

Kalp Yetersizliğinin Cerrahi Tedavisinde Yeni Bir Alternatif: Parsiyel Sol Ventrikülektomi (Batista Ameliyatı)

Doç. Dr. Oğuz TAŞDEMİR, Dr. D. Süha KÜÇÜKAKSU, Dr. Kerem VURAL,
Doç. Dr. Haldun KARAGÖZ, Dr. Kemal BAYAZIT

Türkiye Yüksek İhtisas Hastanesi, Kardiyovasküler Cerrahi Kliniği, Ankara

ÖZET

Son dönem kalp yetersizliklerinin cerrahi tedavisinde yeni bir alternatif metod olarak Dr. Randas Batista tarafından tanımlanan "parsiyel sol ventrikülektomi" işlemine ait Türkiye'nin ilk klinik olgularından biri takdim edilmektedir. İdiyopatik dilate kardiyomyopati 54 yaşındaki erkek hasta NYHA klas IV'te idi. Preoperatif olarak sol ventrikül end-diyastolik volümü 530 mL, end-diyastolik çap 10.5 cm ve MUGA ile ölçülen ejeksiyon fraksiyonu % 11 idi. Kardiyopulmoner bypass altında çarpan kalpte sol ventrikül lateral duvarı ile mitral lifletler rezeke edilerek, mitral kapak replasmanı yapıldı ve sol ventrikül duvarı primer onarıldı. Postoperatif 1. haftanın sonunda, klinik ve hemodinamik verilerde önemli düzelmeler saptandı. Postoperatif 8. günde hastaneden taburcu edilen hasta halen 2. ayında hayattadır.

Anahtar kelimeler: Kalp yetersizliği, parsiyel sol ventrikülektomi.

Günümüzde kalp yetersizliği ciddi bir sağlık sorunu olması yanında sosyal ve ekonomik boyutuyla da toplumsal bir problemi teşkil etmektedir. Örneğin ABD'de 2.5 milyon hastaya kalp yetersizliği tanısı konulmuştur. Belli yaş dekadlarında nüfusun önemli bir yüzdesini oluşturmaktadır. 25-54 yaş grubu için % 1, 65-74 yaş grubu için % 4.5, 75 yaş ve yukarıları için % 10 olarak bildirilmektedir. Yine bu grup içinde % 87'si dilate kardiyomyopati olmak üzere 50.000 hasta kardiyomyopati tanısı almıştır. Kalp yetersizliği probleminin bu sosyal boyutu yanında büyük bir sağlık finans sorunu oluşturduğu da gözardı edilemez. ABD'de Ulusal Kalp-Akciğer ve Kan Enstitüsü'ne (NHLBI) göre yıllık ekonomik gider 9 milyar \$ civarındadır (1). Bu nedenlerle, kalp yetersizliği probleminin çözümüne yönelik medikal ve cerrahi olmak üzere birçok tedavi metodu ortaya konmuştur (Tablo 1).

Kalp yetersizliğinde medikal tedavi ilk seçenektir. Hastaların büyük bir kısmı bu tedaviden fayda görmekte ve uzun bir survival temin edilebilmektedir. Kalp yetersizliğinin fizyopatolojisi hakkında yapılan çalışmalar, yeni birçok ilacın ortaya çıkmasını sağlamıştır. 1940-1960 yılları arasında kalp yetersizliği temelde "kardiyorenal" bir bozukluk olarak tanımlanmış ve bu dönemde digital/diüretik kullanımı başlamıştır. 1970 ve 1980'li yıllarda ise olayın "kardiyosirkülatuar" yönü ortaya konularak çeşitli (+) inotropikler ve vazodilatörler ön plana çıkmıştır. 1990'lı yılların başından itibaren ise kalp yetersizliğinin fizyopatolojisinde "nörohormonal bozukluk" düşüncesi yer bulurken, buna yönelik Angiotensin-converting enzim inhibitörleri ve β-bloker kullanımı ile önemli survival düzelmeleri sağlanmıştır (2,3).

Ancak medikal tedaviye rağmen hastaların bir kısmında cevap alınamamaktadır. Bu durumdaki son dönem kalp yetersizliklerinde cerrahi alternatifler ön plana geçmektedir.

Kardiyak transplantasyon ideal bir metoddur. Ancak donör organ eldesindeki güçlükler, sağlık sistemindeki yetersiz organizasyon gibi problemler bu işlemin yapılabilme olasılığını son derece sınırlamaktadır. Transplantasyon bekleyen hastaların gelişmiş ülkelerde ancak % 10 ile 15'i bu şansa sahip olabilmektedir. Bu durum transplantasyon programında bekleyen hastaların % 40'ının hiçbir şey yapılamadan kaybedilmesine yolaçmaktadır. Bunun yanında transplantasyon sonrası kronik rejeksiyon ile ilgili problemler henüz çözümlenmediği için uzun dönem survival beklendiği kadar yüksek değildir. Olayın ekonomik boyutu da düşünüldüğünde kardiyak transplantasyonun uygulanabilirliği son derece kısıtlanmaktadır. Buna alternatif olarak geliştirilen mekanik sistemler (kalıcı sol ventrikül asist sistemler,

Alındığı tarih: 1 Mayıs 1997, revizyon 15 Mayıs 1997
Yazışma adresi: Doç. Dr. Oğuz Taşdemir
Türkiye Yüksek İhtisas Hastanesi Kardiyovasküler Cerrahi Kliniği
06100Sıhhiye Ankara. Faks: (0 312) 312 41 20

Tablo 1. Kalp yetersizliğinde tedavi metodları

1. Medikal tedavi
2. Cerrahi tedavi
a.) Konvansiyonel Cerrahi (yüksek riskli cerrahi)
b.) Mekanik dolaşım destekleri
c.) Dinamik kardiyomioplasti
d.) Kardiyak transplantasyon
e.) Batista ameliyatı (=Cardioreduction = Partial left ventriculectomy)

yapay kalp) ise henüz tam olarak devreye girememiştir. Yakın bir gelecekte, 2000'li yılların başlarında klinik kullanımları hedeflenmektedir.

