

- cardiomyopathy: Criteria for coronary revascularization and cardiac transplantation. *Circulation* 1991;84(Suppl 3):290-5.
13. Luciani GB, Faggian G, Razzolini R, Livi U, Bortolotti U, Mazzucco A. Severe ischemic left ventricular failure: Coronary operation or heart transplantation? *Ann Thorac Surg* 1993;55:719-23.
 14. Evans RW, Manninen DL, Garrison LP Jr, Maier AM. Donor availability as the primary determinant of the future of heart transplantation. *JAMA* 1986;255:1892-8.
 15. 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.
 16. 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.
 17. Mickleborough LL, Maruyama H, Takagi Y, Mohamed S, Sun Z, Ebisuzaki L. Results of revascularization in patients with severe left ventricular dysfunction. *Circulation* 1995;92(Suppl 2):73-9.
 18. Çakalağaoğlu C, Keser N, Baçgel F, ve ark. İleri derecede sol ventrikül disfonksiyonu olan hastalarda koroner arter bypass cerrahisinin geç dönem sonuçları. *Türk Kardiyol Dern Arř* 1999;27:604-9.
 19. Chan RK, Lee KJ, Caliofore P, Berlangieri SU, McKay WJ, Tonkin AM. Comparison of dobutamine echocardiography and positron emission tomography in patients with chronic ischemic left ventricular dysfunction. *J Am Coll Cardiol* 1996;27:1601-7.
 20. Grandin C, Wijns W, Melin JA, et al. Delineation of myocardial viability with PET. *J Nucl Med* 1995;36:1543-52.
 21. Trachiotis GD, Weintraub WS, Johnston TS, Jones EL, Guyton RA, Craver JM. Coronary artery bypass grafting in patients with advanced left ventricular dysfunction. *Ann Thorac Surg* 1998;66:1632-9.
 22. Pagano D, Townend JN, Littler WA, Horton R, Camici PG, Bonser RS. Coronary artery bypass surgery as treatment for ischemic heart failure: The predictive value of viability assessment with quantitative positron emission tomography for symptomatic and functional outcome. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1998;115:791-9.
 23. Meluzin J, Cerny J, Nemeç P, Frelich M, Stetka F, Spinarova L. Do the presence and amount of dysfunctional but viable myocardium affect the perioperative outcome of coronary artery bypass graft surgery? *Int J Cardiol* 1999;71:265-72.
 24. Mickleborough LL, Maruyama H, Liu P, Mohamed S. Results of left ventricular aneurysmectomy with a tailored scar excision and primary closure technique. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1994;107:690-8.
 25. Kaul TK, 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.
 26. Grondin CM, Helias J, Vouhé PR, Robert P. Influence of a critical coronary artery stenosis on myocardial protection through cold potassium cardioplegia. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1981;82:608-15.
 27. Elefteriades JA, Kron IL. CABG in advanced left ventricular dysfunction. *Cardiol Clin* 1995;13:35-42.
 28. Hausmann H, Warnecke H, Schiessler A, et al. Prediction

of survival in patients with left ventricular ejection fraction of 10-30% receiving coronary artery bypass grafting: Analysis of preoperative variables in 177 patients. *Circulation* 1991;84(Suppl 2):284-6.

LATİSSİMUS DORSİ DİNAMİK KARDİYOMİYOPLASTİ AMELİYATLARININ UZUN DÖNEM SONUÇLARI

LONG-TERM RESULTS OF LATISSİMUS DORSİ DYNAMIC CARDIOMYOPLASTY

Dr. Kerem VURAL, Dr. Oğuz TAŞDEMİR, Dr. Süha KÜÇÜKAKSU, Dr. Onurcan TARCAN,
Dr. Şeref KÜÇÜKER, Dr. Erol ŞENER

Türkiye Yüksek İhtisas Hastanesi, Kalp Damar Cerrahisi Kliniği, ANKARA

Adres: Dr. Kerem VURAL, N. Tandoğan Cad. 5/6, 06540, Kavaklıdere / ANKARA

Özet

Amaç: Kliniğimizde yapılan latissimus dorsi dinamik kardiyomioplasti ameliyatlarının (LDDK) uzun dönem klinik ve hemodinamik sonuçları incelenmiştir.

Materyal ve Metod: Haziran 1993 ile Temmuz 1998 arasında LDDK yapılan 40 hastanın (31 erkek / 9 kadın; ortalama yaş 41 ± 10 yıl) uzun dönem (4-86 ay), klinik ve hemodinamik sonuçları değerlendirildi. Yirmidokuz hasta (%73) class III ve 11 hasta da (%27) class IV'de olup, etiyoloji 26 hastada (%65) idiyopatik ve 14 hastada iskemik (%35) dilate kardiyomiopati idi. Ortalama sol ventrikül ejection fraksiyonu (LVEF) 23 ± 7 (%10-33), sistol sonu hacmi (LVSSV) 146 ± 36 ml (108-245 ml) ve diyastol sonu hacmi (LVDSV) 220 ± 39 ml (150-318 ml) idi.

Bulgular: Takip sırasında 10 hasta kaybedildi. Operasyondan sonra 5 yıllık sağ kalım oranı 50 ± 9 olup, yaşayan hastalar son kontrolleri itibarıyla class II'deydiler ($p < 0.0001$). Hastaların son kontrollerinde ortalama LVEF 32 ± 10 (%18-53; $p = 0.0004$), LVDSV 235 ± 100 ml (90-513 ml; $p > 0.05$), LVSSV 157 ± 83 ml (44-363 ml; $p > 0.05$) idi. LVEF operasyon öncesine göre her dönemde istatistiksel olarak anlamlı yükseklik göstermesine rağmen, LVSSV ve LVDSV'de herhangi bir dönemde istatistiksel fark gözlenmedi. Uzun dönem yaşam oranı üzerinde olumsuz etkisi olan parametreler ise preoperatif fonksiyonel kapasitenin class IV olması ($p = 0.001$), LVEF < 20 ($p = 0.001$) ve preoperatif LVESD > 60 mm ($p = 0.02$) ve iskemik etiyoloji ($p=0.04$) olarak bulundu. Son kontrollerinde LVSSV > 150 ml, LVDSV > 290 ml ve LVEF < 35 olan hastalar mortalite yönünden risk taşımaktaydı.

