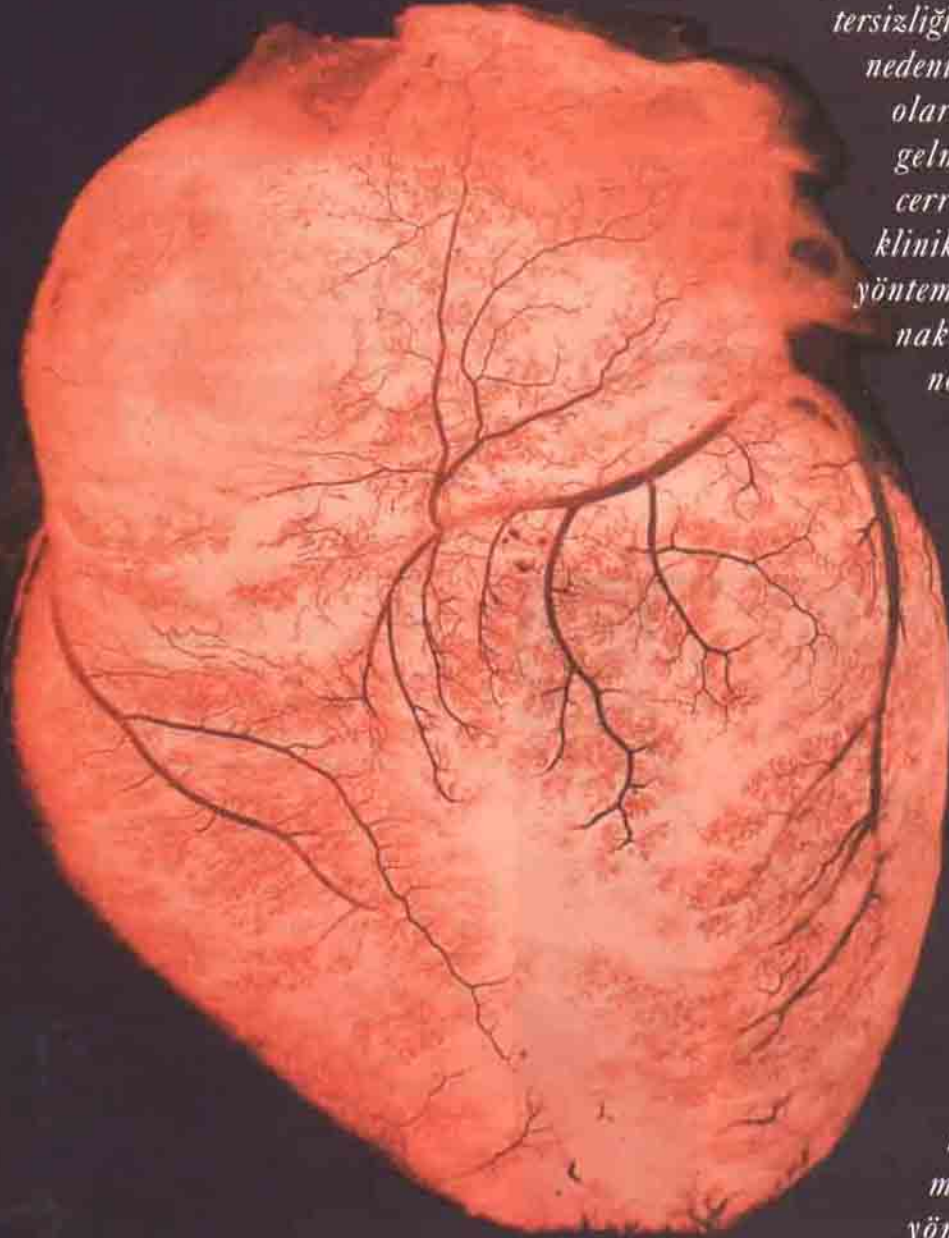


Kalp Yetersizliğinin Cerrahi Tedavisinde Yeni Bir Ufuk: Dinamik

Kardiyomiyoplasti

Tıbbi tedavide son yıllarda önemli ilerlemeler kaydedilmiş olmasına karşın ciddi kalp yetersizliği hâlâ karşımıza önemli bir ölüm nedeni olarak çıkmaktadır. Buna bağlı olarak, işlevsel açıdan yetmez hale gelmiş kalbi destekleyebilecek yeni cerrahi yöntemler geliştirilmiş ve klinik uygulamaya sunulmuştur. Bu yöntemler içine dahil ettiğimiz kalp naklinin gerçekleştirilmesinde, donör (verici) organ elde edilmesindeki güçlükler ve bağışıklık sistemini baskılayıcı tedavinin karşı etkileri nedeniyle önemli sınırlamalarla karşı karşıya kalınmaktadır. Yapay kalp cihazlarının kullanımı ise yüksek pıhtılaşma ve enfeksiyon riskinden dolayı tatminkar değildir. Bu sorunlar karşısında bazı araştırmacıların alternatif yöntem olarak, latissimus