

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ



**İZOLE KORONER ARTER BYPASS CERRAHİSİ UYGULANAN HASTALARDA
MEVCUT İSKEMİK HAFİF-ORTA MİTRAL YETERSİZLİĞİNİN POSTOPERATİF
GEÇ DÖNEM TAKİP SONUÇLARI**

Dr. Duygu DURMAZ

KALP VE DAMAR CERRAHİSİ ANABİLİM DALI

UZMANLIK TEZİ

2014

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ



**İZOLE KORONER ARTER BYPASS CERRAHİSİ UYGULANAN HASTALARDA
MEVCUT İSKEMİK HAFİF-ORTA MİTRAL YETERSİZLİĞİNİN POSTOPERATİF
GEÇ DÖNEM TAKİP SONUÇLARI**

Dr. Duygu DURMAZ

KALP VE DAMAR CERRAHİSİ ANABİLİM DALI

UZMANLIK TEZİ

Tez Danışmanı

Prof.Dr.Kamil Turan BERKİ

Etik Kurul No: KAEK 2014/353

İÇİNDEKİLER

I	TEŞEKKÜR.....	I
II	SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	II
III	ŞEKİLLER DİZİNİ.....	III
IV	RESİMLER DİZİNİ	IV
V	TABLolar DİZİNİ.....	V
1.	AMAÇ VE KAPSAM.....	1-2
2.	GENEL BİLGİLER	
2.1.	Tarihçe.....	3
2.2.	Mitral Kapak Anatomisi.....	4
2.2.1.	Papiller Kaslar.....	6
2.2.2.	Leaflet.....	6-7-8
2.2.3.	Korda.....	10-11
2.2.4.	Anulus.....	11-12
2.2.5.	Kommissürler.....	12
2.3.	Mitral Kapak Yetmezlik Fizyolojisi.....	13-14
2.4.	Mitral Kapak Yetmezlik Fizyopatolojisi.....	15-16
2.5.	İskemik Mitral Yetmezlikte Tanı.....	22
2.5.1.	Fizik Muayene.....	23
2.5.2.	Elektrokardiyogram.....	23
2.5.3.	Transtorasik Ekokardiyografi	23-24

2.5.4. Üç Boyutlu Ekokardiyografi ve TEE.....	24-25
2.5.5. Koroner Anjiyografi.....	25
2.6. İskemik Mitral Yetmezlikte Medikal Tedavi.....	27
2.7. İskemik Mitral Yetmezlikte Cerrahi Tedavi	28
2.7.1. Cerrahi Yöntemler.....	28-29
2.7.2. Mitral Kapak Anüloplasti.....	30
2.7.3. Mitral Kapak Tamir Yöntemleri.....	31-32-33
2.7.4. Protez Halka Anuloplasti.....	34
2.7.5. Mitral Kapak Replasmanı.....	35
2.7.6. Kordal Kısaltma Tekniği.....	36
2.7.7. ‘Alfieri’ uç-uca rekonstrüksiyon.....	37
3. GEREÇ VE YÖNTEM	38-39
4. BULGULAR	40-47
5. TARTIŞMA	48-49
6. SONUÇ	50
7. ÖZET	51
8. ABSTRACT	52
9. KAYNAKLAR.....	53-57

TEŞEKKÜR

Kalp ve damar cerrahisi konusunda bilgi ve deneyimlerini bilimsel bir sorumluluk ve özveriyle bizlere aktaran , yetişmemiz için bilgi, emek ve zamanını esirgemedен gerekli olanakları sağlayan sevgili hocam ve tez danışmanım Prof. Dr K. Turan BERKİ'ye;

Tüm eğitim sürecinde bilgilerinden ve deneyimlerinden faydalandığım değerli hocam Prof. Dr. Muhip KANKO'ya;

Eğitimim süresince hoşgörü ve iyi niyetiyle, bilgisi ve yardımlarını esirgemeyen, Doç. Dr. Şadan YAVUZ'a;

Asistanlık eğitimimin önemli bölümünde beraber olduğumuz mesleki ve insani gelişimimde büyük destek olan Doç. Dr. Ersan ÖZBUDAK 'a; her türlü sıkıntıda yanımda oldukları ve bana bir hocadan çok bir baba,bir abi olarak davrandıkları ve ikinci ailem oldukları için sonsuz teşekkürler.

Her zaman desteğini hissettiğim; her türlü sıkıntımızda yanımda olan sevgili anestezi hocam Doç.Dr.Tülay HOŐTEN'e sonsuz teşekkürler.

Asistanlık eğitimim sırasında yardımlarını ve desteklerini esirgemeyen başta Dr. Ali AYDIN ve diğer asistan arkadaşlarım olmak üzere, perfüzyonist arkadaşlarıma, servis, kalp damar cerrahisi yoğun bakım ve ameliyathane hemşirelerine;

Beni bu günlere getiren, her zaman desteklerini yanımda hissettiğim anneme ve tüm aileme;

Sonsuz teşekkür ve saygılarımla...

KISALTMALAR DİZİNİ

- ABY:** Akut Böbrek Yetmezliği
ACC: American Collage of Cardiology
ACE: Anjyotensin Dönüştürücü enzim
ACT: Aktivated Clotting Time
AF: Atrial Fibrilasyon
AHA: American Heart Association
AL: Anterolateral
AMİ: Akut Miyokart İnfarktüsü
CABG: Coronary Artery Bypas Grafting
CX: Circumflex
DM: Diabetes Mellitus
EF: Ejeksiyon Fraksiyon
EKG: Elektrokariyografi
EROA: Efektif Regürjitasyon Orifis Alanı
LA: Sol Atriyum
LAD: Sol Ana Koroner Arter
LİMA: Sol İnternal Mammarian Arter
LV: Sol Ventrikül
LİTA: Sol İnternal Torasik Arter
LV: Sol ventrikül
NYHA: New York Heart Asosiation
KAH: Koroner Arter Hastalığı
KBY: Kronik Böbrek Yetmezliği
KKY: Konjestif Kalp Yetmezliği
KOAH: Kronik Obsrükatif Akciğer Hastalığı
KT: Korda Tendinea
PM: Posteromedial

RA: Sağ Atrium

RCA: Sağ ana koroner arter

IABP: İnter Aortik Balon Pompası

İMA: İnternal Mammarian Arter

İMY: İskemik Mitral Yetmezlik

MY: Mitral Yetmezlik

MS: Mitral Stenoz

MVR: Mitral Valv Replasmanı

MR: Mitral Regürjitasyon

NYHA: New York Heart Association

SAVE: Survival and Ventricular Enlargement

SA: Sol atriyum

SVDS: Sol ventrikül diyastol sonu apı

SVSS: Sol ventrikül sistol sonu apı

SIV: Sol Ventrikül

TEE: Transösefageal ekografi

VCS: Vena Cava Superior

VCİ: Vena Cava İnterior

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 1	Mitral kapak anatomisi.....	5
Şekil 2	Mitral kapak ve circumfleks arter yakın komşuluğu.....	12
Şekil 3	İskemik Mitral Yetmezlik Fizyopatolojisi.....	21
Şekil 4	Mitral Kapak Onarımı 3 Şartı.....	29
Şekil 5	Mitral Kapağa Yaklaşım İnsizyonları.....	35
Şekil 6	Mitral kapak korda kısaltması.....	36
Şekil 7	Hastaların preoperatif fonksiyonel NYHA klinik sınıflaması.....	42
Şekil 8	Hastaların göğüs ağrılarının derecelendirilmesi.....	42
Şekil 9	Preoperatif iskemik mitral yetersizlik dereceleri.....	44
Şekil 10	Postoperatif iskemik mitral yetersizlik dereceleri.....	45

RESİMLER DİZİNİ

Resim 1. Mitral Aparatusun Şematik Görünümü	5
Resim 2. Clear Zone, Rough Zone ve Bazal Zone Görüntüleri.....	9
Resim 3. Mitral Onarım Yapılan Bir Hastanın Intraopertif Görünütüsü.....	30



TABLolar DİZİNİ

Sayfa No

Tablo 1 Carpentier Sınıflamasına Göre Mitral Yetmezlik Nedenleri	19
Tablo 2 İMY derecelendirilmesi	24
Tablo 3 Mitral Yetersizliğin değerlendirilmesi.....	26
Tablo 4 Preoperatif ve postoperatif ekokardiyografi bulgularının karşılaştırılması.	40
Tablo 5 Hastaların demografik özellikleri	41



1.AMAÇ VE KAPSAM

Mitral kapak aparatı; mitral leafletler(yaprakçıklar),mitral anulus, korda tendinealar ve papiller adeleler, LA ve LV 'den oluşup; mitral aparatta herhangi bir bozukluk MY ile sonuçlanır.Ortaya çıkışına göre akut ve kronik olarak; etyolojiye göre iskemik ve noniskemik olarak ayrılır. İskemik mitral yetersizlikte patolojiye kordalar, anülüs, yaprakçıklar dahil olur ve mitral kapaktaki disfonksiyon ve distorsiyon bölgesel veya global sol ventrikül remodelingi ile direk ilişkilidir.İskemik mitral yetersizliği derecesi sol ventrikül diyastol sonu basıncı ile doğru orantılıdır.

İskemik MR, koroner arter hastalığına (KAH) bağlı komplikasyonların mitral kapağında oluşturduğu yetmezlik türüdür; çoğu zaman karıştırıldığı gibi KAH ile beraber seyreden dejeneratif, miksömatöz, bağ dokusu hastalığına bağlı damar hastalığı, korda tendineaların spontan rüptürü, enfeksiyon-inflamasyon, travma , annüler kalsifikasyon v.s. bir mitral yetersizliği değildir. Buna göre iskemik MY terimi,daha önce var olmayan yapısal bir mitral kapak yetersizliğinin, geçirilen bir akut miyokart infarktüsünü (AMİ) takip eden en az iki hafta içinde ortaya çıkmasını ifade eder. Fizyopatolojik açıdan bakıldığında; postinfarktüs ventriküler remodellingin bir belirtisidir. Geçirilen AMİ nün genişliği, lokalizasyonu , ve yarattığı doku hasarı ventrikülün yeniden yapılanmasına neden olacak; bu da iskemik MR şiddeti, ortaya çıkma süresi ve klinik semptomların derecesini belirleyecektir . Klinik tablo daha ileri bir aşamada konjestif kalp yetmezliğine (KKY) neden olacaktır.

Koroner baypas cerrahisi yöntemi ile ; miyokardiyal revaskülarizasyon planlanan hastaların yaklaşık %20-25'inde ,transtorasik ekokardiyografi ile değişik derecelerde iskemik mitral yetersizliği (İMY) tespit edilmiştir (1-2). İMY genelde miyokard enfarktüsünün komplikasyonu olarak belirir ve kötü prognostik değere sahiptir.Operatif mortaliteyide arttırmaktadır (3). Koroner Arter Hastalığına bağlı olarak miyokard perfüzyonunun bozulması ile oluşan İskemi sonucunda LV duvar hareketleri, papiller adeleler ve mitral kapak fonksiyonları olumsuz etkilenir. İMY; AMI sonrası oluşan iskemik sonucunda ,sol ventrikül duvarındaki global disfonksiyona bağlı olarak gelişmektedir.

Papiller adeleler; anterolateral ve posteromedial olarak sınıflandırılıp ; anterolateral papiller adele sol koroner arter, posteromedial papiller adele sağ koroner arter sisteminden beslenir. İskemi sonrası posterior papiller adeleyide içine alan sol ventrikül duvar kütlesi daha fazla hasarlanır.

İskemik mitral yetersizliği MI sonrasında yaklaşık %20-25 oranında gelişmektedir.Hausman ve ark (4) yaptığı çalışmada kombine yapılan operasyonlarda erken mortalite; mitral tamirlerde %33 iken mitral kapak replasmanlarında %30 civarındadır. Aklog ve ark (5) KAH' da, İMY' nin düzeltilmesi amaçlı mitral kapağa yönelik, kapak replasmanı ve tamiri mortalite ve morbiditeyi ciddi şekilde arttırdığını ileri sürmüştür.