Sonuç: Bu sonuçlara göre, LDDK uzun dönem takipte tatminkar yaşam oranı ve fonksiyonel kapasite sağlamaktadır. Ancak ekokardiyografik bulgularla bu sonuçlar arasındaki paralellik zayıftır. Optimum sonuçların elde edilmesinde hasta seçimi önem taşımaktadır.

Anahtar kelimeler: Kardiyomioplasti, kalp yetmezliği, kardiyomiopati, transplantasyon

Summary

Background: The long term clinical and hemodynamic results of latissimus dorsi dynamic cardiomyoplasty (LDDC) operations were reviewed.

Methods: Between June 1993 and July 1998, 40 patients (31 male / 9 female, mean age 41 ± 10 years) underwent

LDDC. Twenty-nine patients (73%) were in NYHA class III and 11 patients were in class IV (27%), etiology was idiopathic in 26 patients (65%) and ischemic in 14 (35%). The average left ventricle endsystolic volume (LVESV) was 146 ± 36 ml (108-245 ml), enddiastolic volume (LVEDV) was 220 ± 39 ml (150-318 ml), and ejection fraction (LVEF) was $23\% \pm 7\%$ (10% - 33%).

Results: Ten patients were lost during follow-up. Survival at 5 ± 2.5 years was $50\% \pm 9\%$ and surviving patients were in class II as of their last follow-ups ($p < 0.0001$). The average LVEF was $32\% \pm 10\%$ (18% - 53%; $p = 0.0004$), LVEDV was 235 ± 100 ml (90-513 ml; $p > 0.05$), and LVESV was 157 ± 83 ml (44-363 ml; $p > 0.05$) at the last follow-up. Although postoperative LVEF at each period was higher than the preoperative value, there were no statistical differences in LVESV and LVEDV between the follow-up periods. The factors having untoward effects on long-term survival were preoperative class IV symptomatology ($p = 0.001$), LVEF $< 20\%$ ($p = 0.001$), LVESD > 60 mm ($p = 0.02$) and ischemic etiology ($p = 0.04$). Patients having LVESV > 150 ml, LVEDV > 290 ml and LVEF $< 35\%$ at their last follow-up were under risk of demise during follow-up.

Conclusions: The long-term results of LDDC were satisfactory in regard to survival and functional capacity. However, these correlated poorly by echocardiographic findings. To achieve optimal results, patient selection is of pivotal importance.

Keywords: Cardiomyoplasty, heart failure, cardiomyopathy, transplantation

Giriş

Son dönem kalp hastalığı günümüzde oldukça yaygın bir hale gelmiş olup, görülme sıklığı giderek artmaktadır. Medikal tedavideki gelişmeler son döneme gelmiş kalp yetmezliği hastalarında yaşam oranını artırmışsa da, esas tedavi olan kalp transplantasyonunun, donör yetersizliği problemi nedeniyle, başa çıkılamayacak boyutlara ulaşmış olan talebi karşılaması beklenemez. Amerika Birleşik Devletleri'nde azami tıbbi tedaviye cevap vermeyen kalp yetmezliği yılda yaklaşık 60,000-70,000 vakada görülmektedir [1]. Halen yılda 20-25 bin civarında hastaya kalp transplantasyonu gerekirken ancak 2500'ine transplantasyon yapılabilmektedir [2]. Transplantasyon adaylarının yaklaşık %20'si bekleme sırasında, %20'si transplantasyonun ilk yılı içerisinde kaybedilmekte, bu ilk yıldan sonra da her yıl %5'lik bir

mortalite eklenmektedir [1,2]. Ek olarak, yüksek maliyet ve immunosupresyon ve diğer tedavilerin hatırı sayılır morbiditesi de hesaba katılmalıdır. Bu tablo alternatif tedavi metodlarına yönelme gereği yanında, hastaların transplantasyon için sıra beklerken yaşatılabilmelerini gerektirmiştir. Bu hastalara alternatif tedavi arayışları bir çok cerrahi tedavi yaklaşımlarını da beraberinde getirmiştir [2].

1985 yılındaki ilk klinik uygulamadan [3] bu yana dünyada 600'den fazla vakada gerçekleştirilmiş olan dinamik kardiyomiyoplasti ameliyatları, özellikle 1990'lı yıllarda tüm dünyada son dönem kalp yetmezliğinin tedavisinde bir alternatif olup olamayacağı, ya da transplantasyon yapılana kadar hastanın zaman kazanması ve kalp yetmezliğinin neden olduğu son organ hasarını düzelterek daha iyi şartlarda transplantasyona verilmesini sağlayıp sağlayamayacağı konusunda bir deneme periyodu yaşamıştır [4]. Ülkemizde son yıllarda kalp nakli ve organ donasyonu konularındaki hatırı sayılır gelişmelerin doğurduğu haklı iyimserliğe rağmen, kalp nakli istendiği kadar yaygınlaşmamıştır ve halen ihtiyacı karşılamaktan fazlasıyla uzaktır. Bu yazıda kliniğimizde gerçekleştirilmiş olan kardiyomiyoplasti ameliyatlarının uzun dönem sonuçları gözden geçirilmiştir.

