

# İleri Derecede Sol Ventrikül Disfonksiyonu Olan Hastalarda Koroner Arter Bypass Cerrahisinin Geç Dönem Sonuçları

Op. Dr. Cantürk ÇAKALGAOĞLU, Y. Doç. Dr. Nurgül KESER\*, Op. Dr. Funda BAÇGEL, Uz. Dr. Metin GÜRSÜRER, Uz. Dr. Haldun AKGÖZ, Op. Dr. Mustafa İDİZ, Uz. Dr. Vedat ÖZKUL, Doç. Dr. Cem ALHAN

*Siyami Ersek Göğüs Kalp ve Damar Cerrahisi Merkezi, \*Maltepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Kardiyoloji Anabilim Dalı, İstanbul*

## ÖZET

*Bu çalışmada koroner arter bypass greft (CABG) ameliyatından faydalanmış, ameliyat öncesi (preoperatif) sol ventrikül fonksiyon bozukluğu olan koroner arter hastalarının, ameliyat sonrası (postoperatif) ve taburcu sonrası ortalama 11. aydaki Multiple Gated Acquisition (MUGA) ile ölçülen sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu (LVEF) eşliğinde, ortalama 42 aylık takip dönemi içerisinde klinik seyirleri ve mortalite oranları kaydedilmiştir.*

*Şubat 1994-Aralık 1995 tarihleri arasında LVEF  $\leq$  %30 olan, talyumlu miyokard sintigrafisi ile canlı doku tespit edilen (acil operasyona alınan 6 olgu hariç) ve koroner anjiyografi sonrası operasyona elverişli damar lümeni bulunan 37 hasta aynı ekip ve aynı tip miyokard koruması ile opere edilmiştir. Hastanede kalış süresi ortalama 8.6 gün olup, bu süre içerisinde 2 olgu (%5.4) kaybedilmiştir. Ortalama  $42 \pm 11$  aylık (34-56) takip dönemi içinde 1 olgu kaybedilmiştir. Kaplan-Meier yöntemi kullanılarak olguların takip dönemi içindeki sağ kalım oranı %92 olarak tespit edilmiş, angina şiddeti, fonksiyonel kapasite ve LVEF değerlerinde de anlamlı düzelmeler saptanmıştır.*

*Sonuç olarak, iskemiye bağlı ileri sol ventrikül disfonksiyonu olan, operasyona elverişli koroner arter lümeni bulunan, talyumlu miyokard sintigrafisi ile canlı doku saptanan selektif vakalarda, CABG başarı ile uygulanabilmekte ve hasta prognozunu olumlu yönde etkilemektedir.*

**Anahtar kelimeler:** CABG, sol ventrikül disfonksiyonu, transplantasyon

Koroner arter hastalığında ileri derecede sol ventrikül fonksiyon bozukluğu miyokardial nekroz, stunning yada hibernasyon sonucu olup, oldukça kötü bir prognoza sahiptir (1). Koroner arter bypass cerrahisi (CABG), damar lümeni operasyona uygun ve canlı miyokard dokusuna sahip selektif vakalarda, iskemiye bağlı ciddi sol ventrikül fonksiyon bozukluğunun tedavisinde bugün için kullanım alanı bulabilen al-

ternatif bir cerrahi uygulamadır (2). Halbuki geçmiş yıllarda bazı yazarlar tarafından CABG'in bölgesel ve global sol ventrikül fonksiyonları üzerine bir etkisinin olmayacağı iddia edilmiştir (3,4). Buna karşın yine aynı dönemlerde hem istirahat hem de efor sırasında CABG'in olumlu etkilerinden bahsedilmiştir (5,6). Yine aynı yıllarda CABG'da perioperatif mortalitenin ventrikül fonksiyonu bozuk olgularda %10-37 arasında olduğu bildirilirken, son yıllarda bu oranın %2.3-5 gibi çok daha düşük seviyelere indiği görülmektedir (7). Bu birbirine zıt sonuçlarda muhtemelen hasta seçimindeki farklılıkların yanında cerrahi teknik, anestezi ve miyokard koruma yöntemlerindeki ilerlemelerin de etkisinin olduğu bilinmektedir. Ancak bu olguların yalnızca erken dönem sonuçları değil, aynı zamanda orta ve geç dönemdeki uzun ömür, yaşam kalitesi ve ventrikül fonksiyonları yönünden de takipleri ilgiyle izlenmektedir.