dorsi adı verilen sırt bölgesi iskelet (çizgili) kasının kalp kası (miyokard) olarak çalışabileceği fikrini ortaya atmaları, dinamik kardiyomiyoplasti adı verilen cerrahi yöntemin gerçekleşmesini ve gelişmesini sağlamıştır.



Kalbi desteklemek üzere geliştirilen cerrahi yöntemler içinde en sık kullanılanları müdahalenin türüne göre üçe ayrılabilir:

*Biyolojik yöntemler:

-Kalp nakli (ortotopik veya heterotopik)

*Mekanik yöntemler:

-Intra-aortik (aorta-içi) balon pompası;

-Ventriküllerin (kalp karıncıkları) dolaşım yüküne yardımcı olan cihazlar (ventricular assist device)

-Yapay kalp (artificial heart)

*Biyomekanik yöntemler:

-Dinamik kardiyomioplasti

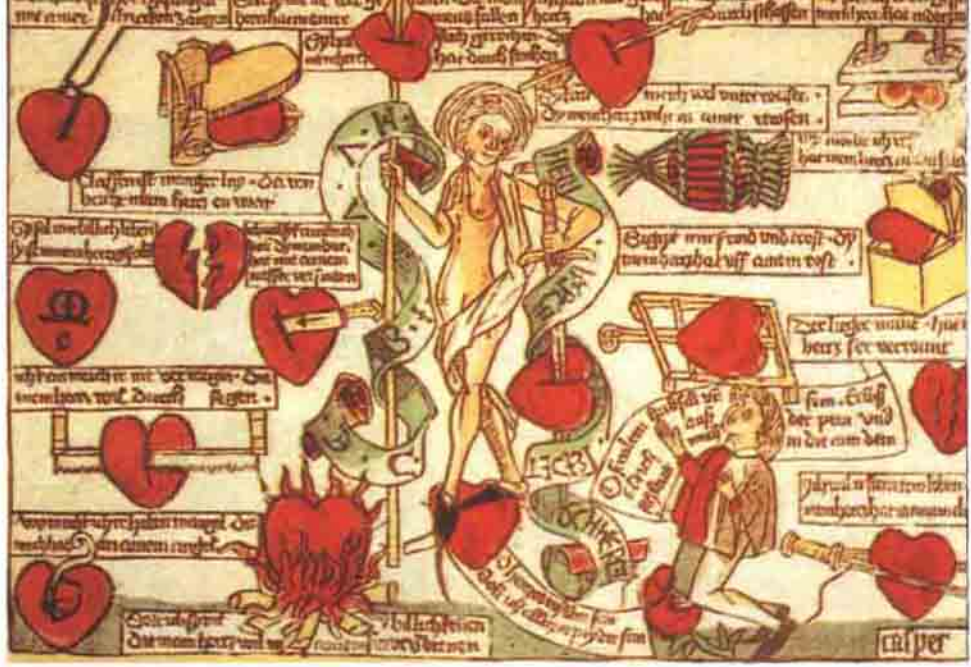
-İskelet kasından yeni karıncık (neo-ventricle) oluşturulması

Kalp cerrahisinde iskelet kasının kullanımı üç önemli tarihsel gelişim evresi ile şekillenmiştir.

