

Diyabetik Hastalarda Koroner Baypas Cerrahisi: Pompalı mı, Pompasız mı?

Coronary Artery Bypass Surgery in Diabetic Patients: Off-pump or On-pump?

Atıf Yolğösteren¹, Tolunay Sevingil², Serkan Akarsu³, Nöfel Ahmet Binicier³, Mustafa Tok³

¹Muş Devlet Hastanesi, Kalp ve Damar Cerrahisi Kliniği, Muş, ²Kafkas Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı, Kars,

³Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı, Bursa

ABSTRACT

AIM: We aimed to compare the short term outcomes of off-pump and on-pump (cardiopulmonary bypass) coronary revascularization surgeries in diabetic patients.

METHODS: In this retrospective study, we analyzed the pre, intra and post operative characteristics of 138 diabetic patients underwent isolated coronary artery bypass grefting between January 2002 and December 2008. The patients were allocated into two groups. Group 1 consisted of 112 (81.2%) patients operated using the off off-pump coronary procedures and Group 2 consisted of 26 (18.8%) patients operated using the on-pump coronary procedures.

RESULTS: Preoperative prognostic factors were similar in both groups. However, off-pump patients received significantly fewer distal anastomoses than the on-pump group (2.7±0.7 versus 3.1±0.69; P<0.05). Intra and post operative mortality rates were similar in both groups (off-pump 2.7%, on-pump 3.8%; p>0.05), however the off-pump group had significantly fewer neurological complications (0.9% versus 15.3%; p<0.05). Off-pump patients also required less blood transfusion and had shorter lengths of hospital stay (p< 0.05).

CONCLUSION: The off-pump coronary operation in diabetic patients significantly reduces post operative morbidity and length of hospital stay compared with the on-pump coronary operation. However, in-hospital survival rates are similar for both techniques.

Key words: coronary artery bypass; diabetes mellitus; off-pump; on-pump

ÖZET

AMAÇ: Çalışmamızda diyabetik hastalarda, pompa (kardiyopulmoner bypass) ile ya da pompasız yapılan koroner revaskülarizasyon cerrahilerinin kısa dönem sonuçlarını karşılaştırmayı amaçladık.

YÖNTEM: Bu retrospektif çalışmada, Ocak 2002 – Aralık 2008 tarihleri arasında izole koroner arter bypass greft cerrahisi geçirmiş 138 diyabetik hastanın pre, intra ve postoperatif özellikleri incelendi.

Hastalar iki gruba ayrıldı. Grup 1’de koroner işlemlerin pompasız yapıldığı 112 (%81,2) hasta yer alırken, Grup 2’de koroner işlemlerin pompa ile yapıldığı 26 (%18,8) hasta yer aldı.

BULGULAR: Preoperatif prognostik özellikler iki grupta da benzerdi. Bununla beraber pompa kullanılan grupla karşılaştırıldığında pompa kullanılmayan grupta distal anastomoz sayısı belirgin olarak daha azdı (2,7±0,7’ye karşın 3,1±0,69; P<0,05). Intra ve post operatif mortalite oranları her iki grupta da benzerdi (pompasız %2,7 ve pompalı %3,8; p>0,05), ancak pompa kullanılmayan grupta nörolojik komplikasyonlar belirgin olarak daha azdı (%0,9’a karşı %15,3; p<0,05). Ayrıca, pompa kullanılmayan grupta kan transfüzyonu ihtiyacı ve hastanede kalma süresi belirgin olarak daha azdı (p<0,05).

SONUÇ: Diyabetik hastalarda pompa kullanılmayan koroner arter cerrahisi, postoperatif morbidite ve hastanede kalış süresini pompa kullanılan koroner cerrahi ile karşılaştırıldığında anlamlı olarak azaltır. Ancak, hastane içi sağ kalım oranları açısından iki teknik arasında farklılık yoktur.

Anahtar kelimeler: koroner arter bypass; diyabetes mellitus; pompasız, pompalı

Giriş

Kardiyovasküler hastalıkların tedavisinde devam eden gelişmelere rağmen, bu hastalıklar ölüm nedeni olarak birinci sırada yer almakta ve hayat kalitesini önemli derecede kısıtlamaktadır. Koroner arter hastalığının (KAH) risk faktörleri arasında hipertansiyon (HT), dislipidemi, diyabetes mellitus (DM), sigara ve obezite vardır¹.