Bu çalışma (daha çok retrospektif, nonrandomize), düşük ejeksiyon fraksiyonlu 37 olgunun izole CABG sonrası intraoperatif, postoperatif ve hastanede kalış süresi gibi özelliklerini araştırmakta ve yine taburcu sonrası erken ve geç dönemdeki sonuçlarını vermeyi amaçlamaktadır. Aynı zamanda, elde edilen veriler literatür bilgileri ışığında tartışılmaktadır.

## MATERYEL ve METOD

İleri derecede sol ventrikül fonksiyon bozukluğu olan (sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu (LVEF)  $\leq$  0.30) olgularımızın çalışmaya alınma kriterleri:

a) Tek yada ikiplan kontrast anjiokardiogramda LVEF 0.30 veya daha altı olan;

b) Thallium 201 stress-redistribüsyon-reinjeksiyon yöntemi ile miyokardial perfüzyon çalışması yapılarak miyokard canlılığı saptanan;

Alındığı tarih: 29 Ocak , revizyon 13 Temmuz 1999  
Yazışma adresi: Op. Dr. Cantürk Çakalgaçoğlu, Validebağ sitesi, Kalfaçeşme sok., 1.Blok, D:7; Koşuyolu-İstanbul  
Faks: (0 216) 326 8585

c) Koroner anjiyografide operasyona uygun koroner arter hastalığı bulunan olgular idi.

Ayrıca koroner anjiyografi yapılmış ve ileri derecede sol ventrikül fonksiyon bozukluğu bulunmuş, pulmoner ödem tablosunda ya da kardiak arrest veya senkop ile sonuçlanan ventriküler aritmili 6 kişi de, talyum sintigrafisi uygulanamadan acil olarak ameliyata alınmış ve çalışmaya dahil edilmiştir.

Çalışma dışı bırakılma kriterleri ise:

- a) Sol ventrikül anevrizması olan vakalar
- b) Kapak yada periferik damar hastalığı bulunan vakalar
- c) Operasyona elverişsiz koroner arter lümeni olan hastalar şeklinde idi.

Ayrıca, olguların hastaneye geliş ve ameliyata alınış durumları da değerlendirildi. Buna göre:

1-Elektif: Daha önce operasyona uygun koroner arter hastalığı saptanan ve operasyon günü randevusu alan olgular;

2-Öncelikli: Sol ana koroner lezyonlu, yoğun medikal tedaviye rağmen kontrol edilemeyen kararsız anginalı yada infarktüs sonrası ağrıları devam eden ve ameliyata alınan olgular;

3-Acil: Koroner yoğun bakım ünitesinde iskemik kardiomyopati nedeni ile konjestif kalp yetmezliği ve pulmoner ödem tablosunda olup voltüm respiratöre bağlı, yoğun farmakolojik inotropik destek alan veya kateterizasyondan sonraki ilk altı saatte ameliyata alınan olgular idi.

