

**T. C.
SAĞLIK BAKANLIĞI
SİYAMİ ERSEK GÖĞÜS KALP DAMAR
CERRAHİSİ MERKEZİ
BAŞ HEKİM : PROF. DR. SERTAÇ ÇİÇEK
KLİNİK ŞEFİ: DOÇ. DR. ERGİN EREN**

**ROMATİZMAL MİTRAL KAPAK
HASTALARINDA
KAPAK REPAIR VE REPLASMAN
TEKNİKLERİNİN
ERKEN VE GEÇ DÖNEM
KARŞILAŞTIRMALI SONUÇLARI**

**Dr. Şebnem Cetemen Albeyoğlu
(Uzmanlık Tezi)
İstanbul-2002**

İÇİNDEKİLER:

1. ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR
2. GİRİŞ VE TARİHÇE
3. ANATOMİ
4. KLİNİK ÖZELLİKLER VE CERRAHİ ENDİKASYON
5. PATOANATOMİK SINIFLANDIRMA
6. CERRAHİ TEKNİKLERİ
7. MATERYAL VE METOD
8. SONUÇLAR
9. TARTIŞMA
10. SONUÇ
11. KAYNAKLAR

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR:

Bizlere huzurlu bir çalışma ortamı sunan başhekimimiz Prof. Dr. Sertaç Çiçek'e

Asistanlığım süresince hastanemiz başhekimi olan ve bizlere destek veren,

Doç. Dr. Azmi Özler'e ve Doç.Dr.Kadir Gürkan'a

Teorik ve pratik bilgimin gelişmesinde büyük katkıları olan, bunun için tüm olanakları ve desteği sağlayan, bana cerrahi özgüveni kazandıran, şefim Doç.Dr. Ergin Eren'e

Asistanlığım boyunca eğitime katkıda bulunan ve her zaman yakın ilgisini ve desteğini sunan, çalışma disiplini ve kişiliği ile örnek aldığım şefim Op. Dr. Serap Aykut Aka'ya

Eğitime katkıları olan şeflerimiz Doç. Dr. Sabri Dağsalı, Doç.Dr.M Demirtaş,

Doç. Dr. F. Bilgen'e

Asistanlığım boyunca teorik ve pratik eğitime katkıları olan Op. Dr. Hakkı Aydoğan'a, Op.

Dr. Hakan Gerçekoğlu'na, Op. Dr. Atilla Kanca'ya, Op. Dr. Remzi Tosun'a,

Op. Dr. Fikri Yapıcı'ya, Op. Dr.Serdar Çimen'e

Her zaman bizlere destek ve yardımcı olan göğüs cerrahisi şefimiz Op. Dr. Ilgaz Doğusoy'a ve Op. Dr. Tamer Okay'a

Anestezi bölümü şeflerimiz Prof. Dr. Zuhal Aykaç ve Uz Dr Sevim Canik'e

Cerrahi asistanlığımın en başından itibaren bana her türlü desteği veren ve eğitime büyük katkıları olan, her zaman destek ve dostluklarını hissettiren

Op. Dr.Uğur Filizcan ve Op. Dr. Gökçen Orhan'a,

Eğitimim boyunca destek ve katkıları olan Op. Dr. Bayer Çınar'a, Op. Dr. Erol Kurç'a,

Op. Dr. Okan Yücel'e, Op. Dr. Önder Teskin'e, Op.Dr. Batuhan Özay'a, Op.Dr.Bülent Ketenci'ye, Op. Dr. Mustafa İdiz'e, Op Dr A.Kemal Tuygun'a

Çalışmam sırasında yardımlarından dolayı Dr. Süheyla Keser'e, Dr M Sargın'a, Dr C Karatepe'ye, Dr. Onur Göksel'e

Teşekkür ederim

GİRİŞ:

Romatizmal kapak hastalıkları özellikle gelişmekte olan ülkelerde, kardiyak hastalıkların en sık rastlanılan ve genç popülasyonu etkileyen formudur.

Literatürde pek çok çalışmanın ortak sonucu olarak 10 yıllık survey mitral kapak replasmanı (MVR) operasyonlarını takiben %72, mitral tamir operasyonlarını (MVT) takiben %88 olarak verilmektedir(1,2). MVR de geç dönem mortalite sıklıkla tromboembolik komplikasyonlar veya antikoagülan tedaviye bağlı gelişen kanama komplikasyonlarına bağlıdır. Günümüzde uzun vade de söz konusu mekanik kapaklar ile ilgili komplikasyonları azaltma, ventrikül fonksiyonun daha iyi korunması, surveyde uzamanın sağlanması, özellikle genç popülasyonda antikoagülan tedaviye uyumda zorluklar ve genç kadın hastaların gebelik gibi problemlerinin çözümü amacı ile romatizmal mitral kapak hastalıklarında tamir prosedürü güncellik kazanmıştır(1,3,4).

Bu bölümde sırası ile Mitral kapak tamir prosedürlerinin tarihçesine takiben uygulanabilirliğinin değerlendirilmesinde en önemli kriter olan mitral kapak anatomisine ve tamir prosedürlerinin kısa tanımlamalarına değineceğiz.

Mitral kapak repair tarihçesi;

İlk olarak 1902 de Sir Thomas Lauder Brunton, mitral stenozunda repairin söz konusu olabileceğini iddia etti. 1925 de, Souttar mitral kapağı sol atrial apendiksden parmağını sokarak genişletti.

Ancak bu ilerlemeleri takiben yaklaşık 20 yıl mitral repair prosesi ile ilgili başka bir ilerleme olmadı. 1943 de Harken ve Bailey tekrar repairi gündeme taşıyarak popülerite kazandırdılar, 1955 te Logan ve Turner kommissürotomide daha etkin ve kontrollü olmayı sağlayan mitral valv dilatatörünü geliştirdiler(5,6).

Mitral kapak yetmezliği ile ilgili çalışmalar sonucunda ise Bailey ve Hirose çeşitli valvuloplasti tekniklerini ifade etmişlerdir. 1961 de Starr ve Edwards ilk mitral kapak replasmanı gerçekleştirmişler ve mitral kapak hastalığının tedavisinde yeni bir devir açmışlardır(7). Yaklaşık 20 yıllık başarılı bir uygulama döneminin ardından Carpentier ve grubu glutaraldehyde-porcine heterograft ile antikoagülasyon gerekmediğini gösterdiler(8).

Wooler, Kay ve Reed gibi bazı cerrahlar yetmezlikli mitral kapaklarda anulusun çevresini küçültme amacı ile kommissürlere sütür koyarak, sütür anuloplasti, prosedürlerini geliştirdiler(5-6).

1950 lerde Sauvage ve Wood romatizmal kapak hastalarında restriktif posterior kapağın koaptasyonunu iyileştirmek amacı ile posterior leafletin perikard ile genişletilmesi tekniğini geliştirdiler.

McGoon ise rüptüre posterior kordanın yetmezlikli bölgesinin ekklude edilerek tamiri tekniğini geliştirdi. Gerbodet ve grubu bu tekniği ilerleterek anulusun bir bölgesinde plikasyon işlemine de eklediler. Bu teknikte kapak alanı azaltıldığından sıklıkla anuloplasti de gerekmektedir.

Merendino ve grubu kapak dokusundan trianguler bir segmentin çıkarılması ve tekrar dikilmesi şeklinde bu repair işlemine daha modifiye etmişlerdir. 1963 te, Kay ve grubu yeni bir repair prosedürü geliştirerek kapağın yetmezlikli segmentinin kenarından en yakın papiller kasına sütünre etmişlerdir. Ancak bu teknikler başlangıçta mitral kapak replasmanının primer tedavi yöntemi olarak kabul görmesi nedeni ile yalnız kısıtlı sayıda merkezde uygulanma alanı bulmuştur.

1971 de Carpentier ve grubu mitral kapak tamirinde oldukça ciddi ilerlemeler sağladılar. Carpentier ve arkadaşları bugünkü mitral kapak yetmezliğine yaklaşımımızı belirleyen yetmezliğin anatomik ve ekokardiyografik esaslara göre sınıflandırılmasını yapmışlardır(9,10). Anüler dilatasyonun primer olarak posterior leafletin tutunduğu bölümde olduğunun tanımlanması, Carpentier'in anuloplasty ringini geliştirmesine olanak sağlamıştır. Çeşitli mitral kapak anomalileri için teknikler geliştirdi ve bunları anterior leafletin fonksiyonunu koruyabilmek amacı ile ring anuloplastisi ile kombine etti, böylece tüm anüler size'ıda küçültmüş oldu (9-11).

Daha sonrasında Duran ve arkadaşları, ventriküler kontraksiyon boyunca anüler hareketliliğe olanak sağlayan fleksible ring anuloplastisi tekniğini geliştirdiler(12).

Mitral kapak anatomisi;

Mitral kapak, aparatı kompleks bir yapıdır, leafletler, anulus, korda tendinealar ve papiller kaslardan meydana gelir(5,6,13).

Leafletler endokard ile kaplanmışlardır. Anterior(aortik) ve posterior(mural) kapaklar olarak isimlendirilirler. Anterior kapak semisirküler şekilli ve kalbin fibröz iskeleti ile direk komşuluk halindedir. Bu komşuluk anterior mitral valv ile aort kapak sol koroner leafleti ve nonkoroner leafletin yarısını kapsıyacak şekildedir. Arada fibröz subaortik curtain bulunur, fibröz mitral anulus bu bölgede yoktur.

Anulusun %35-45 ini anterior kapak yapar ancak kapak alanları her iki kapakta da eşittir.

Mitral kapağın anterior ve posterior leafletleri anterolateral ve posteromedial kommissürler ile bağlantılıdır.

Posterior kapak rektangular şekillidir. Posterior kapağın serbest kenarında 2 kleft vardır ve bunlar kapağı 3 parçaya ayırır, anterolateral-posteromedial ve en geniş olan orta bölüm. Posterior kapağın motilitesi anterior kapağa göre daha

kısıtlıdır, bununla birlikte her iki mitral kapağında efektif kapak kapanıklılığının sağlanmasındaki rolü önemlidir.

Mitral kapakların yüzey yapısı 3 zona ayrılmıştır, bu zonlar kapağın koaptasyonu ve kordaların tutunma alanlarına denk gelir. Bu zonlar;

Rough zon (kaba, pürtüklü): anterior ve posterior kapakların kenar bölümünü meydana getirir ve kapağın sistol sırasında temas eden yüzey bölümlerini oluşturur.

Clear zon (düzgün): rough zonun daha periferindedir, ventrikül sistolü sırasında sol atriuma doğru kabartı yapar.

Basal zon: clear zon ile anulus arasında bulunur. Sol ventrikülde trabekulum carnae'den çıkan bazal korda tendinyalar buraya tutunur. Bazal zon sadece posterior kapakçıkta bulunan bir yapıdır. Bu bölge posterior kapağın middle scallopunda en belirgindir çünkü basal kordaların çoğu kapağa bu bölgede sokulurlar.

Mitral anulus:

Mitral anulus fleksibl bir yapıdır ve her sistolde çapını yaklaşık %26 küçültebilir. Anulusun bu relaksasyon ve kontraksiyonunu basokonstriktör kaslar sağlar. (Basokonstriktör kaslar iki tanedir, bulbospiral kaslar ve sinospiral kaslar).