1933 senesinde Leriche ve Fontaine'in uyarılmamış iskelet kası ile gerçekleştirdikleri deneyler, 1935'te Beck'in ve 1961'de Petrovsky'nin klinik çalışmalarına kaynak oluşturmuştur. Bu evrede, uyarılmayan kas ile ventrikül duvarlarının güçlendirilmesi ve aksayan dolaşımının artırılması amaçlanmıştır.

İkinci evrede elektriksel olarak uyarılan kas ile birtakım deneyler gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmaları yürütenler arasında 1959'da Kantrowitz ve McKinnon, 1964'de Nakamura ve Glenn, 1966'da Termet, 1980'de Macoviak, iskelet kasının elektriksel yoldan uyarılması ile sağlanan kasılmanın yorgunluk nedeniyle azaldığını ve kas liflerinde dejenerasyon ve fibrozun geliştiğini ortaya koymuşlardır.

Üçüncü evrede ise kas, kronik elektriksel uyarılara tabi tutularak yorgunluğa dirençli hale dönüştürülmüştür. Bu konudaki deneysel araştırmalar 1980 senesinde Paris, Broussais Hastanesinde A. Carpentier ve J.C. Chachques tarafından başlatılmış olup, dünyadaki ilk klinik vaka da 1985 senesinde kendileri tarafından gerçekleştirilmiştir.



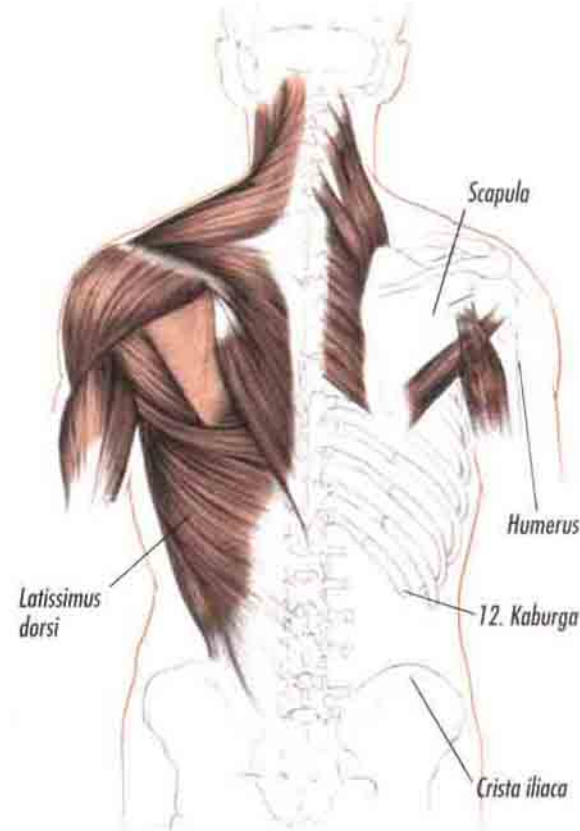
Ekiden beri bütün duyguların merkezinde olduğuna inanılan kalbin bu yönüyle ilgili bir 15. yüzyıl tasviri.

Latissimus Dorsi Kası ile Dinamik Kardiyomioplasti Ameliyatı

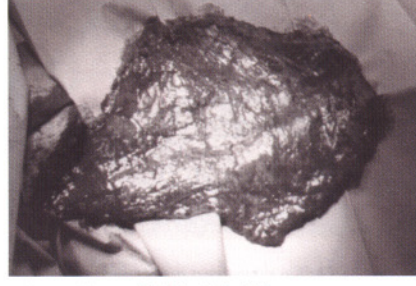
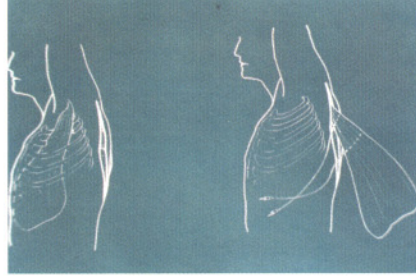
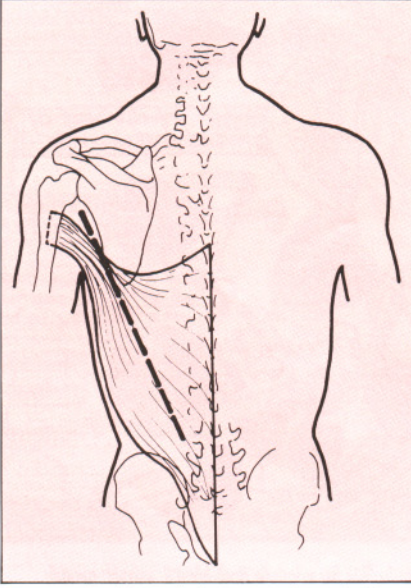
Dinamik kardiyomioplasti ameliyatında yararlanılan iskelet kası latissimus dorsi; geniş, yayvan ve üçgen şeklinde, bel ve sırt bölgesinin alt yarısını örten ve kolun "humerus" kemiğine dar bir giriş vasıtasıyla bağlanan bir kastır.

