

## Dinamik Kardiyomyoplasti

Dr. M.Kamuran ERK, Dr. Feriŕat KOLBAKIR

O.M.Ü. Tıp Fakültesi, Göğüs ve Kalp-Damar Cerrahisi Anabilim Dalı

- ✓ Konvansiyonel tedavilerle düzelmesinden ümit kesilen son dönem kalp yetmezliği olan hastalarda tek çare kardiyak transplantasyon veya özellikle son yıllarda dilate kardiyomyopatilerde uygulanan kardiyomyoplastidir. Kardiyomyoplasti, transforme edilen iskelet kasının myokarda yardımcı kas (Cardiac assist) olarak kullanılmasıdır. Bu amaçla en çok musculus latissimus dorsi kullanılmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Dinamik Kardiyomyoplasti

### DYNAMIC CARDIOMYOPLASTY

- ✓ On the patients with terminal cardiac insufficiency whose treatment are impossible by conventional therapy, treatment of choice is either cardiac transplantation or cardiomyoplasty used treatment recently. Cardiomyoplasty is to use transformed skeletal muscle as a cardiac assist. With this aim usually musculus latissimus dorsi is used.

**Key words:** Dynamic Cardiomyoplasty.

1933'de Leriche ve Fontaine köpeklerde koroner arterin akut ligasyonundan sonra enfarktüs ve bunun sonucu oluşan ventrikül anevrizmasını pektoralis adelesiyle kapatıp sardılar<sup>(1)</sup>. 1935'de Beck<sup>(2)</sup>, köpeklerde kalbi, iskelet kasıyla sardıktan sonra her iki koroner arteri tedrici olarak daralttı. Bir kaç hafta sonra öldürülen köpeklerin ekstrasvasküler yatağına verilen boyanın myokardı diffüz ve koyu bir şekilde boyadığını gördü ve bunun myokard kanlanmasında yeni bir yöntem olabileceğini düşündü. Bu deneysel araştırmadan sonra Beck ve bazı cerrahlar bu yöntemi iskemik kalp hastalarında uyguladılar. 1961'de Petrovsky<sup>(3)</sup> sekiz hastada myokord anevrizmasında dilatasyonu önleme ve oluşan kollaterallerle iskemik myokardı kanlandırmak amacıyla diafragm adelesini sol ventriküle sardı. Petrovsky, diafragmaplasti adını verdiği bu işlemi 1966'ya kadar 100 hastada uyguladı<sup>(4)</sup>. Bu seride ameliyat mortalitesi %19, geç mortalite %12 idi. Yaşayan hastaların %42'sinde iyi sonuç alındığı bildirildi<sup>(3)</sup>. 1959'da Kantrowitz ve McKin-

non<sup>(5)</sup>, kardiyak fonksiyonu arttırmak amacıyla diyafram adelesini myokarda sarıp aralıklı olarak uyardılar. Ancak, umut ettiklerini elde edemediler. Fakat, 1973'de benzer bir yöntemi uygulayan Kusbaba ve arkadaşları kas yorgunluğu gelişinceye kadar sistolik basıncın bir miktar yükseldiğini saptadılar<sup>(6)</sup>. Termet ve arkadaşları<sup>(7)</sup>, latissimus dorsi kasını ventriküle sardıktan sonra torakodorsal siniri uyararak arrest edilmiş kalpte bu yolla 80 mm Hg sistolik basınç sağlayabildiler. Hume<sup>(8)</sup>, aynı yöntemi torakodorsal siniri saran ve R dalgasıyla senkronize stimulator implantasyonu sayesinde iki hafta kadar myokarda destek sağlayabildiler. 1985'de Carpentier ve Chachques<sup>(9)</sup>, geniş fibroma rezeksiyonundan sonra myokard defektini kalple senkronize uyardıkları latissimus dorsi kası ile replase ettiler. Mago-vern ve arkadaşları<sup>(10)</sup>, 1986'da bir hastada myokard yetersizliğinde destek amacıyla latissimus dorsi kasını kullandılar. Bu önce girişimden sonra dinamik kardiyomyoplasti bazı kliniklerde seri uygulanır

oldu.