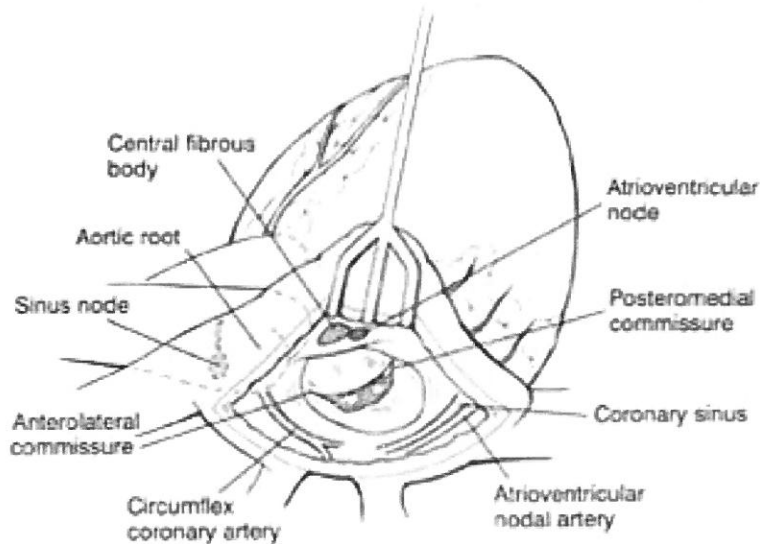
Anterior anulus kalbin fibröz iskeleti ile ilişkilidir. Bu durum anulusun anteriorda fleksibilitesini sınırlar. Posterior anulus daha fleksibldir ve rijid yapılar ile komşuluğu yoktur.

Anterior anulus, iki fibröz trigon ile ilişkilidir. Sol fibröz trigon, daha anterior ve sola doğru yerleşimlidir, aortik sol koroner kusp ile mitral anterior kapak arasında bulunur. Sağ fibröz trigon anterior mitral kapak, aortik nonkoroner kapak, trikuspid septal kapak ve membranöz septumdan meydana gelir. Bu iki trigon arasında mitral kapak aorta duvarı ile devamlılık halindedir, burada fibröz mitral anuler yapı bulunmaz.

Posteromedial kommisüre yakın bölgede anterior kapak ile A.V. Nod Arteri komşuluğu, posterior fibröz trigona yakın yerleşimli his huzmesinin anterior kapakla komşulukları önemlidir.

Posterior anulusun komşulukları, posterior atrioventriküler groove da sirkumfleks arter, koroner sinüs ile komşulukları vardır.

Bu anatomik yapı gösteriyor ki mitral yetmezliği boyunca anuler dilatasyon posterior anulusda meydana gelir.



ŞEKİL 1 (mitral kapak anatomisi)

Korda tendinyalar:

Fibröz bağ dokusu yapılarıdır. Kapaklar ile papiller kaslar veya sol ventrikül serbest duvarı arasında bağlantıyı sağlarlar. Primer korda, sekonder korda ve tersiyer korda olarak 3 gruba sınıflanabilirler.

Primer korda: direkt kapakçıkların serbest kenarlarına tutunurlar, leafletlerin prolapsusunu önleyerek koaptasyonu sağlarlar.

Sekonder korda: kapakçıkların rough ve clear zonlarının kesişim bölgesinde, ventriküler yüzeyine tutunurlar. Sekonder kordalar ventrikül fonksiyonunun devamlılığında önemlidir, ventrikülün daha güçlü kasılmasına ve kontraksiyon sırasındaki koni shape'in sağlanmasına katkıda bulunur.

Sekonder kordaların kaybında sol ventrikül globuler, küresel bir şekil kazanır.

Tersiyer korda: yalnız posterior kapakçıkda bulunur, sol ventrikülde trabeküla carneadan çıkar, anulusa yakın ventriküler yüzde bazal zona yapışırlar. Diğer bir grup korda da Kommissürel Kordadır, kommissürlerin bulunduğu yerlere tutunurlar.

Kordal yapıların diğer bir sınıflamasını da aşağıdaki gibi yapabiliriz.

Anterior kapağın kordal yapıları: papiller kasdan çıkan ve anterior kapağa giden her bir korda kapakta, rough zonda, 3 dala ayrılarak sonlanır. Bir dalı kapağın serbest kenarına sokulur. 2.dalı serbest kenarın gerisinde kapağın kapanma hattında sonlanır. 3. dalı intermediate dalıdır ve ilk iki korda dalı arasında bir yerde sonlanır. anterior kapağın 3 tip kordası vardır,

Esas korda: rough zona sokulur, iki tanedir ve en kalın ve geniş kordlardır. Anterolateral ve posteromedial papiller kaslardan meydana gelirler ve kapağın koaptasyon çizgisi boyunca rough zonda sonlanırlar. Posteromedial main korda, saat 4-5 arası hizada kapağa tutunurlar ve yaklaşık 17 mm. uzunluğundadır. Anteromediyal main korda, saat 7-8 arası hizada kapağa tutunur ve ortalama 19 mm. uzunluğundadır. Vakaların %90 dan fazlasında main korda vardır.

Paramedial korda: kapağın serbest kenarında orta hatta yakın olarak yerleşen marginal tipte ince kordal yapılardır.

Parakommissürel korda: main kordalar ile kommissürel kordalar arasında yerleşimli, ince marjinal kordalardır. Ortalama 15 mm uzunlukludur. Posterior kapağın kordal yapıları: 3 farklı tipte korda kapakta sonlanır.

Basal korda: tersiyer korda da denebilir ve posterior kapağa özgüdür. Ortalama 8 ± 1.7 mm. uzunlukludurlar.

Rough zon korda tendinya (marjinal korda): anterior kapağın main kordalarına benzer ama daha ince ve kısadırlar. Yani posterior kapağın rough zon boyunca yerleşimli main kordası yoktur. Ortalama 14 ± 2.9 mm. uzunluğundadır.

Cleft korda: yelpaze gibi dallanarak her bir kleftin serbest kenarına sokulurlar. Ortalama 13 ± 3.7 mm. uzunlukludur.

Mitral kapakta kordal dağılım ve sayıları

Anterior kapakta total 9 korda bulunur	• 2 main korda • 7 paramediyal, parakommissürel korda
Posterior kapakta toplam 14 korda bulunur	• 2 cleft korda • 10 rough zon korda • 2 basal korda

Papiller Kaslar:

Anterolateral ve posteromediyal olmak üzere iki tanedir.

Anterolateral papiller kas, sol anterior desandan arterden ve ayrıca onun diagonal dalı veya circumflex koroner arterin marjinal dalından kanlanır.

Posteromediyal papiller kas ise sağ koroner arterin posterior desanding dalından veya sirkumfleksden dallar ile beslenir.

Her bir papiller kasın basalinde bir santral arteri vardır, santral arter bu bölgeyi besleyen epikardiyal arterlerden birinden çıkar. Papiller kasın ucuna doğru ince dallar vererek ilerler. Kanlanmasının özeliği nedeni ile posteromediyal papiller kasın enfarktı anterolateral kasa göre daha sık görülür.

Mitral Kapak Hastalıklarında Etiyopatogenezi:

Halen etiyopatogenezi özellikle gelişmekte olan ülkelerde önceliği romatizmal kapak hastalıkları alır (5,6,13-16).

Her bir kapak aparatı ayrı ayrı incelenir ise;

- **Anüler tutulum:**

Marfan Sendromu, Ehler Danlos Sendromu, osteogenesis imperfekta gibi bazı bağ doku hastalıklarında görülebilir.

- **Mitral Anüler Kalsifikasyon:**

İdiopatik kalsifikasyonlar olabilir, şiddetli değilse önemi azdır. Hipertansiyon, aort stenozu, diabetes mellitus dejenerasyonu hızlandırabilir. Marfan ve hurler sendromları gibi kalbin fibröz iskeletinde defektler yaratan, kalsifikasyon ve dilatasyona yol açan metabolik, kongenital hastalıklar olabilir. Yine kronik böbrek yetmezlikli hastalarda da hiperparatiroidizm nedeni ile mitral anüler kalsifikasyon insidansı artar.

- **Kapak leaflet tutulumu:**

Sıklıkla romatizmal kalp hastalığını takiben görülmektedir. Bazen endokarditlerde, SLE ile birliktelik de gösterebilir.

- **Korda lezyonları:**

Kongenital anormal olabilir. Bunun dışında spontan kopma, enfektif endokardit, travma, miksomatoz proliferasyon, osteogenesis imperfekta ile birlikte veya sekonder olarak korda rüptürleri görülebilir. posterior kapakğın

kordal yapılarında rüptür daha sık görülür. Akut sol ventrikül dilatasyonuna bağlı kopmalarda olabilir.

- **Papiller kasların tutulumu:**

Genelde koroner vasküler yatağın uç kısımlarında beslendikleri için iskemiye hassastırlar, koroner perfüzyonundaki herhangi bir bozukluk papiller kas disfonksiyonuna neden olabilir. Posterior papiller kas iskemisi daha sıklıkla rastlanır. Papiller kas iskemisi genellikle koroner arter hastalığı ile birlikte görülsede, şiddetli anemilerde, şoklarda, koroner arteritlerde, LAD anomalileri ile birliktelikte gösterebilir.myokard infarktüsünü takiben gelişen mitral yetmezlikleri sıklıkla papiller kas disfonksiyonuna bağlı gelişir.

Amiloidoz, sarkoidoz gibi bazı infiltratif hastalıklarda, papiller kasın kongenital malpozisyonunda, papiller adelenin abse-granülom veya neoplasmlarında da mitral yetmezlik görülebilir.

Mitral kapak hastalıklarında cerrahi endikasyon:

Mitral stenozunda;

Stenozun şidetine, hastanın klinik semptomatolojisine ve tromboembolizm riskine göre konulur. Genelde hemodinamik olarak belirgin bulgu veren mitral stenozu vakaları (mitral valv alanı $< 1.5 \text{ cm}^2$) cerrahi tedavi edilmelidir. Bazı gruplar ise, bu hastalarda orta derecede semptomlar (NYHA. fonksiyonel sınıf. 3) çıkana dek yıllarca medikal tedavi ile izlenir yada yaşam

kaliteleri etkilenmeye başlıyana dek (NYHA. fonksiyonel sınıf 2) medikal tedavi ile izlenirler(5,6).

Her iki yakalaşımda da tromboemboli riski göz ardı edilmektedir. Özellikle mitral stenozlu hastalarda, hasta asemptomatik ve sinüs ritminde olsa dahi tromboemboli riski söz konusudur ve bu risk hastada eğer atrial fibrilasyon gelişti ise dahada artmaktadır(14-16). Medikal tedavi ile izlenen mitral kapak hastalarında 10 yıllık izlemde %72 sinde konjestif kalp yetmezliği, %40 ında atrial fibrilasyon, %8inde akut iskemik atak, %2 sinde endokardit komplikasyonları geliştiği görölmüştür(5). Mitral stenozlu hastalarda erken dönemde kapak tamirine gidilmesi ile tromboemboli riskinde azalma, atrial fibrilasyonun başlamasının engellenmesi, süre giden valvuler yapısal bozulmaya sekte vurulması, operativ riskin daha düşük olması, yapılan tamir proğesinin daha uzun ömürlü olması gibi avantajlar sağlar.