Ameliyatta kasın diseksiyonu (kesilmesi) ve göğüs boşluğuna transferi şu şekilde gerçekleştirilir: Kasın hazırlanabilmesi için hasta sol göğüs boşluğu üstte gelecek şekilde, sağ yarı üzerine yatırılır. Deri kesisi sol koltukaltından, crista iliaca (leğen kemiğinin üst çıkıntılı kenarı) ile omurga yanında bulunan kaslar arasındaki alana kadar uzatılır. Erişkinlerde bu kesinin ortalama uzunluğu 33 cm'dir. Derialtı yağ dokusu aşıldıktan sonra latissimus dorsi kası; crista iliaca, sırt ve bel omurları, alt scapula (kürek kemiği) köşesi ve 9. ile 12. kaburgalara olan bağlantı yerlerinden, damar ve sinir paketi korunmak kaydıyla serbestleştirilir. Kas bu konumda hastanın bedenine yalnız atardamarları, toplardamarları ve siniri ile bağlantı ha-

lindedir. Bu aşamada kasın kronik olarak uyarılmasını sağlayacak elektrodlardan, önce negatif olanı ve daha sonra pozitif olanı, kas kirlisinin içine yerleştirilir. Daha sonra kasın kasılma eşik değeri ve empedansı ölçülür. Tüm bu işlemlerden sonra kas her iki elektrodu ile birlikte, 2. kaburganın ön bölümünden 6



Latissimus dorsi kası ve iskelet sistemiyle olan bağlantıları



Latissimus dorsi kasının diseksiyonu ve sol göğüs boşluğuna transpozisyonu için gerekli cilt kesisi (solda). İskelet sistemine bağlantı yerlerinden ayrılan latissimus dorsi kası ve uyarım elektrodlarının kasa yerleştirilmesi (sağ üstte). Ameliyat sırasında damar sinir paketi korunarak iskelet sistemine olan bağlantılarından ayrılan latissimus dorsi kası (sağ altta).

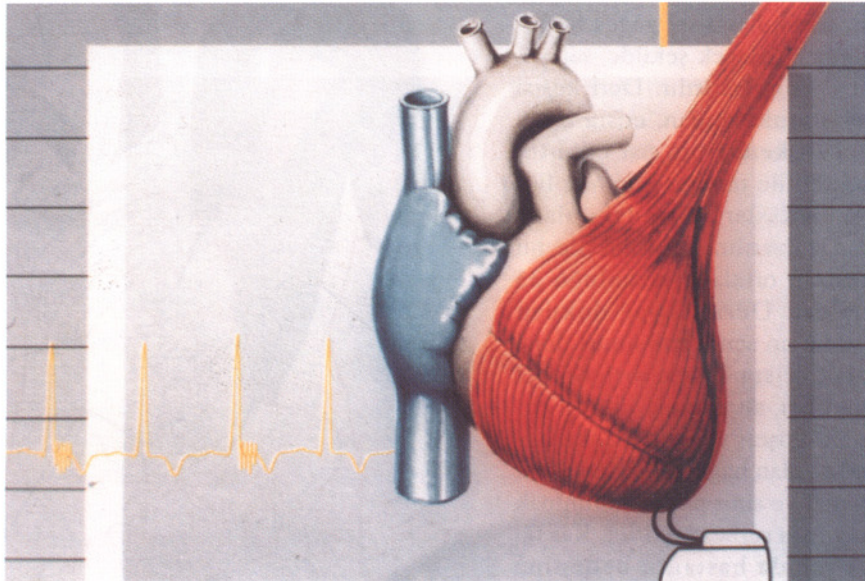
cm'lik bir kısmın çıkarılması suretiyle hazırlanan pencereden içeri, sol göğüs boşluğuna itilir. Uzun süreli elektriksel uyarılar sırasında kolun istemsiz hareketlerine engel olmak için kasın "humerus" kemiğine giden bağlantısı tamamen kesilir.