Miyokardial revaskülarizasyon gerektiren hastaların önemli bir kısmını diyabetik hastalar oluşturmaktadır². İnsülinin keşfedilmesiyle ve böbrek yetmezliği tedavisinde ki gelişmelerden sonra diyabetik hastalarda kardiyovasküler hastalıklara bağlı mortalite ve morbiditenin rölatif olarak arttığı görülmektedir. Elli beş yaşından büyük Tip 1 DM’li hastaların ölümlerinin %35’inden KAH sorumlu tutulmaktadır³. Tip

Serkan Akarsu, Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı, Görükle, Nilüfer 16110 Bursa, Türkiye Tel. 05325462125 Email. serkandtr@yahoo.com
Geliş Tarihi: 07.01.2013 • Kabul Tarihi: 12.03.2013

2 DM, KAH riskini genel popülasyona kıyasla 4 kat arttırmaktadır⁴. Menopoz öncesi kadınları aterosklerozdan koruyan faktörler diyabetik bireylerde önemini yitirmektedir.

Koroner arter bypass greft (KABG) cerrahisi uygulanan hastaların yaklaşık %20'si diyabetiktir⁵. DM'un, KABG yapılan hastalarda erken ve geç dönem mortaliteyi arttıran bağımsız bir risk faktörü olduğu çalışmalarda gösterilmiştir^{6,7}. Ayrıca yara enfeksiyonu ve mediastinit riskinde artış da söz konusudur⁸.

Hiperglisemi postoperatif sonuçları olumsuz etkileyen bir faktördür. Glikoz değerinin 110-140 mg/dL olması mortalite ve kalp yetmezliği riskini 3 kat arttırmaktadır⁹. Bu riskleri azaltmak için insülin infüzyonu ile agresif tedavi uygulanmalıdır. Post operatif kan glikoz değeri 215 mg/dL üzerinde insülin başlanılarda mortalitedeki azalma %4,6; kan glikoz değeri 110 mg/dL altında tutulanlarda mortalitedeki azalma %8 tespit edilmiştir¹⁰. Devamlı insülin infüzyonunun ayrıca derin sternal enfeksiyon riskini de azalttığı gösterilmiştir¹¹.

DM'un, post operatif artmış nörolojik ve renal komplikasyonlar yanında uzamış yoğun bakım süresiyle de ilişkili olduğunu gösteren çalışmalar mevcuttur¹². DM'lu hastalarda post operatif miyokart disfonksiyonu (düşük kardiyak output) görülme oranı daha sıktır¹³. DM, taburculuk sonrası tekrar hastaneye yatış açısından da risk oluşturmaktadır¹⁴. Tüm bunlara karşın yaygın ve çok damar hastalığı olan DM'lu hastalarda perkutan koroner girişim (PCI) sonrası restenoz riskinin de yüksek olması bu hastalarda revaskülerizasyon tercihinde KABG'yi ön plana çıkarmaktadır ve revaskülerizasyon için KABG prosedürü en geçerli ve kabul gören uygulamadır.

KABG pompalı ve pompasız olarak uygulanmaktadır. Biz de bu çalışmada, DM'lu hastalarda yapılan kardiyopulmoner bypass (KPB) altında KABG cerrahisi ile çalışan kalpte KABG cerrahisinin erken dönem sonuçlarını karşılaştırmayı amaçladık.

Yöntem

Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Kalp ve Damar Cerrahisi Kliniği'nde Ocak 2002–Aralık 2008 tarihleri arasında izole KABG operasyonu yapılmış DM tanısı almış hastaların verileri retrospektif olarak incelendi. Çalışmamız, Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Araştırmalar Etik Kurulu'nun 12 Temmuz 2011 tarih ve 2011-15/4 no'lu kararı ile onaylandı.