2. GENEL BİLGİLER

2.1 Tarihçe

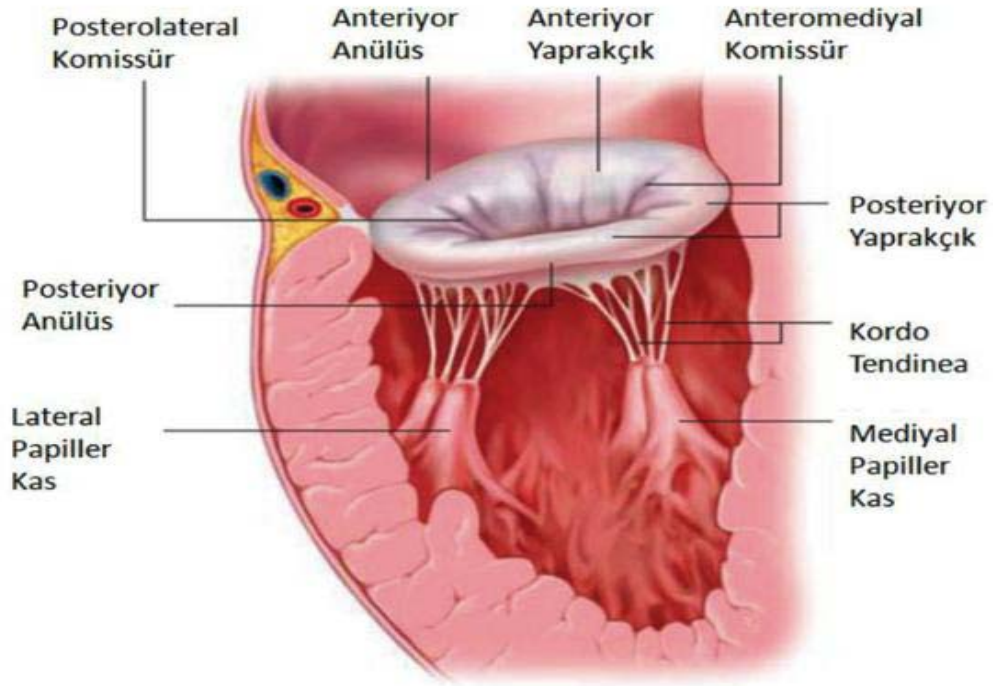
Mitral kapakta ilk cerrahi girişim 1923 tarihinde Eliot Cutler ve Samuel Levine tarafından kapalı mitral komissürotomi uygulanması ile başlamıştır. Souter tarafından 1925 yılında ilk başarılı mitral valvulotomi sol atriyal apendiksten parmağının ilerletilmesi ile gerçekleştirilmiştir. 1938 yılında mitral yetersizliği olan olguda mitral annulusa sirküferensiyel dikiş koyan Glover ve Davilla, modern anuloplasti tekniğinin öncüleridir. İlk başarılı kapalı mitral komissürotomi ise 1948'de Harken Brock ve Charles Bailey tarafından yapılmıştır (15,16,17,18,47). Protez kapakların klinik olarak ilk defa kullanımı 1952'de Charles Hufnagel tarafından yapılmıştır. 1953'de kalp akciğer makinesinin Gibbon tarafından kullanılması sonucu, kalp cerrahisinde direk görüş ile açık kalp cerrahisi yapılması mümkün olmuştur ve çeşitli tamir tekniklerinin geliştirilmesine olanak sağlamıştır (48,49). 1957 yılında kalp akciğer makinesi kullanılarak mitral yetersizlikte ilk başarılı mitral onarım (anulus plikasyonu) Lillehei ve ark. tarafından bildirilmiştir (50).

Dwight ve McGoon tarafından leaflet rezeksiyonu ile mitral kapağın onarımı yapılmıştır. Wooler ve ark. tarafından komissürel sütürler ile anuloplasti uygulanıp onarım sağlanmaya çalışılmıştır. Sauvage ve Wood ise romatizmal kapak hastalığında posterior kapakçığı perikard ile güçlendirerek koaptasyonu düzeltmeyi amaçlamıştır. Bunu bir çok vaka bildirimini izlemiş olup, sonrasında bu olguların çoğunda, kısa ve orta vadede ortaya çıkan rekürrensler bildirilmiştir. Kapak protezlerindeki hızlı gelişmeler mitral kapak replasmanının 1960 yılından sonra daha tercih edilen bir yöntem olmasına neden olmuştur. 1961'de Edwards ilk mitral kapak replasmanını uygulamış olup ilk başarılı kapak replasmanı 1959'da Nina Braunwald ve 1960'da Starr tarafından yapılmıştır (51). Starr ve Edwards ilk güvenilir kapak protezini 1961 yılında gerçekleştirmişlerdir.

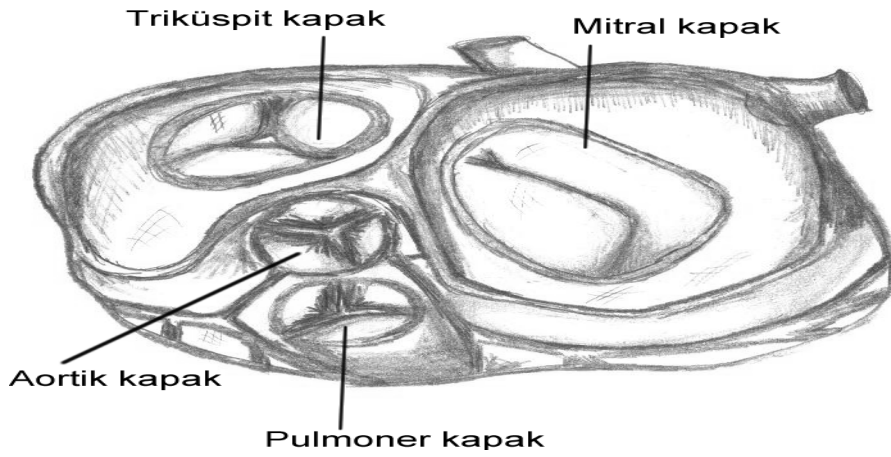
2.2.Mitral Kapak ve Anatomisi

Mitral kapak biliflet yapıda olup tabanları fibröz anulusta yer alan ve serbest kenarları karşılıklı olarak koaptasyon sağlayarak sol atriyum ve sol ventrikülü birbirinden ayırıp , aralarındaki geçişi düzenleyen anatomik ve fonksiyonel bir yapıdır.Kanın diyastol sırasında sol atriyumdan sol ventriküle rahatça akmasını sağlayan, sistol sırasında ventrikülden atriyuma kan regürjitasyonunu önleyen yapıların tümü mitral apparatus'u meydana getirir. Mitral apparatus altı ana bölümden oluşmaktadır.Sırasıyla sol atriyum duvarı,anulus,leafletler,korda tendinealar,papiller kaslar ve sol ventrikül duvarıdır(7).

Atrioventriküler kapak cerrahi anatomisini değerlendirdiğimiz zaman bu anatomik kapakların sadece basınç değişikliklerine bağlı olarak basit bir şekilde açılıp kapanan mekanizmalar olmadığını görmekteyiz. Kalp kapaklarının fonksiyonlarının yapısal karşılıklı ilişkileri ve dinamik mekanizmalarının kapak performansını optimize edebilmesi için karmaşık ve çok yönlü bir merkezi kardiak komplekse gereksinim gösterir. Bahsi geçen bu merkezi kardiak kompleksin yapısal özellikleri ve fizyolojisi sayesinde sol ventrikül sistolünde, kapak açılımında maksimal bir orifis alanı ve ventrikül performansı sağlanır. Bu kompleksin içinde yer alan tüm kalp kapakları bir "Fonksiyonel Ünite" olarak kabul edilmeli, ve aralarındaki ilişki bozulduğu zaman kapak disfonksiyonu ile sonuçlanacağı akılda tutulmalıdır. Sol atrium ve ventrikülü ayıran mitral ya da sol atrioventriküler kapak, ventrikül diastolü esnasında optimal antegrad kan akımının sağlanması ve sistol fazında ise retrograd akımın önlenmesi görevini üstlenir. Fonksiyonel bir ünite olarak çalışan mitral kapak, devamlı açılıp kapandığı kalp siklüsü sürecinde değişik fizyolojik aşamaları içeren değişik elemanlardan oluşmaktadır. Fonksiyonel üniteyi oluşturan anatomik elemanlar içinde annülüs, iki adet kapakçık, atrial miyokard, korda tendinea, papiller adeleler ve ventrikül miyokardı anlaşılır.



Resim 1: Mitral Aparatın Görünümü



Şekil 1: Mitral Kapak Anatomisi

2.2.1.Papiller kaslar

Sol ventrikül yapısında anterolateral ve posteromedial olmak üzere her ikisinde ventrikül serbest duvarında 1/3 apikal kısımdan köken alan 2 adet papiller kas bulunur.His huzmesinin anterior ve posterior dalları papiller kaslar içinde ilerleyerek anterior ve posterior innervasyonu sağlarlar.Anterolateral papiller kas, değişmez bir şekilde sol ana koroner arter (LAD) ve diagonal arter dalı veya sol sirkumfleks arterin marjinal dalları ile beslenir.Posteromedial kas ise sağ koroner arterin (RCA) distal dalları veya sol sirkumfleks arterden beslenir.Anterolateral kas çift; posteromedial kas tek koroner arterden beslendiği için posteromedial kas rüptürü daha sık görülmektedir(8). Sol ventrikül sistolü sırasında papiller kaslar kasılarak korda tendinealar aracılığı ile mitral kapakçıkları sol ventrikül boşluğuna doğru çeker ve sistol sırasında sol atriyumda prolabe olmasını önler.Diyastolde ise gevşeyerek kanın sol atriyumdan mitral kapakçıklar ve kordal ağlar arasından sol ventrikül içine akmasına yardımcı olur. . Papiller adalelerin akut iskemisi rüptür ile sonuçlandığı vakit akut iskemik MR yol açacaktır. Öte yandan kronik iskemi ve fibrosis tablosunda kronik iskemik MR gelişecektir.

2.2.2.Leafletler

Mitral annülüsle bir devamlılık sağlayarak, atrioventriküler orifisi koruyan bir perde görevi görür. Anatomik varyasyonları saymaz isek mitral kapak anterior (aortik) ve posterior (mural) kapakçıklardan oluşur.

Anterior leaflet aort kapakçıkların bir uzantısı niteliğindedir aynı zamanda aortik leaflet de denir. posterior leaflet ise sol atriyum arka duvar endokardının bir devamı niteliğinde olup mural liflet olarakta adlandırılır. Anterior mitral leaflet, kalbin fibröz iskeletinden sol ve sağ trigonların arasından apekse doğru sarkarak sol ventrikül giriş(inflow) ve çıkım (outflow) yollarını birbirinden ayırır. Posterior leaflet ise posterior annülüse mafsallı bir şekilde bağlanarak sol ve

sağ trigonlar arasında yer alır. Posterir leaflet mitral kapak anüsünün üçte ikisine yapışmış iken anterir leaflet bu oran üçte birdir. Anterior ve posterior leafletlerin birleşme noktaları mitral kapak komissürlerini oluşturur. Anterolateral komissür sol fibröz trigonun altında , posteromedial komissür ise sağ fibröz trigonun altında yer alır. Her leaflette sub komissürler tarafından ayrılmış üçer adet skallop bulunur. Posterior leafletteki subkomissüer anteriora göre çok daha belirgindir. Cerrahi olarak daha tanımlayıcı olmaları bakımından bu anatomik alanlar Carpentier tarafından sınıflandırılmıştır. Bu sınıflamaya göre anterior leaflette A1, A2, A3, ve posterior leaflette P1, P2, P3 skallopları bulunur. Bu nomenklatür AL komissürden A1/P1 şeklinde başlayıp, kapak boyunca ilerleyerek PM komissürde A3/P3 olarak sonlanır.