**İskelet kası transformasyonu:** Myokardın kasılmasına yardımcı olma amacıyla çeşitli iskelet kasları kullanılmıştır. Ancak bazı nedenlerle latissimus dorsi adelesi tercih edilmektedir. Öncelikle, transformasyondan sonra kasın normal yerinde bulunmayışı oldukça iyi tolere edilebilmektedir. Ayrıca, latissimus dorsi myokardı saracak geniş yelpaze şeklindedir. Pedikülündeki ana damarlar ve sinir zedelenmediği sürece kasın kollaterallerinin kesilmesi önemli kontraksiyon bozulmasına neden olmaz. Gerçi, kollateral damarların bağlanması erken dönemde kas performansını bir miktar olumsuz yönde etkilemektedir. Ancak, yapılan çalışmalar kollaterallerin kesilmesini izleyen üç hafta içinde pedikülde olan gelişmenin sağladığı kan akımının eksersizlerin gerektirdiği düzeye ulaşması için yeterli olduğunu göstermiştir<sup>(11,12)</sup>. Diğer taraftan kasın repozisyonuna bağlı sinir ve damarların bükülme, incinme ve dönme olasılığı son derece azdır.

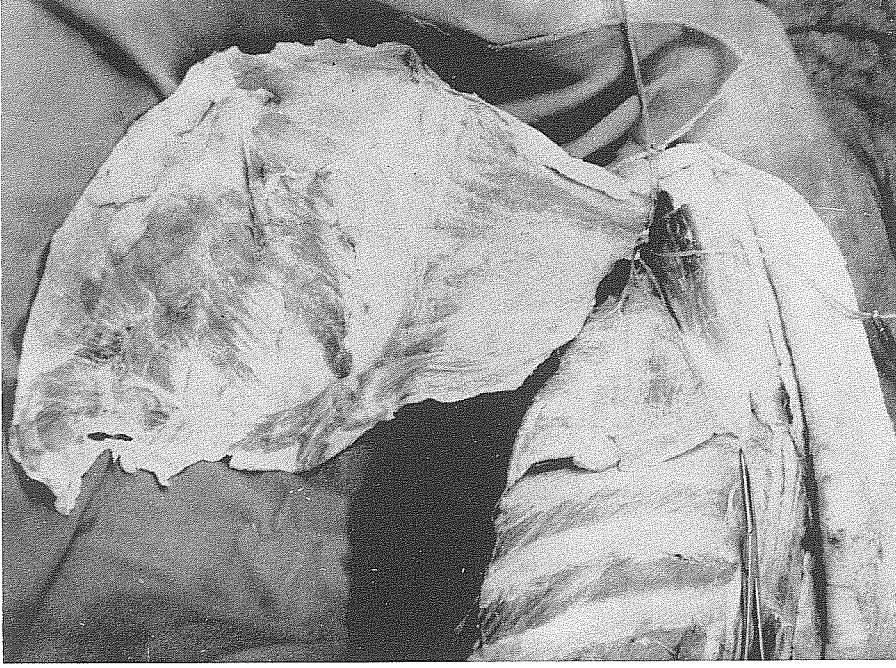
Myokard histolojik yapısı yönünden iskelet kasına benzemesine karşılık işlev şekliyle düz kasa benzemektedir. Myofibriller çizgili kaslardaki gibi izotrop-anizotrop alanların oluşturduğu transvers çizgiler içerirler ve hücrelerin her iki uçta diğerleriyle yapışma çizgisi (Eberth zarı) belirgindir. Myofibriller iskelet kasından farklı olarak birinden diğerine dar açıyla atlayarak (intercalated disc) bir sinsityum oluştururlar. Bunun sonucu olarak düşük elektriksel uyarımlar bile fazla bir dirençle karşılaşmaksızın tüm myokarda yayılırlar. Diğer bir deyişle, kastırıcı enerji çok düşük düzeyde ise cevap alınmaz, yeterli ise myokard tümüyle kasılır (hep veya hiç "all or non" prensibi).