Postoperatif olarak operasyon süresi (dk), distal anastomoz sayısı, atrial fibrilasyon, peroperatif inotrop kullanımı, peroperatif intra aortik balon pompası (İABP) kullanımı, kullanılan greft sayısı ve anastomoz yerleri, postoperatif inotrop kullanımı, drenaj (cc/24 h), postoperatif nörolojik komplikasyon, postoperatif miyokart infarktüsü (MI), postoperatif renal yetmezlik, respiratuar komplikasyonlar, mediastinit, reoperasyon uygulanması, respiratör süresi (dk), yoğun bakımda kalış süresi (h), hastanede kalış süresi (gün), kan ve TDP kullanımına (ü) pompasız ve pompalı KABG uygulanan hastalarda bakıldı ve karşılaştırıldı.

70 yaş üstü hastalar, hemodinamik açıdan ve solunum fonksiyonları açısından stabil olmayan, renal yetmezliği olan, sol ventrikül disfonksiyonu olan (ejeksiyon fraksiyonu %30'un altında) ve kardiyak cerrahi geçirmiş hastalar çalışmaya alınmadı. Hastalarda meydana gelen inme, reversibl inme, geçici iskemik atak (TIA), deliryum gibi nörolojik komplikasyonlar kaydedildi.

Verinin istatistiksel analizi SPSS13.0 istatistik paket programında yapılmıştır. Verinin normal dağılım gösterip göstermediği Shapiro-Wilk testi ile incelenmiştir. Normal dağılmayan veri için iki grup karşılaştırmasında Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. Kategorik verinin incelenmesinde Pearson Ki-kare testi ve Fisher'in Kesin Ki-kare testi kullanılmıştır. Anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak belirlenmiştir.

Bulgular

Çalışmaya 138 hasta alındı. Pompasız yöntem uygulananlar, grup 1 (n:112) ve pompalı yöntem uygulananlar, grup 2 (n: 26) olarak tanımlandı. Yaş, cinsiyet, boy, kilo, hipertansiyon, hiperlipidemi, periferik arter hastalığı (PAH), sigara hikayesi, aile anamnezi gibi preoperatif özellikleri açısından her iki gruptaki hastalar benzer özellikteydi. Grup 2'de preoperatif kronik obstrüktif akciğer hastalığı oranı daha yüksekti (%11,5; $p < 0,05$).

Grup 2'de operasyon süresi belirgin olarak daha uzundu (208,6±44,2 dakikaya karşın 301,3±52,4 dakika; $p < 0,05$). Ortalama distal anastomoz sayıları grup 2'de anlamlı olarak daha fazla olduğu görüldü (2,73±0,7'ye karşın 3,19±0,69; $p < 0,05$). Kullanılan greft sayısı da grup 2'de anlamlı olarak fazlaydı (2,66±0,66'ya karşın 3,19±0,69; $p < 0,05$) Hastaların peroperatif ve postoperatif verileri Tablo 1 ve 2'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Koroner arter bypass cerrahisinin kardiyo-pulmoner bypass (pompa) ve pompa yapıldığı hastaların karşılaştırılması

	Grup 1 – Pompa (n=112)	Grup 2 – Pompa (n=26)	P değeri
Yaş (yıl)	56,3±6,4	54,1±5,4	0,9
Kadın	19 (%17)	4 (%15,4)	1
Erkek	93 (%83)	22 (%84,6)	1
BMI (kg/m ²)	28,3±3,4	27,5±3,5	0,582
Ejeksiyon fraksiyonu			
%50<	89 (%79,5)	20 (%76,9)	>0,05
%30-50	23 (%20,5)	6 (%23,1)	>0,05
Sigara	70 (%62,5)	16 (%61,5)	0,927
Hiperlipidemi	66 (%58,9)	16 (%61,5)	0,807
Aile anamnezi	64 (%57,1)	19 (%73,1)	0,135
Hipertansiyon	79 (%70,5)	19 (%73,1)	0,797
Geçirilmiş SVO	2 (%1,8)	1 (%3,8)	0,468
KOAH	1 (%0,9)	3 (%11,5)	0,021
PAH	1 (%0,9)	0 (%0,0)	1
Geçirilmiş MI	65 (%58)	16 (%61,5)	0,744
KRY	1 (%0,9)	0 (%0,0)	1
Karotis arter hastalığı	2 (%1,8)	0 (%0,0)	1
LMCA hastalığı	11 (%9,8)	1 (%3,8)	0,463