Olguların tümünde postoperatif dönemde LVEF değerleri Multiple gated acquisition (MUGA) yöntemi ile ölçüldü. Radyonüklid ventrikülografi, iv pyrophosphate verildikten sonra, 20 dakika içinde 20 mCi Tc-99 m pertechnetate verilerek anterior, LAO 45° ve LAO 70° pozisyonlarda yapıldı. Bölgesel duvar hareketlerinin tespiti yanında global ejeksiyon fraksiyonu 45° LAO pozisyonunda semi-otomatik olarak hesaplandı (8). Miyokard canlılığı saptanmasında, Thallium 201 stress-redistribüsyon-reinjeksiyon yöntemi kullanıldı (Noughton protokolü ile treadmill stress testi uygulandı, bunu başaramayacak olgularda dobutrex perfüzyon ile farmakolojik stres uygulandı) (9). Angina şiddeti Canadian Cardiovascular Society (CCS), fonksiyonel kapasite tayini ise New York Heart Association (NYHA) sınıflaması kullanılarak yapıldı. Diabet; oral antidiyabetik veya insülin tedavisi alan olgular olarak saptandı. Hipertansiyon tanısı, hikayesinde antihipertansif tedavi gören yada sistemik kan basıncı 140/90 mmHg'in üstünde saptanan olgulardı. Perioperatif miyokard infarktüsü, CK-mB düzeyi 90 IU/l'den daha fazla yada elektrokardiografide yeni Q dalgası veya R kaybı en az 2 komşu derivasyonda gözlenirse kabul edildi (2). Ventriküler aritmi; farmakolojik yada defibrilasyonu gerektiren prematüre ventriküler kompleksler, ventriküler taşikardi ve ventriküler fibrilasyonu kapsamaktaydı. Düşük debi sendromu, hemodinamik ölçümlerde kardiak indeks 2L/dak/ m<sup>2</sup> yada daha az değerlerde olan, 4 saatten fazla pozitif inotropik ajan alan veya intraaortik balon pompa (IABP) kullanılmış olgular olarak değerlendirildi. Solunum zorluğu, postoperatif 24 saat veya daha uzun süre entübe kalan veya hipoksi nedeni ile reentübe olan durumlar için değerlendirildi. Serebral hastalıklar postoperatif dönemde yeni bir focal santral sinir sistemi

defisiti gelişmiş olgulardı. Defisitinin kalıcı olması esas alındı. Renal yetersizlik, 24 saatlik idrar çıkışının 400 cc veya altında ve serum kreatinin seviyesinin 1.8 mg/dl'den yüksek olduğu durumlarda tanımlandı. Hastane mortalitesi, postoperatif dönem ve hastaneden taburcu olduktan sonraki dönem dahil ilk 30 günü kapsadı. Geç mortalite 30 gün sonrasını, hastanede kalış süresi ise operasyon zamanından hastaneden taburcu oluncaya kadarki süreyi içerdi. Hastaların mortalite riski ve buna göre beklenen hastane mortalite oranı "Parsonnet skorlaması" ile saptandı (10). Tüm olgularda aortik ve venöz kanülasyon sonrası kapalı sağ atrial teknikle retrograd kardiopleji kanülü yerleştirildi. Antegrad kanül aortun sağ üst köşesine, aortik kros klempin konması düşünülen yerin hemen proksimaline konuldu. Buradan hem antegrad kan kardioplejisi hem de vent yapıldı. Tüm hastalarda rutin olarak sentrifugal pompa ve membran oksijenatör kullanıldı. Kardiopulmoner bypassa girilerek arkasından derhal aortik kros klemp kondu. Başlangıçta sıcak kan kardioplejisi 4 dakika, daha sonra soğuk kan kardioplejisi aynı sürede verildi. Distal ve proksimal anastomozlar tek krosklemp altında yapıldı. Her distal anastomoz sonrası 1 dakika süreyle soğuk kan kardioplejisi, arada nonkardioplejik soğuk kan ve son proksimal anastomoz yapılırken terminal sıcak kan kardioplejisi 5 dakika süre ile uygulandı. Daha sonra aort kökünden vent edilerek sadece sıcak kan, kros klemp alınmaya kadar verildi. Kros klemp sonrası ilk 5 dakika içinde kardiopulmoner bypassdan çıkılmaya çalışıldı. Kardiopulmoner bypass süresince hasta aktif olarak soğutulmadı ve en düşük vücut ısısı ortalama 32° olarak gözlemlendi.

İstatistiksel değerlendirmede paired t-testi kullanıldı. p<0.05 anlamlı olarak kabul edildi.