Materyal ve Metod

Demografik veriler

Haziran 1993 ile Temmuz 1998 tarihleri arasında, son dönem kalp hastalığı nedeniyle 40 hastaya sol latissimus dorsi dinamik kardiyomiyoplasti (LDDK) ameliyatı yapılmıştır. Hastaların 31'i erkek (%78), 9'u kadın (%22) olup, ortalama yaş 41 ± 10 (21-61) yıl idi. Etiyolojik olarak değerlendirildiğinde 26 hastada (%65) idiyopatik, 14 hastada (%35) iskemik dilate kardiyomiyopati mevcuttu. Yirmidokuz hasta (%73) NYHA class III ve 11 hasta (%27) class IV'de idi. Ortalama sol ventrikül sistol sonu hacmi (LVSSV) 146 ± 36 ml (108-245 ml), diyastol sonu hacmi (LVDSV) 220 ± 39 ml (150-318 ml) ve ejeksiyon fraksiyonu (LVEF) $\%23 \pm 7$ (%10 - 33) idi.

Operasyon endikasyonları, ameliyat tekniği ve stimülasyon protokolu

Ameliyat endikasyonlarımız, operasyon tekniğimiz ve nekahat döneminde sol latissimus dorsi kasının (LDK) transformasyonunda kullanılan stimülasyon protokolu daha önce tanımlanmıştır [5,6]. Ameliyat, aynı seansta yapılan iki aşamalı bir girişimdir. Hastalarda rutin anestezi ve monitörizasyon işlemini takiben intraaortik balon pompası yerleştirilmiş, sistemik ve pulmoner arteriyel basınçlar ve santral ven basıncı işlem süresince yakın takipte tutulmuştur. Tüm operasyonlarda, ilk seansda LDK pediküllü flep olarak serbestlenerek uyarı elektrodunun pediküle yerleştirilmesini takiben sol torakotomi ile yaratılan pencereden sol toraks boşluğuna bırakılmış, hemen akabinde devam edilen ikinci seansda ise medyan sternotomi ile perikard içine ulaşılarak LDK kalbin arkasından geçirilerek etrafına sarılmıştır. Kasa giden iki uyarı elektrodu ile kalbin sağ ventrikül ön yüzüne yerleştirilen afferent elektrod, karın ön duvarında musculus rectus abdominis fasiyası altında oluşturulan cebe implante edilen kardiyomiyostimülatöre bağlanmıştır. Kardiyomiyostimülatör, esasen kalpten gelen elektrokardiyografik R dalgalarından tetiklenerek belli bir senkronizasyon programı yardımıyla kalbin çevresine sarılmış olan iskelet kasını uyan bir pildir. Kullanılan kardiyomiyostimülatörler ilk hastalarda Medtronic Model SP 1005A, daha sonraki hasta-

larda ise Model 4710 "Transform" (Medtronic, Inc., Minneapolis, MN, USA) olmuştur. Bu cihazlar bütün hastalarımızda 1:2 stimülasyon modunda (her iki kalp atımından birinde kası uyuracak şekilde) ve ekokardiyografik mitral kapak kapanmasından 45-60 milisaniye sonra uyarıyı göndermek üzere senkronizasyonları sağlanarak çalıştırılmıştır [7]. Ortalama uyarı amplitüdü 3.08 ± 0.41 (2.50-3.75) volt olarak ayarlanmıştır.

LDK transformasyonu

Hastalarda, operasyonu takiben 2 haftalık bir iyileşme dönemi sonrasında, yaklaşık 6-8 hafta sürecek olan LDK stimülasyon protokoluna başlandı. Bu protokolun amacı kasa verilecek elektriksel uyarının tedricen artırılmasını ve bu süreç sonunda, iskelet kasının yorgunluğa ve devamlı kontraksiyona dayanıklı özelliklere sahip hale gelmesini sağlayacak bir transformasyon sağlamaktadır (conditioning) [8,9]. Oluşan sub-strüktürel ve fonksiyonel değişimler içerisinde Tip I fiber hakimiyeti, kontraksiyon ve relaksasyon velositesinin düşmesi, kapiller ve mitokondrial dansite, aerobik kapasite, oksidatif metabolizma ve sitrat sentetaz aktivitesinde artış, sarkoplazmik retikulumdaki kalsiyum-ATPase etkinliğinde, miyofibriller ATPase aktivitesinde, kas kitlesinde, fiber çapında ve kontraktıl güçde (%50'ye varan) azalma ve yorgunluğa direnç gibi belli başlı değişiklikler sayılabilir. Bunun dışında normal anatomik yerinden ayrılmış olan iskelet kasında yeni geometrik konfigürasyon ve dinlenim gerilimine (resting tension) adaptasyon meydana gelmekte, kas haftalar içerisinde epikardın şeklini alırken lifler başlangıçtaki lineer seyirleri yerine küri-lineer bir oriyantasyona sahip olmaktadır, dinlenim gerilimini (resting tension) optimize etmek için sarkomer kas lifi boyutları ve konformasyonunda da değişiklikler olur [10].

Takip

Bu transformasyon protokolunun tamamlanmasından sonra taburcu edilen hastaların her 6 ayda bir, ya da hastaların klinik durumları ve semptomları gerektirdikçe kontrolleri yapıldı. Bu çalışmanın hazırlanması sırasında, operasyondan ortalama 5 ± 2.5 yıl sonra (4-86 ay) hastaların klinik ve hemodinamik sonuçları değerlendirildi.

Transtorasik ekokardiyografik değerlendirme

Dijital stres ekokardiyografi (Freeland Cineview, Prism Imaging, USA) ile sol ventrikül parametreleri (LVSSV, LVDSV, LVEF) değerlendirildi. Her kardiyak siklus için R-dalgasından 50 milisaniye intervallerde tetiklenen sekiz ekran daimi bir lup formatı şeklinde kaydedildi. Apikal 2 ve 4 boşluk görüntüleri istirahatde elde edildi. Diyastolik ve sistolik sol ventrikül volümlerini hesaplamak için endokardiyal sınırlar diyastol ve sistolde dijital olarak çizildikten sonra, bir bilgisayar yazılımı yardımıyla (Cine-view Version 5.05; Prism Imaging Inc., 1986) sol ventrikül volümleri ve böylece de ejeksiyon fraksiyonu, modifiye Simpson metoduna göre hesaplandı [11].