BMI: Body Mass Index, SVO: Serebro vasküler Olay, KOAH: Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı, PAH: Periferik Arter Hastalığı, MI: Miyokard İnfarktüsü, KRY: Kronik Renal Yetmezlik, LMCA: Left Main Koroner Arter

Tablo 2. Koroner arter bypass cerrahisinin kardiyo-pulmoner bypass (pompa) ve pompa yapılan hastaların per-operatif ve post-operatif verilerinin karşılaştırılması

	Grup 1 – Pompa (n=112)	Grup 2 – Pompa (n=26)	P değeri
Operasyon süresi (dk)	208,6±44,2	301,3±52,4	0,00
Distal anastomoz	2,73±0,72	3,19±0,69	0,004
Peroperatif aritmi	1 (%0,9)	1 (%3,8)	0,342
Peroperatif inotrop kullanımı	4 (%3,6)	6 (%23)	0,003
Peroperatif İABP kullanımı	0 (%0,0)	1 (%3,8)	0,188
Kullanılan Greft Sayısı	2,66±0,66	3,19±0,69	0,018
D1 anastomozu	32 (%28,6)	13 (%50)	0,036
CxOM1 anastomozu	52 (%46,4)	18 (%69,2)	0,036
Po inotrop kullanımı	9 (%8,1)	6 (%23)	0,037
Drenaj (cc/24 h)	437,7±222,4	464,4±145,6	0,228
Po nörolojik komplikasyon	1 (%0,9)	4 (%15,3)	0,004
Po EKG değişikliği	7 (%6,3)	1 (%3,8)	1
Po MI	2 (%1,8)	2 (%7,7)	0,161
Po renal yetmezlik	2 (%1,8)	0 (%0,0)	1
Po respiratuvar komplikasyon	4 (%3,6)	1 (%3,8)	1
Mediastinit	4 (%3,6)	1 (%3,8)	1
Mortalite	3 (%2,7)	1 (%3,8)	0,571
Reoperasyon	3 (%2,7)	1 (%3,8)	0,570
Respiratör Süresi (dk)	350,5±144,2	382,3±155,9	0,328
Yoğun bakımda kalış süresi (h)	30,9±26,6	29,5±17,4	0,443
Hastanede kalış süresi (gün)	5,6±3,36	5,9±2,49	0,046
Kan ve TDP kullanımı (Ü)	0,92±1,86	4,26±2,35	0,00

Dk: Dakika, Per-operatif: Ameliyat sırasında, İABP: İntraaortik Balon Pompa, D: Diagonal, CxOM1: Sirkumfleks optus marjin, TDP: Taze Donmuş Plazma, Ü: Ünite, Po: Postoperatif, TDP: Taze Donmuş Plazma.

Peroperatif atrial fibrilasyon açısından iki grup arasında fark yoktu ($p>0,05$). Operasyon sırasında intra aortik balon pompası sadece grup 2'de 1 hastada kullanıldı. Buna karşılık inotrop kullanımı grup 2'de anlamlı olarak fazlaydı ($p<0,05$).

KABG yapılan koroner arterlere bakıldığında; diyagonal arter (D1) ve sirkumfleks optus marjin (CxOM1) anastomozu grup 2'de anlamlı olarak daha fazlaydı ($p<0,05$). Diğer koroner arterlere yapılan anastomoz oranları arasında anlamlı fark yoktu ($p>0,05$).

EKG değişikliği (ST segment değişiklikleri) ve miyokart infarktüsü (MI) oranı her iki grupta da benzer orandaydı. Postoperatif ilk 24 saatlik drenaj miktarları her iki grupta da benzer orandaydı. Ekstübasyon ve yoğun bakımda kalış süreleri açısından da gruplar arasında fark yoktu ($p>0,05$).

