

Serebral Açidan Asemptomatik Koroner Arter Hastalığı Olgularında Karotid Arter Hastalığı Sıklığı

FREQUENCY OF ASYMPTOMATIC CAROTID ARTERY DISEASE IN PATIENTS WITH CORONARY ARTERY DISEASE

Murat ÖZDEMİR*, Sergin AKPEK**, Timur TİMURKAYNAK*, Mustafa CEMRİ*, Erhan ILGIT***, Atiye ÇENGEL****, Övsev DÖRTLEMEZ****

* Yrd.Doç.Dr., Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Kardiyoloji AD,

** Uz.Dr., Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji AD,

*** Prof.Dr., Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji AD,

**** Prof.Dr., Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Kardiyoloji AD, ANKARA

Özet

Bu çalışmanın amacı, nörolojik açıdan asemptomatik olan koroner arter hastalığı (KAH) olgularındaki karotid arter hastalığı sıklığını saptamaktır.

Çalışmaya KAH bulunan 39 olgu (33 erkek, 6 kadın, yaş ortalaması 56.8 ± 8.8) dahil edildi. Olguların hiç birinde geçirilmiş inme, geçici iskemik atak öyküsü veya muayene ile nörolojik bozukluk yoktu. İki olguda karotid üfürümü mevcuttu. Koroner anjiyografi sonrası aynı seansta olguların tümüne bilateral karotid anjiyografi yapıldı. Karotid sistemde %50 ve üzeri darlık yaratan lezyonlar önemli kabul edildi.

Otuzdokuz olgunun yedisinde (%18) ciddi karotid arter hastalığı saptandı. Karotid tutulumu üç olguda bilateral, dört olguda ise unilateral idi. Karotid arter hastalığı olan grup, olmayana kıyasla daha yaşlı idi (66.9 ± 6.6 'ya karşılık 54.6 ± 7.6 , $p < 0.05$), ancak periferik arter hastalığı varlığı, koroner tutulum yaygınlığı, cinsiyet ve diğer risk faktörlerinin dağılımı açısından her iki grup arasında bir fark bulunamadı. Karotid üfürümü olan iki olgunun ikisinde de karotid hastalığı varken, üfürüm olmayan olguların otuzikisinde karotid arterler normal bulundu. Karotid üfürümü, karotid arter hastalığını saptamada %28(2/7) sensitif ve %86(32/37) spesifik bulundu.

Sonuç olarak, nörolojik açıdan asemptomatik olan KAH popülasyonunda anjiyografik olarak saptanan karotid arter hastalığı sıklığının %18 olduğu ve karotid üfürümünün karotid arter hastalığının saptamadaki sensitivitesinin düşük, spesifitesinin yüksek olduğu kanaatine varıldı.

Anahtar Kelimeler: Karotid arter hastalığı,
Koroner arter hastalığı

T Klin Kardiyoloji 2001, 14:296-300

Geliş Tarihi: 23.05.2001

Yazışma Adresi: Dr.Murat ÖZDEMİR
Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi
Kardiyoloji ABD
06510, Beşevler, ANKARA

Summary

The aim of the study was to disclose the frequency of asymptomatic carotid artery disease in patients with coronary artery disease (CAD).

Thirty-nine patients (33 male, 6 female, mean age 56.8 ± 8.8 years) with CAD were included in the study. None had either a history of previous stroke or transient ischemic attack or any deficit on neurological examination. Two had murmurs over their carotid arteries. All underwent bilateral carotid angiography after coronary angiography on the same day and 50% or greater stenoses of the carotid system were regarded as significant carotid artery disease.

Seven (18%) out of 39 had significant carotid artery stenosis. The carotid involvement was unilateral in four, bilateral in three cases. Patients with carotid artery disease were significantly older than those without (66.9 ± 6.6 vs 54.6 ± 7.6 , $p < 0.05$), but there was no significant difference in between the two groups of patients with respect to sex, other cardiovascular risk factors, the degree of coronary involvement and the presence or absence of peripheral artery disease. Two cases with murmurs over the carotids had significant lesions as shown by angiography and 32 out of 37 patients with no murmurs over the carotids were found to have normal carotid angiograms. Accordingly, murmur over the carotids were found to be 28% sensitive and 86% specific to detect significant carotid disease.

To conclude, the frequency of angiographically proven carotid artery disease was found to be 18% in a population of patients with CAD who were asymptomatic with respect to previous cerebrovascular events. Murmur over the carotids was found to be nonsensitive but specific to detect the presence of carotid involvement in this patient group.