İstatistiksel analiz

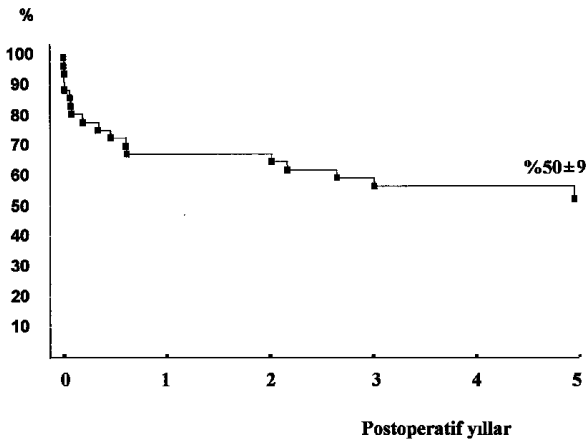
Tüm istatistiksel analizlerde SPSS istatistiksel yazılım programı (versiyon 6.0, SPSS Inc., Chicago, IL) kullanılmıştır. Sonuçlar ortalama \pm standard sapma olarak verilmiş ve kıyaslamalar Student's t testi ile yapılmıştır. Oranlar "Ki-kare" veya "Fisher's exact" testi ile kıyaslanmıştır. Takipte yaşam oranları Kaplan-Meier metodu ile saptanmış, uzun dönem yaşam

beklentisi üzerine etkisi olan faktörler Log Rank testi ile kıyaslanmıştır. Takip sırasında hasta kaybı yönünden uyarıcı risk faktörleri, uzun dönem takipte kaybedilen hastalarla hayatta kalmayı sürdürenlerin hemodinamik ve klinik verilerinin univariate analiz yolu ile kıyaslanması ile elde edilmiştir. Sol ventrikül ekokardiyografik parametreleri ve fonksiyonel kapasitenin preoperatif ve postoperatif kıyaslamaları sadece yaşayan hastalarda yapılmış ve burada paired-t ya da Wilcoxon matched-pairs signed-ranks testleri kullanılmıştır. Tüm bu değerlendirmelerde 0.05 den küçük p değerleri istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

Bulgular

Sağ kalım oranı ve fonksiyonel kapasite

Operasyon sonrası yaşayan hastaların 10 tanesi takip sırasında kaybedildi (kaybedilenlerin ortalama postoperatif yaşama süresi 24 ± 20 ay; 4-59 ay). Operasyondan ortalama 5 yıl sonra (4-86 ay; toplam 128 yıl) sağ kalım oranı 50 ± 9 olarak

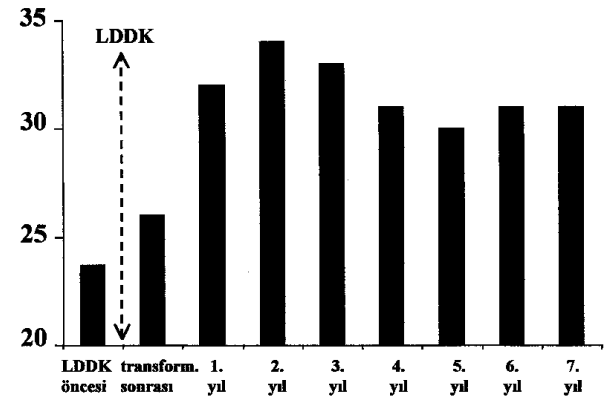


Şekil 1: Kardiyomiyoplasti sonrası yaşam (operatif mortalite)

hesaplandı (Şekil 1). Yaşayan hastalar son kontrolleri itibariyle class II'deydiler. Ortalama fonksiyonel kapasite preoperatif 3.1'den 2'ye yükseldi ($p = 0.0001$). Hastaların takipte SP 1005A tipi daha kısa ömürlü kardiyomiyostimülatör takılan 7 tanesinde, ortalama 52 ± 6 ay (43-62 ay) sonra pil ömrünün azalması üzerine, karındaki poşa lokal anestezi altında yapılan basit bir girişimle, yeni ve daha uzun ömürlü Model 4710 "Transform" kardiyomiyostimülatörleri takılmıştır.

Ekokardiyografik parametreler ve ameliyat sonrası seyir Ortalama LVEF 34 ± 9 (%18-53; $p = 0.6$), LVDSV 235 ± 100 ml (90-513 ml; $p = 0.7$), LVSSV 157 ± 83 ml (44-363 ml; $p = 0.7$) idi. Bu parametrelerin ameliyat sonrası dönemdeki seyrine bakıldığında ve operasyon sonrası 6 aylık takiplerde LVEF ameliyat öncesine göre her periyotta anlamlı olarak yüksek bulunmuştur (LDK'nin transformasyonunu takiben 6. ayda 26 ± 9 , $p = 0.01$; ilk yılda 32 ± 9 , $p = 0.02$; ikinci yılda 34 ± 11 , $p = 0.006$; üçüncü yılda 33 ± 11 , $p = 0.01$; dördüncü yılda 31 ± 8 , $p = 0.01$; beşinci yılda 30 ± 6 , $p = 0.1$; altıncı yılda 31 ± 8 , $p = 0.06$; yedinci yılda 31 ± 4 , $p = 0.04$) (Şekil 2). LVSSV ve LVDSV'de ameliyat öncesi değerlere kıyasla önemli bir farklılık dikkati çekmemektedir ($p > 0.05$). Yine postoperatif kontrol dönemleri arasında da bu parametreler birbirlerine göre farklılık göstermeksizin stabil olarak devam etmişlerdir ($p > 0.05$).