Mitral stenozlu hastalarda aşağıda sıralayacağımız türden eşlik eden komplikasyonlar söz konusu ise operasyonun riskinde bir artış söz konusudur ancak operasyona kontrendikasyon oluşurmazlar. Bu risk artırıcı faktörler, pulmoner hipertansiyon, eşlik eden trikuspid kapak hastalığı, koroner arter hastalığı, kardiyak kaşeksi, asit varlığı, NYHA.fonksiyonel kapasite 4-5 tir. Gebelik sırasında medikal tedaviye rağmen ciddi pulmoner konjesyonun geliştiği vakalarda kapalı mitral kommissürotomi gerekebilir(15).

Mitral yetmezlikli hastalarda;

Kronik mitral yetmezliğe bağı hastalarda sol ventriküler dilatasyon, volüm overloadı ve sonuç olarak da myokardın yapısal bozulması meydana gelir. Erken dönemde kardiyak kompensasyon, dilatasyon ve hipertrofi, gelişmesi ile hastaların klinik semptomatolojisi ile valvuler bozulma veya sol ventrikül fonksiyonlarında gelişen bozukluk arasında genelde iyi bir korelasyon yoktur. Hastalarda ciddi, irreversibl myokardiyal hasar gelişene dek de oldukça uzun periyodlar sessiz seyredebilir, önceleri operasyonun zamanlaması hastanın kliniğinin şiddetine göre ayarlanır idi. Sıklıkla tedavi gecikmiş, kalıcı ventriküler hasar gelişmiş olurdu(14-18). Preoperatif fonksiyonel kapasiteleri NYHA.3-4 olan hastaların.5 yıllık surveylerinin oldukça düştüğü ve geç dönem kaybedilen hastaların %50 sinde ölüm nedeninin kalp yetmezliğine bağı geliştiği görülmüştür.

Mitral yetmezlikli vakalarda geç operasyon ve yüksek operatif mortalite oranları operasyon zamanlamasının tekrar gözden geçirilmesi ile düşmüştür. Hastalar semptomatolojilerine göre değil, sol ventrikül fonksiyonlarındaki değişiklikler dikkate alınarak cerrahi için değerlendirilmektedirler. Mitral yetmezliğin değerlendiriliminde en önemli faktör sol ventriküler dilatasyonun derecesinin belirlenmesidir. Mitral yetmezliğin erken dönemlerinde ejeksiyon fraksiyonu yanlış olarak yüksek ölçülür ve ventrikül fonksiyonunun değerlendiriliminde bir kriter olamaz, ancak egzersiz ile ejeksiyon fraksiyonunda düşmenin saptanması ventrikül disfonksiyonunun erken bir

göstergesidir. Progressif sol ventrikül dilatasyonu operasyon için bir endikasyondur. Mitral yetmezlikli hastalarda operasyon endikasyonu koydurucu bir kaç ekokardiyografik kriter oluşturulmuştur(13,18):

Sol ventriküler genişleme; Sol Ventrikül Sistol Sonu Çapı>50 mm olması, Sol ventrikül Sistol Sonu Volümünün>60ml./m² olması, Subnormal Ejeksiyon Fraksiyonu ve Sol Ventrikül Sistol Sonu Duvar Gerilimi/Sistol Sonu Volüm indeksi oranında azalma. Akut iskemik bir atak veya endokardite sekonder hemodinamik bozulma durumunda operasyon daha aciliyet kazanır. Son zamanlarda yeni başlayan atrial fibrilasyonu repair için endikasyon kabul eden görüş de ağırlık kazanmaktadır(13).

Cerrahi olarak kapak lezyonlarının tiplendirilmesi:

Tip 1: normal liflet hareketi

- A. Anüler dilatasyon
- B. Mitral kleft
- C. Liflet perforasyonu

Tip 2: prolabe liflet

- A. Korda rüptürü
- B. Korda yokluğu
- C. Korda uzaması
- D. Papiler kas rüptürü
- E. Papiller kas uzaması

Tip 3: kısıtlanmış liflet hareketi:

- A. Kommissüral füzyon, liflet kalınlaşması
- B. Kordal füzyon, kalınlaşma, kısa korda
- C. Ebstein tip mitral kapak
- D. Anormal papiller kas: Paraşüt kapak, Hamak kapak,

Papiller kas hipoplasizi ve agenesisi

Mitral kapak rekonstrüksiyon teknikleri:

1. Açık mitral kommissürotomi

2. Asimetrik kommissüral anüloplasti:

- Merendino tekniği
- Wooler tekniği
- Kay anuloplasty
- Reed ölçülü anuloplasti tekniği

3. Midliflet anuloplasti:

- Liflet genişletilmesi

4. Ring anuloplastisi

- Carpentier ring anuloplasti
- Puig-Massana-Shiley ring anuloplastisi
- Semi-frame anuloplasti
- Duran ring anuloplastisi

5. Büzme anuloplastiler:

- De Vega anuloplastisi
- Burr anuloplastisi
- Büzme (uçkur) anuloplastisi
- Posterior vellür halka anuloplastisi

Açık Mitral Kommissürotomi:

Belkide en iyi bilinen mitral rekonstrüksiyon tekniğidir(5,6,13,19). Mitral romatizmal kapak hastalığında stenoz restriktif liflet hareketine bağlıdır. Kommissürotomi, parsiyel kommissürel füzyonun görüldüğü, anterior ve posterior kapaklar arasındaki sınırların iyi bir şekilde belirli olduğu vakalarda uygundur. Ancak olguların yaklaşık 1/3 ünde kommissürel yapışıklık ve liflet kalınlaşmasına ek olarak subvalvuler apareyde de yapışıklık, kalınlaşma, kısalma olabilmektedir. bu tip vakalarda repairin uzun dönem başarı oranı düşüktür, replasman tercih edilmelidir. Bu vakalarda anormal subvalvar yapıların korunmasının da fazla bir faydası yoktur. Bu nedenle girişimden önce yeterli bir rekonstrüksiyonun sağlanacağından emin olmak için bu yapıların çok iyi değerlendirilmesi gerekmektedir(13).

Kommissüre yakın anterior lifletin major kordasına traksiyon uygulanır. Liflette insizyon yapılacak hatta uyan bölgede bir çentiklenme olur. 15 no bistüri ile anulusdan 2-3 mm.lik içeri doğru kesi yapılır.

Şekil.2



Figure 6

Anuloplasti teknikleri:

Anuloplastide uzun araştırmalar sonucunda aşağıdaki ilkeler ortaya atılmıştır(19):

1. Anuler dilatasyon, anterior liflet anulusunu etkilemez, posterior liflet ve kommissüral bölge anulusunu etkiler.
2. Anuler dilatasyon, mitral orifisinin anteroposterior çapının transvers çapından daha büyük olmasına yol açan anuler deformasyon ile birlikte dir.
3. Tüm anulusun stabilizasyonu ile kontrol altına alınması gereken ilerleyici bir lezyondur.
4. 2.5 cm.'lik bir kapak alanı, kan akımına karşı obstrüksiyon oluşturmayan en küçük kapak alanıdır.

Asimetrik kommissüral anuloplasti teknikleri

Merendino Tekniğı:

Posteromediya kommissürde anulusun anterior ve posterior liflet kısmından eşit şekilde geçilerek mitral kapağın küçültülebileceğini ileri sürmüştür. Ancak repairin yetersiz olabilme riski yanında ayrıca stenoz oluşturabilme riskide vardır(20).

Kay Anuloplastisi:

Kay, 1961 yılında bu tekniği geliştirdi. İlk geliştirildiği yıllarda posteromedial kommissürün anuloplastisi olarak uygulanmış ise de bu gün her iki kommissürede uygulanabilmektedir.

Anterior liflete dokunulmadan posterior liflet anulusu %60-70 oranında daraltılır. Bu yöntem ile posteromedial kommissürden %40-45, anterolateral kommissürden %20-25 daraltma ile posterior liflet alanı %60-70 oranında küçültülebilmektedir.

Teknik olarak; kommissüral anulusun hemen anterior liflete komşu kısmından başlayan ve posteriyor liflet anulusunun ortalarına kadar uzatılabilen iki adet -8- şeklinde sütür konulup anulus daraltılır. Bilateral Kay Anuloplastisi ile anulus çapı toplam %70 oranında küçülebilmektedir. Ancak anterolateral kommissürdeki küçülme %30 dan fazla olmamalıdır(19,21).

Wooler asimetrik kommissüral anuloplastisi:

1962 de Wooler ve ekibi uyguladı. Kay anuloplastisinin modifikasyonudur, temel prensip aynıdır. Teflon plejitle desteklenmiş 1-2 adet 2/0 monofilament polyester sütür ile anterior liflet anulusundan az, posteriyor liflet anulusundan daha çok olucak şekilde anulus plikasyonu yapılır(13,19).

Reed ölçülü anuloplasti tekniği:

1965 yılında Reed ve arkadaşları tanımlamışlardır. Mitral kapak alanı ile mitral kapak çevresi arasındaki ilişkiyi Gorlin'in hidrolik formülünü esas alarak değerlendirmişlerdir. Mitral kapak çevresinin 6 cm. olduğunda, 2.85 cm^2 kapak alanı sağlanabileceğini ve bunun Gorlin'in belirttiği minimum 2.5 cm^2 nin üstünde olması nedeni ile yeterli fonksiyonel açıklığı sağladığını savunmuşlardır.

Teknik olarak kommissürlerden anterior liflet kısmında 4 cm., posterior liflet kısmında 2 cm. kalacak şekilde anulus daraltıldığında 2.8 cm^2 lik bir alan elde edilmiş olur. Bu yöntemin başarılı olabilmesi için anterior lifletin normal olması, fibrosis ve kalsifikasyonun bulunmaması gereklidir. Bu teknikde hafif darlık residüel kaçağa tercih edilmektedir(13,20,22).

Asimetrik anuloplasti tekniklerinde anuloplasti dikişlerinin anulus ve lifleti asimetrik çekerek, kordalara orantılı dağılmış olan kuvvet dengesini bozması sonucu zaten direnci azalmış olan kordalarda ileri dönemde kopmalar, lifletin zayıf yerlerinde yırtılmalar oluşabilmektedir.

Midliflet Anuloplastiler:**Liflet genişletme:**

Nunley ve Starr' ın yayınladıkları midliflet anuloplastisi, korda rüptürü, liflet prolapsusu, kapakçık defekti gibi olgularda uygulanan quadranguler

rezeksiyon ile kombine uygulanmaktadır. Avantajı tehlikeli bölgeden sütür geçilmemesidir(13,19).

Ring Anuloplastiler:

Carpentier ring anuloplastisi:

İlk 1969 yılında carpentier tarafından tariflenmiştir. Önceleri rijid şekli kullanılır iken daha sonra fleksibl formları da kullanılmaya başlanmıştır(13,23).

Anüler ringin avantajları;

1. Anüler fiksasyon ile rekürren dilatasyon gelişme olasılığı azalmaktadır.
2. Ringin birçok noktadan tespiti ile gerilim farklı noktalara dağılmaktadır. Liflet ve kordalara yönelik restriksiyon girişimlerinde, gerilimin dağılması, rekürren anular dilatasyonun önlenmesi için ring kullanılması önerilmektedir.
3. Anulusun doğal ölçü ve şeklinde daralma sağlanmaktadır. Bu ölçü anterior lifletin ölçülmesi ile saptanabilir. Aortanın malpozisyonu, anüler dilatasyon, kommissürel genişleme gibi nedenler ile oluşan mitral yetmezliklerde etkinliğinin fazla olduğu ileri sürülmektedir(24).