Tüm hastalar için mortalite oranı düşük ve kabul edilebilir oranlardaydı. Grup 1'de 3 hasta (%2,7), grup 2'de ise 1 hasta (%3,8) kaybedildi ($p>0,05$). Hastanede kalış süresi grup 2'de anlamlı olarak yüksekti ($5,6\pm 3,36$ güne karşın $5,9\pm 2,49$ gün; $p<0,05$). Postoperatif dönemde kan ve kan ürünü kullanımı grup 2'de anlamlı olarak fazlaydı ($0,92\pm 1,86$ üniteye karşın $4,26\pm 2,35$ ünite; $p<0,05$).

Postoperatif dönemde geçici davranışsal ve kognitif bozukluğu içeren nörolojik komplikasyon grup 2'de anlamlı olarak yüksekti (%0,9'a karşın %15,3; $p<0,05$).

Postoperatif dönemde grup 2'de hiçbir hastada renal yetmezlik gelişmezken, grup 1'de 2 hastada akut renal yetmezlik tablosu gelişti. İki grup arasında renal yetmezlik açısından istatistiksel olarak fark yoktu (%1,8'e karşın %0,0; $p>0,05$).

Tartışma

KABG cerrahisi yapılan hastaların %20-30'unu DM'lu hastalar oluşturmaktadır¹⁵. Diyabetik hastalarda yapılan çalışmalarda pompasız yapılan KABG'nin mortalite açısından üstünlüğü istatistiksel olarak gösterilememiştir. Pompasız ve pompalı yapılan KABG cerrahilerinin karşılaştırıldığı birçok çalışma mevcuttur. Mortalite üzerine anlamlı etkinin olmadığı birkaç parametre açısından farkın bulunduğu bu çalışmalar, izole DM'lu hastalar için çok az sayıda yapılmıştır. Bu çalışmada retrospektif olarak DM'lu hastalarda pompalı ve pompasız yöntemlerle yapılan KABG operasyonunun kısa dönem sonuçlarını karşılaştırdık.

Mitchell J. Magee ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada², DM olmayan hastalarda pompasız KABG'nin mortalite açısından üstünlüğü gösterilmiş; buna karşılık DM'lu hastalarda bu üstünlük istatistiksel olarak anlamlı çıkmamıştır. Bizim çalışmamızda da her iki grup arasında mortalite açısından anlamlı fark yoktu.

Yapılan birçok çalışmada, KABG operasyonu yapılan DM'lu hastaların preoperatif sol ventrikül fonksiyonlarının DM'lu olmayanlara göre daha bozuk olduğu bildirilmektedir¹⁶. Önceki çalışmaların çoğunda postoperatif MI açısından anlamlı fark görülmemektedir¹⁷. Biz de aynı sonuca ulaştık. Bununla birlikte diyabetik hastalarda postoperatif düşük kardiyak debi görülme ve inotrop ihtiyacı oranının daha yüksek olduğu saptanmıştır. Bizim çalışmamızda da pompa kullanılan grupta hem preoperatif hem de postoperatif inotrop kullanım oranı diğer gruba göre anlamlı olarak daha yüksekti. Bu farklılığın, KPB'nin yarattığı miyokart hasarına bağlı olduğunu düşünüyoruz. Pompalı ile pompasız yöntemin karşılaştırıldığı tüm çalışmalarda benzer sonuçların çıkması bizim düşüncemizi desteklemekte ve bu durumun diyabetik hastalara özgü olmadığını göstermektedir.

Pompalı KABG sonrası %30-61 hastada nörolojik ve kognitif testler bozulmaktadır. Bunun iki temel nedeni; serebral hipoperfüzyon ve serebral embolidir. DM'lu hastalarda serebrovasküler hastalık insidansı genel popülasyona göre daha yüksektir. DM, KABG işlemleri sonrası gelişen nörolojik komplikasyonlar için bağımsız bir risk faktörü olarak kabul edilir ve bunlar içerisinde en sık olarak deliryum ve inmeye rastlanır¹⁸. Bizim çalışmamızda da pompalı yöntemle opere edilen grupta nörolojik komplikasyon oranı anlamlı olarak yüksekti. Fakat KPB'nin da nörolojik komplikasyonları arttırdığı düşünülürse, çalışmamızda ki bu farkın DM'da daha fazla olduğunu söylemek için grup 2'deki hasta sayımızın yetersiz olduğunu düşünmekteyiz. Ayrıca hastaların preoperatif geçirilmiş serebrovasküler olay (SVO) oranı açısından benzer olması nedeniyle bu farkın diyabette daha da arttığı söylenemez.