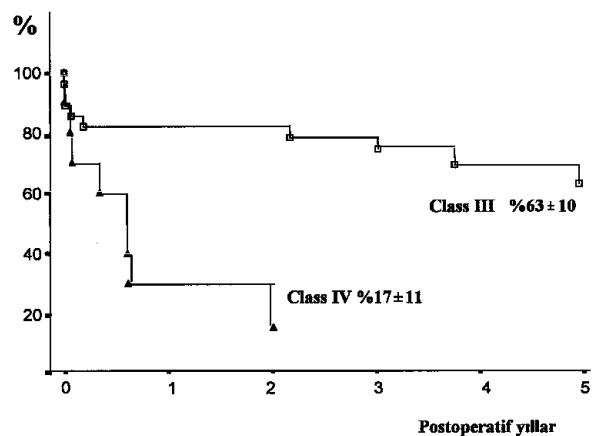
LVEF (%)



Şekil 2: Kardiyomiyoplasti sonrası yaşayan hastalarda ejeksiyon fraksiyonunun seyri

Uzun dönem yaşam beklentisi üzerinde olumsuz etkisi olan parametreler

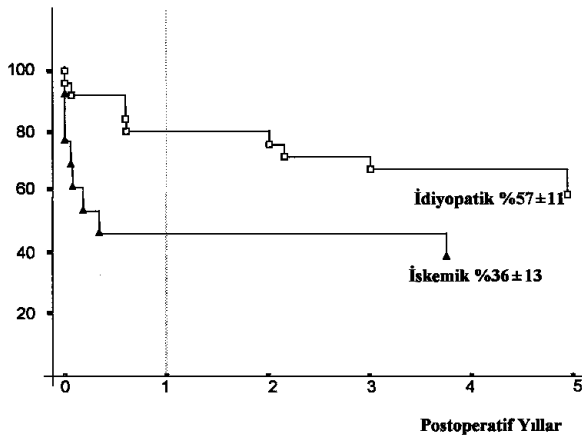
Uzun dönem takipte yaşam oranını azaltan faktörler olarak, hastaların demografik ve preoperatif hemodinamik verileri üzerinde Log rank testi ile yapılan analizde, preoperatif fonksiyonel kapasitenin class IV olması ($p = 0.001$), LVEF < 20 ($p = 0.001$) ve preoperatif sol ventrikül sistal sonu çapı (LVSSÇ) > 60 mm ($p = 0.02$) ve iskemik etiyojisi ($p = 0.04$) olarak bulundu. Multi-gated acquisition radionuclide ventriculography (MUGA) [12] ile preoperatif LVEF < 20 olanlarda yaşam oranı 15 ± 13 iken, LVEF > 20 olanlarda bu oran 89 ± 7 olarak ortaya çıktı ($p = 0.001$). Preoperatif LVSSÇ > 60 mm üstünde olanlarda yaşam oranı 27 ± 15 iken, LVSSÇ < 60 mm olanlarda 67 ± 13 ($p = 0.02$) bulundu. Preoperatif fonksiyonel kapasitesi class IV olan hastalarda yaşam oranı 17 ± 11 iken class III'dekilerde bu oran 63 ± 10 olarak gerçekleşti ($p = 0.001$); (Şekil 3). İskemik etiyojiye sahip olanlarda 36 ± 13 bulunan yaşam oranı idiyopatik etiyojiye sahip hastalarda 57 ± 11 idi. ($p = 0.04$); (Şekil 4).



Şekil 3: Kardiyomiyoplasti sonrası yaşam beklentisinin (operatif mortalite dahil) preoperatif fonksiyonel kapasiteye göre karşılaştırması

Beş yıllık sağ kalım oranları arasında yapılan kıyaslama detaylı olarak Tablo 1'de verilmiştir.

Takipte hasta kaybı yönünden uyarıcı risk faktörleri Uzun dönem takip esnasında kaybedilen ve yaşayan hastaların



Şekil 4: Kardiyomiyoplasti sonrası yaşam beklentisinin (operatif mortalite dahil) iskemik ve idiyopatik etiyojilerine göre karşılaştırılması

		p değeri
İskemik etiyojisi %36 ± 13	İdiyopatik etiyojisi %57 ± 11	0.04
NYHA class IV %17 ± 11	NYHA class III %63 ± 10	0.001
Yaş > 45 yıl %34 ± 15	Yaş < 45 yıl %57 ± 9	0.4
Kadın cinsiyet %56 ± 17	Erkek cinsiyet %50 ± 10	0.9
Preoperatif LVSSÇ > 60 mm %27 ± 15	Preoperatif LVSSÇ < 60 mm %67 ± 13	0.02
Preoperatif LVEF < %20 %15 ± 13	Preoperatif LVEF > %20 %89 ± 7	0.001
Preoperatif LVDSÇ > 75 mm %36 ± 7	Preoperatif LVDSÇ > 75 mm %54 ± 10	0.2
Preoperatif PAP > 45 mmHg %57 ± 19	Preoperatif PAP < 45 mmHg %47 ± 9	0.8

Tablo 1: Uzun dönem yaşam beklentisi üzerine etkili parametreler (5 yıllık sağ kalım oranları kıyaslaması)

LVDSÇ = sol ventrikül diastol sonu çapı; LVEF = sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu;
LVSSÇ = sol ventrikül sistol sonu çapı; NYHA = New York Heart Association;
PAP = pulmoner arter basıncı

bu takipte elde edilen hemodinamik verileri istatistik olarak univariate analizle kıyaslandığında son kontrolleri itibariyle LVSSV > 150 ml (p = 0.003), LVDSV > 290 ml (p = 0.02) ve LVEF < %35 (p = 0.05) olan hastalar, takip sırasında mortalite yönünden risk taşımaktaydı.