İskelet kasının transformasyonu için en

önemli sorun, myokard gibi biteviye devam eden kasılma-gevşeme sonucunda kasta yorulmanın (muscle fatigue) görülmesidir. Fizyolojik, biokimyasal ve morfolojik bakımdan da kalp kası ile iskelet kası arasında farklılıklar vardır. Mitokondria içeriği, kalp kasında hacmin %30'u kadar olduğu halde iskelet kasında bu oran çokdüşük, %2-5 kadardır<sup>(13)</sup>. İskelet kası farklı iki tip lif içermektedir. Yavaş seğiren (slow-twitch) lifler, retikulumlu, kasılma süreleri uzun, aerobik metabolizmalı, myosinlerdir<sup>(13,14)</sup>. Bunlar yorulmaya oldukça dirençlidirler (resist fatigue). Hızlı seğiren (fast-twitch) lifler ise ani, belirgin kontraksiyon yeteneği olan, mitokondrial hacmi az, sarkoplazmik retikulumu fazla ve anaerobik metabolizmalı, çabuk yorulan fiberlerdir<sup>(13, 14)</sup>. Kronik elektrik uyarımı iskelet kasının fizyolojik, biokimyasal, yapısal karakterinde değişimlere neden olmaktadır. Bir ile üç haftalık elektriksel uyarıdan sonra zamanla hızlı lifler yavaş liflere dönmekte, diğer bir deyişle, çabuk yorulan kas yorulmaya oldukça dirençli bir hal almaktadır<sup>(13,15-17)</sup>.

Dinamik kardiyomyoplasti için ya lateral böğür (flank) insizyonu ile adele serbestleştirilmekte, ikinci kosta periostuyla beraber 6 cm kadar rezeke edilerek distal kısım buradan göğüs içine sokulmakta ya da sol arka aksiller hattın paravertebral bölgede krista iliakaya uzanan bir insizyonla adele disseke edilmektedir (Resim 1). Kalbe ulaşmak içinde ya 5. interkostal aralıktan torakotomi veya median sternotomi yolu seçilmektedir. Adele toraks boşluğuna transfer edilmeden myostimulatörün katot elektrodu torakodorsal sinir dalları arasından, anotta bundan 6-8 cm distalde adeleye uygulanıp threshold, impedance ölçümleri yapılır.

İki myokardial sensing leads ventrikül



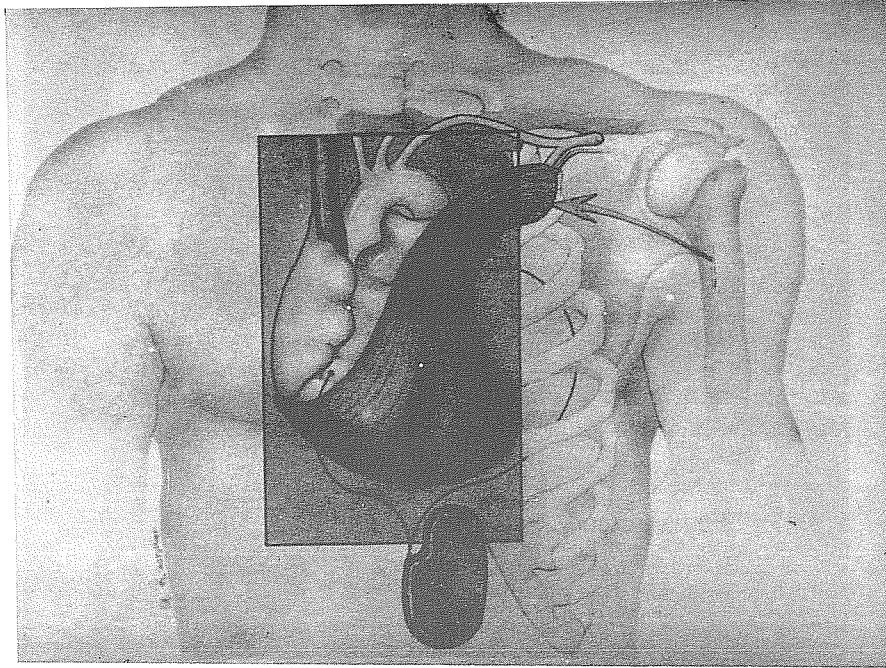
**Resim-1:** Uygulamanın şematik görünümü.  
(Chin RC-J and Bourgeois IM 18'den alınmıştır)