Gerek transplantasyon, gerekse mekanik sistemler kalp yetersizliği problemini hastanın vücuduna dışardan takılan organ veya cihaz implantasyonu ile çözmeye yönelik işlemlerdir. Halbuki, problemi hastanın kendi vücudunda çözmeye yönelik girişimlerin (Dinamik kardiyomioplasti, Batista parsiyel sol ventrikülektomi) uygulanabilirlik ve ekonomiklik açısından daha geniş bir potansiyele sahip olabileceği düşünülebilir. Bu nedenle Türkiye Yüksek İhtisas Hastanesi, Kardiyovasküler Cerrahi Kliniği'nde 1993 yılında "Dinamik kardiyomioplasti" programı ve 1996 yılı sonunda da "Batista parsiyel sol ventrikülektomi" programı başlatılmıştır. İlk Batista PSV ameliyatı 4 Kasım 1996 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Ancak bu olguda uygulanan 1. jenerasyon Batista

PSV tekniği ile tatminkar klinik sonuç elde edilememiştir. Cerrahi teknikte yapılan değişiklik sonrasında da elde edilen rafine teknikle aşağıda takdim edilen olguda başarılı klinik sonuca ulaşılmıştır.

OLGU SUNUMU

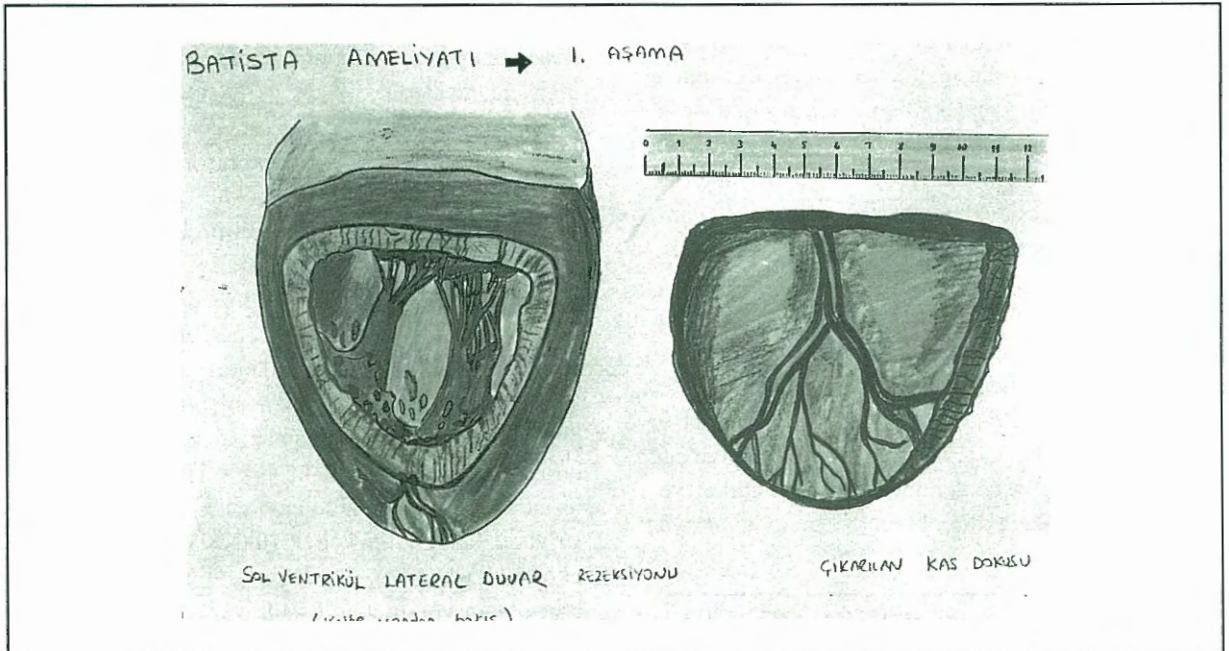
54 yaşında erkek hasta (N.D, protokol no: 26069/96), nefes darlığı ve çarpıntı şikayetleri ile kliniğimize başvurdu. 5 yıldan beri kalp yetersizliği tanısı ile takip ve tedavi edilen hasta son 3 aydır şikayetlerinin yoğunlaştığını, ev içinde dahi dolaşamadığını söylemekteydi.

Yapılan fizik muayenede; sistemik arter basıncı 90/50 mmHg, nabız 84/dk-ritmik, boyunda venöz dolgunluk, mitral odakta 2°/6° sistolik sulf ve S4, hepatomegali (10 cm) ve pretibial +/- ödemi vardı. Fonksiyonel kapasitesi NYHA klas IV ve yaşam kalite indeksi (QOL) grade V idi.

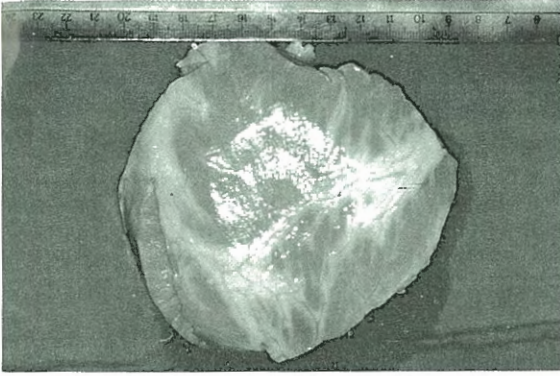
Ekokardiyografik ve hemodinamik incelemede; sol ventrikül end-diyastolik volüm 530 mL, sol ventrikül end-diyastolik çap 10.5 cm, sol ventrikül ejeksiyon-fraksiyonu % 12 (digital ekokardiyografi, modifiye simpson tekniği ile), % 11 (MUGA ile), kardiyak indeks 2.12 L/m²/dk, pulmoner arter basıncı 45/30 mmHg, koroner arterler normal, sol ventrikül end-diyastolik basıncı 25 mmHg olarak belirlendi. Ayrıca sol ventrikül duvar kalınlıkları lateral duvar (sistolik 1.5 cm, diyastolik 1.1 cm), septum (sistolik 1.3 cm, diyastolik 0.8 cm), arka duvar (sistolik 1.5 cm, diyastolik 1 cm) olarak bulundu. Kardiyovasküler Cerrahi Kliniği Konseyi'nce ameliyat kararı verildi. Hastanın muvafakatı alındıktan sonra 27.03.1997 tarihinde ameliyat edildi.