Key words : Carotid artery disease,
Coronary artery disease

T Klin J Cardiol 2001, 14:296-300

Giriş ve Genel Bilgiler

Ateroskleroz jeneralize bir hastalıktır ve bir arteriyel yataktaki ateroskleroz ciddiyeti ile diğer arteriyel yataklardaki tutulum arasında kuvvetli bir korelasyon vardır (1). Koroner ateroskleroz ile periferik damar hastalığı arasındaki ilişki iyi bilinmektedir (2,3). Otopsi çalışmalarında, karotid ve koroner aterosklerozun ciddiyeti arasında kuvvetli korelasyon gösterilmiştir (4,5). Ultrason ile saptanan karotid hastalık ciddiyeti ile anjiyografi ile saptanan Koroner Arter Hastalığı (KAH) ciddiyeti arasında iyi bir korelasyon vardır (3). Karotid endarterektomi (KEA) sonrası görülen miyokard infarktüsü (Mİ) ve koroner arter bypass greftleme (KABG) sonrası zaman zaman görülen nörolojik olaylar, karotid ve koroner aterosklerozun beraberliğinin önemli kanıtlarını oluşturmaktadır (6).

Kalp cerrahisi hastalarında peroperatif inme için, aterosklerotik çıkan aortadan sonra gelen en önemli risk faktörü ekstrakranial serebrovasküler hastalıktır (7). Dolayısıyla KABG sonrası nörolojik olay insidansının eşlik eden karotid aterosklerozu varlığında fazla olabileceği ve bu nedenle KABG öncesi dönemde karotid aterosklerozunun varlığının bilinmesinin faydalı olabileceği düşünülebilir.

Biz bu çalışmada, anjiyografi ile gösterilmiş ciddi KAH bulunan ve nörolojik açıdan tamamen asemptomatik olan olgulardaki eşlik eden ciddi karotid aterosklerozu sıklığını anjiyografik olarak saptamayı amaçladık.

Materyel ve Metod

Çalışmaya nörolojik açıdan asemptomatik ve çeşitli endikasyonlarla yapılan koroner anjiyografi sonucunda en az bir majör epikardiyal koroner arterinde görsel analizle %50 ve üzeri daralmaya yol açan lezyonu olan olgular dahil edildi. Koroner anjiyografi öncesi tüm olgular geçirilmiş serebrovasküler olay açısından sorgulandı ve muayene edildi. İnme veya geçici iskemik atak öyküsü, veya muayenede nörolojik defisiti olan olgular çalışmaya dahil edilmedi. Diğer taraftan fizik incelemede karotid arterler üzerinde üfürüm duyulan olgular çalışmadan dışlanmadılar. Akut koroner sendrom veya akut miyokard infarktüsü kliniğinde koroner anjiyografi uygulanan, veya serum kreatinin düzeyi 2,5 mg/dL'nin üzerinde olan olgular çalışmaya alınmadılar.

Olgulara ait genel bilgiler Tablo 1'de verilmiştir. Yaş ortalaması 56.8 ± 8.8 olan toplam 39 olgunun otuzüçü (%85) erkekti. Toplam onbeş (%38) olguda diyabetes mellitus, onyedisi (%44) olguda sistemik hipertansiyon, yirmidört (%62) olguda sigara içimi ve onsekiz (%46) olguda da dislipidemi öyküsü vardı. İki (%5) olguda öykü ve fizik muayene bulguları ile şüphelenilip, daha sonra periferik anjiyografi ile doğrulanan periferik arter hastalığı mevcuttu. Üç (%7) olguda geçirilmiş perkütan transluminal koroner anjiyoplasti (PTKA), beş (%11) olguda geçirilmiş KABG öyküsü, toplam iki (%5) olguda ise fizik muayenede bilateral karotis üfürümü vardı. Olguların onbirinde (%28) tek-damar, altısında (%15) iki-damar, yirmikisinde (%57) ise üç-damar KAH mevcuttu.