duvarına uygulandıktan ve R dalgası amplitüd ölçülmesinden sonra kardiyomyostimlatör sağ rektus abdominus arkasında hazırlanan cebe yerleştirilir.

Elektrostimulasyona transformasyonu izleyen ikinci haftada başlanır. Bu süre içerisinde epikardla kas arasında yapışıklıklar oluşur. Diğer taraftan kolateral damarların kesilmesinden sonra geçen bu süre içerisinde pedikül damarlarının genişleyerek adeleye yeterli kan akımı sağlamış olur. Bu iki haftalık beklemeden sonra üçüncü-dördüncü haftalarda 2/1 tek uyarı, beşinci haftalarda 2/1 double pulse, yedinci-sekizinci haftalarda 2.1 triple pulse, ikinci aydan sonra 2/1 fakat peşpeşe silsile şeklinde (yaklaşık 5-7) uyarımlar şeklinde ayarlanmaktadır. Klinik duruma göre bu son şekill/1 duruma getirilebilir.

Dinamik kardiyomyoplastinin öncülerinden Chachques ve Carpentier Paris Ho-

pital Broussais'te Ocak 1985'deki ilk klinik uygulamadan bu yana sekiz hastanın 4-44 aylık izlenim durumlarının çok düzeldiğini fonksiyonel kapasitelerinin III-IV'dan I-II'ye indiğini belirtmektedirler(18). Aynı merkezde Haziran 1989'a kadar yirmi ameliyatlardan uzun yaşayan 11 hastanın 2'sinin fonksiyonel kapasitesinin I ve diğerlerinin II. grup olduğu bildirilmiştir (19). Haziran 1992'de Nice de Chachques ve arkadaşları bu tarihe kadar 52 olguda dinamik kardiyomyoplasti uygulamalarını sundular. Bu hastaların yaş ortalamaları 49 ve ortalama EF'ları %18 iken, %30'unda da iskemik kardiyomyopatinin hakim olduğu belirtildi. Ameliyat sonrasında hastaların yaşam standardı ve ventrikül performanslarında belirgin düzelme olduğu vurgulandı. Bu olgularda 6 aylık dönemde yaşam süresi %72 oranındadır. Preoperatif ve ameliyat sonu yaşamı etkileyen faktörler olarak, ir-



**Resim-2:** Latissimus dorsi kası flape (kadavra çalışmalarımızdan)

reversibl NYHA IV. grupta oluşu, kardiotorasik oranın 0.6'dan fazla oluşu, sol ventrikül ejeksiyon frajisiyonununun %15'den az oluşu, biventriküler kalp yetmezliği ve atrial fibrilasyonun olduğunu belirtmektedirler<sup>(29)</sup>.

Temmuz 1992'den beri biz de kardiomyoplasti konusunda çalışmalar yapmaktayız (Resim 2). Önce anatomi enstitümüzde kadavralar üzerinde latissimus dorsi kasının disseksiyonu, toraks içine transferi ve kalbe sarılması konularında pratik yaptık. Konu üzerindeki bilgi ve tecrübenin insan üzerinde uygulanması aşaması için tüm hazırlıklarımızı tamamlamış durumdayız.