## BULGULAR

Olguların ortalama yaşı 57'dir. Preoperatif klinik ve anjiyografi verileri Tablo 1'de, operasyona alınış durumları ise Tablo 2'de verilmiştir. Acil alınan olgulardan biri kardiopulmoner bypasstan çıkamayarak (preoperatif LVEF=0.21), bir diğeri ise postoperatif dönemde multiorgan yetmezlik nedeni ile kaybedilmiştir (preoperatif LVEF=0.25). İntraoperatif veriler Tablo 3'de sunulmuştur. İnotropik ajan kullanımı 6(%16.2), IABP kullanımı ise 2(%5.4) olguda gerçekleşmiş ve bu 2 olgu da kaybedilmiştir. Postoperatif veriler Tablo 4'de görülmektedir. Anjina şiddeti ve fonksiyonel kapasite takip döneminde anlamlı olarak düzelmiştir (Şekil 1 ve 2).

MUGA ile postoperatif LVEF ölçümleri operasyondan ortalama 11 ay (82 gün-22 ay) sonra yapılmıştır. Buna göre LVEF preoperatif ortalama 0.25±5.2'den postop dönem takibinde ortalama 0.33±5.2'e yükselmiştir (p<0.01). Hastaların Parsonnet skorlamaları yapılarak mortalite riski saptanmış, buna göre beklenen hastane mortalite oranı (ilk 30



**Tablo 1. Olguların preoperatif özellikleri**

	N=37	%
Hipertansiyon	18	48.6
Diabet	10	27.1
Geçirilmiş miyokard infarktüsü	24	64.8
anterior	18	48.6
inferior+posterior	3	8.1
inferior+sağ	3	8.1
Reoperasyon	2	5.4
Geçirilmiş PTCA	3	8.1
LMCA	3	8.1
2-3VD	26	70.2
SVD	6	16.2

LMCA: Sol ana koroner arter lezyonu, 3VD: 3 damar hastalığı, 2VD: 2 damar hastalığı, SVD: Tek damar hastalığı

**Tablo 2. Olguların operasyona alınış durumları**

	N=37	%
Elektif	22	59.5
Öncelikli	9	24.3
Acil	6	16.2

**Tablo 3. Intraoperatif veriler**

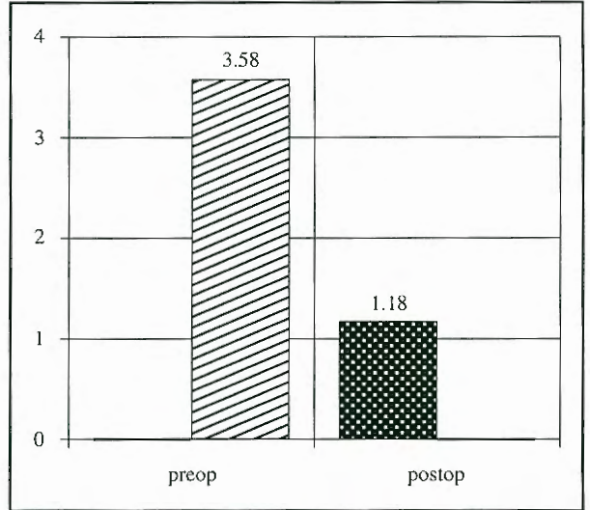
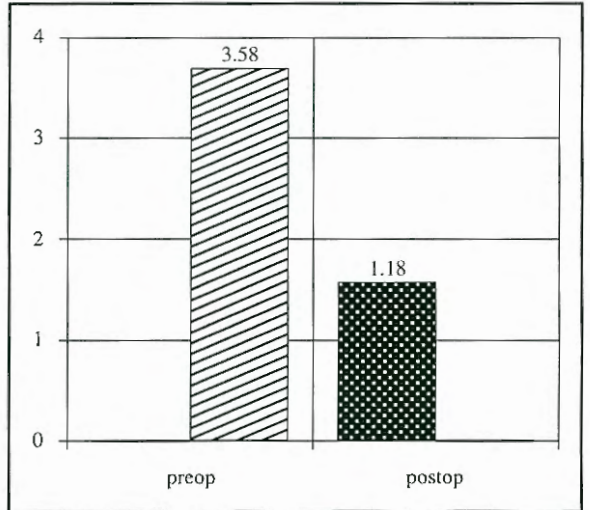
	Ortalama	Minimum	Maksimum
KPB süre(dk)	106.7±33.2	28	180
KK süre(dk)	73.5±24.1	18	113
ITA kullanımı(%)	86.5±0.3		
Distal sayısı(hasta başına)	3.3±0.9	1	5