Koroner anjiyografi olguların tümünde femoral yaklaşım ve Judkins tekniği ile yapıldı. En az bir majör epikardiyal koroner arterinde %50 ve üzeri darlık saptanan ve aynı seansta PTKA yapılmayan olgular femoral kılıfları çıkarılmayarak Radyoloji Anabilim Dalı Dijital Substraksiyon Anjiyografi (DSA) Laboratuvarı'na alındılar. Femoral kılıf kullanılarak pigtail kateter ile arkus aorta ve supraaortik dallar nonselektif olarak değerlendirildi. Karotid arter orijinlerinde veya proksi-

Tablo 1. Olgulara ait genel özellikler

Yaş	56.8 ± 8.8
Cinsiyet (E/K)	33/6
Risk Faktörleri	
Diyabetes Mellitus	15 (%38)
Hipertansiyon	17 (%44)
Sigara içimi	24 (%62)
Aile öyküsü	14(%36)
Dislipidemi	18 (%46)
Eski revaskülarizasyon öyküsü	
PTKA	3 (%8)
KABG	5 (%13)
Periferik arter hastalığı	2 (%5)
Karotidde üfürüm	2 (%5)
Koroner anjiyografi	
1-Damar KAH	11 (%28)
2-Damar KAH	6 (%15)
3-Damar KAH	22 (%57)
Total Kolesterol (mg/dL)	194.4 ± 47.9
LDL-Kolesterol (mg/dL)	123.4 ± 41.9
HDL-Kolesterol (mg/dL)	39.3 ± 11.3

PTKA : Perkütan transluminal koroner anjiyoplasti
KABG : Koroner arter by-pass greftleme
KAH : Koroner Arter Hastalığı

mal kesimlerinde ciddi darlık veya okluzyon izlenmeyen olgularda selektif kateterizasyon gerçekleştirilerek karotid dolaşım intraserebral dallara kadar görüntülendi. Bifurkasyon düzeyi en az 2 projeksiyonda değerlendirildi. Sağ veya sol karotid sistemde saptanan %50 ve üzeri darlıklar ciddi karotid arter hastalığı olarak kabul edildi. İşlem sonrası femoral kılıfları çıkarılan olgular klinikte yatırılarak oral veya intravenöz hidrasyon altında 24 saat gözlemlendi. Bu sürenin sonunda tüm olgularda nörolojik değerlendirme ve serum kreatinin düzeyleri tekrarlandı.

İstatistik analiz

Devamlı değişkenler t-testi, kategorik değişkenler ise Mann-Whitney testi ile değerlendirildi. Gruplar arası farklılık p değeri 0.05'in altında ise anlamlı kabul edildi.

Bulgular

Çalışmaya dahil edilen toplam 39 koroner arter hastasının yedisinde (%18) anjiyografi ile en az bir karotid arterde ciddi (%50 ve üzeri) darlık saptandı. Karotid arter hastalığı üç olguda bilateral, dört olguda ise unilateral tutulum şeklindeydi.

Fizik muayenede karotisleri üzerinde üfürüm bulunan iki olgunun ikisinde de ciddi karotid arter hastalığı saptandı. Kalan beş karotid arter hastası ile karotidleri normal olan 32 olgunun fizik muayenelerinde karotisler üzerinde üfürüm yoktu. Buna göre karotid üfürümünün ciddi karotid arter

hastalığını saptamadaki sensitivitesi %28, spesifitesi ise %86 olarak hesaplandı.

Koroner arter hastalığına ilave olarak periferik arter hastalığı bulguları da olan iki olguda karotid arterler anjiyografik olarak normal bulundu.

Karotid arter hastalığı olan ve olmayan olgular gruplanarak incelendiğinde iki grup arasında risk faktörlerinin sıklığı, cinsiyet dağılımı ve lipid profilleri açısından anlamlı fark bulunamadı. Karotid arter hastalığı olan gruptaki olguların yaş ortalaması anlamlı şekilde fazla idi. Karotidleri normal olan grup daha sıklıkla tek-damar KAH olgularından oluşmakla birlikte, iki grup arasında koroner arter hastalığının yaygınlığı açısından anlamlı bir fark saptanamadı (Tablo 2).

Serebral anjiyografi arteriyel kılıfın çıkarılma süresinin ortalama 1 saat uzamasına yol açtı, ancak olguların hiçbirinde kılıfın çıkarılmasının gecikmesine veya serebral anjiyografiye bağlı herhangi bir komplikasyon (ölüm, nörolojik olay, böbrek fonksiyonlarında bozulma, girişim yerinde hematoma veya psödoanevrizma oluşumu) görülmedi.

Tartışma

Bu çalışmada serebral açıdan asemptomatik olan koroner arter hastası 39 olgunun %18'inde anjiyografik olarak ciddi karotid arter hastalığı olduğu saptanmıştır.