Latissimus Dorsi Kasının Kalp Etrafına Sarılması

Ameliyatın bu ikinci bölümü için hasta sırtüstü pozisyonda yatırılır;

göğüs kafesinin önünde yer alan ve kaburgaların bağlandığı sternum kemiği kesilerek kemik aşılır ve kalbe ulaşılır.

Kalbi çevreleyen perikard zarı ile sol göğüs boşluğunu çevreleyen plevra zarı geniş şekilde açılarak, sol göğüs boşluğuna bağlantılarından serbestleştirilmiş halde bırakılan kas, elektrodları ile birlikte perikard boşluğuna (kalbin çevresinde yer alan ve kalple perikard arasında bulunan boşluk) doğru çekilir. Bu aşamada kalp hastalığının özelliğine göre üç tip dinamik kardiyomyoplasti ameliyatı gerçekleştirilebilir.



Sol veya her iki karıncığın miyoplastisi. Sol latissimus dorsi kasının kalp etrafına ve perikard'a tespit edilmesi.

Atrial Veya Ventriküler Kuvvetlendirme:

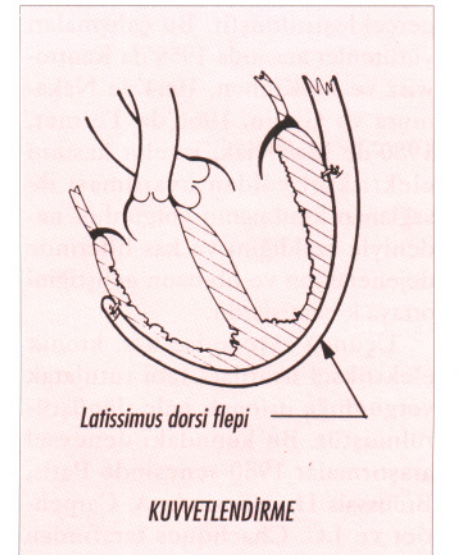
Bu tip kardiyomyoplastide konjenital veya başka sebeplerden ötürü kalbin yetersiz kasılan veya hiç kasılmayan alanları, latissimus dorsi kası ile sarılarak desteklenilir. Atrial kuvvetlendirme işleminde amaç, özellikle sağ atrium (kulakçık) ile pulmoner arter (akciğer atardamarı) arasında direkt bağlantının sağlandığı "Fontan" ameliyatından sonra akciğerlere gönderilecek kan debisini, sağ atrium etrafına sarılan latissimus dorsi kasının kasılmaları ile artırmaktır.

Ventrikülün Yerini Alma:

Burada amaç ventrikül duvarının bir bölümünün replasmanı, yani çıkarılan kısmın yerine yenisinin konmasıdır.

İşlem vücut dışı dolaşım desteği altında, ventrikülde patoloji gösteren bölgelerin (anevrizma veya tümör) kesilip çıkarılmasından sonra gerçekleştirilir. Çıkarılan alanın yerine, hastanın kendi perikard zarından elde edilen bir parça kullanılır. Böylece yeni endokardın (kalp odacıklarının iç yüzeylerini örten doku) gelişimi ve ventrikülün hemostatik şekilde kapatılması sağlanır.

Perikard yamasının üzerine latissimus dorsi kası oturtulup kalp kasının çıkarılan alanı replase edilmiş olur.



Latissimus dorsi kası ile ventriküllerin ön ve yan duvarlarının kaplanması.