KPB: Kardiopulmoner bypass, KK:Kros Klemp, ITA: Internal thoracic artery

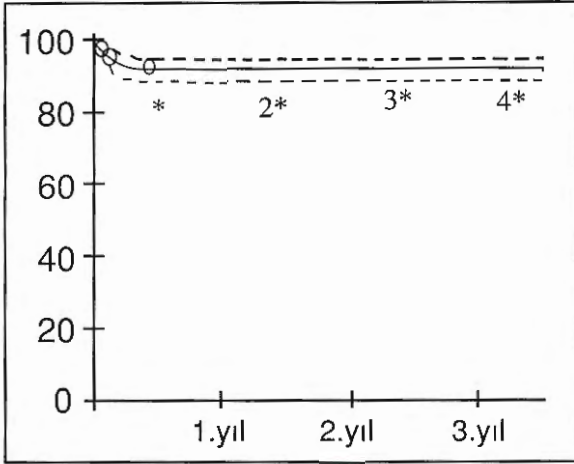
günlük) %10.2 iken gerçekleşen mortalite oranı %5.4 (2 olgu) olmuştur. Kaybedilen olguların biri preoperatif akciğer ödeminde ve volüm respiratöre bağımlı bir olgu olup, yoğun destek tedavisine rağmen kardiopulmoner bypassstan çıkamamıştır. Diğer olgu ise postoperatif 13. günde multiorgan yetersizliğinden kaybedilmiştir. Postoperatif dönemde en sık karşılaşılan komplikasyon olan aritmi %25 (9 olgu) oranında görülmüş ve ciddi ventriküler aritminin payı %16.2 olarak bulunmuştur. Bu olgulardan ikisinde gelişen VF defibrile edilerek sinüs ritmine döndürülmüş ve ardından cordarone infüzyonu başlanılarak sinüs ritminin devamı sağlanmıştır. Geri kalan olgulardaki aritmi Sınıf I antiaritmik ilaçlarla kontrol altına alınmıştır. İkinci sıklıkla düşük debi sendromu

**Tablo 4. Postoperatif veriler.IABP:Intraaortik balon pompası**

	Hasta sayısı	%
İnotropik destek	6	16.2
IABP	2	5.4
Aritmi	9	25
Periop miyokard infarktüsü	0	0

**Şekil 1. Olguların preoperatif ve 42 aylık takip dönemindeki anjina şiddeti****Şekil 2. Olguların preoperatif ve 42 aylık takip dönemindeki fonksiyonel kapasitesi**

(%16.2) ile karşılaşılmıştır. Ortalama 42 aylık takip dönemi içinde postoperatif dönemde geçici sol dal bloku dışında başka bir problemi olmayan 1 olgu, operasyondan 2 ay sonra ani olarak kaybedilmiştir. Yine takip dönemi içinde bir hastada (intraoperatif



Şekil 3. Kaplan Meier analizine göre. \*:1. yıl içinde takip edilen vaka sayısı 37, ölüm 3; 2\*:2.yıl içinde takip edilen vaka sayısı 34 ölüm yok; 3\*: 3. yıl içinde takip edilen vaka sayısı 34, ölüm yok; 4\*:4. yıl içinde takip edilen vaka sayısı 32, ölüm yok

olarak damar yapısı kötü olan ve çekilen anjiografi-sinde restenoz saptanan) düşük eforda solunum sıkıntısı ve angina yakınması başlamış ve medikal tedavi kararı alınmıştır. 2 olguda akciğer malignitesi gelişmiş ve bu nedenle bir başka klinikte operasyona alınmışlardır. Olgulardan bir tanesi 37. ayda diğeri ise 41. ayda takibini kesmiştir.