Prostetik ring, titanyum üzerine kaplanan silikon lastik ve bunun üzerine geçirilen polyester kılıftan oluşmuştur. Ringin numarasını saptamak için;

$$\text{Çap} = L + L/3 \text{ veya}$$

$$\text{Çevre} = L \times 3$$

(L= anterior lifletin hareketli kısmının uzunluğu)

yukarıdaki formüller kullanılabilir veya standart obturator ilede ölçüm yapılabilir (şekil.3).

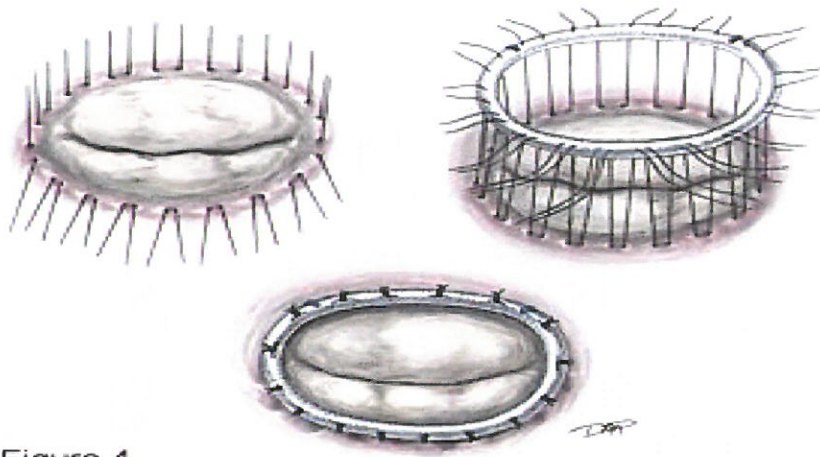
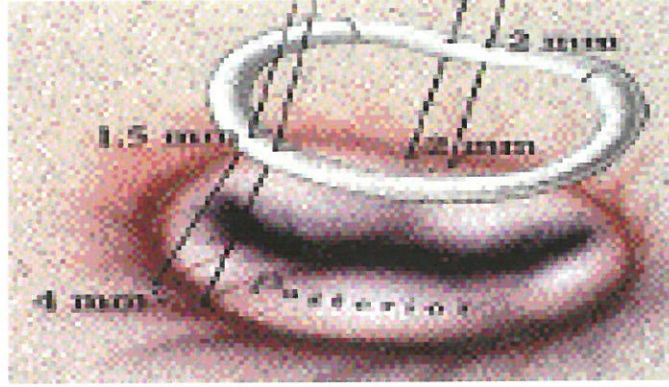


Figure 4

Şekil.3

Ring yerleştirilirken anterior liflet anulusunda daralmaya yol açmayacak şekilde dikiş geçilmelidir. Posterior liflet anulusu daraltılmak istendiği için bu bölgede anulustan geçen dikişler ringden geçen dikişlerden daha geniş olmalıdır (şekil4)



Şekil.4

Puig-Massana-Shiley Ring anuloplastisi:

Cooley tarafından önerilmiş olup, mitral kapağın şekline uygun olarak hazırlanmış anterior lifletin anulusuna uyan kısmı sabit, kommissürlere ve posterior liflete uyan kısmı fleksibl, içinde teflon emdirilmiş dakrondan bir purse-string içeren dakron bir tübüler ring yapısındadır. Purse-stringin uçları orifis küçülünceye kadar çekilip bağlanır. Bu şekilde posterior anulusda simetrik daralma sağlanabileceği gibi asimetrik bir daralmada sağlanabilir.

Bu teknikde anterior anulusun doğal eğiliminin bozulması ve replasman gerektiğinde ringin çıkarılmasının zor olması dezavantaj oluşturur(20,25).

Semi-Frame ring anuloplastisi:

Anteriorda anterior lifletin doğal şekline uygun mersilen mesh ile kaplı ince çelikten, posteriorda ise 0 numara Ti-Cron iki adet sütürden oluşur. Anulusun sistolde daralmasına ve dikey hareketine izin vermesi, nüks yetmezlik gelişimini engellemesi nedeni ile sık kullanım bulmuştur. Ancak büzme anuloplastilerin daha pratik oluşu ve fleksibl carpentier ringleri bu tekniği ikinci plana itmiştir.

Duran Ring Anuloplastisi:

Fleksibl ringlerdir, sol ventrikül fonksiyonunun daha iyi korudukları ileri sürülmüştür(26).

Büzme Anuloplastileri:

Asimetrik kommissüral anuloplastiler ile ring anuloplastilerinin bazı sakıncaları büzme anuloplastiler ile ortadan kalkmıştır(15,16,20).

Avantajları:

1. Afonksiyone doku parçası kalmaz, her dokudan maksimum yaralanılır
2. Anatomik bütünlük ve kapak fizyolojisi değişmez
3. Anormal gerilim dağılımının önüne geçildiği için rijid ringde görülebilen sütür yetmezlikleri veya korda rüptürü v.b. azdır
4. anterior lifletten sütür geçişi sırasında sirkumfleks arter, ileti sistemi, diğer yöntemlerden daha güven altındadır.

5. Replasman gerekir ise sorun oluşturmazlar
6. Devamlı dikiş kullanıldığı için süre kısadır, ölçüm için zaman gerekmez
7. Uygulama basit ve kısadır.

De Vega anuloplastisi:

İlk olarak De Vega tarafından trikuspid kapağa uygulanmıştır. Bu gün çeşitli modifikasyonlar ile mitral kapak için kullanılmaktadır. Esas posterior liflet anulusunu büzmeye yöneliktir. Anterolateral kommissürün anterior liflet tarafını 1 cm. geçecek şekilde anulusdan çift iğneli teflon destekli polipropilen sütürler, ya anulusa paralel yada over-over olarak konulur.sütürler posteromediya kommissürde anterior liflet tarafını 1 cm. geçecek şekilde sonlandırılır.son uçlardan yine teflon geçilerek istenilen daralma sağlanana kadar sütürler çekilerek bağlanır.

Burr anuloplasti:

De vega anuloplastinin bir modifikasyonudur. Sütürlerin başlangıç ve bitiş noktaları kommissürleri 1 cm.den fazla geçmektedir. Bu teknikte anterior liflet anulusunda bir bölümünün büzülmesi söz konusudur. Sütür atma tekniği ile asimetrik büzmede sağlanabilmektedir.

Büzme (uçkur) anuloplastisi:

İlk Dr. Kemal Beyazıt tarafından uygulanan bu teknik önceleri iki lifletide içermekte idi. Daha sonra sadece posterior liflete uygulanmıştır. Önceleri perikardiyal strip mitral anulus uzunluğunda hazırlanarak serbest uçlar posterior liflete gelecek şekilde içinden 2/0 monofilament polyester suture konulup bir tüp şeklinde büzme uygulanmıştı. Daha sonra kommissür hizasından anulusa geçilerek bağlanan 2 adet 2/0 monofilament polyester suturen 3/0 poliprolen suturele anulusa tespiti yapıp büzmenin sağlanması şekli almıştır.

Posterior vellür halka anuloplastisi:

1976 da Cooley tarafından ilk olarak uygulanmıştır. Uygun uzunlukta fleksibl dacron ile her iki kommissürden liflet tarafını 1 cm. geçicek şekilde boydan boya plejit destekli 2/0 monofilament tek tek sutureler ile tespit edilip posterior liflet anulusunun küçülmesi sağlanır. Anterior liflet anulusu küçültülmemektedir. (ilk sutureler kommissür hizasından konmalıdır.)

Mitral aparatı oluşturan elemanlara yönelik repair teknikleri:

Kleft mitral kapak:

Kleftin serbest kenarında sıklıkla anormal korda vardır. Anulus dilate ise protez kapak veya büzme anuloplastisi uygulanabilir(15).

Quadranguler rezeksiyon:

Muhtemelen miksömatöz dejeneratif mitral regürjitasyonu vakalarında en sık görülen patolojidir; posterior kapağın orta scallopunda prolapsus şeklindedir(14,15).

Bu durum korda rüptürü veya elongasyonuna bağlı oluşabilir. Bu tip vakalarda posterior liflet orta lobulusuna quadrangular rezeksiyon uygulanımı ve bunun posterior anuloplasti ile kombine edilmesi en iyi cerrahi yöntem olacaktır (şekil.5).

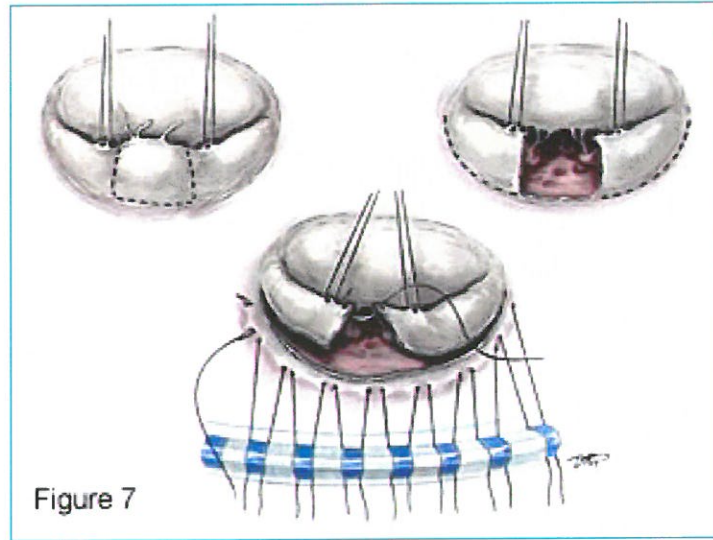


Figure 7

Şekil.5

Trianguler rezeksiyon

Anterior kapağın trianguler rezeksiyonu, korda tendinya kopmasına bağlı durumlarda uygulanabilir. Anterior kapaktan küçük bir wedge rezeksiyon veya

triangular rezeksiyon yapılır. Lifletin ortasını geçmeyecek şekilde triangular küçük bir eksizyon uygulanır. Daha sonra liflet 5-0 Prolen ile suture edilir(15).

Primer Leaflet Repair:

Daha önce bahsettiğimiz repair tekniklerinden çoğunu mitral kapak perforasyonunun tamirinde de kullanabiliriz. Eğer lezyonlu bölgenin rezeksiyonu buradaki major kordaların kaybına neden olacak ise bu tercih edilir bir cerrahi yöntem olmaz. Bu defektler otolog veya homolog patch materyalleri ile tamir edilebilir(15).

Genelde anterior liflette perikardiyal yama ile rekonstrüksiyon, posterior liflette ise eğer defekt kapağın 1/4 ünden küçük ise rezeksiyon ve primer tamir uygulanır, daha büyük defektlerde perkardiyal yama tercih edilir.

Rezidüel yetmezlik gelişmemesi açısından ring veya büzme anuloplastisi ile kombinasyonu uygun olabilir.

Korda tendina ile ilgili teknikler:

Korda kısaltma; bu tekniğin yeterince tatmin edici sonuçlarının olmadığı ve aşağıda bahsedilecek diğer iki alternatif prosedürün daha güvenli olduğu görülmüştür(27-29).

Papiller kasın tipinde ince bir kesi ile oluşturulan yuvaya elonge kordanın fazlalık kısmı yerleştirilerek fikse edilir.

