surg* 1990;12:722-9.
3. Rosenthal D, Caudill DR, Lamis PA, et al: Carotid and coronary artery disease: A rational approach. *Am Surg* 1984;50: 233-5.
4. Daily PO, Freeman AK, Dembitsky WP, et al: Cost reduction by combined carotid endarterectomy and coronary bypass grafting. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1996;111: 1185-93.
5. Hertzner NR, Loop FD, Beven EG, et al: Surgical staging for simultaneous coronary and carotid artery disease: A study including prospective randomisation. *J Vasc Surg* 1989;9: 455-63.
6. Gardner TJ, Horneffer PJ, Manolio TA, Hoff SJ, Pearson TA. Major stroke after coronary artery bypass surgery: changing magnitude of the problem. *J Vasc Surg* 1986;3:684-7.
7. Jones EL, Craver JM, Michalik RA, et al. Combined carotid and coronary operations: When are they necessary? *J Thorac Cardiovasc Surg* 1984;87:7-16.
8. Hertzner NR, Loop FD, Taylor PC, Beven EG. Combined myocardial revascularization and carotid endarterectomy: Operative and late results in 331 patients. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1983;85:577-89.
9. Bernhard JM, Johnson WD, Pererson JJ. Carotid artery stenosis. Association with surgery for coronary artery disease. *Arch Surg* 1972;109:837-40.
10. Mackey WC. Carotid and coronary disease: Staged or simultaneous management? *Semin Vasc Surg* 1998;11:36-40.
11. Loop FD, Lyte BW, Cosgrove et al. Coronary artery bypass graft surgery in the elderly: indication and outcome. *Cleve Cl. J Med* 1998; 55:23-4.
12. Baue A, Geha A, Hammond G. Glenn's Thoracic and Cardiovascular Surgery Sixth edition. Prentice-Hall International Inc. 1995: 2095-9.

Koronar Bypass ve Aşamalı Karotis Endarterektomi

13. Hertzner NR, Loop FD, Taylor PC, Beven EG. Staged and combined approach to simultaneous carotid and coronary vascular disease. *Surgery* 1978;84:803-11.
14. Fode NC, Sundt TM Jr, Robertson JT et al. Multicenter retrospective review of results and complications of carotid endarterectomy in 1981. *Stroke* 1986;17:370-6.
15. Chang BB, Darling RC 3rd, Shah DM, et al: Carotid endarterectomy can be safely performed with acceptable mortality and morbidity in patients requiring coronary artery bypass grafts. *Am J Surg* 1994;168(2):94-6.
16. Akins CW, Moncure AC, Daggett WM, et al: Safety and efficacy of concomitant carotid and coronary operations. *Ann Thorac Surg* 1995;60: 311-8.
17. Kaul TK, Fields BL, Riggins LS, et al: Coexistent coronary and cerebrovascular disease results of simultaneous surgical management in specific patient groups. *Cardiovasc Surg* 2000;8(5):355-65.
18. Bilfinger TV, Reda H, Giron F, et al: Coronary and carotid operations under prospective standardized conditions: Incidence and outcome. *Ann Thorac Surg* 2000;69(6):1792-8.
19. More WS, Barnet HJ, Beebe JH: Guidelines for carotid endarterectomy. A multidisciplinary consensus statement from the ad hoc committee, American Heart Association. *Stroke* 1995;26: 188-201.
20. Antunes PE, Anacleto G, Ferrão de Oliveira JM, et al: Staged carotid and coronary surgery for concomitant carotid and coronary artery disease. *Eur J Cardiothorac Surg* 2002;21: 181-6.
21. John R, Choudhri AF, Weinberg AD, Ting W, et al. Multicenter review of preoperative risk factors for stroke after coronary artery bypass grafting. *Ann Thorac Surg* 2000;69:30-5.
22. Taylor KM. Brain damage during cardiopulmonary bypass. *Ann Thorac Surg* 1998;65:20-6.
23. Wan S, Izzat MB, Lee TW, et al. Avoiding cardiopulmonary bypass in multivessel CABG, reduces cytokine response and myocardial injury. *Ann Thorac Surg* 1999;68:52-7.
24. Chakravarthy M, Jawali V, Manohar MV, et al. Combined carotid endarterectomy and off-pump coronary artery bypass surgery under thoracic epidural anesthesia without endotracheal general anesthesia. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2006 Dec;20(6):850-2.
25. Meharwaal ZS, Mishia A, Trehan N. Safety and efficacy of one stage off-pump coronary artery operation and carotid endarterectomy. *Ann Thorac Surg* 2002; 73: 793-7.
26. Arshad MY, Ravindra K, Thomas P et al. Combined off-pump myocardial revascularization and carotid endarterectomy: early experience. *Ann Thorac Surg* 2001; 72 (5), 1542-5.
27. Beauford RB, Saunders CR, Goldstein DJ. Off pump concomitant coronary revascularization and carotid endarterectomy. *J Cardiovasc Surg (Torino)*. 2003 Jun;44(3):407-15.
28. Rizzo RJ, Whittmore AD, Couper GS, et al. Combined carotid and coronary revascularization: the preferred approach to the severe vasculopath. *Ann Thorac Surg* 1992;54:1099-109
29. Vermeulen FE, Hamerlijck RP, Defauw JJ, Ernst SM. Synchronous operation for ischemic cardiac and cerebrovascular disease *Ann Thorac Surg* 1992;53:381-90.
30. Gott JP, Thourani VH, Wright CE, et al. Risk neutralization in cardiac operations: detection and treatment of associated carotid disease. *Ann Thorac Surg* 1999;68:850-7.
31. Khaitan L, Sutter FP, Goldman SM, et al. Simultaneous carotid endarterectomy and coronary revascularization. *Ann Thorac Surg* 2000;69:421-4.
32. Hamulu A, Yağdı T, Atay Y, Buket S, Çalkavur T, İyem H. Coronary artery bypass and carotid endarterectomy: combined approach. *Jpn Heart J* 2001;42:539-52.