Kombine ameliyat:

Geniş kalp anevrizmalarının, kalp tümörlerinin veya ekinokok kistlerinin tedavisinde olduğu gibi; geniş kalp alanlarının çıkarılmasını gerektiren durumlardan sonra ventrikül geometrisinin düzenlenmesini ve performansının artırılmasını hedef alan bir rekonstrüktif ameliyat çeşididir. Latissimus dorsi kasının elektriksel uyarılmasına ameliyattan iki hafta sonra başlanır. Bu süre zarfında kas kalbe yapışır ve vasküler (damarsal) açıdan bütünlüğünü toparlamaya çalışır. İkinci haftanın sonunda kas flepinin uyarılma uygulanmasına geçilir.

Dinamik Kardiyomiyoplasti Ameliyatının Klinik Uygulamada Yeri

İskelet kasının kalp desteğini üstlendiği kardiyomiyoplasti ameliyatında amaç, ciddi ve geriye dönülmez kronik kalp yetersizliği olan hastalarda ventrikül kasılmalarının gücünü artırarak ve kalbin yetersizliğe bağlı genişleme sürecini sınırlayarak yaşam kalitesini artırmaktır. Uzun süreli elektriksel uyarı protokolüne tabi tutulan kas altı ila sekiz hafta içinde sahip olduğu; hızlı kasılan, yorulan ve non-oksidatif (oksi-

Kardiyomiyoplastinin Türkiye'deki Uygulaması

Kemal Bayazit
TYH, Kardiyovasküler Cerrahi Kliniği

İleri safhaya gelmiş kalp hastalıklarında, kalp, dokulardaki metabolizmayı sağlayacak kanı buralara yeterince aktaramaz. Bu patolojiye bağlı olarak tüm vücut işlevleri bozulur.

Yaşamın devam edebilmesi için dolaşımın bir şekilde sağlanması gerekir. Bu aşamada olup tedavi edilmeyen hastaların büyük bir kısmı bir yıl içinde ölürlür. Son dönem kalp hastalıklarının cerrahi tedavisinde pek çok yöntem denenmektedir. Bunlar arasında sayılabilecek mekanik dolaşım aygıtları ve yapay kalp, henüz deneysel aşamada olup uzun dönemde beklenen yaşam kalitesini vermekten uzaktır.

Kalp transplantasyonu bu grup hastaların uzun dönemde yaşam oranını artırır, yaşam kalitesini yükseltir. Türkiye'de kalp transplantasyonu şansı bulabilen hasta sayısı oldukça düşüktür. Verici organ bulunmasındaki güçlükler transplantasyonun yaygın olarak uygulanmasını sınırlayan en önemli faktördür; ayrıca transplantasyon hastalarının, bağışıklıkla ilgili olarak ortaya çıkan sorunların çözümü için hastaneye bağımlı kalmaları da ayrı bir dezavantajdır. Kalp transplantasyonu programında olup ameliyat bekleyen hastalarımızın % 37'si bir yılda kaybedilmektedir.

Son safhaya ulaşmış kalp hastalıklarının tedavisinde uygulanan bir başka yöntem ise; kasılma yeteneği bozulmuş olan kalbin, iskelet kası latissimus dorsi ile sarılarak zayıf kalp kasılmasının iskelet kası kasılmasıyla güçlendirilmesine dayanmaktadır. Kardiyomiyoplasti (KMP) adı verilen bu yöntemin dünyada sınırlı sayıda vakaya uygulanması ve tüm dünyada KMP ameliyatı geçiren hasta sayısının yaklaşık 300 olmasına karşın, alınan sonuçlar umut vericidir.

KMP klinik uygulaması uluslararası organizasyona dahil olarak çalışmayı gerektirmektedir. Kliniğimiz olumlu sonuçlanan öncü çalışmalarının ardından, Avrupa KMP programına başvurmuş ve bu başvuru kabul edilmiştir. Kliniğimizde ilk KMP ameliyatı Haziran 1993 yılında yapılmıştır.