Cerrahi Teknik

Anestezi induksiyonunu takiben sağ juguler ven yoluyla termodilüsyon kateteri ve transözofajiyal ekokardiyografi



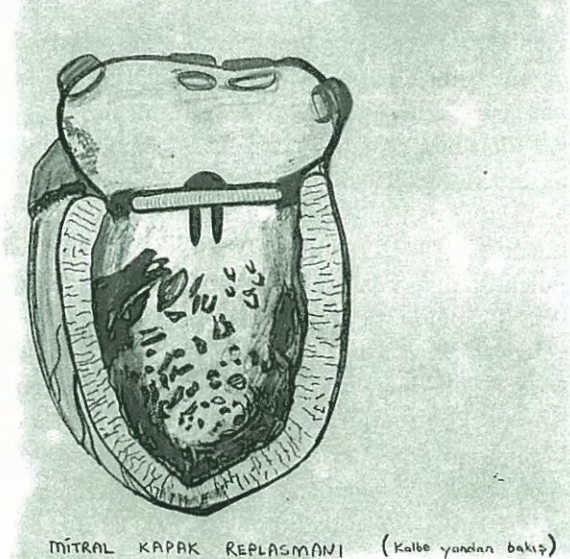
Resim 1. Parsiyel sol ventrikülektominin şematik görüntüsü.



Resim 2. Hastadan rezekt edilen sol ventrikül duvarı

probu yerleştirildi. Pulmoner arter basıncı 50/30 mmHg ve kardiyak indeks 2.3 L/m²/dk ölçüldü. Asendan aorta ve bikaval kanülasyon ile kardiyopulmoner bypasa girildi. Hasta 30 °C'ye kadar soğutuldu. Asendan aortaya 20 mEq K⁺ enjekte edilerek kalpte arrest sağlandı ve sol ventrikül apeksinden başlanarak, ventrikül tabanında mitral anülüse 2 cm mesafeye kadar lateral duvar rezeksiyonu yapıldı (12x11x1.5 cm boyutlarında, 200 gr ağırlıkta) (Şekil 1,2). Koroner arter kanamaları koterize edildi. Papiller adeleler ve mitral lifletler rezekt edilerek 31 no St. Jude bileaflet mekanik protez implante edildi (Şekil 3). Bu işlemler sırasında kalp defibrile edilerek çalıştırıldı. Ventrikülotomi iki adet 2/0 prolene ile 2 sıra dikilerek primer kapatıldı (Resim 4). Hava çıkarma işlemini takiben kardiyopulmoner bypasstan destekli çıkarıldı. Transözofajiyal ekokardiyografide işlem öncesi ve sonrası sol ventrikülün transvers kesitinden elde edilen ölçümler karşılaştırıldığında önemli geometrik ve hemodinamik düzelme gözlemlendi (Şekil 5a, 5b). Kardiyopulmoner bypass sonrası ilk ölçümlerde; pulmoner arter basıncı 25/15 mmHg ve kardiyak indeks 3.4 L/m²/dk idi. Postoperatif 10. saatte ventilatörden ayrılan

BATISTA AMELİYATI → 2. AŞAMA



Resim 3. BPSV ameliyatında mitral kapak replasmanının şematik görüntüsü.

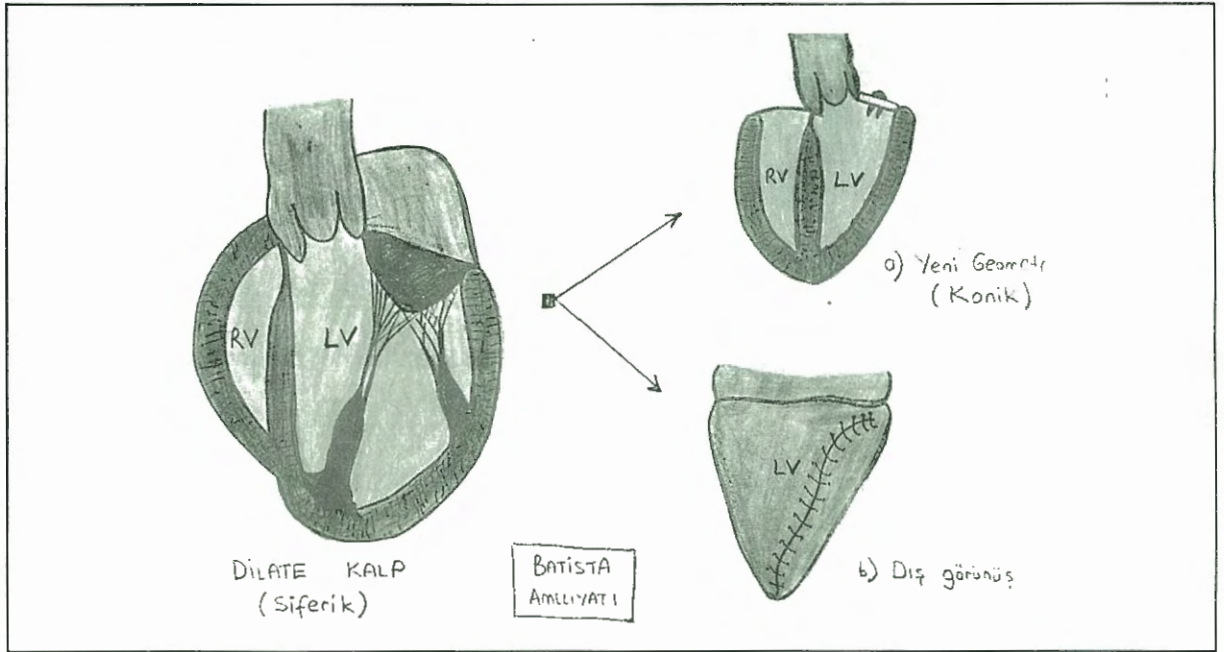
hasta, klinik ve hemodinamik rahat bir yoğun bakım dönemi takiben 36. saatte odasına çıkarıldı. Hepatomegalisi düzelmiş, geceleri tek yastıkta yatabilen ve gündüzleri hastane içinde 1 km'ye yakın mesafe yürüyebilen bir halde postoperatif 8. günde taburcu edildi.