Tartışma

Kardiyomiyoplastide amaç, LDK kalbin etrafına sardıktan sonra miyokard ile eş zamanlı kasılmasını sağlayarak kalbe hem aktif bir güç desteği, hem de pasif bir dayanak (girdling effect) sağlamaktır [13-16]. Önerilen pek çok etki mekanizması içerisinde 1) sistolik biyo-assist, 2) ventriküler dilatasyonun dizginlenmesi, 3) ventriküler duvar geriliminin (wall stress) azaltılması (sparing effect), 4) "girdling effect" sayesinde ventriküler "remodeling" in geri çevrilmesi, 5) anjiyogenesis ve 6) nörohümorale etkiler (aşağıda açıklanmaktadır) sayılabilir [17]. Bu çalışmada, LDDK ameliyatının klinik

değerini araştırmak için kendi serimizde uzun dönem sonuçlarımızı gözden geçirdik.

Serimizde ameliyat mortalitesini de içermek üzere beş yılda %52 ± 9 yaşama oranı (idiyopatik kardiyomiyopatiye %59 ± 12, class III deki hastalarda %63 ± 10) ile LDDK, ileri dönem kalp hastalığına sahip bir hasta grubunda kabul edilebilir sonuçlar vermiştir. İskemik etiyojisi ve %20'nin altındaki LVEF operatif mortalitenin habercileri olarak karşımıza çıkmaktadır. Başka çalışmalarda da düşük ejeksiyon fraksiyonu [18] ve class IV fonksiyonel kapasitenin [19,20] mortaliteyi artırdığı görüşü desteklenmiştir. Bunların yanında, biventriküler yetmezlik (özellikle sağ ventrikül ejeksiyon fraksiyonunun %40'ın altında olduğu durumlarda) [21] ve konkomitan ek cerrahi işlemler [22] de diğer araştırmacıların erken mortalite için risk faktörü olarak dikkat çektiği faktörlerdir. Erken ve geç sonuçlar yönünden idiyopatik kardiyomiyopati grubunda daha iyi sonuçlar elde edilmesi, iskemik ve idiyopatik etiyojilerin tabiatı arasındaki farklara bağlanabilir. Metabolik görüntüleme çalışmalarında elde edilen sonuçlar, iskemik etiyojili hastalarda sol ventrikülün kesitlerinde %15'in üzerinde bir alanı kaplayan büyük defekt alanları göstermiştir. Oysa bu büyüklükte defektler, non-iskemik kardiyomiyopatilerde çok nadirdir [23]. Kalbin rezidüel fonksiyonunun LDDK sonrasında genel performans açısından belirleyici olmasından dolayı, ameliyat öncesinde düşük ejeksiyon fraksiyonu doğal olarak riski artırmaktadır [24]. Bir başka önemli nokta ise, biyo-assistin devreye gireceği postoperatif 6. haftaya kadar LDDK'nin volüm bağımlı hasta kalbe yardım yerine ek bir yük getirdiğidir. Bu nedenle, hastalarımızda operasyona başlarken profilaktik intra-aortik balon yerleştirdik ve hastanın yoğun bakımdan çıkacağı ilk birkaç gün mekanik destek uygulamasına devam ettik.

Dinamik kardiyomiyoplasti ameliyatlarının belki de en ilginç yanı, gerçek bir kontraktıl biyo-assist etkinin ortaya konulabildiği çalışmaların kısıtlılığına karşın, hastalarda bununla paralel olmayacak sıklıkla semptomatolojik iyileşme görülmesidir [18,25]. Gerçekten de sistolik fonksiyonlarda anlamlı bir artışı gösteren birçok çalışma mevcutsa da [26-29], genellikle bu artış ancak hafif ya da orta dereceli olmaktadır. Bu durum, kardiyomiyoplastinin etki mekanizmasının gerçekte ne olduğu konusunda bir tartışma başlatmıştır. Gerçek bir kontraktıl yardımın mevcudiyetini savunanlar yanında [26,27], bazı araştırmacılar görülen faydayı "girdling effect" veya "passive constraint" denilen, dilatasyonu da önleyecek pasif bir destek mihengi olarak çalışan mekanizmalara, ya da yetmezlikteki kalpte remodeling olayının geri çevrilmesine bağlamaktadırlar [15,16,30]. Kendi serimizde de, özellikle ilk iki yıl içinde olan olgularda LDK'nin aktif bir kontraktıl yardım yaptığını gösteren sonuçlara ulaşmamıza rağmen [31], 7 yıla uzanan bir takip döneminde sistolik fonksiyonların bir ifadesi olarak kabul edebileceğimiz ejeksiyon fraksiyonunda ameliyat öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı, ancak rakamsal olarak çok büyük olmayan artışlar olmuştur. Belki de, suboptimal sonuçlar aldığımız hastaların hemodinamik değerlendirmeye dahil tutulmasının etkisiyle mevcut artış silikleşmiştir. Keza, LVSSV ve LVDSV ortalamalarında, ameliyat öncesi ve sonrası dönemde altı aylık periyotlarda elde edilen ekokardiyografik ölçümlerde istatistiksel olarak önemli farklılık bulunamamıştır. Yine de, bu parametrelerin progressif bozulma yerine nispeten stabil bir seyir gösterdikleri anlaşılmaktadır. Kardiyomiyopatinin normal seyrine bırakılması ile beklenecek dilatasyonun, LDDK sonrasında kısmen frenlendiğine başka araştırmacılar da dikkat çekmiştir [32]. Sistolik fonksiyonlarda sadece mütevazı bir artış olmasına rağmen