Farklı serilerde serebral açıdan asemptomatik, kardiyovasküler cerrahi adayları olan KAH olgularının

Tablo 2. Karotid hastalığı olan ve olmayan grupların özellikleri

	Karotid Hastalığı (+) (n=7)	Karotid Hastalığı (-) (n=32)	p
Yaş	66.9 ± 6.6	54.6 ± 7.6	<0.05
Cinsiyet (E/K)	5/2	28/4	AD
Hipertansiyon	4/7	13/32	AD
Diyabetes Mellitus	2/7	9/32	AD
Sigara	3/7	21/32	AD
Dislipidemi	1/7	17/32	AD
Aile Öyküsü	3/7	11/32	AD
Çok-damar KAH	6/7	22/32	AD
Total Kolesterol	200.1 ± 52.4	193.1 ± 47.7	AD
LDL-Kolesterol	128.3 ± 46.6	122.3 ± 41.5	AD
HDL-Kolesterol	38.1 ± 14.3	39.6 ± 10.8	AD

KAH : Koroner Arter Hastalığı,

AD : Anlamlı Değil

E : Erkek

K : Kadın

daki Doppler ile saptanan ciddi (%50 ve üzeri darlık) karotid arter hastalığı sıklığı %6 ile %17 arasında değişmektedir (8-10). Bu oran ciddi karotid arter hastalığını tanımlamada kullanılan sınır değer %80'e çıkarıldığında azalmakta (11,12), serebral açıdan semptomatik olgular değerlendirilmeye dahil edildiğinde artmakta ve %31-54 gibi yüksek rakamlara ulaşmaktadır (9,13,14).

Asemptomatik ciddi karotid hastalığı olan olgularda yıllık inme olay hızı %2-5 arasında değişmekte olup, bu olgularda karotid endarterektomi (KEA) ile 5 yılda inme riskinde %5.9'luk anlamlı bir mutlak risk azalması sağlanabildiği randomize, prospektif, çok merkezli ACAS çalışmasında gösterilmiştir (15). Ciddi karotid darlığı olan asemptomatik olgularda Amerikan Kalp Cemiyeti, eğer %3'ün altında peroperatif inme ve ölüm hızı ile yapılabiliyor ve yaşam beklentisi en az 5 sene ise, KEA'yi Sınıf A öneri olarak sunmaktadır (16).

Majör vasküler cerrahi veya KABG cerrahisi geçiren asemptomatik karotid arter hastalarında, peroperatif inme insidansı ile karotid arter hastalığı varlığı arasında kuvvetli bir ilişki gösterilememiştir (8-10,14,17-20). Bazı serilerde, bu grup hastalarda postoperatif mortalite (19) ve nörolojik olay hızlarının yüksek olduğu (8,20-22) saptanmış, ancak nörolojik olaylar her zaman karotid arter darlığına bağlanamamıştır (12,20). Peroperatif nörolojik olayların çok farklı nedenleri (asendan aort aterosklerozu, serebrovasküler hastalık veya kalp kökenli makroemboli gibi) olabilir (14). Yakın zamanda yayınlanan geniş bir seride, ciddi karotid hastalığı, KABG geçiren KAH olgularında postoperatif inme için bağımsız bir risk faktörü olarak gösterilememiştir (11). Asemptomatik olgularda, karotid arter hastalığı postoperatif nörolojik olaylara bizzat yol açmaktan çok, nörolojik olay gelişmesine zemin hazırlayan yaygın ateroskleroz varlığının bir belirteci gibi durmaktadır (11). Bu grup olgularda KABG ile birlikte yapılan KEA'nin postoperatif inme insidansını azaltabileceğini telkin eden çalışmalar (23,24) olmakla birlikte, bu husus halen çok-merkezli, randomize çalışmalarla açıklığa kavuşturulmuş değildir. Son yıllarda gündeme gelen ve ilk sonuçları oldukça umut vadeden karotid stentlemesi, koroner anjiyoplasti ile eşzamanlı olarak veya basamaklı biçimde güvenle ve olumlu klinik sonuçlarla yapılabilmektedir (25).