Türkiye Yüksek İhtisas Hastanesi, Kardiyovasküler Cerrahi Servisi'nde Haziran 1993, Mart 1994 tarihleri arasında 15 hastaya KMP ameliyatı yapılmıştır. Dinamik kardiyomiyoplasti işlemi için iki unsura ihtiyaç vardır. Bunlardan birincisi, çizgili kas olan latissimus dorsi'nin yorgunluğa dirençli ve yavaş kasılır bir kas haline dönüştürülmesi (biyotransformasyon); diğeri de kalbin etrafına sarılan latissimus dorsi kasını, kalple senkronize olarak çalıştıracak özel bir cihazın (kardiyomiyostimulatör) kullanılmasıdır. Hastanemizde ameliyat olan

hastalar, hemodinamik (kan dinamiği ile ilgili) durumlarının tam olarak düzelmesi nedeniyle çalışma yaşamına yeniden aktif olarak katılabilmişlerdir. Hastaların ameliyat öncesi tüm yakınmaları kaybolmuştur. Ayrıca latissimus dorsi kasının çıkarılması herhangi bir anatomik bozukluğa yol açmamıştır. Hastalar düzenli aralıklarla genel durumları ve kalp işlevleri açısından izlenmektedirler. Ameliyat sonrası uzun dönemli takipte kaybedilen hastamız yoktur.

Oldukça sınırlı sayıda hastaya uygulanmasına karşın 15 olguluk serimizin sonuçlarına göre, bu ameliyatla hastaların klinik durumlarında önemli düzelmeler gözlenmektedir. Bu hastaların işlevsel kapasiteleri üç ay içinde yükselmekte, ilaç kullanımlarında önemli azalmalar olmakta, kalbin çevresine sarılan latissimus dorsi kası kalbin aşırı genişlemesini önlemekte, kalp ve latissimus dorsi arasındaki kollateral damarlar kalp kan akımını artırmakta, hastaların kalp yetmezliği nedeni ile hastaneye yatmaları çok aza inmektedir.

Çok yeni bir konu olan KMP'nin klinik etkinliğinin gösterilmesi için belli sayıda hasta grubuna, yeterli takip süresine, ayrıca deneysel çalışmalara gerek vardır. Bu ilkeler doğrultusunda kliniğimizde bu yöntemin etkinliğini göstermek için deneysel ve klinik çalışmalar sürdürülmektedir.

datif olmayan) "tip II" liflerini, kalp kası liflerinin özelliklerine sahip, yavaş kasılan, yorgunluğa dirençli ve oksidatif "tip I" liflere dönüştürmektedir. Kas liflerinin bu önemli fizyolojik ve biyokimyasal kimlik değiştirme olayının çeşitli yazarlar tarafından ortaya konulması dinamik kardiyomiyoplasti ameliyatının ana çekirdeğini teşkil etmiştir. Kardiyomiyoplastide artan sistolik fonksiyon (kalbin kasılma fonksiyonu), dış elektriksel uyarıların etkisi altında, kalp kasından bağımsız fakat sistollerle eş zamanlı olarak kasılan latissimus dorsi kasının doğurduğu iş gücüne bağlıdır. Bu nedenle, artan oksijen tüketimi kalbe destek olan iskelet kasına transfer edilmiş ve kalp kasının oksijen tüketimi azaltılmıştır. Kalp kasının azalan oksijen tüketimi, kalbin işlevsel kapasitesinin belli bir dereceye kadar tekrar kazanılmasını sağlarken, diğer taraftan da altta yatan kalp patolojisinin ilerlemesini yavaşlatır. Dünyanın çeşitli merkezlerinde günümüze kadar ameliyat edilen hastalardaki gözlemlere dayanarak, ventriküllerin kasılma gücünün göstergesi olan "ejeksiyon fraksiyonunun", ameliyat sonrası üç ila beş aylık devre sonunda anlamlı derecede arttığı kaydedilmiştir. Ayrıca bu hastalarda ameliyat sonrası aritmi (ritim bozukluğu) varlığının azalması da, kalbin artan işlevsel kapasitesini ve azalan oksijen tüketimini doğrulayan diğer önemli bir unsur olarak düşünülmüştür. Kardiyomiyoplastinin altta yatan kalp hastalığına olan



Ventrikülün yerini alma işleminde hastanın kendi perikardı ile "neoendokardium" ve sol latissimus dorsi kası ile "neomiyokardium" oluşturulması.

bu olumlu etkisi, bu ameliyatın kalp nakli aşamasına varmamış kalp yetersizliği vakalarında da uygulanabileceğini ortaya koymaktadır. Böylece ameliyat sonrası devrede, hastaların yaşam kalitesinin ve süresinin daha da artırılacağı tahmin edilmektedir.