Postoperatif 7. günde yapılan ekokardiyografik incelemede bulunan değerler, preoperatif değerlerle karşılaştırıldığında önemli düzelme görüldü (Tablo 2). Preoperatif ve postoperatif telekardiyogramlarda önemli değişiklik gözlenmemektedir (Şekil 6a, 6b).

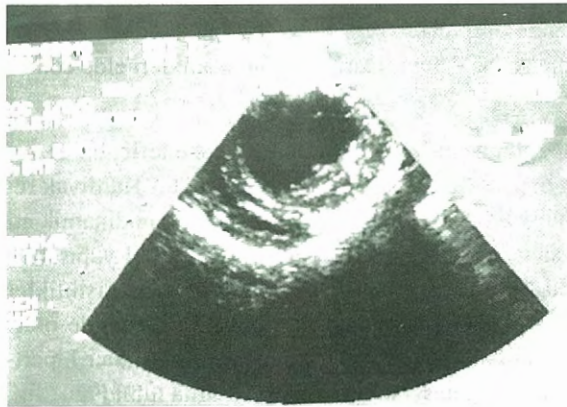
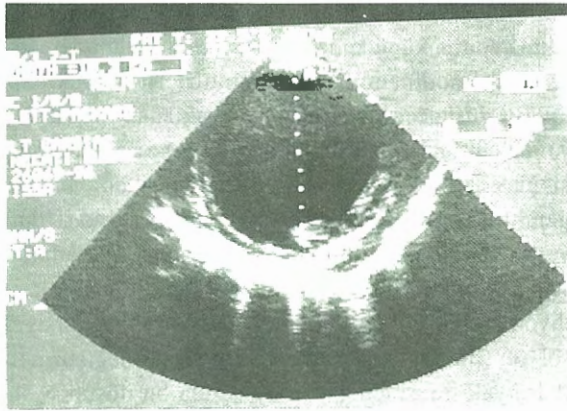
TARTIŞMA

1995 yılında ilk kez Brezilyalı Dr. Randa Batista'nın ortaya koyduğu "partial left ventriculectomy" yöntemi giderek yaygınlık kazanmaktadır (4). Dr. Batista, koyunlarda yaptığı deneysel çalışmalardan yola çıkarak, dilate olmuş ventrikülün kas kitlesi ve çapı azaltıldığında, sol ventrikülün kas kitlesi/volüm oranının normalize edilebileceğini ortaya koymuştur. Normal kalplerde ventriküler çap ve kas kitlesi arasında sabit bir oran varken, kalp yetersizliğinde ise kompensatuar mekanizma olarak kas kitlesinin ventrikül çapının küpü kadar artmasının bu oranı değiştirerek, hemodinamiyi bozduğunu ileri sürmektedir (5). Bu düşünce, bir örnekle de açıklanabilir (Resim 7). Küçük bir topu elinizde kolayca ve az bir eforla sıkmak mümkündür. Top büyüdükçe daha fazla efor gerekir ve bu büyüklük bir noktaya geldiğinde, topu yeterince sıkmak mümkün değildir. Bu noktada üç seçenek vardır (6); ya daha güçlü bir el (dinamik kardiyomyoplasti), ya topu küçültmek (Batista parsiyel sol ventrikülektomi), ya da eli ve topu değiştirmek (kardiyak transplantasyon). Aslında bu düşünce diğer kronik organ yetersizliklerinde de uygulanmaktadır. Nitekim son yıllarda kronik akciğer hastalıklarında pulmoner rezeksiyonla sağlanan hacim küçültmeleriyle daha iyi hava yolu mekanikleri elde edildiği bildirilmektedir.

Parsiyel sol ventrikülektomiyle hedeflenen temel amaç "Reverse cardiac remodelling"tir. Kardiyak remodelling ile hemodinamik ve non-hemodinamik etkilere cevap olarak kalbin ultrastrüktürel yapısında, büyüklüğünde ve şeklinde intrensek değişiklikler meydana gelmektedir (8). bunlar iki dönemde olur. İlki; hemodinamik performansın, ventriküler hipertrofi ve dilatasyonla normal sınırlarda tutulduğu "fizyolojik remodelling" dönemi ve ikincisi ise, bu dönem takip eden miyosit ölümünün fazlaştığı, hipertrofi ve dilatasyonun en yüksek düzeye ulaşarak



Resim 4. BPSV ameliyatı ile elde edilen sol ventrikülün şematik görüntüsü.