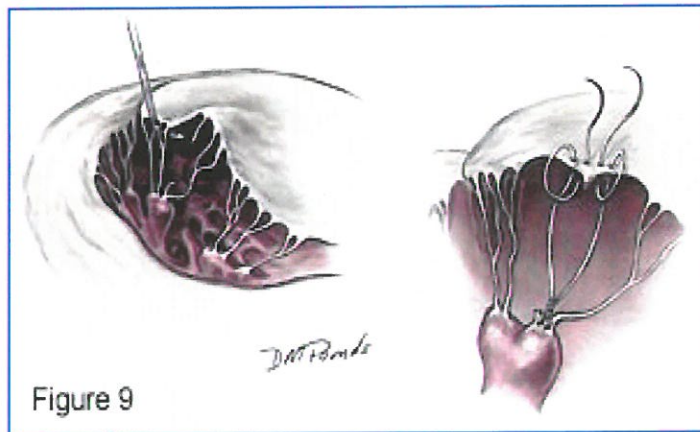
Korda Replasmanı; elonge veya rüptüre korda varlığında yada bir lifletin serbest kenarını destekleyecek ek kordalar gerektiğinde, repair tekniklerinin

uygulanımını takiben Polytetrafluoroethylene (Gore-Tex) CV-5 ile yeni bir korda oluşturulabilir.

Özellikle posterior lifletten geniş bir parça rezeke edildiği sliding anuloplastileri takiben kapakta arta kalan kordalar akut açılanmalara neden olabilir. CV-5 sütürler ile posterior kapağın sentral bölümünde yeni kordalar oluşturulabilir. Papiller kasın replasman planlanan kapağın serbest kenarına en yakın tendinöz bölümden sütür materyalinin her iki ucu ile ayrı iki dikiş konulur, burada üst üste bir kaç düğüm atılır. Sonra sütür materyalinin her iki ucu ile ayrı ayrı lifletin serbest ucundan geçilir. Kapak dikişleri ventriküler yüzden atrial yüze doğru olacak şekilde konulur. Gorotex kordanın referans alınan korda ile aynı boyda olmasına dikkat edilerek sütürler liflet yüzeyine düğüm atılarak oturtulur.(şekil.6)

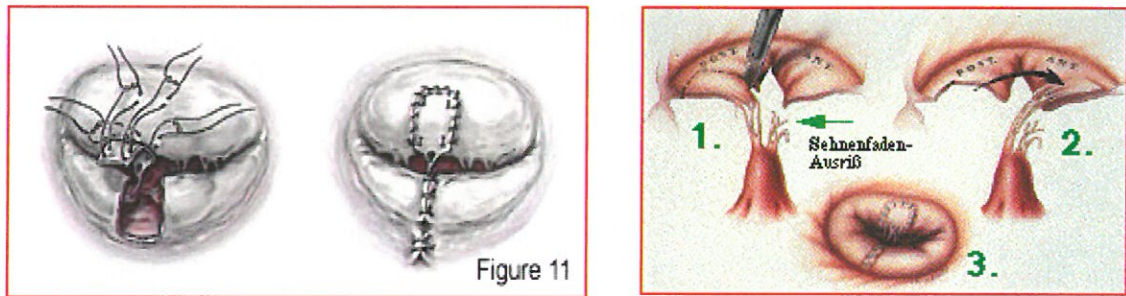
(bu prosedürün papiller kas rüptürüne veya korda avulsiyonuna bağlı akut mitral yetmezliklerinde kullanımı uygun değildir).

Şekil 6



Korda Transferi: Eğer anterior lifletin paramedial kordasında rüptür veya elongasyon olur ise posterior liflette bu kordaya karşılık gelen korda anterior kapağa transfer edilir. Posterior liflette oluşan defektte kapatılır. Anterior liflette etkilenmiş olan korda kapağa en yakın yerden olucak şekilde eksize edilir, anterior kapağın bütünlüğü bozulmamış olur(27,28). Posterior kapağa ait transfer edilecek korda eksize edilmez, küçük dörtgen bir kapak parçası buradan eksize edilir. Bu parça daha sonra anterior lifletin karşılık gelen bölgesine çevrilerek yani her iki atriyal yüz karşılıklı gelecek şekilde 5-0 polypropilen suturele kontinü dikilir. Posterior kapakta fokal anuloplasti yapılır, defekt 5-0 polypropilen suturele kontinü dikilir.(şekil.7-8)

(Bu prosedürün anterior kapakta birden fazla segment için uygulanımı önerilmemektedir.)



Şekil. 7-8

Mitral kapak repairinin avantajları:

- Düşük operativ mortalite
- Sol ventrikül fonksiyonunun daha iyi korunması
- Tromboembolik komplikasyon oranının daha düşük olması
- Antikoagülasyon gereksiniminin daha düşük olması
- Daha iyi hemodinamik performans
- Endokardit riskinin daha düşük olması
- Uzun dönem surveylerinin daha iyi olması
- Daha az maliyetli operatif prosedürler olması.

Materyal ve Metod:

Romatizmal mitral kapak lezyonlu hastalarda repair ve replasman tekniklerinin karşılaştırmalı olarak hastanemizde opere edilen hastaların 3 yıllık kapak replasmanı ve repairi sonuçlarını aldık.

Dejeneratif mitral regürjitasyonu olgularında, kapak tamiri tercih edilen bir cerrahi yöntemidir, operatif mortalite, morbidite, geç dönem survey, reoperasyon insidansı, tromboembolik komplikasyon insidansı düşüktür.¹⁻³ Ancak romatizmal mitral kapak olgularında, özellikle de tamiri güç dejeneratif değişikliklerin geliştiği olgularda kapak tamiri yönünden teknik zorluklar söz konusudur. Günümüzde kapak hastalarının preoperatif ve peroperatif ekokardiografik detaylı değerlendirilmesi, cerrahi tekniklerde ilerleme romatizmal kapaklarda da repair tekniklerinin uygulanabilirliğini artırmıştır.^{4,5,10} Merkezimizde 1.1.1998 ve 31.12.00 tarihleri arasında romatizmal mitral kapak hastalığı nedeni ile opere edilen toplam 545 repair ve replasman vakasının erken ve geç dönem postoperatif verileri karşılaştırıldı.

1998 Ocak ile 2000.Aralık arasında opere edilen mitral kapak hastalarının demografik, peroperatif ve postoperatif erken dönem ve geç dönem(6-48 ay, ortalama 32 ay) bulguları incelenmiştir. Çalışmaya eş zamanlı AVR uygulanan vakalar dahil edilmemiştir. Kombine koroner cerrahi ve, veya trikuspid cerrahi uygulanan vakalar çalışma dahilinde tutulmuştur.

Demografik özellikler:

Her iki grup hastanın demografik verileri (yaş, cins), peroperatif özellikleri; redo operasyon, fonksiyonel kapasite, geçirilmiş serebrovasküler atak, periferik arteriyel emboli, atrial fibrilasyon, kapak patolojisinin tipi, perioperatif eşlik eden koroner bypass cerrahi, triküspid kapak cerrahi, total pompa süresi, kros klemp süresi, postoperatif mortalite, düşük kardiyak debi sendromu, strok riski yönünden karşılaştırıldı.

Yaş replasman yapılan hastalarda ortalama 45.22 ± 12.04 , repair yapılan vakalarda 38.81 ± 13.8 idi ($p=0.0001$), kadın hastalar repair uygulanan vakaların %76.68 ini, replasman uygulanan vakaların %66.22 sini oluşturmakta idi. Repair yapılan vakaların %56'sı, replasman yapılanların ise % 57.5'u NYHA 3-4 idi ($p=0.145$). Redo kapakların oranı replasman yapılan vakalarda %16.66, repairlerde %9.47 (9vaka) idi ($p=0.085$). Koroner ve mitral kapak operasyonu oranı repairlerde %3.8 iken replasmanlarda %3 idi ($p=0.78$). Vakaların %38.89'u pür mitral stenoz, %13.02 si pür mitral yetmezlik ve %48.07 si mix mitral kapak hastalığıydı. Hastaların demografik kriterleri tablo.1 de özetlenmiştir.

<i>Hasta demografik özellikleri</i>	<i>Tamir</i>	<i>replasman</i>	<i>p değeri</i>
<i>hasta sayısı</i>	95	450	
<i>Kadın (n)</i>	69	309	0.94
<i>Erkek (n)</i>	26	143	1
<i>Yaş (y)</i>	38.81+/-13.81	45.22+/-12.04	0.003*
<i>redo mitral kapak (%)</i>	9.6	17.2	0.81
<i>NYHA 3-4 (%)</i>	56	57.5	0.14
<i>geçirilmiş CVA/ arterial emboli (%)</i>	3.6	11.3	0.03*
<i>Preoperatif atrial fibrilasyon (%)</i>	51.2	70.4	0.001*
<u>Kapak patolojisi</u>			
<i>mitral stenoz (%)</i>	46.3	40.7	0.34
<i>mitral yetmezlik (%)</i>	20.7	13.4	0.08
<i>yetmezlik+stenoz (%)</i>	32.9	45.8	0.03*
<u>Perioperatif</u>			
<i>koroner bypass (%)</i>	3.8	3	0.72
<i>trikuspid cerrahi (%)</i>	17.5	26.6	0.18
<i>total pompa süresi (dak.)</i>	85.75	84.32	0.32
<i>kros klemp süresi (dak.)</i>	65.75	66.47	0.13
<u>postoperatif seyir</u>			
<i>Mortalite (%)</i>	4.2	4.9	0.77
<i>düşük output sendromu (%)</i>	40.3	38.2	0.73
<i>Strok (%)</i>	1.4	1.3	0.96

Tablo 1

Bu veriler doğrultusunda her iki grup arasında yaş ortalamaları (MVR grubunda 45.22+/-12.04, MVT grubunda 38.81+/-13.8), preoperatif geçirilmiş serebrovasküler atak ve arterial emboli oranı, preoperatif atrial fibrilasyon görülme oranı, miks tip kapak lezyonlu vaka oranı yönünden her iki grup arasında istatistiksel anlamlı farklılıklar olduğu saptandı ($p<0.05$).

Hastane mortalitesi, postoperatif düşük kardiyak debi sendromu görülme oranı yönünden ise her iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu ($p>0.05$).

Operasyon prosedürleri,

Romatizmal mitral kapak hastalarının %17.43 üne tamir prosedürü uygulanmıştır. Repair uygulanan vakalar tablo.1 de mevcut patofizyolojilerine göre sınıflandırılmışlardır.

Takip süresi replasman vakalarında, 35.76+/-2.72 aydır, MVT vakalarında 29.04+/-1.92 aydır. Takip postoperatif erken dönem ve postoperatif 6.-8.ay, 12.-18.ay, 24.ay, 36.ay .aylarda olacak şekilde, hastane kontrolü veya telefon ile yapılan görüşmeler ile sağlanmıştır. Geç dönem prognostik bulgular, her vaka için kayıt edilmiştir.

İstatistik analiz:

Hasta verileri toplandıktan sonra SPSS data setlerine yerleştirildi, verilerin tekli variyete analizleri X^2 veya Fischer Exact testleri ile yapıldı.

Devamlı varietelerin, tekli varyasyon analizler Student-t test veya değişkenlerin analizi ile yapıldı.

Geç dönem survey veya zamanla ilişkili morbidite değerleri univariete olarak Kaplan Meier ve multivaryasyonel olarak Cox regresyon analizi ile yapıldı.