men, hayattaki hastalarımızın fonksiyonel kapasitelerinin halen ameliyat öncesine göre oldukça iyi olması ve son dönem kalp hastaları için kabul edilebilecek yaşam oranları, başka araştırmacıların bildirdiği sonuçlarla uyumaktadır. Deneysel kronik kardiyomiyopati hayvan modellerinde, LDDK'nın "preload-recruitable stroke work" ve "miyokardial etkinlik"te uzun vadeli bir iyileşmeye neden olduğu, hatta sarılan kasın elektriksel olarak uyarılmasıyla bu etkilerin daha da arttığı gösterilmiştir [33]. Bu etkiler, strok volüm ve kardiyak debide değişiklik olmaksızın ortaya çıkmıştır. Bir başka çalışmada ise, sarılan kasın duvar kalınlığını artırmak suretiyle, Laplace Yasası'na göre duvar stresini miyokardla paylaşarak azalttığı ve bunun olabilmesi için ventriküler fonksiyonlarda büyük bir değişikliğin şart olmadığı ileri sürülmüştür [34]. Bu durum, sol ventrikül fonksiyonlarında standart ölçümlerle ortaya konacak büyük bir değişiklik olmadığı halde hastaların klinik durumları ve yaşam kalitelerindeki önemli düzelmeyle açıklanabilir [4]. İskemik kardiyomiyopatiye bazı hastalarda, LDDK ventrikülün iskemik alanlarına kollateral akımı artırarak bir başka yoldan fayda sağlayabileceği gerek otopsi çalışmalarında [35], gerekse deneysel hayvan modellerinde [36] gösterilmiştir. Son olarak, LDK sinirinin elektriksel stimülasyonunun santral bir yoldan nörohümorale mekanizmaları harekete geçirebileceği ileri sürülmüştür. Yeni stimülasyon protokollerinin geliştirilmesi ile kasın cerrahi işlem esnasında, özellikle periferik kısımlarında gelişen ve daha sonra suboptimal performans göstermesine neden olabilecek iskemik hasarın minimalize edilmesi halinde, hemodinamik parametrelerde daha net iyileşmelerin gösterilebileceği de iddia edilmektedir [37,38].

Bizim görüşümüze göre kardiyomiyoplasti ameliyatları kalp naklinin yerini tutamaz. Ancak bu gruptaki hastalarda medikal tedaviyle elde edilen sonuçlara göre sağ kalım oranı yönünden sağlanan avantaj hem kalp yetmezliğinin neden olduğu son organ hasarının düzeltilmesi, hem de uygun donör bulunana kadar hastalara zaman kazandırılması (bridging) yönünden faydalı olabilir. Tecrübelerimiz bu operasyonun hasta terminal döneme ulaşıncaya kadar beklenmeden, yani kalp yetmezliğinin nispeten erken dönemlerinde yapıldığında sonuçların daha iyi olacağını göstermiştir. Son döneme girmiş ve class IV semptomatolojiye sahip hastalarda ameliyat sonrası beklenecek sonuçlar gerek yaşam beklentisi ve gerekse yaşam kalitesi yönünden suboptimal olmaktadır. Dinamik kardiyomiyoplasti ameliyatları, ülkemizde henüz kalp bağışi alanında yerleşik bir organizasyonun bulunmadığı bir dönemde, son dönem kalp yetmezliğindeki hastalara faydalı olma çabasıyla yapılmış ve hastalar için olduğu kadar, cerrahları ve yoğun bakım / takip ekipleri için de son derece meşakkatli, büyük özveri isteyen çalışmalar gerektirmişlerdir. Kalp nakli konusunda ülkemizin gelecek için umut veren gelişmelerinin devamı ile bu hastaların tedavisinde transplantasyon yaklaşımları ön plana geçecektir.

Teşekkür: Yazarlar, hastaların takibinde ve bu çalışmanın yapılabilmesi için veri toplanmasındaki büyük yardımı ve özverili çalışması nedeniyle, kliniğimiz sekreterlerinden Yıldız Zeybek Budak'a teşekkür ederler.

Kaynaklar

1. Hosenpud JD, Bennet LE, Keck BM, Boucek MM, Novick RJ. The registry of the International Society for Heart Lung Transplantation: Seventeenth official report 2000. *J Heart Lung Transplant* 2000;19:909-31.