Kaplan-Meier sağ kalım analizi ile 51.5 aylık sağ kalım oranı ameliyat mortalitesi de dahil olmak üzere %92 olarak bulunmuştur.

## TARTIŞMA

İleri derecede sol ventrikül fonksiyon bozukluğu ile seyreden olgularda CABG ve tek başına medikal tedavi bir çok çalışmada karşılaştırılmış, cerrahi revaskularizasyonun uzun dönemde gerek yaşam beklentisi gerekse kalitesi açısından daha iyi olduğu bildirilmiştir (11,13). CABG'da başarıyı etkileyen pek çok faktör vardır. Bunlar sırasıyla hasta seçimi, koroner anatomi, miyokard koruma teknikleri, peroperatif infarktüs, gref açıklığı, ventrikülü yük altında bırakan durumlar, yaş ve medikal uygulamalar olarak sayılabilir (1).

Tek başına medikal tedavinin kötü prognozu diğer alternatif cerrahi yaklaşımları da gündeme getirmiştir. Bunlar kalp transplantasyonu (KT) kardiyomyoplasti (KMP), kalıcı sol ventrikül asist cihazları, total suni kalptir. Kalıcı sol ventrikül asist cihazları ve total suni kalp halen klinik araştırma devrelerinde

olup sınırlı olarak ancak bir kaç merkezde uygulanmaktadır (14-16) ve daha çok transplantasyona bazı ender durumlarda da iyileşmeye köprü amacı taşımaktadır. KT ise ileri yaş, ilave hastalıklar, donör sıkıntısı ile uzun bekleme dönemi, transplantasyon sonrası rejeksiyon ve immunosupresif ilaçların yaratabileceği sorunları beraberinde getirmektedir (17). Kalp yetmezliğinde yeni bir yaklaşım şekli olan KMP'in deneysel çalışmalarında hayvanlarda sol ventrikül fonksiyonlarında iyi derecede düzelmeye sağladığı bildirilirken, insanlarda aynı derecede olumlu etki yaptığı tartışmalıdır (18-20). KMP için latissimus dorsi kasının hazırlanması en az 2 haftalık bir süre gerektirdiğinden acil durumlarda uygulanabilirliği oldukça güçtür. Yine KMP'de mortalite genellikle ani ölüm şeklinde seyretmekte (%50) ve bu ölümlerin de genellikle ciddi ventriküler aritmi nedeni ile olduğu bilinmektedir (18,21). Bu sebeple KMP'in preoperatif ciddi aritmi insidansını azaltmadığı söylenebilir.

Magovern ve arkadaşlarının üç cerrahi tedavi yaklaşımını karşılaştırdıkları çalışmalarında bir yıllık yaşam oranı KT, CABG ve KMP için sırasıyla %94, 91 ve 65'dir (18).

Geçmiş yıllarda CABG'de perioperatif mortalitenin ventrikül disfonksiyonu olan olgularda %10-37 arasında olduğu bildirilirken, son yıllarda bu oranın %2.3-5 gibi çok daha düşük seviyelere indiği görülmektedir (11). Cerrahi teknik, anestezi ve miyokard koruma yöntemlerindeki ilerlemeler CABG'de sonuçları olumlu yönde etkilemektedir (11,22). Özellikle enerji ve substratı kısıtlanmış, sınırlı rezerve sahip ve fonksiyon bozukluğu olan ventriküllerde ameliyat sırasında ve erken postoperatif dönemde ideal bir miyokardial korumaya gereksinim vardır. Bu amaçla, miyokardial beslenme için gerekli olan nütrisyonları sağlaması ve miyokardial kapasiteyi korumaya yönelik etkileri sayesinde soğuk kan kardiyoplejisini, reperfüzyon hasarını sınırlandırması nedeni ile sıcak kan kardiyoplejisini, nonkoroner kollateral akımın istenmeyen etkilerini önlemeye yönelik multidoz kardiyoplejiyi ve bunlara ilave olarak kardiyoplejik solüsyonun miyokardın tüm bölgelerine dağılımını sağlayan antegrad ve retrograd kardiyopleji uygulamalarını birleştirerek ideal bir miyokard koruma yöntemi oluşturan "integrated myocardial management" (IMM) tekniğini ileri derecede sol ventrikül fonksi-