Resim 5a. Transözofajiyal ekokardiyografi ile işlem öncesi dilate sol ventrikülün transvers kesiti.
b. Transözofajiyal ekokardiyografi ile işlem sonrası sol ventrikülün transvers kesiti.

hemodinamik performansın bozulduğu "patolojik remodelling" dönemidir. Patolojik remodelling artık miyokardın kısır döngüye girdiği ve klinik olarak terminal döneme yaklaşan proces olarak düşünülebilir. Bu noktada medikal tedavi yetersiz kalmakta ve çeşitli cerrahi seçeneklerle (dinamik kardiyomiyoplasti, Batista parsiyel sol ventrikülektomi ameliyatı) hemodinamik açıdan bir "reverse remodelling" sağlanması hedeflenmektedir (Tablo 3).

Parsiyel sol ventrikülektomi ile sol ventrikül hacim ve kütlesi ölçümlü bir şekilde azaltılarak konik geometrik yapısı yeniden oluşturulmaktadır. Bu şekilde sol ventrikül duvar stresi önemli miktarda azalmakta, sağlanan reverse remodelling ile sol ventrikül kasılma mekanikleri olumlu şekilde etkilenmektedir. Çünkü, hafif kalp yetersizliklerinde Frank-Starling kompensatuar mekanizmaları ile sol ventrikül duvar stresi normalize edilirken, ciddi kalp yetersizliklerinde ise, sol ventrikül duvar stresinde önemli bir artış vardır. Sol ventrikül duvar stresindeki bu artış, bir yandan sirküferential lif kısalma hızında (Vcf) önemli bir düşme yaratarak kontraktiletiyi direkt olarak azaltırken, bir yandan da miyokardiyal O₂ tüketimini (MVO₂) arttırarak kardiyak performansı olumsuz yönde etkilemektedir.

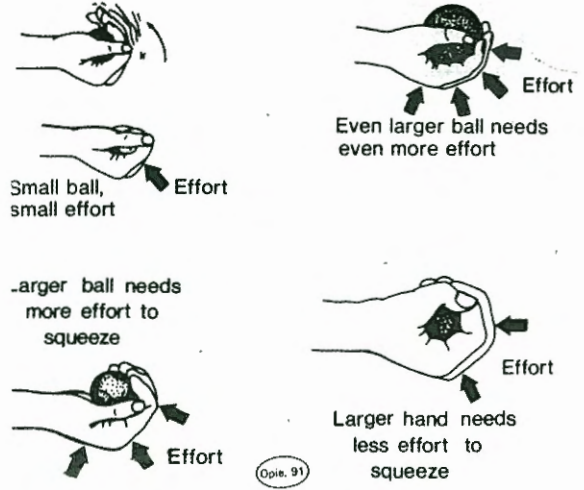
LaPlace kanununa göre (6);

$$\text{Wall Stress} = \frac{R \times R}{2 \times WT} \text{ olarak belirlenmiştir.}$$

P: İnttrakaviter basınç, R: Kavite yarıçapı, WT: Duvar kalınlığı

Buna göre sol ventrikül duvar stresi ventrikül çapı ile doğru orantılı olarak artmaktadır. Normal kalplerde sol ventrikül hacmi ($V=3.14 a.b^2$) olarak formüle edilirken, remodelling ile minör (a) ve majör (b) akslarında meydana gelen değişikliklerle küresel bir şekle dönmesinden dolayı sol ventrikül hacminde ve kütlelerinde çapın önemi daha da belirginleşmektedir ($V=4.18 r^3$). Böylece parsiyel sol ventrikülektomi ile dilate sol ventrikülde yapılacak çap küçültmeleri, sol ventrikül volümünde çapın küpü ile orantılı olarak önemli bir azalma sağlayacaktır. Ayrıca mitral kapığın geniş bir sol ventrikül rezeksiyon imkanı sağlayabilmek için protez bir kapakla değiştirilmesi de hemodinamiyi olumlu etkileyecektir.

Bu nedenlerle gerek dinamik kardiyomioplasti, gerekse Batista'nın parsiyel sol ventrikülektomi ameliyatı temelde birer "anti-stres" girişimleridir. Dinamik kardiyomioplasti ameliyatı latissimus dorsi kasının aktif kontraksiyonları yanında LaPlace kanunu gereğince duvar kalınlığını artırarak, wall stress'i azaltmasıyla pasif olarak da ventrikül mekaniklerine olumlu etkide bulunur. Batista parsiyel sol ventrikü-

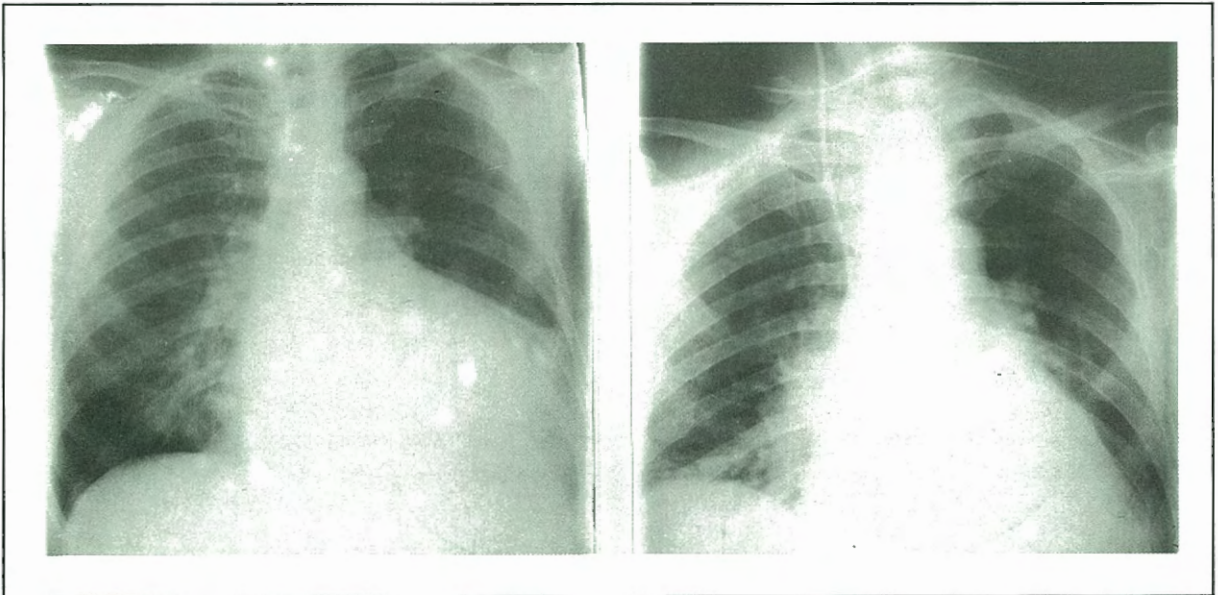


Resim 7. Hacim-kuvvet ilişkisine bir örnek.