Hem kalp nakli hem kardiyomiyoplastide amaç, son aşama kalp yetersizliği gelişmiş, tıbbi tedaviye cevap vermeyen, kalp kasının çeşitli nedenlerle kasılma gücünü önemli ölçüde yitirdiği ve hastanın yaşam şansının belirgin şekilde azaldığı kalp hastalıklarının tedavisidir. Broussais Hastanesi'nde 1985 senesinden bu yana ameliyat ettiğimiz 72 hastanın takiplerinde tespit edildiği gibi ortalama olarak ameliyattan

sonraki yedinci yılda hayatta kalma olasılığı % 60 dolayında olup, kalp naklindekinden farklı değildir.

Kardiyomiyoplastide kalp naklinden farklı olan, iskelet kasının uyarılarla kalbi destekleyebilmesi için gerekli olan iki haftalık bekleme süresidir. Hemodinamik durumları bu devre içinde hızlı bir şekilde bozulabilecek, yüksek doz damar içi inotrop ilaç desteği altındaki hastalar kardiyomiyoplasti için uygun aday değildirlir. Ayrıca ciddi mitral kapak yetersizliği de kardiyomiyoplasti için bir kontrendikasyondur. Buna karşın kalp naklinde görülen organ reddinin ve bağışıklık sistemini bastıran ilaçların zorunlu kullanımına bağlı olan komplikasyonların kardiyomiyoplastide sözkonusu olmaması bu yöntemin en önemli avantajıdır. Ayrıca latissimus dorsi kasının yetersizliğe düşebileceği durumlarda, hastanın kalp nakli olma şansını muhafaza etmesi de bu yöntemin diğer bir olumlu yönünü teşkil eder.

Sonuç olarak, dinamik kardiyomiyoplasti yeni bir yöntem olmasına karşın, klinik uygulamadaki olumlu sonuçları ile; hastanın kendi öz dokusundan faydalandığı için, ciddi kalp yetersizliğinin cerrahi tedavisinde fizyolojik bir yaklaşım olarak yerini almıştır.

Kaynaklar

- Acker MA, Anderson WA, Hammond RL, et al: Skeletal muscle ventricles in circulation. One to eleven week's experience. J Thorac Cardiovasc Surg. 94:163, 1987.
- Carpentier A, Chachques JC: Myocardial substitution with a stimulated skeletal muscle: first successful clinical case (letter). Lancet 8440:1267, 1985.
- Chachques JC, Grandjean PA, Schwartz K, et al: Effect of latissimus dorsi dynamic cardiomyoplasty on ventricular function. Circulation 78 (suppl 3):203, 1988.
- Chachques JC, Grandjean PA, Pfeffer TA, et al: Cardiac assistance by atrial or ventricular cardiomyoplasty. J Heart Transplant. 9:239, 1990.
- Chachques JC, Acar C, Portoghesi M, et al: Dynamic cardiomyoplasty for long-term cardiac assist. Eur J Cardiothorac Surg 6:642, 1992.
- Imakita M, Tazelaar HD, Billingham ME: Heart allograft rejection under varying immunosuppressive protocols as evaluated by endomyocardial biopsy. J Heart Transplant. 5:279, 1986.
- Jatene AD, Moreira LFP, Stolf NAG, et al: Left ventricular function changes after cardiomyoplasty in patients with dilated cardiomyopathy. J Thorac Cardiovasc Surg 102:132, 1991.
- Kaye MP: The registry of the international society of heart transplantation. Fourth official report. J Heart Transplant. 6:63, 1987.
- Mannion JD, Bitto T, Hammond RL, et al: Histochemical and fatigue characteristics of conditioned canine latissimus dorsi muscle. Circ Res. 58:298, 1986.
- Pae WE, Pierce WS: Combined registry for the clinical use of mechanical ventricular assist pumps and the total artificial hearts: First official report. J Heart Transplant 6:68, 1987.
- Salmons S, Henriksson I: The adaptive response of skeletal muscle to increased use. Muscle Nerve 4:94, 1981.



Açık kalp ameliyatı