yon bozukluğu olan ve diğer yüksek risk grubu hastalarımızda kullanılmaktadır (23-27). Özellikle bu tekniği yüksek riskli hastalarda erken postoperatif dönemde ölüm riskini azaltmak amacı ile tercih etmekteyiz. Çalışma grubunda saptadığımız intraoperatif mortalite 1 olgu ile %2.7'dir. İnotropik ajan kullanımı 6 (%16.2), IABP kullanımını ise 2 (%5.4) olguda gerçekleştirmiştir. Anjina şiddeti ve fonksiyonel kapasite postoperatif ortalama 42 aylık takipte anlamlı olarak düzelmiştir. Olguların postoperatif dönemde LVEF ölçümleri objektif, çabuk sonuç alınabilen, tekrarlanabilen ve koroner anjiyografi ile uyumluluğu gösterilmiş olan MUGA ile yapılmıştır (28). CABG'da LVEF için alınabilecek sağlıklı ve doğru ölçümlerin postoperatif 6. haftadan başlamak üzere daha geç dönemlerde yapılmasının uygun olduğu bildirilmiştir (1). Bu doğrultuda olgularımızın LVEF değerleri postoperatif en erken 82. günden başlamak üzere ortalama 11 ayda yapılmış ve elde edilen sonuçlar anlamlı bulunmuştur.

Sonuç olarak iskemiye bağlı ileri derecede sol ventrikül fonksiyon bozukluğu bulunan, talyum miyokard sintigrafisi yada dobutamine stress ekokardiografi ile miyokard canlılığı gösterilen, damar lümeni operasyona elverişli selektif olgularda CABG'in, gerek yaşam kalitesini artırması, gerekse sol ventrikül fonksiyonlarında düzelleme sağlaması nedeni ile ülkemiz şartları gözönüne alındığında, KT ve KMP gibi diğer alternatif cerrahi yaklaşımlarına göre tercih edilebilecek bir yöntem olduğunu düşünmekteyiz.

## KAYNAKLAR

1. Ghods M, Pancholy S, Cave V, et al: Serial changes in left ventricular function after coronary artery bypass: Implications in viability assessment. *Am Heart J* 1995; 129: 20-3
2. Elefteriades JA, Tolis G, Levi E, et al: Coronary artery bypass in severe left ventricular dysfunction: Excellent survival with improved ejection fraction and functional state. *J Am Coll Cardiol* 1993; 22: 1411-7
3. Shepherd RL, Itscoitz SB, Glancy DL, et al: Deterioration of myocardial function following aortocoronary bypass operation. *Circulation* 1974; 49: 467-75
4. Kent KM, Borer JS, Green MV et al: Effects of coronary artery bypass on global and regional left ventricular function during exercise. *N Engl J Med* 1978; 298:1434-9
5. Wolf NM, Kreulen TH, Bove AA, et al: Left ventricular function following coronary bypass surgery. *Circulation* 1978; 58:63-70