lektomi ameliyatında ise wall stress; çap ve ventriküler kütle ilişkisi manüple edilerek normalize edilmeye çalışılır. Sonuç olarak bu ameliyatla hem Frank-Starling kompensatuar mekanizmalarına işlerlik kazandırılırken, hem de direkt ventrikül kontraktilitesinde artış sağlanmaktadır (Tablo 4).

Henüz yeni bir teknik olması ve uzun dönem sonuçlarının bilinmemesi nedeniyle Batista parsiyel sol ventrikülektomi ameliyatının günümüz indikasyonları:

- 1) Dilate kardiyomioplastili hastalar,
- 2) NYHA fonksiyonel kapasite IV, V (çok kısa yaşam beklentisi olan ve hastaneden taburcu olma şan-



Resim 6. a. Hastanın ameliyat öncesi telekardiyogramı b. Hastanın ameliyat sonrası telekardiyogramı

Tablo 2. Preoperatif ve postoperatif hemodinamik değerlerin karşılaştırılması

	Preoperatif	Postoperatif I. hafta
LV EDV (mL)	530	137
EDÇ (cm)	10.5	5.3
EF (%)	11	36
SV (mL)	64	88
PAP (mmHg)	45/30	25/15
CI (L/m ² /dk)	2.12	3.18
NYHA klas	IV	II
QOL (grade)	V	I

LV EDV: Sol ventrikül end-diastolik volüm, EDÇ: End-diastolik çap, EF: Ejeksiyon fraksiyonu, SV: Atım volümü, PAP: Pulmoner arter basıncı, CI: Kardiyak indeks, NYHA: New York Heart Association, QOL: Quality of life index.

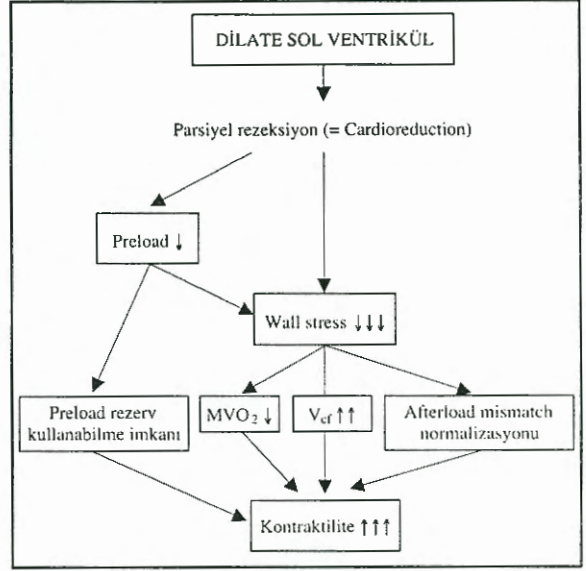
sı minimal olan hastalar) ve yaşam kalite indeksi (QOL) grade VI, VII olan hastalar,

3) Transplantasyon beklerken hemodinamik bozulma gelişen hastalar,

4) Transplantasyona kontrendikasyonu olan hastalardır.

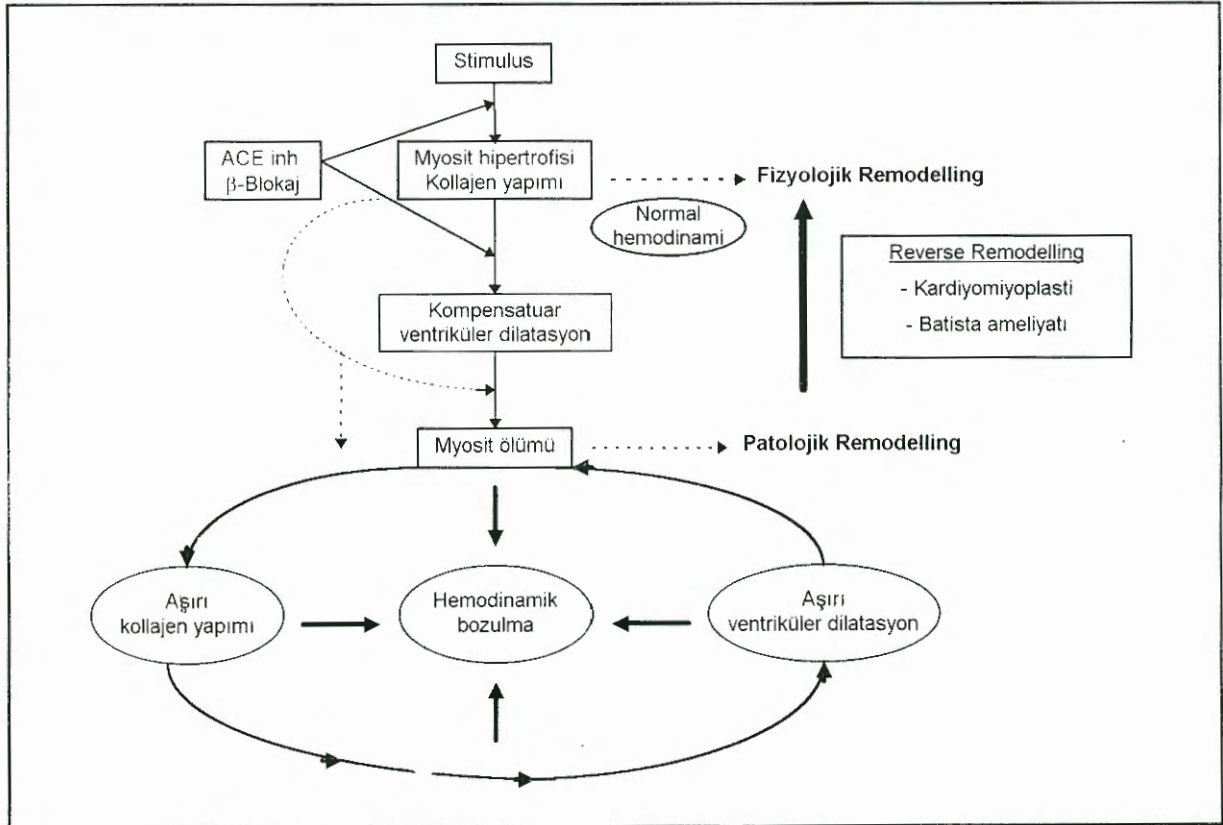
Dr. Batista, 1994-1996 yılları arasında NYHA klas IV'te ve sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonları % 15-