A1/P1 skallopları ve AL komissür, AL papiller adele tarafından, A3/P3 skallopları ve PM komissür ise PM papiller adele tarafından destek alırlar. Buna karşılık A2/P2 skallopları her iki papiller adeleden uzanan KT lar tarafından destek alırlar. Buna benzer bir sınıflamada Duran tarafından yapılmıştır.

Normalde mitral kapak alanı 4-6cm² arasında değişir.Kapaklar kollojenle desteklenmiş endotelial yapılar olup, nöromusküler komponentleri yoktur.

Leaflet yapısı anteriorda semisirkülerdir.Anterior mitral leaflet devamlılığını kalbin fibröz iskeleti ile gösterir.Anterior leaflet aort kapağının non koroner ve sol lifletleri ile, bu iki leaflet arasındaki kommissürel yapıyıda içine alan bir sınır çizer.Posterior leaflete oranla daha geniş, daha düz yüzeyli, daha hareketlidir.Anulusa yakın kısmı ince ve şeffaf olup serbest kenara yaklaştıkça kalınlaşıp opak hale gelir.Anulusun 1/3'ünü kapsamasına rağmen kapak alanının 2/3'ünü oluşturur. Anterior leaflet semisirküler bir şekilde olup, uzunluğu boyunca hilal şeklinde kabarık bir çizgi ya da sırt mevcuttur. Koaptasyon çizgisi (line of coaptation) olarak da tanımlanan anatomik oluşumun anteriorundan anülüse kadar uzanan alan düzgün alan adını alır (clear zone). Anterior leafletin bu bölümünü son derece düzgün ve neredeyse şeffaf bir doku oluşturur.Bu bölgeye kordalar yapışmaz.Anterior mitral leaflet kalbin fibröz iskeleti ile devamlılık gösterir. Koaptasyon çizgisinin distalindeki doku ise daha kabarık ve nodüler yapıdadır, kaba alan (rough zone) ya da koaptasyon alanı olarak tanımlanır. Bu alandaki nodüler yapıyı leaflet kenarına eklenen primer ve sekonder KT lar oluşturmaktadır. Çizginin daha

altındaki bu alan posterior leaflet ile sistolde kapanınca koapte olan alandır. Anterior leafletteki rough zone/clear zone oranı 0.6 civarındadır. Anterior leafletin yüksekliği 20-25 mm, eni ise 30-35 mm civarındadır. Anterior leafletin anülüs çevresinin ancak 1/3 ne tutunmasına rağmen, yüzey alanı posterior leaflete oranla daha fazladır, ve kapağın kapalı olduğu süre içinde orifis alanının çoğunu kapsar.

Her iki leafletin anulus üzerindeki birleşim noktaları anterolateral ve posteromedial kommissürlerdir (9).

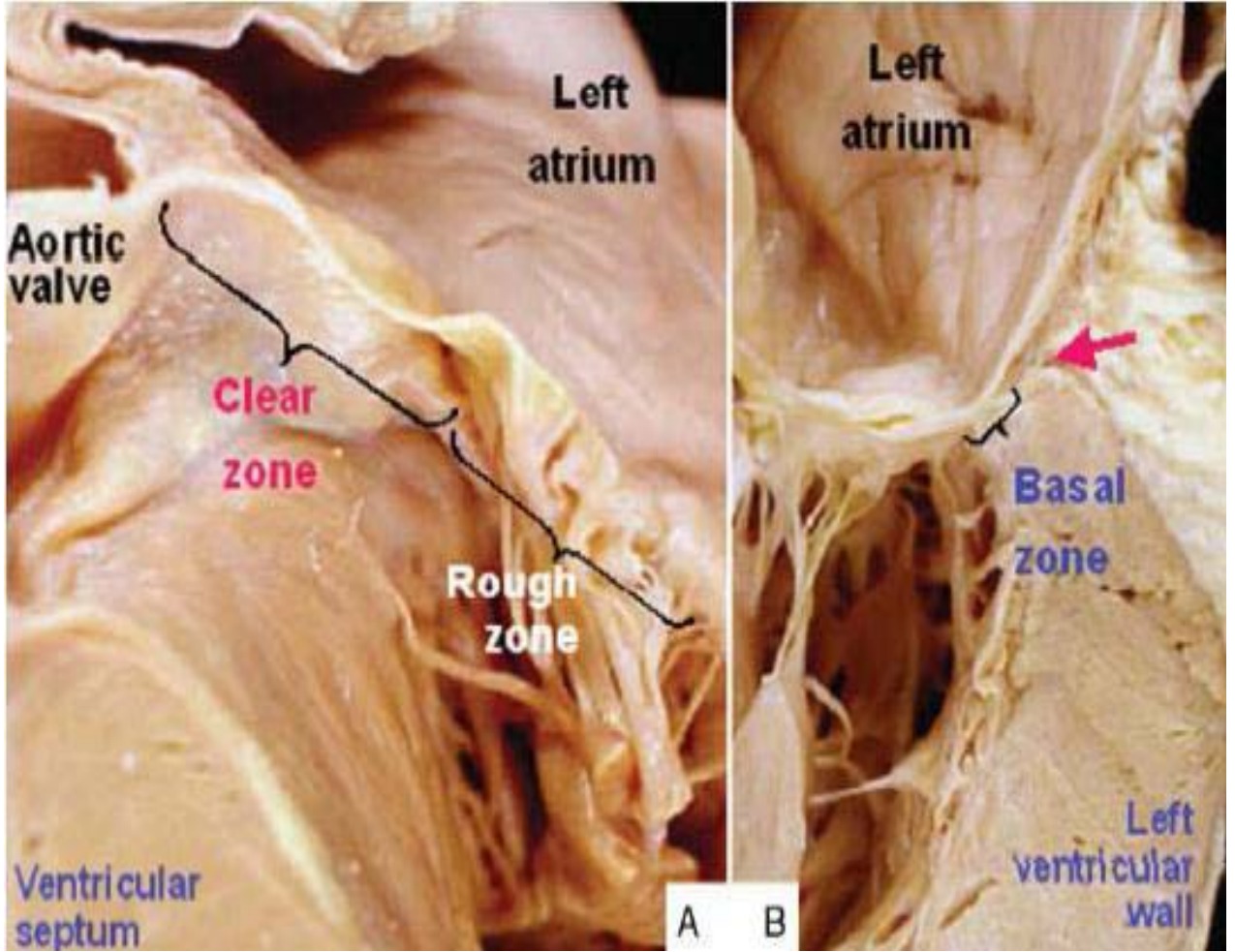
Posterior leaflet daha dardır ve dikdörtgen bir yapıyı andırır. Anulus çevresinin 2/3'ünü oluşturup yüzeyi anterior leaflete göre daha pürüzlü ve girintili çıkıntılıdır. Posterior leafletin serbest kenarında çentikler mevcuttur. Bu çentiklere kleft adı verilir. Bu çentikler posterior leafleti üç bölüme ayırır. Skallop olarak adlandırılan bu bölümler anterolateral, posteromedial ve orta skalloplar olarak adlandırılır. Ortadaki segment en büyüğüdür. Posterior leaflette anterior leafletin kısımlarına benzeyen pürüzlü (rough) ve pürüzsüz (clear) bölgeler vardır. Anulusa yakın olan ve bazal kesim olarak adlandırılan kısmına sol ventrikül trabeküllerinden direk olarak kordalar yapışır (10). Kleft bölgelerine yelpaze şeklindeki (fan shaped) kordalar yapışarak bu bölgeleri daha belirgin hale getirirler. Posterior kapak anülüs çevresinin 2/3 üne bağlı olup, üç skallop anatomik varyasyonlar dışında (%10) karşı kapakçığın ilgili alanları ile bağıntı içindedir. Anterior mitral leaflet, posterior leaflet ile sistolde koaptasyon çizgisi seviyesinde birleşir. Tüm bu süre içinde her iki leaflet birbirleri ile koaptasyon çizgisinden serbest kenarlarına kadar olan alan (koaptasyon alanı) içinde temas halindedir.

Posterior leafletin yapısal özellikleri anteriora göre farklılık gösterir. Anterior leaflet gibi düzgün ve nödüler alanlara ilaveten düzgün alan ile anülüs arasında bazal alan bulunur. Anterior leafletin aksine koaptasyonun gerçekleştiği kaba alan daha geniş bir yüzey tutar (rough zone/clear zone = 1.4).

Mitral leafletlerin yüzeyi; kordaların yapışma yerlerine ve kapağın normal hareketi sırasındaki koaptasyon alanlarına göre üç bölgeye ayrılır. Pürtüklü bölge (rough zone) her iki leafletin karşılıklı dayanma bölgesidir. Bu bölge sistol sırasında mitral leafletlerin temas ettikleri yüzeylerdir. Kapağın normal kapanması ve yeterliliği için birbirlerine yaslanırlar. Rough zonun devamında clear zon bulunur. Bu kısım sistol sırasında atriymu dolduran kan ile sürekli temas

halindedir. Ventriküler sistol sırasında atriyum içine doğru sarkan yapıdır. Bazal zone sadece posterior leaflette bulunmaktadır(11) Clear zon ile anulus arasındadır.

Posterior leafletin cerrahi açıdan önemli komşulukları ise; sol taraftan altta Cx koroner artere, sağ alt tarafta ise koroner sinüse komşudur. Normal popülasyonun %45 'inde AV nod arteri posterior kapakçığın sağ tarafına yakın seyredir(12).



Resim 2: Clear Zone, Rough Zone ve Bazal Zone Görüntüleri

2.2.3.Korda

Korda tendinealar, fibröz konnektif dokudan oluşan ,dayanıklı, mitral kapak leafletlerini papiller kaslara veya sol ventrikül serbest duvarına bağlayan kordon şeklindeki oluşumlardır.Sayısal yapısal ve kapağa tutunma anatomisi olarak çeşitlilikler gösterirler.Her iki leaflete bağlanmadan önce dallara ayrılmakta ve bu dallarda kendi aralarında bağlantılar göstermektedirler.Kordalar posterior leaflette; serbest kenarla leafletin bazal kısmı arasında herhangi bir yere yapışırken , anterior leaflette daha çok serbest kenar ve rough zona yapışır(13).

Mitral kapakta toplam 17 ile 25 arasında değişen sayıda primer korda bulunmaktadır.Bunların 5 ile 13ü anterior leaflete, 8 ile 20 adedi posterior leaflete ve 2' side kommissürlere yapışır.(KT) her iki leafletide papiller adelere tespit eder. Mitral leafletlere bağlandıkları yere göre primer, sekonder ve tersiyer olarak sınıflandırılır. Primer KT kapakçıkların serbest uçlarını sabitler; komissüral ve kleft KT altgurupları vardır. Komissüral KT lar AL ve PM komissürlere yapışırken, kleft KT lar skallopları ayıran subkomissüler arasına yayılır.

Destek KT (strut chorda) olarak da bilinen sekonder KT her iki leafletin kaba ve düzgün alanlarının birleşim (koaptasyon) hattına ventriküler yüzden birleşir. En kalın ve kuvvetli KT lardır. Ventrikül sistolü sırasında yükselen transmitral basınç gradientlerine karşı en fazla gerilme stresi ile karşılaşan korda gurubudur. Sekonder KT lar sol ventrikül geometrisinin sağlanmasında can alıcı rol oynar, ve bu sayede SIV kontraktilitesinin korunmasını sağlar.Sekonder KT bütünlüğünün bölünmesi SIV fonksiyonunun bozulmasına yol açar.

Tersiyer KT ventrikül adalesinden çıkıp leafletlerin tabanına bağlanır. Bağlanma yerleri leafletin basal zonu olduğuna göre, tersiyer KT lar anterior leaflette bulunmayacaklardır.