Hastaların mitral valv replasmanı(MVR) veya tamiri(MVT) uygulanabilirliklerinin belirlenmesinde ve geç dönem prognozu etkileyecek olan bu hasta seçimindeki cerrahi kriterlerin belirlenmesinde Propensity Score'u uyguladık. Bunun için önce lojistik regresyon analizi ile hastanın MVR yerine repair için seçilme olasılığını saptadık. Hastada MVR operasyonunun tercih edilirliğini belirleyen bağımsız kriterler, yaş, daha önce geçirilmiş serebral embolik ve periferik embolik olaylar, NYHA. 3-4 , preoperatuar atrial fibrilasyonun varlığı, kapak lezyonun miks tipte olması şeklinde bulundu. Bu model Reciver-Operator karakteristik körvünde altta bir alana, 0.806 ya denk geldi ve Hosmer-Lemeshow goodness of fit P değeri 0.72 saptandı. Her bir bağımsız kriterin regresyon koafizyenti, daha sonra her hasta için tahmin edilen MVR olasılığının hesaplanmasında kullanıldı. Propensite (yatkınlık) skoru olabilirliğin logaritması olarak hesaplandı.

Cox regresyon analizi daha sonra propensite skoru da dahil edilerek geç dönem prognozun belirlenmesi için tekrarlandı. Propensite skoru geç dönem prognostik kriter olarak herhangi bir bağımsız kriter göstermedi ve ilk Cox regresyon analizi ile MVR veya MVTnin tercihini etkileyen preoperatif hasta

karakteristikleri hastaların seçiminde tercih edilen cerrahi eğilimin hangi prosedür olabileceğini açıklayamadı.

Sonuçlar:

Hastane mortalitesi

Tüm vakalar için %3.11 dir. MVR uygulanan vakalarda %.4.9 iken , MVT uygulanan vakalarda bu oran %4.2 idi. Postoperatif düşük kardiyak debi sendromu MVR uygulanan vakalarda %38.2, MVTde % 40.3 idi, istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu ($p>0.05$). Perioperatif strok gelişme riski yönünden de her iki grup arasında anlamlı bir fark yoktu (MVR grubunda 3, MVT grubunda ise 1 vaka tespit edildi).

MVR vakalarında hastane mortalitesini etkileyen risk faktörlerinin belirlenmesinde bivaryasyonel korelasyon testi kullanıldı ve redo vakalarında, mitral yetmezlik vakalarında, preoperatif ejeksiyon fraksiyonu %50 nin altında olan vakalarda, peroperatif olarak uzamış kros klemp ve pompa zamanı olanlarda, postoperatif dönemde düşük debi tablosu gelişen vakalarda erken mortalite riskinin artırdığı görüldü.(tablo2)

		REDO	M. TM.	CPB	KROS KLEMP SÜRESİ	PREOP. E.FRX.	LOS
HASTANE MORTALİTESİ	Pearson	.123*	.203*	.230*	.217**	-.237**	.217*
	Correlation		*	*			*
	Sig. (2-tailed)	.016	.000	.000	.000	.000	.000

Tablo2

*Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

a Cannot be computed because at least one of the variables is constant.

CPB: kardiyopulmoner baypas süresi

E.FRX.: ejeksiyon fraksiyonu

LOS: düşük kardiyak debi

REDO: reoperatif mitral valv replasmanı

MVT vakalarında yine hastane mortalitesini etkileyen risk faktörlerinin belirlenmesinde bivaryasyonel korelasyon testi kullanıldı. Koroner arter hastalığının eşlik ettiği vakalarda, kapak patolojisinin yetmezlik tipinde olduğu vakalarda, peroperatuar olarak uzamış kros klemp ve total pompa süresi olanlarda erken mortalite riskinin arttığı görüldü (tablo.3).

Tablo3

		KAH	MİTRAL YETMEZLİK	CPB	XCL. TİME
HASTANE MORTALİTESİ	Pearson Correlation	.259*	.225*	.557**	.743**
	Sig. (2-tailed)	.015	.036	.000	.000

* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

a Cannot be computed because at least one of the variables is constant.

KAH: koroner arter hastalığı

CPB: kardiyopulmoner bypass süresi

XCL.Time: kros klemp süresi

Geç dönem sonuçlar:

Toplam 48 aylık hayatta kalış oranı MVT de %.95.65 dir, MVR de % 94.97dir. Cox regresyon analizi ile saptanan geç ölüm nedenleri, ileri yaş, koroner arter hastalığının eşlik etmesi, NYHA clas3-4 , endokardit olarak saptandı. Komplex Mitral kapak tamiri operasyonlarının geç dönem surveyi direk etkilemediği ve 95 MVTli hastada, valv patolojisinin geç dönem mortalite ile belirgin bir ilişkisinin olmadığı görüldü.

MVT li hastalarda saptanan geç dönem ölüm nedenleri ileri yaş(2/94) , koroner arter hastalığı(1/94), konjestif kalp yetmezliği (4/94), cva(1/94),

endokardit(1/94) olarak saptandı, MVRli hasta grubunda ise ileri yaş(6//438), koroner arter hastalığı (3/438), GIK(1/438), serebro vasküler atak (2/438), konjestif kalp yetmezliği (8/438), endokardit (2/438) olarak saptandı.

Geç dönem mitral kapak ile ilgili komplikasyonlara bağlı ölüm nedenlerinde ise yine ileri yaşın bir faktör olduğu ancak uygulanan cerrahi prosedürün tipinin geç dönem surveye etkili olmadığı regresyon modelinde görüldü. Romatizmal mitral kapak hastalığı nedeni ile opere edilen 545 hastanın MVT ve MVR li hastaların geç dönem mortalite tablosu TABLO.4 de verilmiştir.

Geç Dönem mortalite nedenleri	MVT	MVR
YAŞLILIK(N)	2	6
KORONER ARTER HASTA. (N)	1	3
GIK(N)		1
CVA(N)	1	2
KKY(N)	4	8
ENDOKARDİT(N)	1	2
TOPLAM	9/94	22/438

TABLO.4

Reoperasyon :

Operasyona alınan MVR vakalarının %16.44'si redo vakası iken, MVT de bu oran %9.47'dir. Redo MVR'li vakaların %62.66'sı kapalı mitral kommissürotomi (KMK) sonrası restenoz veya kombine mitral lezyonları nedeni ile reoperasyona alınan, %18.66'sı mitral valv tamiri sonrası, %13.33'ü MVR sonrası redo vaka, %2.66'sı endokardit sonrası, %1.33'ü bioprotez disonksiyonuna bağlı, %1.33'ü balon valvuloplasty sonrası redo MVR ye alınan vakalardır. Bu grupta mitral tamiri operasyonunu takiben reoperasyona alınan vakalarda ortalama 7.25 yıl sonrasında, mitral replasmanı reoperasyonu uygulandığı görülmüştür.

MVR yapılmış olguların 3 yıllık reoperasyon oranı %3.15 olarak bulundu, MVT vakalarında bu oran %1.11'dir.

MVT'li toplam 95 olgudan 1'i postoperatif erken dönemde hemodinamik nedenlerle kaybedildi, 1 vaka postoperatif 3. saatte hipotansiyon, PAP basınç yüksekliği, PCWP'da artış nedeni ile reoperasyona alınarak, yapay kapak takıldı. 19 yaşında 1 olgu ise postoperatif 1. yılında endokardit, anterior korda rüptürüne bağlı ileri mitral yetmezlik nedeni ile reopere edilerek mekanik mitral kapak takıldı, bu olgu tekrar postoperatif 5. ayında mitral mekanik kapak trombozu nedeni ile operasyona alındı, cardiopulmoner bypassdan çıkamayan hasta kaybedildi. MVT'li olgulardan 3 yıllık periyot içerisinde reoperasyona giden toplam 3 vaka tespit edildi. Bu 3 vakanın kısaca preoperatif, peroperatif, postoperatif bulguları aşağıda özetlenmiştir. MVT sonrası redo mitral kapak operasyonuna giden her üç olguda da kapak patolojisinin yetmezliğin hakim

olduğu mix kapak lezyonu tipinde oluşu, yaşlarının mean 25(+/-7) oluşu, her 3 vakanında preoperatif atrial fibrilasyonunun bulunması ve NYHA class 3-4 oluşu, postoperatif tümünde düşük debi gelişmiş olması dikkat çekicidir, ancak bir genelleme yapılabilecek yeterli vaka sayısı henüz elimizde yoktur. MVT sonrası redo operasyona giden her üç vakanında, mitral kapağın kompleks tamir proseslerini takip etmiş olması önemlidir(tablo5).

Tablo9 da redo mitral kapak operasyonuna giden üç olguda uygulanan MVT operasyonu tanımlanmıştır.

Tablo.5 (Crosstabulation Count)

		Seyir			Total
		Postop.4.saatte reoperasyon	Endokardit nedeniyle 1.yılında reoperasyon	Postop.2. yılında reoperasyon	
OPERASYON	29 duran ring anuloplasty, ant. leaflet chorda plikasyonu		1		1
	artifisyal korda transferi,1 duran ring anuloplasty			1	2
Total		1	1	1	3

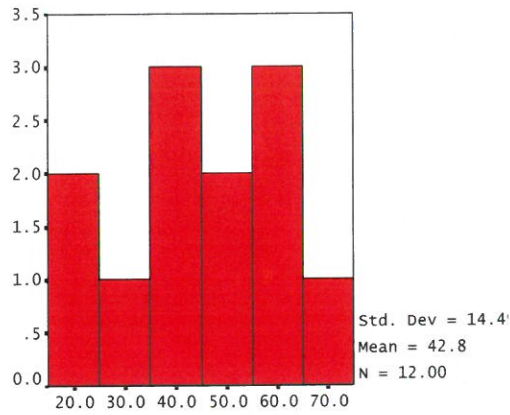
MVT uygulanan vakalarda reoperasyon risk kriterlerinin belirlenmesi açısından çalışmamızdaki 3 yıllık vaka grubunda anlamlı bir istatistik sonuç çıkarılamayacağından MVR uygulanan vakalar içerisindeki MVT redosu vakalara bakıldı. 3 yıllık vaka grubunda daha önce mitral kapak tamiri uygulanmış toplam 12 olgunun opere edildiği görüldü. Bu vakaların ortalama reoperasyon yılı 7.25 yıldır.

Preoperatif verilere bakıldığında MVT redosu vakaların yaş ortalamaları 42.8 ± 14.49 idi (grafik1), preoperatif atrial fibrilasyon görülme sıklığı (grafik2), preoperatif ekokardiyografik, kateter, ejeksiyon fraksiyonları ve NYHA.sınıflamalarında (grafik3) MVR grubuna göre istatistiksel anlamlı bir fark olmadığı görüldü. MVT Redosu vakaların %75 inde kapak patolojisinin miks tipte olması dikkat çekici idi. Buda daha önce bahsettiğimiz gibi operasyon öncesindeki kapağın patolojisinin kompleksitesi ile reoperasyon riski arasındaki ilişkiyi desteklemekteydi.

Perioperatif verilere bakıldığında hastaların kros klemp süreleri (79.2 ± 19.29) ve total pompa sürelerinde (106 ± 35.48), anlamlı istatistiksel bir farkın oluşmadığını görüyoruz..