Her ne kadar KAH ile birlikte görülme sıklığı fazla olsa da, nörolojik açıdan asemptomatik KAH olgularında KABG öncesi rutin karotid taraması sadece 70 yaş üzeri, periferik arter hastalığı, geçirilmiş serebrovasküler olay öyküsü ya da sol ana koroner lezyonu olan olgularda önerilmektedir (11,14,26). Karotid taraması için tercih edilmesi gereken yöntem ucuz, pratik, emniyetli ve noninvaziv olan Doppler ultrasonografi olmalıdır. Biz çalışmamızda KAH olgularındaki asemptomatik karotid arter hastalığı sıklığını kesin olarak saptamayı amaçladığımız için, altın-standart yöntem olan anjiyografiyi kullandık ve seçilmiş bir hasta grubunda, literatürde belirtilen (27), %1'in altında inme veya ölüm hızı ile anjiyografik değerlendirmemizi gerçekleştirdik.

Periferik arter hastalığı, ciddi karotid arter hastalığının belirleyicileri arasında yer alır (11,14,20). Enteresan olarak, bizim olgu grubumuzda periferik arter hastalığı olan 2 olgumuzun ikisinde de karotid arterler normal bulundu. Her 2 olgu da tek-damar KAH idi. Bu bulgunun periferik arter hastalığı olan vaka sayısının az olmasına bağlı olabileceği düşünüldü.

Asemptomatik karotid arter hastalarında, karotid üzerinde üfürüm varlığı ile Doppler yöntemiyle saptanan karotid darlığı arasında düşük bir korelasyon gösterilmiştir (8,10,28). Bizim bulgularımız da bu doğrultuydu. Dolayısıyla, yukarıda belirtilen ve karotid hastalığı ihtimalinin yüksek olduğu olgularda, üzerinde üfürüm olmasa bile, karotidlerin ultrasonografik veya anjiyografik olarak değerlendirilmeleri gerektiği inancındayız.

Sonuç olarak, bu çalışmada, KAH bulunan ve nörolojik açıdan asemptomatik olan 39 olgunun %18'inde anjiyografik olarak ciddi karotid arter hastalığı saptanmıştır. Birlikte bulunan KAH ve karotid arter hastalığına ideal tedavi yaklaşımı henüz belli olmamakla birlikte, bu beraberliğin hiç de küçüksenmeyecek oranda olduğu anlaşılmaktadır. Karotid lezyonlarında perkutan tedavi girişimlerinin giderek yaygınlaştığı ve ümit vaat ettiği göz önünde bulundurulursa, en azından yüksek riskli hastalarda diyagnostik işleme eş zamanlı yapılabilecek böyle bir girişimin özellikle KABG sonrası inme insidansına olan etkisinin araştırılmaya değer bir konu olarak ortaya çıktığı kanısındayız.