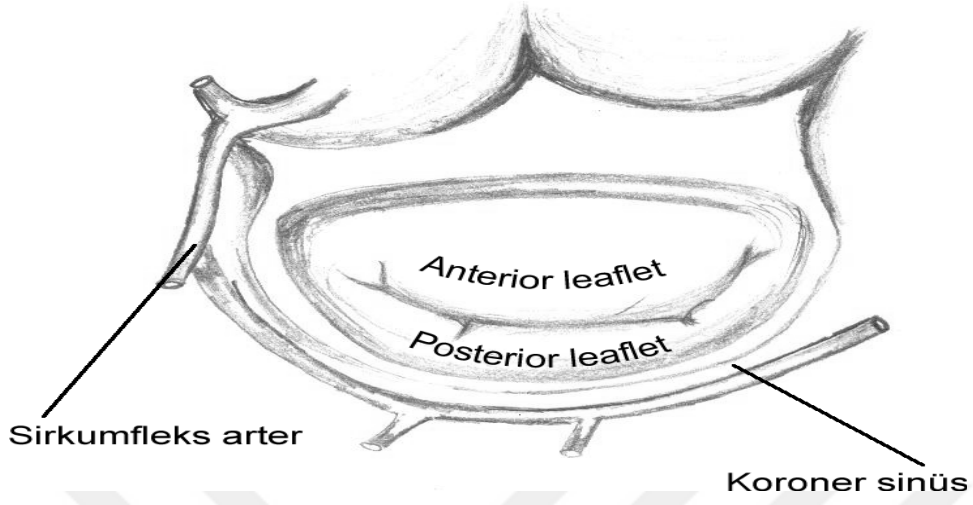
KT lar mikroskopik olarak bağ dokusu, fibroblast endotel hücresi, kan damarlarından oluşup, strese karşı son derece elastik bir özelliğe sahiptir. En ince kısımları rüptürün en sık görüldüğü leaflet kenarlarına yapışma bölgeleridir. Böylece MVR ya da MVT uygulanırken SIV geometri ve fonksiyonunun sağlanmasında subvalvüler apereyin ve özellikle sekonder KT ların korunmasının önemi vurgulanmış olmaktadır.

Primer kordalar leafletlerin serbest kenarlarındaki fibröz banda tutunurlar.Böylece kapanma sırasında temas yüzeylerinin karşılıklı gelmelerini sağlarlar(15) .Bu kapağın prolabe olmamasını ve koaptasyonunu sağlar.Kopmaları durumunda koaptasyonda sorun oluşur.Sekonder kordalar leafletlerin ventriküler yüzeyine rough zone ile clear zone arasındaki liflet koaptasyon hattındaki bileşkeye tutunurlar.Ventrikülün kasılırken koni şeklini almasına yardımcı olur.Tersiyer kordalar posterior leaflete özeldir.

2.2.4.Anulus

Anulus mitral kapak halkasının bir bölümü olup kalbin fibröz iskeletinin mitral leafletlerin etrafını çevreleyen parçasıdır.İki boyutlu düzlemde incelendiği vakit asimetrik bir elipsi andıran iri bir fasüleyi çağırıştırır. Üç boyutlu görüntülediği vakit ise non-planar bir eğeri andıran, anterior ve posterior uçları daha yüksek kalan bir hiperboloid görüntüsündedir. Subaortik perdenin tabanını oluşturan inter-trigonal doku hemen her zaman vardır ve oluşturduğu yoğun fibröz doku ile annülüsü diltasyonel güçlere karşı korur. Mitral annülüsü çepeçevre saran fibröz dokunun miktarı ve yoğunluğu kişilere göre değişir. Anulusun sistolde elipsoid, diyastolde sirküler şekil alarak orifis alanını genişletir.Sistol esnasında lifletlerin koaptasyon derecesini arttırır (16).

Posterior anulus esnekliği ; anterior anulusa göre daha fazladır.Bu esneklik; mitral yetmezliğinde dilatasyonun sadece posterior anulusta kalmasına neden olur(17). İnter-trigonal dokudaki dilatasyona daha nadir rastlanır ve etkisi daha azdır. Annüler çaplardaki artışlar daha çok kapakçık koaptasyonunu azaltmak sureti ile MR a neden olur. Böylece mitral kapak tamirlerinde posterior leafletin çevresinin küçültülmesi mitral kapak alanını daraltır.Parsiyel posterior ring anüloplastide esas alınan teknik budur(18).



Şekil 2: Mitral kapak ve sirkumfleks arter yakın komşuluğu

2.2.5. Kommissürler

Mitral kapağı anterior ve posterior olarak ikiye ayıran 2 adet kommissür mevcuttur. Bunlar anterolateral ve posteromedial kommissürlerdir. Posteromedial ve anterolateral papiller adeleler kommissüral kordalar aracılığı ile kommissürlere yapışıp; kommissürün yerini kesin olarak gösterirler.

2.3.Mitral Kapak Yetmezlik Fizyolojisi

Mitral kapak Ventrikül relaksasyon periyodunun erken fazında,ventrikül geometrisindeki değişiklikler sonucu leafletlerin serbest kenarlarının ayrılmasıyla açılır. Hızlı ventriküler doluş fazından hemen sonra ise leafletler kapanmaya başlar. papiller kaslar; mitral kapağın kasılmasında önemli rol oynar.

İzovolemik kontraksiyon sırasında,erken dönemde mitral kapak kapanıp, aortik kapak henüz açılmamış, kapalı durumdayken sol atrium dolum işlemi başlar. Sol atriumun dolum işlemi sistol sırasında da artarak devam eder ve sistol fazının sonunda en yüksek düzeyde izlenir. Diastolik faz sonunda mitral anulus hafif eleve olarak izlenir. Sistol sonunda ise anulusta hafif alçalma beklenir. Mitral anulus atrikuler ve ventriküler kontraksiyonda hafif daralmış olup ; Bu daralma asimetrik bir kısıalma oluşturur.

Mitral kapağın kapanmasında rol oynayan ana mekanizma da sol ventrikül basıncı, sol atrium basıncını geçtiği anda mitral kapak kapanmaktadır [22]. Mitral kapakların kapanmasında ise posterior leafletin % 50 kadarı anterior leafletin ise %30 kadarı karşı karşıya gelecektir [22]. Kordalar leafletlerin yukarı doğru olan hareketini engeller. İzovolümetrik kontraksiyon sırasında papiller adalelerde kısıalma olacaktır. İzovolümetrik gevşeme esnasında sol atriyum basıncının sol ventrikül basıncını geçmesi ile sol atrium boşalmaktadır (23). Atrium erken diastol döneminde boşalmaktadır. Atrial boşalmanın tamamlandığı bu dönem aynı zamanda izovolümetrik kontraksiyon döneminin hemen öncesidir. Mitral orifis sol ventrikül basıncı sol atriyum basıncını aşana kadar açık kalır.

Mitral kapak fonksiyonunun normal olarak sağlanabilmesinde aşağıdaki anatomik özelliklerin bir arada bulunması gerekmektedir.

1- Mitral kapak alanı kanın rahatça sol atriumdan sol ventriküle geçişini sağlayacak genişlikte olmalıdır.

2- Leafletlerin toplam alanının mitral orifisin sistol sonu alanından fazla olması gerekmektedir.

3- Leafletlerin birbirine bakan serbest kenarlarının kalp siklusu sırasında ventrikül kavitesi içinde birbirleri ile aynı düzlem üzerinde olmalıdır.

4- Korda tendinealar her iki leafletin birbirleri ile uyumlu hareket edebilmesi için yeterli uzunlukta olmalıdır.

5- Korda tendinealar kalp siklusunun her fazında aynı gerilim altında olmalıdır. Bu noktada papiller kasların kontraktilitesi önemlidir.

6- Anülüsün çevresinin 2/3 kısmı atriyal ve ventriküler kas kitlesine oturup diyastolde genişlemeye,;atriyal ve ventriküler sistolde küçülmeye neden olması nedeni ile Atrioventriküler anülüs dinamik bir şekilde olmalıdır.

7- Leafletlerin herbirinin bütünlükleri tam olmalıdır.

2.4.Mitral Kapak Yetmezlik Fizyopatolojisi

İMY ciddi KAH ve AMİ sonrası görülen ventriküler bir hastalık olup ; remodeling ile birlikte seyretmektedir (19) .

Mitral yetmezlik leafletlerin sistol sırasında tam kapanamaması sonucu ventrikül kanının bir kısmının sol atriuma geri atılması ile oluşan klinik patolojik bir durumdur. Mitral yetmezlikten dört temel mekanizma sorumludur: Fibrozis ve kalsifikasyona bağlı olarak leaflet retraksiyonu; anülüs dilatasyonu; kordal anomaliler (rüptür, elongasyon, kısalma); LV disfonksiyonu (28).

Mitral yetmezlik nedenleri:

1. İnflamatuvar: Romatizmal, kollojen-vasküler hastalıklar
2. Dejeneratif: Mitral kapak prolapsusu (MKP), Marfan sendromu, Ehler-Danlos, miksomatöz dejenerasyon, mitral annuler kalsifikasyon
3. Enfektif: Enfektif endokardit
4. Strüktürel: Korda rüptürü (iskemik, travma, enfeksiyon, prolapsus, spontan), papiller adale rüptürü, anüler dilatasyon
5. Konjenital anomali (kleft, parasüt kapak, fenestrasyon, çift orifis)

Barlow sendromu (anterior ve posterior yapraklarda ileri derecede miksamatöz dejenerasyon) olarak adlandırılan mitral kapak prolapsuslarında leaflet, korda anormalliği ve annuler dilatasyon görülmektedir.

Akut mitral yetmezliğinde; sol ventrikül fonksiyonları korunmuştur. Ani yükselen sol atriyum basıncı sonucu ödem gelişebilir ve akut mitral yetmezliği nedeniyle kardiyak debi düşer, taşikardi ve periferik vazokonstriksiyon gelişir. Aniden artış gösteren sol ventrikül EDV nedeniyle sol ventrikül disfonksiyonu gelişir.

Kronik mitral yetmezliğinde sol ventrikül atım hacminin düşük basınçlı sol atriyumuna doğru olmasından dolayı ard yük azalır ve bu durum sol ventrikülün geniş regürjitan kan akımına adapte olmasına yardımcı olur. Bunun sonucunda sol ventrikül genişler. Düşük ard yük ve artmış ön yük kronik mitral yetmezliğin semptomlar gelişmeden uzun bir süre kompanse kalmasını sağlamaktadır. Mitral yetmezliğinde sol ventrikül diyastol sonu duvar gerilimi artarken duvar kalınlığı daha az oranda artar. Uzun süre sol ventrikül kitlesinin sol ventrikül diyastol sonu volümüne oranı sabit kalarak kardiyak fonksiyonların devamı sağlanmaktadır.

Mitral yetmezliğinde sol ventrikül diastol sonu duvar gerilimi ve duvar kalınlığı artar. Duvar kalınlığı artış oranı duvar gerilimi artışına göre daha azdır. Uzun süre sol ventrikül kitlesinin sol ventrikül diastol sonu volümüne oranı sabit kalarak kardiyak fonksiyonların devamı sağlanır. Zaman içerisinde dilatasyonun artışı ile kompanzasyon mekanizmaları da karşı koyamamaya başlar ve sol ventrikülde disfonksiyon gelişir. Ancak düşük ard yük nedeniyle ejeksiyon fraksiyonu (EF) ve fraksiyonel kısalma (FS) normal sınırlarda kalmaya devam eder (EF < % 40-50 ve FS < % 28 olması ciddi sol ventrikül disfonksiyonu lehinedir).

Sistol sonu çap veya sol ventrikül sistol sonu volümü, ejeksiyon fraksiyonuna oranla sol ventrikül dolumundan daha az etkilendiğinden sol ventrikül sistolik fonksiyonlarını değerlendirmede daha iyi bir parametredir.