DM, renal yetmezlik için bağımsız ve güçlü bir risk faktörüdür¹⁹. Stallwood ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada KPB'nin renal yetmezlik riskini 2,6 kat arttırdığı gösterilmiştir²⁰. DM, KPB sonrasında güçlü bir inflamatuvar faktör olarak kabul edilebilir ve bu durumun DM'lu hastalarda KPB'nin renal yetmezliği

daha da arttıracığı düşünülebilir. Çalışmamızda her iki grup arasında renal yetmezlik açısından anlamlı fark yoktu.

Kliniğimizde KABG operasyonlarında KPB süresinin kabul edilebilir sınırlarda olması, postoperatif hiperglisemi kontrolünün agresif intravenöz insülin tedavisi ile sağlanması ve preoperatif renal fonksiyon bozukluğu olan hastalarda pompasız KABG'nin tercih edilmesi, literatürle çelişen bu sonucu açıklayabilir.

DM ve KPB'nin her ikisi de solunumsal disfonksiyon için ayrı bağımsız risk faktörleridir²¹. Buna rağmen, bu gerçeği destekleyen çalışmaların yanında tersi sonuçların elde edildiği birçok çalışma da mevcut. Çalışmamızdaki pompa kullanılan grupta preoperatif kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH) oranının yüksek olmasına rağmen gruplar arasında bir fark çıkmaması bu düşüncemizi kanıtlar niteliktedir. Bu durum, DM'lu hastalarda seçilen cerrahi prosedürün akciğer komplikasyonları üzerinde anlamlı etkisinin olmadığını düşündürmektedir.

DM'un cerrahi enfeksiyon oranını arttırdığı bilinmektedir²². Ayrıca açık kalp cerrahisi sonrası sternal enfeksiyon gelişmesi için de bağımsız risk faktörüdür²³. Özellikle bilateral internal torasik arter (İTA) çıkarılan diyabetiklerde bu oranın %10'a çıkabileceği belirtilmektedir^{24,25}. Literatürde, KABG sonrası mediastinit oranının %0,5-5 olduğu bildirilmektedir²³. Bizim çalışmamızda mediastinit oranı her iki grupta da benzerdi. KPB ile mediastinit arasında doğru orantılı bir ilişki olduğunu kanıtlayan bir çalışma da mevcut değildir ve DM'lu hastalarda KPB kullanımının enfeksiyonu artırıcı etki yarattığını söylemek mümkün değildir.

Çalışmamızda hastanede kalış süresi grup 2'de anlamlı olarak fazlaydı. Çalışmada ki tüm hastaların DM'lu olduğu düşünülürse, hiperglisemi kontrolünün hastanede kalış süresine etki etmediği düşünülebilir. Grup 2'de nörolojik disfonksiyon oranının ve kan kullanımının fazla olması, hastanede kalış süresinin uzamasını açıklayabilir.

Sonuç olarak, diyabetli hastalarda pompasız koroner arter cerrahisi, postoperatif morbidite ve hastanede kalış süresini pompalı koroner cerrahi ile karşılaştırıldığında anlamlı olarak azaltır. Ancak, hastane içi sağ kalım oranları açısından iki teknik arasında farklılık yoktur.