Tablo 4. Batista parsiyel sol ventriküektomi işleminin hemodinamik etkileri



20 arasında olan 120 hasta ameliyat ettiğini bildirmiştir (10). İşlemin mortalitesi % 5, bir yıllık survival ise hastaların yarısı klas I'de olmak üzere % 60 olarak verilmektedir. Hemodinamik iyileşmenin göstergelerinden biri olarak ortalama sol ventrikül ejek-

Tablo 3. Kardiyak remodellin aşamalarına yönelik medikal - cerrahi tedavi yöntemleri



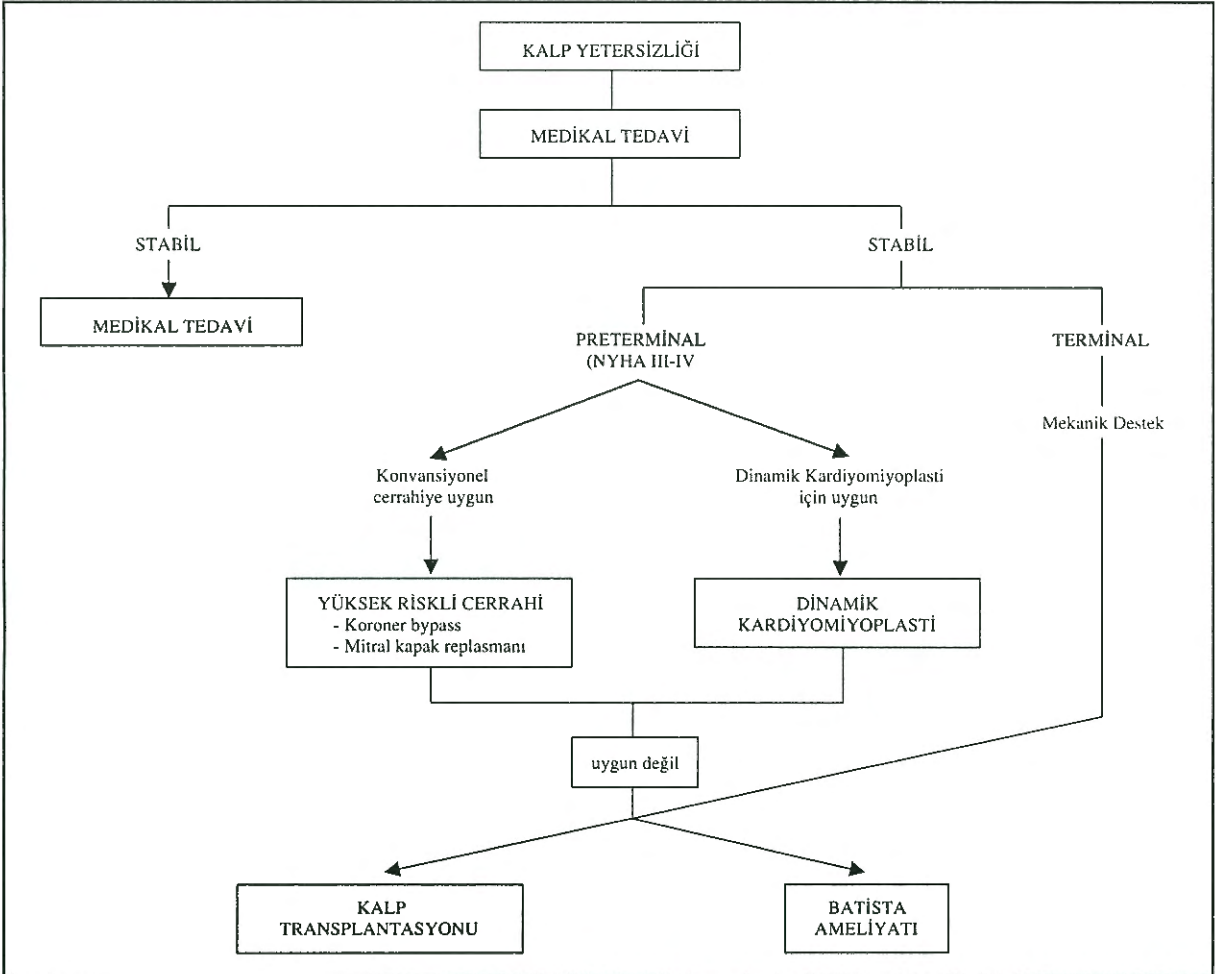
siyon fraksiyonunun % 30 (% 20-65)'a ulaştığı tespit edilmiştir. Bir yıllık takip sonunda sol ventrikülde herhangi bir yeni dilatasyon gelişimi görülmemiştir.