Preoperatif sol ventrikül ESV veya sol ventrikül sistol sonu volem indeksi (ESVI); hastanın postoperatif sistolik performansını ve seyrini belirlemede EF, EDV ve diastol sonu basınca oranla daha önemli bir belirteçtir (18).ESVI'nin 30-90 mL/m²arası olması postoperatif mortalitede azalma olacağını gösterir. Sol ventrikül sistol sonu duvar gerilimi / ESVI ilişkisi sol ventrikül fonksiyonlarını en iyi gösteren testtir ve 2,6'dan büyük olması postoperatif sonuçların iyi olacağını gösterir.

KRONİK MİTRAL YETMEZLİĞİNDE TEDAVİ STRATEJİSİ

(2014 AHA kapak hastalıkları rehberi) (34)

Klass I (mutlak endikasyon)

1. Semptomatik (NYHA > II) kronik ciddi MY + LVD (LVEF >%30) (*Seviye B*)
2. Asemptomatik kronik ciddi MY + LVD (LVEF %30-%60 ve LVESD>40 mm) (*Seviye B*)
3. Mitral onarım posterior leaflet tutulumu olan hastalarda MVR yerine önerilmekte (*Seviye B*)
4. Diğer cerrahi prosedür uygulanacak Kronik ciddi MY hastalar

Klass IIa (endikasyon)

1. Asemptomatik kronik ciddi MY + normal LV (LVEF > %60 ve LVSSÇ < 40 mm) (*Seviye B*)
2. Asemptomatik kronik ciddi MY + normal LV + yeni gelişen AF ve ya PHT (istirahatte > 50 mmHg veya eforda > 60 mmHg) (*Seviye B*)
3. Diğer cerrahi prosedür uygulanacak Kronik Orta MY hastalar (*Seviye C*)

Klass IIb (rölatif endikasyon)

- 1 Tüm medikal tedaviye dirençli semptomatik ciddi kronik MY + LVD (LVEF < %30) (*Seviye C*)
2. Transkatater Mitral onarım şiddetli semptomatik (NYHA 3-4) kronik primer Mitral yetmezlikli komorbiditesi fazla olan hastalarda uygulanabilir. (*Seviye C*)
3. Mitral kapak onarımı uzun dönem antikoagulan kullanamayacak hastalarda uygulanabilir. (*Seviye B*)

Klass III (kontrendikasyon)

1. Sadece posterior lifleati tutan Mitral onarımın başarısız olacağı izole şiddetli MY hastalarında MVR önerilmemektedir.

İskemik mitral yetmezliğinde leafletler normal olmasına rağmen koroner arter hastalığından kaynaklanan ventrikül disfonksiyonunun sonucu olarak mitral yetmezliği gelişir. İskemik mitral yetmezliği papiller kas elongasyonu ya da fonksiyonunu etkileyecek derecede sol ventrikül fonksiyon bozukluğuna neden olur.

İskemik mitral yetmezliğinde, operatif mortalite ve morbidite daha yüksek olup, beklenen yaşam süresi ve sağkalım oranları; iskemik olmayan mitral yetmezliklerine oranla daha düşük izlenmektedir (20,29). Bu hasta grubunda sıklıkla mitral leafletler normal olup, papiller kas geometrisinde bozulma ile papiller kas tepe noktalarının yer değiştirmesi ve mitral kapağa bağlanan kordaların bağlanma yerlerinin değişmesi ile kapakçıkların hareketlerinde kısıtlanma(Carpeniyer Tip III-b) ve sol ventrikül genişlemesi sonucu posterior annuler dilatasyon (Carpeniyer Tip-I) görülmektedir.

Mitral yetmezlikli hastalar modifiye Rankin , Carpentier, Cohn klasifikasyonuna göre üç ana grupta incelenir.

Carpeniyer mitral yetmezliğini 3 ana gruba ayırmıştır;

Tip 1: Leaflet hareketleri normal olup santral yetmezlik mevcuttur. Anüler dilatasyon ya da leafletteki perforasyon bu gruba girer.Bu patoloji sıklıkla iskemi veya endokardit kaynaklıdır.Anulus dilatasyonu posterior leaflet bölgesinde gelişmektedir.

Tip 2: Leaflet prolapsusu ya da artmış leaflet hareketine bağlı gelişir. Dejeneratif ya da iskemik nedenli uzamış ya da rüptüre korda-papiller adaleden kaynaklanmaktadır.

Tip 3: Kapak hareketinin kısıtlanması, leafletlerin kalınlaşması ve retraksiyonu, korda tendinelerin kısılması, kalınlaşması ve füzyonuna bağlı gelişir. Romatizmal kalp hastalıklarında ve iskemik kalp hastalığına bağlı papiller adalenin yer değiştirmesine bağlı olarak görülür (24).

1.Normal Leaflet Yapısı a.anuler dilatasyon b.kleft mitral c.leaflet yırtılması
2.Arılmış Leaflet Hareketleri a.korda uzaması b.korda yokluğu c.korda rüptürü
3.Kısıtlanmış Leaflet Hareketi a.komisüral veya subvalvüler aperey füzyonu

Tablo 1: Carpentier Sınıflamasına Göre Mitral Yetmezlik Nedenleri

Miyokardiyal infarktüs sonucu sol ventrikülde gelişen iskemi ile bölgesel duvar hareket kusurları ve kontraksiyon bozuklukları oluşur.Geometride gelişen değişiklikler ile koaptasyon kusuru oluşmaktadır.Miyokardiyal iskemi sonrası iskemik mitral yetersizliği görülme sıklığı SAVE (survival and ventricular enlargement) çalışmasında %19 olarak belirtilmiştir.(26)

İskemi sonucunda LV duvarı ve mitral kapakta sekonder değişiklikler görülür. Bunlar ; papiller kas elongasyonu ya da fonksiyonunun etkilenmesi, LV remodeling, tetheringle beraber azalmış kapatma gücü (Carpentier Tip IIIb'de sistolde hareket kısıtlılığı mevcuttur), annüler genişleme, leaflet tethering mekanizmaları bu değişikliklerdendir.(21)

Kronik iskemik mitral yetersizliğinde anüler dilatasyon sıklıkla gözlemlenmekte olup; dilatasyon anulusun bazı bölgelerinde gerçekleşmektedir. Carpentier tip1 de değerlendirilen izole anüler dilatasyonun iskemik mitral yetersizlik için katkısı tartışmalıdır(25).

Sol ventrikül posterior duvarında meydana gelen miyokard infarktüsü sonucu; posterior papiller kasın bu bölgeden beslenmesi nedeni ile, iskemik mitral yetersizliği daha fazla bir sıklıkla meydana gelir. Anterior bölgedeki miyokardial infarktüsler sonucu iskemik mitral yetersizliği görülme sıklığı düşüktür.

Anterolateral papiller kas Sol ana koroner arter (LAD) ve diagonal arter dalı veya sol sirkumfleks arterin marjinal dalları ile beslenmektedir. Anterolateral kasın kanlanması kollateral sistemlerin daha gelişmiş olması ; bu kasın daha kalın ve kısa olması, rüptür ve iskemiye bağlı durumlara karşı daha dayanıklı olmasını sağlar.

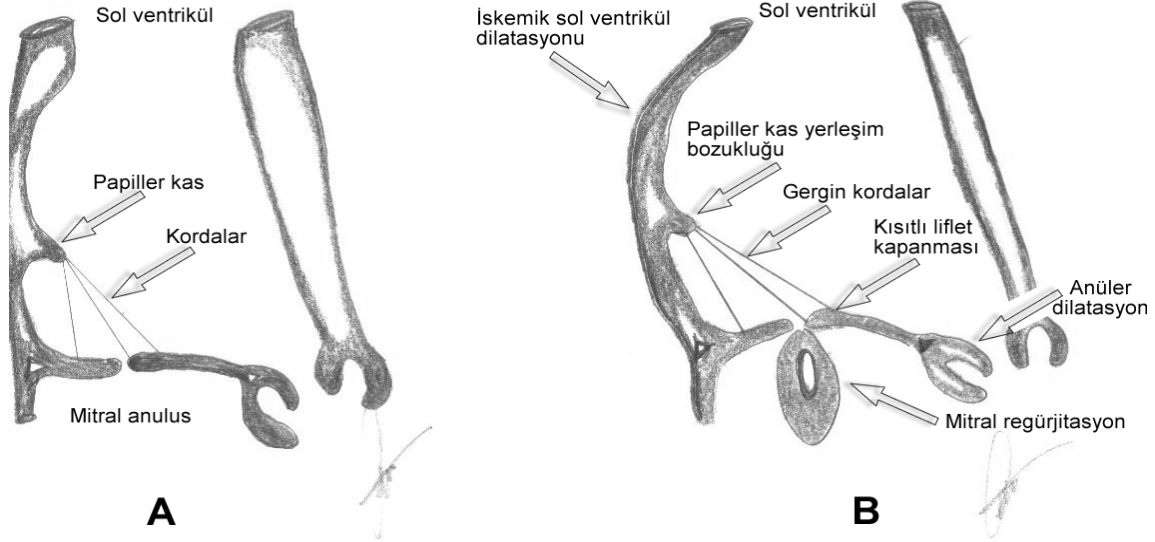
Posteromedial kas ise sağ koroner arterin (RCA) distal dalları veya sol sirkumfleks arterden beslenmektedir. Bundan dolayı posterior papiller kas infarktüsü anterior papiller kas infarktüsüne göre daha fazla görülmektedir. KAH'a bağlı gelişen İMY papiller kasların beslenmesinden dolayı sıklıkla posterior miyokardiyal infarktüs sonrasında meydana gelecektir. Ayrıca posterior miyokardiyal infarktüs sonrası gelişen iskemik mitral yetmezlikte mitral yetersizlik daha şiddetli ve kötü prognozlu olmaktadır.

Miyokardiyal iskemiye bağlı İMY etyolojisindeki papiller kas rüptürü %1 den daha az oranda görülmektedir. Ciddi mitral yetersizlik için papiller kas rüptürü oluşması gerekli olmayıp, iskemi sonrası papiller kasta görülebilecek disfonksiyonda da mitral yetmezlik görülebilir.

Ventrikül dilatasyonu sonucunda papiller adale yerlerinde değişiklikler oluşabilmekte ve papiller kas elongasyonu olabilmektedir. Bu durumlar kronik İMY gelişmesine yol açabilir. Kronik iskemik mitral yetmezlikte temel neden ise papiller adale ve kordal restrüksiyona bağlı kapakçıkların yetersiz kapanmasıdır. Anüler genişleme sonucu da görülebilmeye rağmen her zaman beklenmez.

Fonksiyonel İMY'den sorumlu temel olarak iki mekanizmadan bahsedilir. Bunlar ventriküler dilatasyona bağlı olarak anüler genişleme ve papiller kas geometrisinde oluşan değişiklikler ile sol ventrikülde gelişen anevrizma sonucu kapak koaptasyonuna bağlı değişikliklerdir.

Bu iki temel mekanizma bazen bir arada bulunabilmektedir.



Şekil 3: İskemik Mitral Yetmezlik Fizyopatolojisi.

A/Normal mitral kapak yapısı

B/ İskemik mitral yetmezliğe bağlı fonksiyonel yetmezliğin fizyolojisi

Kronik İMY daha çok erkeklerde görülen ve görülme sıklığı 6. ve 7. dekatta artan bir klinik tablodur.(27) İMY koroner arter hastalarının mortalite açısından son derece önemli olup; yetmezliğin hafif ve orta olarak izlendiği iskemik mitral yetersizliğinde mortalite oranı %18 ; ileri derecede iskemik mitral yetersizliğinde bu oran % 40'lara ulaşmaktadır. İMY' de iskeminin şiddeti, mitral yetersizliğinin derecesi ve sol ventrikül fonksiyonununda bozulmanın düzeyi mortalite ve klinik tabloyu belirleyen başlıca faktörlerdir(26).