**Geliş Tarihi:** 28.03.1994

**Yayına Kabul Tarihi:** 24.11.1994

#### KAYNAKLAR

1. Lerich R, Fontaine R. Essai experimental de traitement de certains infarctus du myocarde et e l'anevrisme de coeur par une greffe de muscle strie. Bull Soc Nat Chir 1933; 59: 229-232.
2. Beck CS. A new blood supply to the heart by operation. Surg Gynecol&Obstet 1935; 61: 407-410.
3. Petrovsky BV. The use of the diaphragm for plastic operations in thoracic surgery. J Thorac Cardiovasc Surg 1961; 41: 438-443.
4. Petrovsky BV. Surgical treatment of cardiac aneurysms. J Thorac Cardiovasc Surg 1966; 2: 87-91.
5. Kantrowitz A McKinnon W. The experimental use of the diaphragm as an auxiliary myocardium. Surg Forum 1959; 9: 266-268.

6. Kusaba E, Schraut W, Sawatoni S, et al. A diaphragmatic graft for augmenting left ventricular function. *Trans Am Soc Artif Intern Organs* 1973; 19: 251-257.
7. Termet H, Chalencon JL, Estour E, et al. Transplantation sur le myocarde d'un muscle strie excite par pacemaker. *Ann Chir Thorac Cardiovasc* 1966; 5: 260-263.
8. Hume WI. Construction of a functioning accessory myocardium. *Trans Southern Surg Assoc* 1968; 79: 200-202.
9. Carpentier A, Chachques JC. Myocardial substitute with a stimulated skeletal muscle: first successful clinical case. *Lancet* 1985; 8: 126-127.
10. Magovern GJ, Park SB, Magvern GH Jr, et al. Latissimus dorsi as a functioning synchronously paced. *Ann Thorac Surg* 1986; 41: 111-116.
11. Mannion JD, Hammond RL, Stephenson LW. Canine latissimus dorsi hydraulic pouches. Potential for left ventricular assistance. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1986; 91: 534-544.
12. Mannion JD, Velchik M, Alavi A, et al. Blood flow in conditioned and unconditioned latissimus dorsi muscle (Abstract). *Second Vinna Muscle Symposium* 1955; pp: 28b
13. Adams R, Schwartz A. Comparative mechanism for contraction of cardiac and skeletal muscle. *Chest* 1980; 78: 123-139.
14. Crow M, Kushmerick MS. Chemical energetics of slow and fast twitch muscles of the mouse. *J Gen Physiol* 1982; 147-166.
15. Salmons S, Henriksson J. The adaptive response of skeletal muscle to increased use. *Muscle Nerve* 1981; 41: 94-105.
16. Jolesz F, Sreter FA. Development, innervation, and activity-pattern induced changes in skeletal muscle. *Annu Rev Physiol* 1981; 43: 531-552
17. Pette D. Activity-induced fast to slow transition in mammalian muscle. *Med Sci Sports Exercise* 1984; 16: 517-528.
18. Chachques JC, Grandjean PA, Bourgeois IM, and Carpentier A. Atrial or ventricular assistance using the cardiomyoplasty procedure. In: *Chir RC-J and Bourgeois IM, editors. Transformed muscle for cardiac assist and repair. Futura NY, 1990; pp: 161.*
19. Carpentier A, Abry B, Mihaileanu S, Chachques JC. Hospital Broussais clinical experience. In: *Carpentier A, Chachques JC, Grandjean PA, editors. Cardiomyoplasty, Futura NY 1991; pp: 147.*
20. Chachques JC, Grandjean PA, Aca C, Grare P, Cron C, Bourgeois IM, and Carpentier A. Long-term survival and quality-of-life after cardiomyoplasty. *Eur JCP E* 1992; 2: (suppl 1A) 197-201.
21. Lefemine AA, Dunbar J, and DeLucia A. Concepts in assisted circulation. *Texas Heart Ins J* 1986; 13: 23-37.