Dr. Batista'nın sol ventrikülektomi ile ilgili serisi dışında da bazı çalışmalar vardır. Bunlardan, Brezilyalı Dr. Filho ve arkadaşlarının ameliyat ettikleri 14 hastalık seride; hastane mortalitesi 2 hasta ile % 13 olarak verilmektedir ki, bunlardan 1'i kanama nedeniyle kaybedilmiştir. Bu seride postoperatif 6. ayda yapılan değerlendirmede; preoperatif NYHA klas IV + QOL grade VI-VII olan hastaların % 50'sinin NYHA klas II'ye iyileştikleri bildirilmektedir. Yine Brezilya'dan Dr. Bomborato ve arkadaşlarının NYHA klas IV'te ve ortalama % 15'lik LVEF'ye sahip 7 hasta işlem sonrası 2. ayda NYHA klas ortalamasının I-II arası ve LVEF'nin % 22 olduğu bildirilmektedir (11). Kliniğimizde ameliyat ettiğimiz hastanın henüz uzun dönem sonuçlarına sahip değili-

liz, ancak Dr. Batista'nın hastaların büyük bir kısmında ameliyat masasında dramatik bir hemodinamik iyileşme gördük" şeklinde belirttiği gözlemini biz de olgumuzda yaşadık.

Batista parsiyel sol ventrikülektomi ameliyatının, ileri kalp yetersizliğine sahip hastalar için erken dönem sonuçları açısından son derece yararlı ve etkili olduğunu düşünmekteyiz. Bu tip hastalarda hemodinamik açıdan "reverse remodelling" elde edilmekle birlikte, miyokardın geri kalan kısmı miyopatik olduğu için belli bir oranda nüks beklenebilir. Bu açıdan orta ve uzun dönem sonuçları bizleri aydınlatacaktır. Ancak gerçek olan şu ki; Batista parsiyel sol ventrikülektomi ameliyatı sayesinde ölüm ile sağ kalım arasındaki en yakın mesafede yer alan bu hastaların kalp cerrahisi yapılabilen her merkezde rutin uygulanabilecek ve normal açık kalp ameliyatı şartları dışında bir gideri olmamasıyla da son derece

Tablo 5. Türkiye Yüksek İhtisas Hastanesi, kalp yetersizliğinde tedavi algoritmi



ekonomik bir ameliyatla uzun süreli survival'a kavuşabilme olasılıkları sağlanmaktadır. Ayrıca buldukları noktada devre dışı kalmış diğer alternatiflerce de (dinamik kardiyomiyoplasti, kardiyak transplantasyon) yeniden değerlendirilebilme imkanı da doğmaktadır. Bu son duruma ilişkin bir örnek olarak Dr. Filho'nun serisinde; daha önce pulmoner hipertansiyon nedeniyle kardiyak transplantasyona kontrendike kabul edilen bir hastaya Batista parsiyel sol ventrikülektomi ameliyatı sonrası hemodinamide saptanan düzelmeye başarılı bir kardiyak transplantasyon yapılması verilebilir (10).

Batista parsiyel sol ventrikülektomi ameliyatı olan hastamızda elde ettiğimiz klinik ve hemodinamik iyileşme, bu ameliyatın kalp yetersizliğine yönelik tedavi algoritmelerinde yer bulacağını düşündürmektedir (Tablo 5). Henüz uzun dönem sonuçlara sahip olmamamıza rağmen, bu gün için dinamik kardiyomiyoplasti ve transplantasyon yapılamayacak kadar ileri kalp yetersizliğine sahip hastalar için Batista parsiyel sol ventrikülektomi ameliyatının uygulanabileceği kanaatindeyiz.

Ek not: Makalemizin kabulünden sonra 5 olguda Batista PSV işlemi ile başarıyla uygulanmıştır.

KAYNAKLAR

1. Armstrong P, Moe GW: Medical advances in the treatment of congestive heart failure. Circulation 1994; 88: 2941-2952

2. Packer M: How should physicians view heart failure? The philosophical and physiological evaluation of three conceptual models of the disease. Am J Cardiol 1993; 71: 3C-11C.

3. Cohn JN: Structural basis for heart failure. Circulation 1995; 91: 2504-2507

4. Batista RJV, Santos JLV, Cunha MA, et al: Partial left ventriculectomy: a new concept in treating end-stage heart disease. Annals of the 22nd National Congress on Cardiovascular Surgery. The Brazilian Society for Cardiovascular Surgery 1995; p150-1

5. Batista RJV, Santos JLV, Takeshita N, et al: Partial left ventriculectomy to improve left ventricular function in end-stage heart disease. Journal of Cardiac Surgery 1996; 11: 96-97

6. Opie LH. The Heart Physiology and Metabolism, New York. Raven Press. 1991; p.301

7. Bingisser R, Lollinger A, Hauser M, et al: Bilateral volume reduction surgery for diffuse pulmonary emphysema by video-assisted thoracoscopy. J Thorac Cardiovasc Surg 1996; 112: 875-882

8. Hall AS, Tan LB: Cardiac remodelling. Br Heart J 1994; 72: 315-316

9. Braunwald E: Heart disease. Mechanisms of Cardiac Contraction and Relaxation. Saunders Company 1992. p.351

10. Batista R, Nery P, Bochino L, et al: Partial left ventriculectomy to treat end-stage heart disease. Thirty-third Annual Meeting of The Society of Thoracic Surgeons. 1996. p60

11. Bomborato R, Restetti RB, Sgarbieri R, et al: Initial experience with partial left ventriculectomy as a treatment for end-stage heart failure. Arg Bras Cardiol 1996; 66: 189-192