2.5.İskemik Mitral Yetmezlikte Tanı

İskemik mitral yetersizliğinin tanımlanması, organik komponentin olup olmadığı, şiddetinin değerlendirilmesi ve hemodinamik öneminin belirtilmesi açısından ekokardiyografi altın standarttır. İMY nin derecesinin kantitatif parametreleri PİSA yada Doppler metodları ile ölçülebilir. Ekokardiografik inceleme aynı zamanda özellikle SIV ün hemodinamik ve anatomik durumunu (özellikle hacim çapları, küresel indeks, EF, diastolik fonksiyon, duvar hareket anormallikleri kapakçıkların çadırlaşması-açıları- koaptasyon derinliği) açıklamakta yardımcı olur. Normalde kapakçıkların koaptasyon derinliği 0.6 cm ve çadırlaşma alanı 1 cm² civarındadır. Bu parametrelerin > 0.6 cm ve > 2.5 cm² ya da posterior kapakçık açısının > 45° prognoz konusunda prediktif olur. Mitral kapak remodelinginin 3D ekokardiyografi ile yapılmasının daha sağlıklı bir indeks vereceği ileri sürülmektedir.

Stres ortamında 13 mm² yi geçen EROA değer değişiklikleri KKY ve ölüm hakkında olumsuz öngörüye neden olur. Bu bağlamda Dobutamine ekokardiyografi ile myokardial canlılığı değerlendirilebilir. Miyokardial canlılığın ya da kontraktıl rezervin eksikliği özellikle mitral annüloplasti düşünülen hastalarda kötü bir akibetin bağımsız bir öngörücüsü olacağı akılda tutulmalıdır. Öte yandan, myokard canlılığının ön planda olduğu, ve papiller adele dissenkronizasyonu olmayan hastalarda orta dereceki İMY lerde izole CABG ile yeterli derecede fayda sağlanabileceği gözlenmiştir.

Kardiak manyetik rezonans görüntülemesi (cMRI) ile SIV fonksiyonları ve ventrikül remodeling gayet net bir şekilde değerlendirilebilir. Bunun yanı sıra spasyal ve transmural AMİ nün derecesinide kantitatif olarak değerlendirmek mümkündür. Şiddetli İMY de, erken CABG ve anüloplasti sonrası erken postoperatif dönemde, posterior papiller adeledeki nedbeleşmenin derecesi ile azalmış segmental duvar hareketleri ve iskemik MR arasında önemli bir korelasyon vardır. (46)

İskemik MR olan hastaların hepsine yapılacak koroner anjiyografi ile perkütan ya da cerrahi revaskülarizasyon kararı verilir.

2.5.1.Fizik Muayene

Kronik mitral yetersizliğinde hastalığın geç dönemlerine kadar semptom gelişmeyebilir. İlk gelişen semptomlar egzersiz intoleransı, efor dispnesidir. Hastalığın ilerlemesi ile hastada pulmoner konjesyon gelişmesi sonucunda paroksizmal nokturnal dispne, ortopne, yorgunluk, göğüs ağrısı, çarpıntı ortaya çıkar.

İMY hastalarında apikal yerleşimli (mitral odakta) sistolik üfürüm ve non ejeksiyonel sistolik klik duyulması beklenmekte olup; fonksiyonel mitral yetmezlikte duyulan sistolik üfürüm düşük kalp debisi sebebiyle şiddetli olmayabilir. Bu durum göz önüne alındığında tanı da İMY hastalarında üfürümün şiddetine bakılmaksızın transtorasik ekokardiyografi uygulanmalıdır [31].

2.5.2.Elektrokardiyogram

İMY'li KAH'da elektrokardiyogram da koroner arter hastalığı sonucu iskemiye ait bulgular, ST elevasyonu, ST depresyonu, patolojik Q dalgası, T negatifliği, ritim bozuklukları gibi bulgulara rastlanılabılır.

2.5.3.Transtorasik Ekokardiyografi

Kronik İMY değerlendirilmesinde altın standart transtorasik ekokardiyografidir [19]. Mitral kapak yapısının, yetmezliğinin ve sol ventrikül hareketlerinin değerlendirilmesinde son derece etkin tanı aracı transtorasik ekokardiyografidir. Transtorasik ekokardiyografi, mitral yetmezlik etyolojilerinin belirlenmesinde değerlidir.

Koroner arter hastalığı sonucu oluşan iskemik mitral yetmezliğinde ekokardiyografideki ana bulgu her iki papiller kasın yapısında oluşan değişikliklere bağlı olarak, leaflet hareketlerinin bozulmasıdır. Beraberinde anuler dilatasyon olabilir. Sol ventriküler genişleme mevcutsa anulusda buna bağlı olarak dilate izlenir. Transtorasik ekokardiyografi ile ayrıca sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu, kalp odacıklarının çapları, sol ventrikül duvar hareketlerinin değerlendirilmesi de efektif bir şekilde yapılabilmektedir.

Günümüzde İMY derecelendirilmesinin kantitatif doppler ekokardiyografiyle yapılması önerilmektedir[23]. Kantitatif dopler ekokardiyografide strok volüm ölçümü, proksimal

isovelocity surface area (PISA) metodu kullanılarak regurjitan volüm ve efektif regurjitan orifis ölçümleri (ERO), kardiyak yüklenme göz önüne alındığında, daha bağımsız bir şekilde değerlendirilebilir. ERO mitral lezyonun anatomik açıdan ciddiyeti hakkında bilgi verir. Atriyauma kaçan volüm yükünün göstergesi ise regurjitan volümdür. İMY de kardiyak fonksiyonların zarar görmesinden dolayı, regurjitan volüm daha düşük seviyelerde kalır.

Atriyauma olan regurjitan volüm organik kökenli MY durumlarında daha fazla miktardadır [23-30]. Bu bilgiler doğrultusunda İMY tanısı daha düşük regurjitan volümlerde tanı olarak konabilmektedir.

İMY Derecelendirilmesi	Regurjitan Volüm(ml)	Efektif Regurjitan Orifice (mm ²)
Grade1	< 30	<20
Grade2	30-44	20-29
Grade3	45-59	30-39
Grade4	>60	>40

Tablo 2: İMY derecelendirilmesi [31]

2.5.4.Üç Boyutlu Ekokardiyografi ve Transözofageal Ekokardiyografi:

Tanıda, üç boyutlu ekokardiyografi yöntemlerinden de yararlanılmaktadır. Transözofageal yaklaşım ile koroner arterler, mitral kapağın anatomisi, yetersizlik derecesi, sol ventrikül fonksiyonları etkin bir şekilde değerlendirilebilir [31]. Transtorasik ekokardiyografide tespit edilemeyen veya teknik sebeplerle uygulanamayan hastalarda transözofageal ekokardiyografi (TEE) tercih edilebilir [31]. Transözofageal ekokardiyografi genel anestezi altında yapıldığında İMY derecesinde azalmanın olabileceği unutulmamalıdır [29]. Ayrıca İMY hemodinamik stabilizasyon amaçlı inotrop kullanımına bağlı olarak yetmezliğin derecesinde değişiklikler beklenir [32]. Onarım için uygun hastaların seçimi ile birlikte operasyon esnasında onarım yapılırken ve operasyon sonrasında etkinlik değerlendirmesi yapılabilir. Amerika Ekokardiyografi Derneğinin klavuzlarına göre mitral kapak onarımı sırasında TEE uygulanması 1.derece kanıt

düzeyine sahip bir endikasyon olarak kabul edilmektedir (33). Anatomik değerlendirmede mitral yetersizliğinin hafif,orta ve ciddi olarak değerlendirmesi gerekmektedir .Ayrıca TEE'de jet alanı TTE'ye göre daha geniş görülebilmektedir .

2.5.5.Koroner Anjiografi:

İMY olan KAH'da ana tanı aracı koroner anjiografi ve ventrikülografi olup; mevcut hastalığın şiddetini ortaya koyar. Ventrikülografi ise segmenter duvar hareket bozukluklarını, anevrizmatik, diskinetik alanları ortaya koyar.

İskemik yetmezlikli hastalara koroner anjiografi esnasında kalp odacıklarının basınçları değerlendirilebilir. Örneęin pulmoner hipertansiyon görülebilir ve sol ventrikül disfonksiyonu ile pulmoner hipertansiyon genellikle doğru orantılıdır.

	ORTA	CİDDİ	
HAFİF			
YAPISAL			
SOL ATRİUM	Normal	Normal veya genişlemiş	Genelde genişlemiş
SOL VENTRİKÜL	Normal	Normal veya genişlemiş	Genelde genişlemiş
DOPPLER			
RENKLİ DOPPLER JET ALANI	Küçük (genelde < 4 cm2 veya sol atrium alanının < %20)	Değişken	Büyük (genelde <10 cm2 veya sol atrium alanının <%40)
MİTRAL İÇE AKIM	A dalgası baskındır	Değişken	E baskındır (genelde>1,2 m/sn)
CW'de jet yoğunluğu	Silik	Yoğun	Yoğun
JET ŞEKLİ	Parabolik	Genelde parabolik	Erken pik yapan, üçgen şekli
PULMONER VEN AKIMI	Sistolik dalga baskın	Sistolik dalgada azalma	Sistolik dalganın ters dönmesi
KANTİTATİF			
VENA KONTRAKTA KALINLIĞI	<0,3 mm	0,3-0,69 mm	>0,7 mm
YETERSİZLİK AKIM HACMİ (ml)	<30	30-44 ve 45-59 (orta ve orta-ciddi)	>60
YETERSİZLİK AKIM HACMİ ORANI (RF,%)	30	30-39 ve 40-49 (orta ve orta-ciddi)	>50
ETKİN YETERSİZLİK ALANI (EROA,cm2)	<20	20-29 ve 30-39 (orta ve orta-ciddi)	>40

Tablo3: MY değerlendirilmesi

2.6.İskemik Mitral Yetmezlikte Medikal Tedavi

. Ciddi mitral yetersizliğinin ilerlemesini yavaşlatan ya da durduran bir tıbbi tedavi halihazırda mevcut değildir. Ciddi mitral yetersizliğinin tedavisi cerrahidir. Tıbbi tedavi semptomatik olguların cerrahiye kadar geçecek dönemde tedavi edilmesinde, ya da cerrahi tedavinin kontrendike olduğu hastalarda kullanılmaktadır (ileri dönem KOAH hastaları, metastatik kanser hastalarının tedavisinde). Tıbbi tedavide amaç sol ventrikül ard yükünü azaltan ilaçlar ile (ACE inhibitörleri ya da beta blokerler) sol atriuma kaçan yetmezlik volümünü azaltmak, sol ventrikül dilatasyon hızını yavaşlatmaktır. Tıbbi tedavi amacıyla kullanılan bir diğer ilaç grubu diüretiklerdir(furosemid, indapamid ya da hidralazin). Yapılan çalışmalarda tıbbi tedavinin sistemik vasküler rezistansta ve kaçak fraksiyonunda azalma kardiyak outputta artış, sol ventrikül volüm ve diyastol sonu basınçlarında azalma sağladığı gösterilmiştir. İskemik mitral yetmezlikte de medikal tedavi ajanlarında ana amaç sol ventrikül remodeling fenomeninin ilerlemesini durdurmak hatta gelişmesini engellemektir.

2.7.İskemik Mitral Yetmezlikte Cerrahi Tedavi

İskemik mitral yetmezlikte de papiller kas rüptürü acil cerrahi endikasyonudur. Cerrahi öncesi intraaortik balon pompası ve inotropik ajanlarla hemodinamik stabilizasyon sağlanmalıdır [19].

Kronik İMY hastalarında cerrahi tedavi seçenekleri üzerinde hala tartışmalar devam etmektedir. Hala kabul edilmiş evrensel bir tedavi yöntemi mevcut değildir [19].