Kaynaklar

1. Rose G, Hamilton PS, Keen H, et al. Myocardial ischaemia, risk factors and death from coronary heart disease. *Lancet* 1977; 1: 105-9.
2. Magee MJ, Dewey TM, Acuff T, et al. Influence of Diabetes on Mortality and Morbidity: Off-Pump Artery Bypass Grafting Versus Coronary Artery Bypass Grafting With Cardiopulmonary Bypass. *Ann Thorac Surg* 2001; 72: 776-81.
3. Krolewski AS, et al. Epidemiologic approach to the etiology of type I diabetes mellitus and its complications. *N Engl J Med* 1987; 317: 1390-8.
4. Fontbonne A, Eschwège E, Cambien F, et al. Hypertriglyceridaemia as a risk factor of coronary heart disease mortality in subjects with impaired glucose tolerance or diabetes. Results from the 11-year follow-up of the Paris Prospective Study. *Diabetologia* 1989; 32: 300-4.
5. Morris JJ, Smith LR, Jones RH, et al. Influence of diabetes and mammary artery grafting on survival after coronary bypass. *Circulation* 1991; 84: III275-III284.
6. Calafiore AM, DiMauro M, DiGiammarco G, et al. Effect of diabetes on early and late survival after isolated first coronary bypass surgery in multi vessel disease. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2003; 125: 144-54.
7. Thourani VH, Weintraub WS, Stein B, et al. Influence of diabetes mellitus on early and late outcome after coronary artery bypass grafting. *Ann Thorac Surg* 1999; 67: 1045-52.
8. Zacharias A, Habib RH. Factors predisposing to median sternotomy complications. Deep vs superficial infection. *Chest* 1996; 110: 1173-8.
9. Capes SE, Hunt D, Malmberg K, et al. Stress hyperglycaemia and increased risk of death after myocardial infarction in patients with and without diabetes: a systematic overview. *Lancet* 2000; 355: 773-8.
10. van den Berghe G, Wouters P, Weekers F, et al. Intensive insulin therapy in the critically ill patients. *N Engl J Med* 2001; 345: 1359-67.
11. Furnary AP, Zerr KJ, Grunkemeier GL, et al. Continuous intravenous insulin infusion reduces the incidence of deep sternalwound infection in diabetic patients after cardiac surgical procedures. *Ann Thorac Surg* 1999; 67: 352-60; discussion 360-2.
12. Morriconi L, Ranucci M, Dentì S, et al. Diabetes and complications after cardiac surgery: comparison with a non-diabetic population. *Acta Diabetol* 1999; 36: 77-84.
13. Rao V, Ivanov J, Weisel RD, et al. Predictors of low cardiac output syndrome after coronary artery bypass. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1996; 112: 38-51.
14. Ferraris VA, Ferraris SP, Harmon RC, Evans BD. Risk factors for early hospital readmission after cardiac operations. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2001; 122: 278-86.
15. Carson J, Scholz PM, Chen AY, et al. Diabetes mellitus increases short-term mortality and morbidity in patients undergoing coronary artery bypass graft surgery. *J Am Coll Cardiol* 2002; 40: 418-23.

16. Sağcan ve ark. Effects Of Coronary Bypass Surgery On Diastolic And Systolic Functions Of Heart; Diyabetiklerde Koroner Bypassın Kalp İşlevlerine Etkisi, Turkish J Thorac Cardiovasc Surg 2001; 9:128-32.
17. Paç M, Akçevin A, Aka SA, et al. Kalp ve Damar Cerrahisi (1.baskı), Ankara Nobel Tıp Kitabevi, 2004:657-60.
18. Srinivasan AK, Grayson AD, Fabri BM. On-Pump Versus Off-Pump Coronary Artery Bypass Grafting in Diabetic Patients: A Propensity Score Analysis. The Annals of Thoracic Surgery 2004; 78: 1604-9.
19. Brancati FL, Whelton PK, Randall BL, et al. Risk of end-stage renal disease in diabetes mellitus: a prospective cohort study of men screened for MRFIT. JAMA 1997; 278: 2069-74.
20. Stallwood MI, Grayson AD, Mills K et al. Acute renal failure in coronary artery bypass surgery: effect of cardio pulmonary bypass. Ann Thorac Surg 2004; 77: 968-72.
21. Ascione R, Caputo M, Angelini GD. Off-pump coronary artery bypass grafting: Not a flashpan. Ann Thorac Surg 2003; 75: 306-13.
22. Cihan H B, Erdil N, Nisanoglu V, et al. Koroner bypass cerrahisinde tip 2 diabetes mellitus mortalite ve morbiditeyi arttırır mı? Türk Göğüs Kalp Damar Cer Derg 2005; 13: 93-7.
23. Swenne CL, Lindholm C, Borowiec J, Carlsson M. Surgical-site infections within 60 days of coronary artery bypass graft surgery. J Hosp Infect 2004; 57: 14- 24.