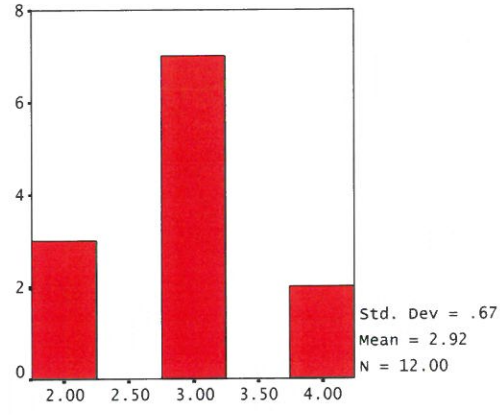
Postoperatif düşük debi gelişme oranına bakıldığında mitral tamiri operasyonu sonrasında reoperatif mitral cerrahiye alınan vakalarda bu oran 53.8 ± 0.49 iken tüm reoperatif mitral cerrahiye alınan vakalarda bu oran %45.2 ve tüm mitral kapak replasman vakalarında da %37.71 olarak bulundu. Redo operasyonların hastaların istatistiksel anlamlı bir fark oluşturmadığı görülmüştür($p=0.25$). Mortalite yönünden bakıldığında mitral tamiri operasyonu sonrasında reoperatif mitral cerrahiye alınan vakalarda bu oran 0.8 ± 0.29 , tüm redo vakalarda 0.9 ± 0.29 olarak bulundu anlamlı bir istatistik bulgu

değildi ($P>0.05$).



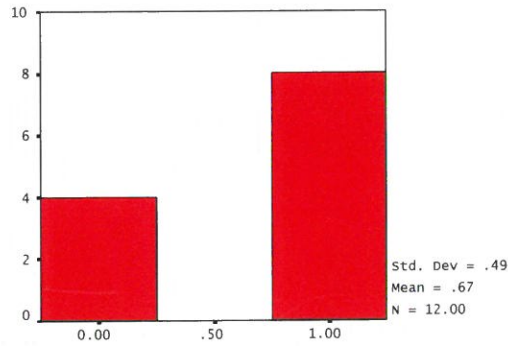
YAS2

grafik.1



NYHA.2

grafik2



ATR.FYB.

grafik3

Tromboembolik komplikasyonlar:

3 yıllık takip süreçleri boyunca MVR grubunda tromboembolik komplikasyon görülme oranının %7.7 olduğu, MVT grubunda tromboembolik komplikasyon saptanan hasta olmadığı görüldü. Bu istatistiksel anlamı olan bir farklılık idi ($p=0.009$).

MVR grubunda tromboembolik komplikasyon gelişimi ile aktif endokarditli vakalar arasında istatistiksel bir ilişki olduğu ancak hasta yaşı, koroner arter hastalığının eşlik etmesi, mitral kapak hastalığının tipi ile arasında istatistiksel bir ilişki olmadığı görüldü.(tablo.6)

tablo 6

		yas	A.Fib	m.stn.	m.ytm	Mix	postop. ritm.	E Frx..	Trombo emboli	Endo kardit
Trombo emb	Pearson	-.013	.199	-.089	.088	-.031	.005	-.024	1.000	.187**
	Correlation									
	Sig. (2- tailed)	.778	.142	.068	.071	.569	.931	.804	.	.000
	N	444	56	418	417	330	346	108	462	462
Endo kardit	Pearson	-.064	.	-.108*	.115*	.053	.037	-.206*	.187**	1.000
	Correlation									

* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

a Cannot be computed because at least one of the variables is constant.

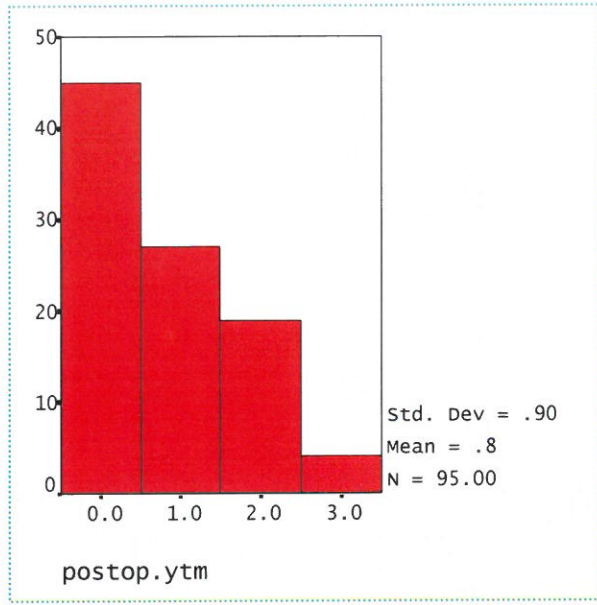
Endokardit:

3 yıllık takip sürecinde MVT grubunda 1 vaka , MVR grubunda ise 8 vaka saptandı. Bu da istatistiksel anlamı olan bir farklılık idi (P=0.003).

Kapak operasyonuna bağlı (tromboemboli, endokardit ve reoperasyon, kanama) nedenlerden ötürü total morbidite oranı MVR grubunda %7.77 (35 vaka), MVT grubunda ise %3.15 (3vaka) idi ($P=0.0001$).

MVT grubunda postoperatif reoperasyona giden 3 vaka (%3.15) tespit edildi ve bu vakaların kapak lezyonları miks tipte, yaşı ortalamaları genel ortalamanın oldukça altında(25.0), NYHA.3-4 sınıfında olmaları dikkat çekici idi.

MVT grubundan toplam 41 yetmezlik ve miks kapak lezyonlu hastaların postoperatif 6. ay ekokardiyografik kontrollerine bakıldığında 11'inde orta dereceli (2-3. derece) yetmezlik, 4 vakada ileri dereceli mitral yetmezlik saptandı, 54 pür stenozlu hastanın 7sinde sadece yetmezlik 2. derece saptandı, hiçbirisi semptom vermiyordu. Postoperatif orta ileri yetmezlik gelişiminde mevcut risk faktörleri, genç hastalar, kapak lezyonunun kompleksitesi, tamir prosesinin kompleksitesi olarak saptandı. Ancak preoperatif ekokardiyografik kapak skorlaması ile postoperatif yetmezlik gelişmesi arasında korelasyon kuramadık (grafik.4).



grafik.4

Tartışma:

Romatizmal kapak hastalıkları özellikle gelişmekte olan ülkelerde, kardiyak hastalıkların en sık raslanılan ve genç popülasyonu etkileyen formudur. Literatürde pek çok çalışmanın ortak sonucu olarak MVR operasyonlarını takiben 10 yıllık survey %72, MVT de ise %88 olarak verilmektedir^{1,13}.

MVR de geç dönem mortalite nedenleri valvde strüktürel bozulma, endokardit, tromboembolik komplikasyonlar veya antikoagülan tedaviye bağlı gelişen kanama komplikasyonlarına bağlıdır. Bizim çalışmamızda hasta grupları 3 yıllık bir peryod içinde incelenmiştir, tromboemboli, endokardit, reoperasyon, kanama nedenlerine bağlı total morbidite oranı MVR grubunda %4.9 (19 vaka), MVT grubunda ise %3.15 idi (P=0.001), mortalite oranı ise replasman grubunda

%7.77 iken, repair grubunda mortalite saptanmadı($P=0.001$). İstatistiksel olarak 3 yıllık geç dönem morbidite ve mortalite oranlarında iki grup arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı idi.

Her iki grubun postoperatif 6. ay yapılan ekokardiyografik tetkiklerinde, repair grubunda 41 yetmezlik veya miks tip kapak hastalığı nedeni ile opere edilen hastaların, 26 sında (%38.94) hafif mitral yetmezlik, 11 inde orta, 4 vakada ileri dereceli mitral yetmezlik (%4.21) saptandı. Vakaların çoğu NYHA 1-2 sınıfında idi, semptom vermiyordu. Repair grubundaki 54 pür stenozlu hastanın ise 7sinde hafif yetmezlik (1-2. derece) saptandı, hiçbirisi semptom vermiyordu. Buda daha önce bahsettiğimiz gibi operasyon öncesindeki kapağın patolojisinin kompleksitesi ile tamir prosesinin başarısız olabilme olasılığı arasındaki ilişkiyi desteklemekteydi.

MVR grubunda ise ejeksiyon fraksiyonu ortalama %56.4, toplam 5 hastanın NYHA fonksiyonel sınıfı 3-4 idi, bunlar semptomatik hastalardı(%1.11). 3 yıllık takip sürecinde her iki grup arasındaki NYHA fonksiyonel kapasite yönünden repair ve replasman grubu arasında ki fark repair grubu lehine anlamlı yüksek idi (0.001). Günümüzde, uzun vadede söz konusu mekanik kapaklar ile ilgili komplikasyonları azaltma, ventrikül fonksiyonunun daha iyi korunması, surveyin uzaması, özellikle genç popülasyonda antikoagülan tedaviye uyumun sağlanabilmesindeki zorlukların ve genç kadınlarda gebelik gibi sorunların çözümü amacı ile romatizmal mitral kapaklarında tamir prosedürü güncellik kazanmıştır(1,3,13-16).

Mitral repair vakalarında kapağın tamir prosedürü sonrasında reoperasyona gitme riski hasta yaşı ve aktif romatizmal endokardit durumu ile ilgili olabilir. Gometza ve arkadaşlarınca genç suudi hastalarda yapılan çalışmada, repair vakalarının %37 sinin reoperasyona gittiği ve bunların %81 inin ilk 1 yıl içinde reoperasyona gittiği gösterilmiştir. Romatizmal mitral yetmezlikli hastalarda repairin başarısız olma nedenleri uygulanan cerrahi prosedüre sekonder gelişen komplikasyonlar (sütür kopması, kısaltılan kordanın abrasyonu-rüptürü, inkomplet repair) olmaktan çok kapağa bağlı faktörler (romatizmal prosesin progresyonu, endokardit, kapağın retrakte olması) ile ilgili görünmektedir.(1,24,30,31)

Kapak lezyonunun miks tipte olduğu vakalarda tamir prosesini takiben reoperasyon riskinin artabildiği bilinmektedir(1,30). Fernandez ve grubunun yaptığı bir çalışmada tamir prosesi sonrasında pür stenozlu ve yetmezlikli mitral kapak hastalarında 5 yıllık reoperasyon gerekmemeye oranı %90 iken, miks kapak lezyonlu vakalarda bu oran %80 olarak bulunmuştur.

Bizim çalışmamızda repair grubunda 3 yıllık reoperasyon gerekmemeye oranı pür stenozlu veya yetmezlikli vakalarda %100 iken, miks tip kapak lezyonlu 3 vakada reoperasyon gerekmiştir. Miks tip kapak lezyonlarında tamir prosesi sonrasında reoperasyona gidişte artışı gösterir bir istatistiksel veri elde edemedik, sonuç çıkarabilmek için daha uzun vadeli olarak bu hastaların takibinin gerektiği kanısındayız. Ancak replasman grubu içerisindeki repair

redosu vakalara baktığımızda bunların %75 inde kapak patolojisinin miks tipte olması anlamlıdır.