Mitral Cerrahi Endikasyonları

1. Efektif regürjitan orifis alanının ≥ 40 mm²
2. Pulmoner hipertansiyon varlığı
3. Hastanın kondüsyonu (asemptomatik + genç yaş + iyi NYHA hastalar semptomatik + ileri yaş + kötü NYHA + ek problemleri olan hastalara göre daha iyi prognoz gösterir) mortalite ve morbidite üzerine etkili
4. Mitral kapak patolojisinin yaygınlığı (izole P2 tutulumu, aşırı miksomatöz dejenerasyon + multipl prolabe segment + annuler kalsifikasyon olan hastalara göre daha başarılı sonuç) cerrahi tercihi yönlendirici (tamir – replasman)

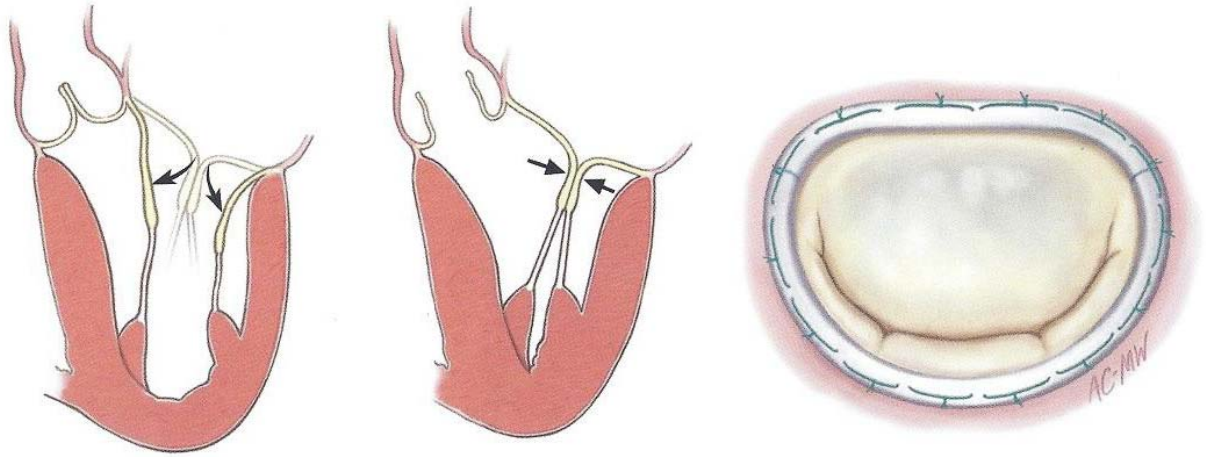
Cerrahi yöntemlerde cerrahın seçenekleri mevcuttur. Bu seçenekler tercih edilirken İMY fizyopatolojisi, İMY derecesi, hastanın kliniği ön planda olmalıdır.

Operasyon seçimi preoperatif ekokardiyografi bulgularına göre planlanır [19].

2.7.1.Cerrahi yöntemler:

- I.** İzole CABG
- II.** CABG+MVR
- III.** CABG+ Mitral Ring Annuloplasti
- IV.** CABG ve diğer onarım yöntemleri

İskemik mitral yetmezlik derecesi hafif ve hafif orta derecede olan hastalarda, ekokardiyografik kontrollerde mitral kapakta organik bir hasar yoksa primer etiolojinin ortadan kaldırılmasına dayalı olarak izole CABG uygulanır. Primer etiolojinin ortadan kalkmasıyla hastaların İMY ile birlikte sol ventrikül disfonksiyonu, segmenter duvar hareket kusuru, sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu ve hastanın şikayetlerinde gerileme ile fayda göreceği gösterilmiştir. İskemik mitral yetersizliği ekokardiyografik olarak üçüncü derece ve üzerinde tespit edilen hastalarda mitral tamir endikedir [35-36]. Mitral kapakta organik bozukluk olmaması durumunda tamir işlemi yapılabilir. Fakat yapılan onarım sonrası peroperatif transözofgeal ekokardiyografi ile değerlendirilmelidir. İMY nin operatif mortalitesi mitral kapak yetmezliğinin iskemi dışı nedenlerine göre daha yüksektir.[10].



Normal mitral leaflet hareketlerini korumak veya geri kazandırmak

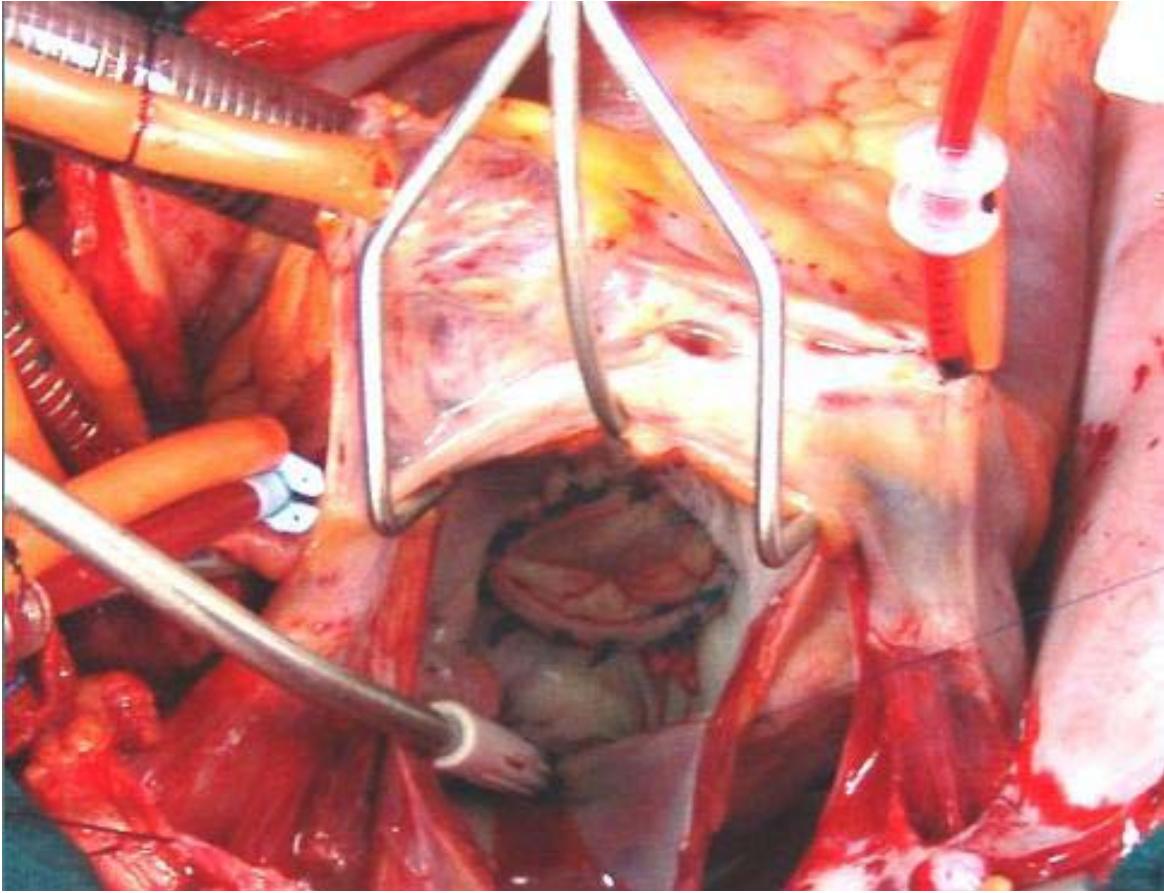
Her iki leafletin mümkün olan en geniş alanda koaptasyonunu sağlamak

Mitral annulusun fizyo-anatomik şeklinin yeniden elde edilmesi ve korunması

Şekil 4: Mitral Kapak Onarımı 3 Şartı

2.7.2.Mitral Kapak Anüloplasti

İMY de annulusun komissür düzeyinde plike edilmesi ile posterior annulusun küçülmesi gerçekleştirilmektedir. Anterior annulustan daha kısa dikişler komşu posterior annulusta ise artan genişlikte dikişler alınarak posterior anülüs uzunluğunu kısaltılır [19]. İMY de uygulanacak anuloplasti ile İMY derecesi düşürülür. Kapakçığın koaptasyon miktarı artar.



Resim 3: Mitral Onarım Yapılan Bir Hastanın Intraopertif Görüntüsü.

2.7.3 Mitral Kapak Tamir Yöntemleri

Mitral kapak onarımlarında bir çok onarım yöntemi mevcut olup, rutin olarak uygulanmaktadır. Başarılı bir mitral kapak onarımı için kapaktaki patolojinin çok iyi tanımlanması gerekir. İskemik mitral yetersizliğinde mitral kapağa müdahaleye karar vermek cerrah için en zor kararlardan biri olup bu kararı vermek kadar kapak replasmanı mı, yoksa korda yada kapak tamiri mi kararının verilmesi de önemlidir. Tamir teknikleri anatomik olmaktan daha çok fonksiyoneldir. Korda rüptürü olduğu durumlarda tamiri planlanmalıdır. Öncelikle atriyum içine olan jet akımın değerlendirilmesi yapılır. Prolapsus göstermeyen yaprak alanı yaprakların çekilmesi ile tespit edilir. Burası çoğunlukla anterolateral komissüre yakın posterior yaprak kısmıdır ve bu kısım referans alınarak diğer alanların prolapsus derecesi tespit edilir.

Kapaktaki yetmezlik mekanizmasının Carpentier sınıflamasına göre hangi tipte olduğu oldukça önemlidir. Yetmezlik mekanizmasını tam olarak belirleyebilmek için ayrıntılı bir ekokardiyografik inceleme yapılması gerekir. Annulusun genişleyip genişlemediği, leafletlerde doku fazlalığının varlığı, tensör yapıların sağlam olup olmadığı ya da elongasyon varlığı, koaptasyon noktasının anulus seviyesine göre durumu, sol ventrikülde kordal çekilmelere neden olabilecek bir genişleme olup olmadığı, varsa bunun simetrik (dilate kardiyomyopatiler, kalp yetmezlikleri) ya da asimetrik (iskemik kardiyomyopati) oluşunun tespit edilmesi gerekmektedir. Ayrıca işlem sonrasında kontrol amaçlı olarak da TEE yapılması çok önemlidir. Operasyonda sol atrium açıldıktan sonra mitral kapağın kansız bir ortamda tam olarak görülmesi sağlanır. Dejeneratif kapak hastalıklarının büyük bir çoğunluğunu miksomatöz dejenerasyonlar (Barlow sendromu) oluştururlar. Posterior leaflet bu hastalarda en önemli komponenttir.

Posterior leafletten kaynaklanan yetmezlik mekanizmalarının çok büyük bir kısmından da P2 alanı sorumludur. Korda rüptürleri için de durum aynıdır. Bu nedenle P2'ye yapılan quadranguler rezeksiyon en sık onarım şeklidir. Posterior leafletin yükseldiği mitral kapak onarımlarında hayati önem taşır. Genellikle 20 mm üzerinde olan bu yüksekliği mutlaka 15 mm düzeyine çekmek gerekir. Bazı onarımlardan sonra posterior leafletin sistolde öne doğru yer değiştirmesi ve sol ventrikül çıkım yolunda bir obstrüksiyona neden olması sistolik ön hareket (systolic anterior motion, SAM) tanımlamasıyla bilinir ve kapak onarımlarının en ciddi komplikasyonlarından biri olarak görülmektedir. Posterior leafletin quadranguler rezeksiyondan sonra iki tarafa doğru bir miktar annulustan ayrılması ve ayrılan kısımların annulus üzerinden kaydırılarak orta hatta birleştirilerek annulusa tekrar dikilmesi (sliding plasty) posterior leaflet yüksekliğini azaltan en iyi uygulamalardan biridir. Rezeksiyondan sonra iki ucun serbest kenarlardan itibaren boşta kalan annulus bölümüne dikilmesi (leaflet folding plasty) kullanılan bir diğer yöntemdir. Annulusun genişlemiş olduğu olgularda orta hattan itibaren radial tarzda yapılan bir miktar annulus plikasyonu da yardımcı bir işlem olarak kullanılır. Folding plasty yapılırken leafletin annulusa dikilen serbest iki kenarı birbiri üzerine ikinci bir tabaka yapacak şekilde de koyularak dikilebilir (double breasted folding leaflet plasty) (37,39).