6. Humphrey LS, Topol EJ, Rosenfield GI, et al: Immediate enhancement of left ventricular relaxation by coronary artery bypass grafting: intraoperative assessment. *Circulation* 1988; 77:886-96
7. Kaul TJ, Agnihotri AK, Fields BL, et al: Coronary artery bypass grafting in patients with an ejection fraction of twenty percent or less. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1996; 111:1001-12
8. Wackers FJT, Berger HJ, Johnstone DE, et al: Multiple gated cardiac blood pool imaging for left ventricular ejection fraction: validation of the technique and assessment of variability. *Am J Cardiol* 1979; 43: 1159-1166
9. Bonow RO, Dilsizian V, Cuocolo A et al: Identification of viable myocardium in patients with chronic coronary artery disease and left ventricular dysfunction. Comparison of thallium scintigraphy with reinjection and PET imaging with 18F -fluorodeoxyglucose. *Circulation* 1991; 83: 26 - 31
10. Martinez Alario J, Tuesta ID, Plasencia E, et al: Mortality prediction in cardiac surgery patients: comparative performance of Parsonnet and general severity systems. *Circulation* 1999; 99:2378-82
11. Milano CA, White WD, Smith RA, et al: Coronary artery bypass in patients with severely depressed ventricular function. *Ann Thorac Surg* 1993; 56:487-93
12. Luchi RJ, Scott SM, Deupree RH, et al: Comparison of medical and surgical treatment for unstable angina pectoris: results of a Veterans Administration Cooperative Study. *N Engl J Med* 1987; 316: 977-84
13. Passamani E, Davis KB, Gillespie MJ, et al: A randomized trial of coronary artery bypass surgery: survival of patients with a low ejection fraction. *N Engl J Med* 1985; 312: 1665-71
14. Guyton RA, Schonberger JPAM, Everts PAM, et al: Postcardiotomy shock: Clinical evaluation BVS 5000 biventricular support system. *Ann Thorac Surg* 1993; 56:346
15. Frazier OH, Rose EA, Macmanus Q, et al: Multi-center clinical evaluation of the Heart Mate 1000IP left ventricular assist device . *Ann Thorac Surg* 1992; 53:1080
16. De Vries WC, Anderson JL, Joce LD, et al: Clinical use of the total artificial heart. *N Engl J Med* 1989; 310:273
17. Evans RW, Maier AM: Outcome of patients referred for cardiac transplantation. *J Am Coll Cardiol* 1986; 8:1312-7
18. Magovern JA, Magovern G, Mather T, et al: Operation for congestive heart failure: Transplantation , coronary artery bypass and cardiomyoplasty. *Ann Thorac Surg* 1993; 56:418-25
19. Lee KF, Dignan RJ, Parmaf JM, et al: Effects of dynamic cardiomyoplasty on left ventricular performance and myocardial mechanics in dilated cardiomyopathy. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1991; 102:124-31
20. Kao RL, Christlieb IY, Magovern GJ, et al: The importance of skeletal muscle fiber orientation for dynamic

cardiomyoplasty. J Thorac Cardiovasc Surg 1990; 99:134-40

**21. Anderson KP, Freedman RA, Mason JW, et al:** Sudden death in idiopathic dilated cardiomyopathy. Ann Intern Med 1987; 107:104-6

**22. Milano CA, White WD, Smith R, et al:** Coronary artery bypass in patients with severely depressed ventricular function . Ann Thorac Surg 1993; 56:487-93

**23. Follette DM, Steed DL, Foglia RP, et al:** Advantages of intermittent blood cardioplegia over intermittent ischemia during prolonged hypothermic aortic clamping. Cardiovasc Surg 1978; 58: 1-200

**24. Follette DM, Steed DL, Foglia RP, et al:** Reduction on postischemic myocardial damage by maintaining arrest during initial reperfusion. Surg Forum 1977; 28:281-83

**25. O'Rourke MF, Chang VF, Windsor HM:** Acute severe cardiac failure complicating myocardial infarction. Experience with 100 patients referred for consideration of mechanical left ventricular assistance. Br Heart J 1975; 37:169-181

**26. Buckberg GD, Beyersdorf F, Allen BS et al:** Integrated myocardial management: Background and initial application. J Cardiac Surg 1995; 10:68-89

**27. Alhan C, Çakaloğlu C, Baçgel F, et al:** Two years experience with integrated myocardial management .Türk Kardiol Der Arş 1996; 24:528-33

**28. Burow DR, Strauss HW, Singleton R et al:** Analysis of left ventricular function from multiple gated acquisition cardiac blood pool imaging : Comparison to contrast angiography. Circulation 1977; 56:1024-28