Preoperatif ekokardiyografik ve peroperatif valvular lezyonun sınırdaki olduğu durumlarda uygulanılacak cerrahi prosedürün tipine antikoagülasyon terapi ve tromboembolik komplikasyonlar göz önünde bulundurularak, vakaya göre seçim yapılmalıdır. Romatizmal mitral yetmezlikli veya miks tip yetmezlik ağırlıklı vakalarda tamir prosesi teknik olarak zordur ve bu kapaklarda postoperatif tekrar yetmezlik gelişme oranı yüksektir.(1,17,21,32-34)

Bizim MVT uygulanan hasta grubumuzda vakaların dağılımına bakıldığında vakaların %56.84 ü pür stenozdu. Redo operasyona giden 3 vaka dışındaki tamir grubu vakalarının postoperatif 6. ay ekokardiyografik kontrollerine bakıldığında 4 vakada orta-ileri dereceli mitral yetmezlik (%4.25) saptandı. Postoperatif orta ileri yetmezlik gelişiminde mevcut risk faktörleri olarak genç hastalar, kapak lezyonunun kompleksitesi, tamir prosesinin kompleksitesi saptandı. Ancak preoperatif ekokardiyografik kapak skorlaması ile postoperatif yetmezlik gelişmesi arasında korelasyon kuramadık. Literatürde preoperatif ekokardiyografik olarak kapakçıklarda kalınlaşma saptanan olgularda postoperatif orta ileri yetmezlik gelişme riskinin arttığı gösterilmiştir(13,32)

Carpentier ve grubunun yaptığı çalışmada mitral kapak tamiri sonrası reoperasyona giden vakaların ekokardiyografilerine bakıldığında %16 sında

anuler dilatasyon, %16 sında restenoz, %32 sinde kapak retraksiyonu, %36 sında ise nedenin kapak prolapsusu olduğu görülmüş (10,14,23).

İlk operasyonunda ring kullanılmayan vakalarda anulusun distansiyonunun devam etmesine bağı olarak anuler dilatasyon gelişir. Bu komplikasyonun önlenmesi için prostetik ringlerin sistematik bir şekilde kullanımı, özellikle de posterior leaflette kuadranguler rezeksiyonun yapıldığı vakalarda kullanımı ihmal edilmemelidir(33-38). Romatizmal kapaklarda ring seçiminde mümkün olduğunca geniş prostetik ringler tercih edilmelidir. Amaç kapakçıklarda artan rijiditenin kompensasyonu ve rekürren stenoz gelişimi riskini azaltmaktır. Diğer reoperasyon nedeni olan kapak prolapsusu primer tamir sırasında uygulanan korda kısaltmaya sekonder gelişen kordal rüptür veya yetmezliğe bağı olabilir(1,14,25). Korda kısaltma tekniğinde, kordanın ekstra uzun kısmı papiller kasda oluşturulan longitudinal oluk içine yerleştirilir. Kısaltılan korda ile papiller kasda gömüldüğü yer arasına konulan yaklaştırma suture kordal abrazyona neden olabilir. Yaklaştırma sutureünün kordlardan uzakta kalınarak konulması komplikasyon olasılığını azaltıcıdır(37-39).

Bizim serimizde postoperatif 6.ay ve 12.ay ekokardiyografik kontrollerine bakıldığında MVT grubunda vakaların %78.94 ünde mitral yetmezlik bulgusu yok veya önemsiz düzeyde idi. Buda tamir prosesinin olumlu bir göstergesidir.

Sonuç:

Mitral kapak tamiri, replasmanının iyi bir alternetifidir, günümüzde artık bunu romatizmal mitral kapaklar içinde söyleyebiliriz. Kapak tamiri uygulanan hasta popülasyonunda sol ventrikül fonksiyonlarının daha iyi korunması, tromboembolik komplikasyon oranının ve antikoagülasyon gereksiniminin daha düşük olması, daha iyi hemodinamik performansın sağlanması, endokardit riskinin daha düşük olması, uzun dönem surveylerinin daha iyi olması, daha az maliyetli operatif prosedürler olması bu prosedürün tercih edilirliliğini artırmaktadır. Genç hastalarda mitral kapak hastalığının diğer bir hastalığa çevrilmesi olarak da özetlenebilen replasman tekniğinden önce, repair yönünden hastaların uygunluğunun değerlendirilmesinin uygun olacağı kanısındayız.

LITERATÜR:

1. Terrence M. Yau, Yasser A. Farag El-Ghoneimi, Susan Armstrong, Joan Ivanov, Tirone E. David. Mitral valve repair and replacement for rheumatic disease. *J. Thorac Cardiovasc Surg* 2000;119:53-61
2. Gillinov AM, Cosgrove DM, Blackstone EH, Diaz R, Arnold JH, Lytle BW, et al. Durability of mitral valve repair for degenerative disease. *J. Thorac Cardiovasc Surg.* 1998;116:734-43
3. Duran CM, Gometza B, De Vol EB. Valve repair in rheumatic mitral disease. *Circulation* 1991;(84Suppl):III125-32
4. Duran CM, Gometza B, Saad E. Valve repair in rheumatic mitral disease: an unsolved problem. *J Cardiol Surg* 1994;9:282-5
5. Edmund LH, Derek D Muehrcke, Delos M Cosgrove. Cardiac surgery in the adult. 991-1025
6. Arthur E Baue, Alexander S Geha, Graeme L Hammond, Hillel Laks, Keith S Naunheim. Glenn's thoracic and cardiovascular surgery. Sixth edition, volume II. 1961-81
7. Starr A, Edwards ML. Mitral replacement: clinical experience with a ball valve prosthesis. *Ann surg* 1961;154:726
8. Carpentier A, Lemaigre G, Robert L, et al. Biological factors affecting long term results of valvular heterografts. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1969;58:467

9. Carpentier A. Cardiac valve surgery-the french correction. J Thorac Cardiovasc Surg 1983;86:323-37
10. Carpentier A, Chauvaud S, Fabiani J. Reconstructive surgery of mitral valve incompetence, ten year appraisal. J Thorac Cardiovasc Surg 1980;79:338-48
11. Deloche A, Jebara VA, Relland JY, Chauvaud S, Fabiani Jn, Perier P, et al. Valva repair with carpentier techniques. The second decade. J Thorac Cardiovasc Surg 1990;99:990-1001
12. Carlos M G Duran. The role of the flexible annuloplasty ring in cardiac valve reconstruction. Medtronic News; Spring 1989
13. Manuel J Antunes, Manuel P. Magalhaes, Peter R Colsen, Robin H Kinsley. Valvuloplasty for rheumatic mitral valve disease. J Thorac Cardiovasc Surg 1987;94:44-56
14. P Perier, A Carpentier. Surgical anatomy of cardiac valves and techniques of valve reconstruction. Surgery For Acquired Heart Disease 1990;119:1729-45
15. Duran CM, Gometza B, De Vol EB. Valve repair in rheumatic mitral disease. Circulation 1991;(84Suppl):III125-32
16. Edmunds LH, Clark RE, Cohn LH, Grunkemeier GL, Miller DC, Weisel RD. Guidelines for reporting mortality and morbidity after cardiac valvular operations. Ann Thorac Surg 1996; 62:932-5
17. Grossi EA, Galloway AC, Miller JS, Ribakove GH, Culliford AT, Esposito R, et al. Valve repair versus replacement for mitral insufficiency: when is a

- mechanical valve still indicated. J Thorac Cardiovasc Surg 1998; 115: 389-94.
18. Braunwald E. Valvular heart disease. In: Braunwald E, ed. Heart Disease: a text book of cardiovascular medicine. 3rd ed. Philadelphia: WB Saunders, 1998;97:98-103
19. Bonchek LI. Correction of mitral valve disease without valve replacement. Am Heart J 1982;104:865-8
20. Merendino KA, Thomas GI, Jesseph JE, Herron PW, Winterscheid LC, Vetto RR. The open correction of mitral regurgitation and/or stenosis with special reference to regurgitation treated by posteromedial annuloplasty utilizing a pump oxygenator. Ann Surg. 1959;150:5-22
21. Gregory Louis Kay, Atsushi Aoki, Pablo Zubiate, Curtis Anthony Prejean, Joseph M Ruggio, Jerome Harold Kay. Probability of valve repair for pure mitral regurgitation. J Thorac Cardiovasc Surg 1994;108:871-79
22. George E Reed, Richard W Pooley, Richard A Moggio, Valhalla. Durability of measured mitral annuloplasty: seventeen-year study. J Thorac Cardiovasc Surg 1980;79:321-25
23. Franc C Spencer, Stephen B Colvin, Alfred T Culliford, O Wayne Isom. Experiences with the Carpentier techniques of mitral valve reconstruction in 103 patients. J Thorac Cardiovasc Surg 1985;90:341-50
24. James J Livesay, Oscar J Talledo. The current preference for mitral valve reconstruction. Texas Heart Inst. J 1991;18:87-91

25. Lionel Camilleri, Marc Filaire, Alberto Repossini, Benoit Legault, Veronique Eder, Jean Pierre Fleury, Patrick Bailly, Charles de Riberolles. Mitral annuloplasty with flexible linear reducer. *J Card Surg.* 1995;10:99-103
26. Takatsugu Shimono, Hiroshi Yuasa, Toru Mizumoto, Katsumoto Hatanaka, Hitoshi Kusagawa, Isao Yada. New surgical method of chordal replacement for mitral valve incompetence with echocardiographic guidance. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1994;108:719-26
27. Jose M Revuelta, Raul Garcia-Rinaldi, Luis Gaite, Fernando val, Francisca Garijo. Generation of chordae tendineae with polytetrafluoroethylene stents. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1989;97:98-103
28. Lex A van Hwerden, Meindert A Taams, Egbert Bos. Repair of commissural prolapse by extended leaflet leaflet sliding. *Ann Thorac Surg* 1994;57:387-90
29. Michael R Phillips, Richard C Daly, Hartzell V Schaff, Joseph A Dearani, Charles J Mullany, Thomas A Orszulak. Repair of anterior leaflet mitral valve prolapse: Chordal replacement versus chordal shortening. *Ann Thorac Surg* 2000;69:25-9
30. Fernandez J, Joyce DH, Hirschfeld K, Chen C, Laub GW, Adkins MS, et al. Factors affecting mitral valve reoperation in 317 survivors after mitral valve reconstruction. *Ann Thorac Surg* 1992;54:440-7

31. Gillinov AM, Cosgrove DM, Lytle BW, Taylor PC, Stewart RW, McCarthy PM, et al. Reoperation for failure of mitral valve repair. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1997;113:467-73
32. el Asmar B, Acker M, Couetil JP, Perier P, Dervanian P, Chauvaud S, et al. Mitral valve repair in extensively calcified mitral valve annulus. *Ann Thorac Surg* 1991;52:66-9
33. David TE, Armstrong S, Sun Z, Daniel L. Late results of mitral valve repair for mitral regurgitation due to degenerative disease. *Ann Thorac Cardiovasc Surg* 1993;56:7-12
34. Skoularigis J, Sinovich V, Joubert G, Sareli P. Evaluation of long-term results of mitral valve repair in 254 young patients with rheumatic mitral regurgitation. *Circulation* 1991;90(Suppl):II167-74
35. Galloway AC, Colvin SB, Baumann FG, Grossi EA, Ribakove GH, Harty S, et al. A comparison of mitral valve reconstruction with mitral valve replacement: intermediate-term results. *Ann Thorac Surg* 1989;47:655-62
36. Eugene A Grossi, Aubrey J Galloway, Jeffrey S Miller, Greg H Ribokove, Alfred T Culliford, Rick Esposito, et al. Valve repair versus replacement for mitral insufficiency: When is a mechanical valve still indicated. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1998;115:389-96
37. J M Alvarez, C W Deal, K Loveridge, P Brennan, R Eisenberg, M Ward, K Bhattacharya, S J Atkinson, C Choong. Repairing the degenerative mitral

valve: ten to fifteen year follow-up. J Thorac Cardiovasc Surg 1996;112:238-47

38.Denton A Cooley. Technical problems in mitral valve repair and replacement. Ann Thorac Surg 1989;48:S91-2

39.David TE, Armstrong S, Sun Z, Daniel L. Late results of mitral valve repair for mitral regurgitation due to degenerative disease. Ann Thorac Surg 1993;56:7-14