KAYNAKLAR

1. Khoury Z, Schwartz R, Gottlieb S, Chenzbraun A, Stern S, Keren A. Relation of coronary artery disease to atherosclerotic disease in the aorta, carotid and femoral arteries evaluated by ultrasound. *Am J Cardiol* 1997;80:1429-33.
2. Hertzner NR, Young JR, Bevent G, Graor RA, O'Hara PJ, Ruschhaupt WF, de Wolfe VG, Malgovec LC. Coronary angiography in 506 patients with extracranial cerebrovascular disease. *Arch Intern Med* 1985;145:849-52.
3. Craven TE, Ryu JE, Espeland MA, Kahl FR, McKinney WM, Toole JF, McMahan MR, Thompson CJ, Heiss G, Crouse III JR. Evaluation of the associations between carotid artery atherosclerosis and coronary artery stenosis : A case control study. *Circulation* 1990;82:1230-42.
4. Mathur KS, Kashyap SK, Kumar V. Correlation of the extent and severity of atherosclerosis in the coronary and cerebral arteries. *Circulation* 1963;27:929-34.
5. Mitchell JRA, Schwartz CJ. Relationship between arterial disease in different sites : a study of the aorta and coronary, carotid and iliac arteries. *BMJ* 1962;1:1293-301.
6. Jones E, Craver J, Michalic R, Murphy D, Guyton R, Bone D, Hatcher C, Reichwald N. Combined carotid and coronary operations : when are they necessary ? *J Thorac Cardiovasc Surg* 1984;87:7-16.
7. Roach GW, Kanchuger M, Mora MC et al. Adverse cerebral outcomes after coronary bypass surgery. *N Engl J Med* 1996;335:1857-63.
8. Barnes RW, Jiebman PR, Marszalek PB, Kirk CL, Goldman MH. The natural history of asymptomatic carotid disease in patients undergoing cardiovascular surgery. *Surgery* 1981;90:1075-81.
9. Breslau PJ, Fell G, Ivey TD, Bailey WW, Miller DW, Strandness DE. Carotid arterial disease in patients undergoing coronary artery bypass operations. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1981;82:765-7.
10. Gerraty RP, Gates PC, Doyle JC. Carotid stenosis and perioperative stroke risk in symptomatic and asymptomatic patients undergoing vascular or coronary surgery. *Stroke* 1993;24:1115-8.
11. Bilfinger TV, Reda H, Giron F, Seifert FC, Ricotta JJ. Coronary and carotid operations under prospective standardized conditions : Incidence and outcome. *Ann Thorac Surg* 2000;69:1792-8.
12. Salasidis GC, Latter DA, Steinmetz OK, Blair JF, Graham AM. Carotid artery duplex scanning in preoperative assessment after coronary artery revascularization: The association between peripheral vascular disease, carotid artery stenosis and stroke. *J Vasc Surg* 1995;21:154-62.
13. Kallikazaros I, Tsioufis C, Sideris S, Stefanidis C, Toutouzas P. Carotid artery disease as a marker for the presence of severe coronary artery disease in patients evaluated for chest pain. *Stroke* 1999;30:1002-7.
14. D'Agostino RS, Svensson LG, Neumann DJ, Balkhy HH, Williamson WA, Shahian DM. Screening carotid ultrasonography and risk factors for stroke in coronary artery surgery patients. *Ann Thorac Surg* 1996;62:1714-23.
15. Executive Committee for the Asymptomatic Carotid Atherosclerosis Study. Endarterectomy for asymptomatic Carotid Artery Stenosis. *JAMA* 1995;273:1421-8.
16. Biller J, Feinberg WM, Castaldo JE et al. Guidelines for carotid endarterectomy : a statement for healthcare professionals from a special writing group of the Stroke Council, American Heart Association. *Stroke* 1998;29:554-62.
17. Turnipseed WD, Berkoff HA, Belzer FO. Postoperative stroke in cardiac and peripheral vascular disease. *Ann Surg* 1980;192:165-7.
18. Barnes RW, Nix ML, Sansonetti D, Turley DG, Goldman MR. Late outcome of untreated asymptomatic carotid disease following cardiovascular operations. *J Vasc Surg* 1985;2:843-9.
19. Schultz RD, Sterpetti AV, Feldhaus RJ. Early and late results in patients with carotid disease undergoing myocardial revascularization. *Ann Thorac Surg* 1988;45:603-9.
20. Berens ES, Kouchoukos NT, Murphy SF, Wareing TH. Preoperative carotid artery screening in elderly patients undergoing cardiac surgery. *J Vasc Surg* 1992;15:313-23.
21. Brener BJ, Brief DK, Alpert J et al. The risk of stroke in patients with asymptomatic carotid stenosis undergoing cardiac surgery : a follow-up study. *J Vasc Surg* 1987;5:269-79.
22. Schwartz LB, Bridgman AH, Kieffer RW, Wilcox RA, McCann RL, Tawil MP, Scott SM. Asymptomatic carotid artery stenosis and stroke in patients undergoing cardiopulmonary bypass. *J Vasc Surg* 1995;21:146-53.
23. Schwartz LB, Bridgman AH, Kieffer RW, Wilcox RA, McCann RL, Tawil MP, Scott SM. Asymptomatic carotid artery stenosis and stroke in patients undergoing cardiopulmonary bypass. *J Vasc Surg* 1995;21:146-53.
24. Hertzner NR, Loop FD, Beven EG et al. Surgical staging for simultaneous coronary and carotid disease : a study including prospective randomization. *J Vasc Surg* 1989;9:445-63.
25. Al-Mubarak N, Roubin GS, Liu MW, Dean LS, Gomez CR, Iyer SS, Vitek JJ. Early results of percutaneous intervention for severe coexisting carotid and coronary artery disease. *Am J Cardiol* 1999;84:600-2.
26. Gott JP, Thourani VH, Wright CE, Brown III M, Adams AB, Skardasis GM, McKinnon WM, Batteny PM, Guyton RA. Risk neutralization in cardiac operations: Detection and treatment of associated carotid disease. *Ann Thorac Surg* 1999;68:850-7.
27. Hankey GJ, Warlow CP, Sellar RJ. Cerebral angiographic risk in mild cerebrovascular disease. *Stroke* 1990;21:209-22.
28. Roederer GO, Langlois YE, Jager KA, Primozich JF, Beach KW, Phillips DJ, Strandness DE. The natural history of carotid arterial disease in asymptomatic patients with cervical bruits. *Stroke* 1984;15:605-13.