2. Mc Giffin DC, Kirklin JK, Naftel DC, Bourge RC. Competing outcomes after heart transplantation: A comparison of eras and outcomes. *J Heart Lung Transplant* 1997;16:190-8.
3. Carpentier A, Chachques JC. Myocardial substitution with a stimulated skeletal muscle. *Lancet* 1985;1:1267.
4. Acker MA. Dynamic cardiomyoplasty: At the crossroads. *Ann Thorac Surg* 1999;68:750-5.
5. Carpentier A, Chachques JC. Cardiomyoplasty: Surgical technique. In: Carpentier A, Chachques JC, Grandjean P, eds. *Cardiomyoplasty*. New York: Futura Publishing Company Inc, 1991:105-22.
6. Chachques JC, Grandjean PA, Carpentier A. Patient management and clinical follow-up after cardiomyoplasty. *J Cardiac Surg* 1991;6(Suppl):89-99.
7. Vural KM, Taşdemir O, Küçükaksu DS, Tarcan O, Bayazıt K. Optimization of cardiomyostimulator synchronization delay in latissimus dorsi dynamic cardiomyoplasty. *Ann Thorac Surg* 1998;65:1231-4.
8. Ianuzzo CD, Hamilton N, O'Brien PJ, Desrosiers C, Chiu R. Biochemical transformation of canine skeletal muscle for use in cardiac assist devices. *J Appl Physiol* 1990;68:1481-5.
9. Mannion JD, Bitto T, Hammond RL, Rubinstein NA, Stephenson LW. Histochemical and fatigue characteristics of conditioned canine latissimus dorsi muscle. *Circ Res* 1986;58:298-304.
10. Gealow KK, Solien EE, Bianco RW, Chiu RC, Shumway SJ. Conformational adaptation of muscle: Implications in cardiomyoplasty and skeletal muscle ventricles. *Ann Thorac Surg* 1993;56:520-6.
11. Schiller NB, Shah PM, Crawford M, et al. Recommendations for quantitation of the left ventricle by two-dimensional echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr* 1989;2:358-67.
12. Schwarz KQ, Bezante GP, Chen X, Villa G, Brunelli C. Contrast harmonic color Doppler left ventriculography: Machine-interpreted left ventricular ejection fraction compared with equilibrium-gated radionuclide ventriculography. *J Am Soc Echocardiogr* 2000;13:368-78.
13. Mott BD, Oh JH, Misawa Y, et al. Mechanisms of cardiomyoplasty: Comparative effects of adynamic versus dynamic cardiomyoplasty. *Ann Thorac Surg* 1998;65:1039-44.
14. Chachques JC, Grandjean P, Schwartz K, et al. Effect of latissimus dorsi dynamic cardiomyoplasty on ventricular function. *Circulation* 1988;78(Suppl III):III 203-16.
15. Kass DA, Baughman KL, Pak PH, et al. Reverse remodeling from cardiomyoplasty in human heart failure. External constraint versus active assist. *Circulation* 1995;91:2314-8.
16. Capouya ER, Gerber RS, Drinkwater DC, et al. Girdling effect of nonstimulated cardiomyoplasty on left ventricular function. *Ann Thorac Surg* 1993;56:867-71.
17. Chachques JC, Marino JP, Lajos P, et al. Dynamic cardiomyoplasty: Clinical follow-up at 12 years. *Eur J Cardiothorac Surg* 1997;12:560-8.
18. Phase II Dynamic Cardiomyoplasty Study Group. Factors associated with acute hospital mortality following a latissimus dorsi cardiomyoplasty. *J Am Coll Cardiol* 1994;23(Suppl):74A.
19. Furnary AP, Chachques JC, Moreira LF, et al. Long-term outcome, survival analysis, and risk stratification of dynamic cardiomyoplasty. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1996;112:1640-50.
20. Moreira LF, Stolf NA, Bocchi EA, et al. Clinical and left ventricular function outcomes up to five years after

- dynamic cardiomyoplasty. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1995;109:353-63.
21. Magovern JA, Furnary AP, Christlieb IY, Kao RC, Park SB, Magovern GJ. Indications and risk analysis for clinical cardiomyoplasty. *Semin Thorac Cardiovasc Surg* 1991;3: 145-8.
 22. Lorusso R, Zogno M, La Canna G, et al. Dynamic cardiomyoplasty as an effective therapy for dilated cardiomyopathy. *J Card Surg* 1993;8:177-83.
 23. Geltman EM. Metabolic imaging of patients with cardiomyopathy. *Circulation* 1991;84(Suppl I):I-265-72.
 24. Lange R, Sack F, Saggau W, Vahl C, Desimone R, Hagl S. Performance of dynamic cardiomyoplasty related to the functional state of the heart. *J Cardiac Surg* 1991;6:225-35.
 25. Robinson RJ, Truong DT, Odum J, et al. Dynamic cardiomyoplasty. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 1992;16: 476-87.
 26. Jatene AD, Moreira LF, Stolf NA, et al. Left ventricular function changes after cardiomyoplasty in patients with dilated cardiomyopathy. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1991;102:132-9.
 27. Schreuder JJ, van der Veen FH, van der Velde ET, et al. Beat-to-beat analysis of left ventricular pressure-volume relation and stroke volume by conductance catheter and aortic Modelflow in cardiomyoplasty patients. *Circulation* 1995;91:2010-7.
 28. Bocchi EA, Bellotti G, Moreira LF, et al. Mid-term results of heart transplantation, cardiomyoplasty, and medical treatment of refractory heart failure caused by idiopathic dilated cardiomyopathy. *J Heart Lung Transplant* 1996;15:736-45.
 29. Jondeau G, Dorent R, Dib JC, et al. Dynamic cardiomyoplasty. *J Am Coll Cardiol* 1995;26:129-34.
 30. Lorusso R, Milane E, Volterrani M, et al. Cardiomyoplasty as an isolated procedure to treat refractory heart failure. *Eur J Cardiothorac Surg* 1997;11:363-72.
 31. Taşdemir O, Vural KM, Küçükaksu DS, et al. Comparative study on cardiomyoplasty patients with the cardiomyostimulator On versus Off. *Ann Thorac Surg* 1996;62:1708-13.
 32. Carpentier A, Chachques JC, Acar C, et al. Dynamic cardiomyoplasty at seven years. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1993;106:42-52.
 33. Patel HJ, Lankford EB, Polidori DJ, et al. Dynamic cardiomyoplasty. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1997;114:169-78.
 34. Oh JH, Badhwar V, Chiu RC. Mechanism of dynamic cardiomyoplasty. *J Cardiac Surg* 1996;11:194-9.
 35. Mott BD, Misawa Y, Lough JO, et al. Clinicopathological correlation of dynamic cardiomyoplasty. *Am J Cardiol* 1996;11:133.
 36. Mannion JD, Blood V, Bailey W, et al. The effect of basic fibroblast growth factor on blood flow and morphologic features of a latissimus dorsi cardiomyoplasty. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1996;111:19-28.
 37. Carroll SM, Heilman SJ, Steimel RW, Jobin GR, Barker JH. Vascular delay improves latissimus dorsi muscle per fusion and muscle function for use in cardiomyoplasty. *Plast Reconstr Surg* 1997;99:1329-37.
 38. Ianuzzo CD, Ianuzzo SE, Anderson WA. Cardiomyoplasty. *J Cardiac Surg* 1996;11:293-303.