Anterior leafletin prolapsusunun düzeltilmesi genellikle mitral onarımlarındaki en zor işlem olup ve çeşitli şekillerde düzeltilebilir. En sık uygulananı elonge olan ya da rüptüre kordanın bulunduğu segmentin üçgen şeklinde çıkarılmasıdır (trianguler rezeksiyon). (40) Diğer bir yöntem elonge olmuş kordanın boyunun kısaltılmasıdır. Bunun için genellikle korda ilgili papiller kasın içine bir dikiş manevrası ile gömülmektedir. Daha az sıklıkla leaflete tutunduğu noktada bir dacron veya perikard parçası yardımıyla kısaltma gerçekleştirilebilir. Korda rüptürlerinde sıkça tercih edilen iki yöntemden birisi posterior leafletten primer kordanın bir parça posterior yaprakçıkla anteriora transferi ve PTFE dikisle orijinal uzunlukla aynı olacak şekilde yapılan yapay yeni bir korda tekniği olarak izlenmektedir. Anterior leafletteki sekonder korda ile de transfer yapılabilmekte olup kordanın uygun boyda ve sağlamlıkta olması için posteriordan transfer yapılması daha iyidir (17).

PTFE kordalar uygulanırken korda uzunluğunun ayarlanması çok önemlidir. Bunun için bir çok teknik, araç ortaya koyulmuşsa da iki noktayı akıldan çıkarmamak gerekir (41). Birincisi doğal kordalardaki elastikiyet PTFE de bulunmamaktadır. Bu nedenle biraz uzun tutulması gerekmektedir. Diğeri ise diastolik arrest halinde ilgili papiller kasın mitral kapak planına daha yakın durmasından dolayı diğeri leaflet ile beraber gerilerek yapılan ölçümlerinde gerilme son noktasına geldikten sonra bağlamak için bir 5 mm'lik daha pay verilmesi gerekliliğidir. Aksi takdirde kalp çalıştıktan sonra yeni korda kapağı aşağı doğru gerebilir ve restriktif bir yetmezliğe neden olabilir. Dilate olduğu durumlarda mitral annulusun tekrar şekillendirilmesi ve bir miktar daraltılması ortak bir görüştür. Annulusun tekrar şekillendirilmesinde çeşitli ringler kullanılabilir. Tüm, yarım, rijit, yarı rijit, fleksibl ringler ticari olarak bulunmaktadır. Genellikle tüm rijit ringler artık sadece dilate kardiyomyopatlarda önemli bir annulus redüksiyonu yapmak için tercih edilmektedir. Dejeneratif hastalıkta SAM oluşumunu arttırdığına ait bazı düşünceler mevcuttur.

Kullanılacak ringlerin büyüklüğüne karar verirken genellikle her iki komissür arasındaki anterior annulus ölçülür. Anterior annulusun sağlam fibrotik yapısı nedeniyle çok uzamadığı düşünülerek alınan bu ölçüye göre belirlenen ring kullanılır. Onarım işi bittikten sonra mutlaka sol ventrikül doldurulup yeterli gerginlik ve intraventriküler basınç sağlanınca mitral kapağın koaptasyonu ve kaçığı araştırılır.

2.7.4. Protez Halka Anuloplasti:

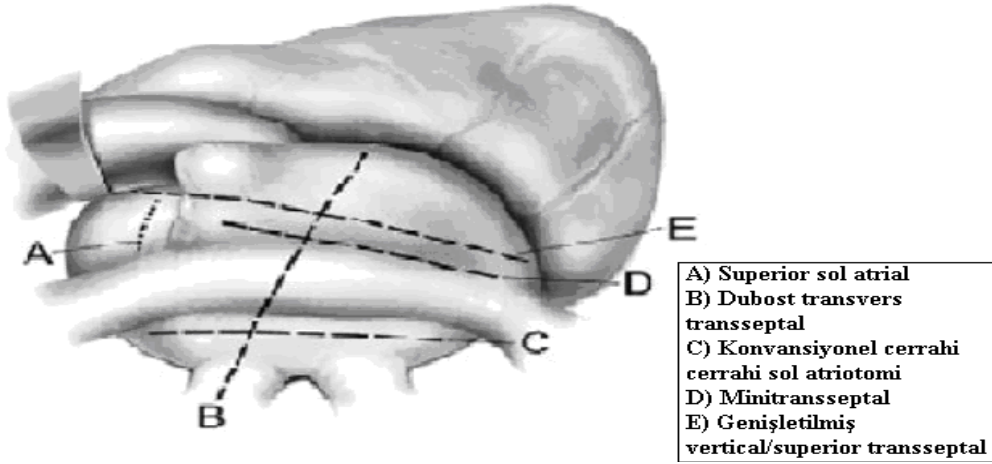
. Protez halka anuloplastisi, genellikle tüm mitral yetmezlik olgularında kapak rekonstrüksiyonu için en önemli basamaktır.(37) Anuler dilatasyonda anulusu daraltıp eski haline getirmek amaçlanır. Anuler dilatasyonda en çok posterior leaflet ve komissür etkilenir. Anulus anteroposterior çapı transvers çapından daha fazla büyümüştür. Uygun ölçülerde seçilmiş sert, yumuşak veya biyolojik olarak absorbe olan (biodegradable) ringlerle anuloplasti uygulanır. Prostetik "biodegradable" ring, polidioksanon polimerlerinden yapılmış olup; mitral veya triküspit orifisleri güçlendirmek veya daraltmak amaçlı dizayn edilmiştir. Bunun yanı sıra mitral kapağın posterior leafleti ve triküspit kapağın anterior ve posterior leafletlerinin yeniden şekillendirilmesi amacıyla da kullanılabilir. "Biodegradable" ringin, üzerinde kendi sütür materyalini taşıdığı için cerrahi prosedürü azalttığı söylenebilir. "Biodegradable" ring, yaklaşık olarak 180 gün içerisinde, polidioksanon yıkım ürünlerinin vücuttan hızlı bir şekilde eliminasyonu ile absorbe olmaktadır. "Biodegradable" ringin kullanılması, oldukça genişlemiş triküspit kapakta, mitral kapakta kalsifikasyon varsa, progresif bakteriyel endokarditte, valvüler dokunun yetersiz olduğu mitral ve triküspit kapağın konjenital malformasyonlarında ve valvüler ve subvalvüler dokunun ilerlemiş lezyonlarında kontrendikedir.(42,43 olduğunu gösterir.

Mitral ring anuloplasti, hemen hemen tüm mitral yetmezlik olgularında kapak rekonstrüksiyonu için tercih edilen cerrahi yöntemdir(37) Anuler dilatasyonda amaç anulusu daraltıp; onu tekrar eski haline koymaktır. Ringin biraz küçük olması tercih edilmekte olup; carpentier ring kullanımında amaç rijid komplet ring kullanarak gerilim kuvvetini tüm annulusa eşit olarak yaymaktır [19]. Duran tip ringlerde ise fleksibl komplet özellikle annulusun kardiyak döngü boyunca esnekliğini koruyarak, gerilim gücünü posterior annulusa eşit olarak yayarak etkili olmaktadır. Günümüzde flesibl ve rijid ringler kullanılmakta olup; Bolling ve ark. [38] yaptığı çalışmalar sonucunda rijid ring kullanılarak yapılan operasyonlarda daha az rekürrens olduğunu bildirmiştir.

2.7.5. Mitral Kapak Replasmanı

Mitral kapak plasti ve ring annuloplasti işleminin başarısız olduğu durumlarda mecburen mitral kapak replasmanı tercih edilir. Kardiyak performansın bozulduğu hastalarda uzun dönem sonuçların iyi olmaması nedeni ile ilerleyici mitral yetmezlik sebebiyle reoperasyonu engellemek amacıyla mitral kapak replasmanı önerilebilmektedir.

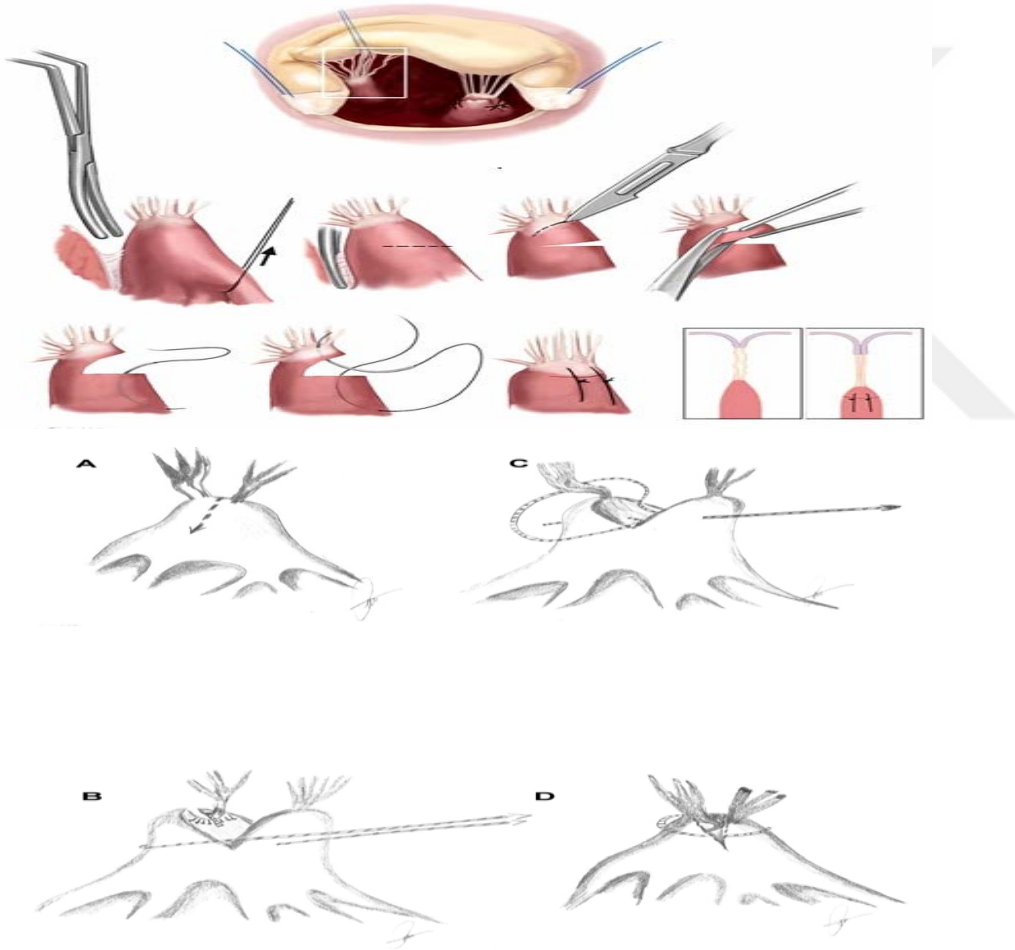
Hem iyi bir rekonstrüksiyon hem gerektiğinde onarım yapabilme ihtimalinden dolayı mitral kapağın çok iyi bir şekilde açığa çıkartılması şarttır. Sol atriumun hemen atrial septum koşuluğundan yapılan insizyonla çok iyi bir şekilde kapağa ulaşma imkanı vardır ve genellikle kapakla ilgili yapılacak tüm müdahalelere imkan tanır. Bazı cerrahların tercih ettikleri diğer insizyonlar: Superior left atrial, Dubost transverse transeptal, Minitranseptal, Genişletilmiş vertical/superior transeptal



Şekil 5. Mitral Kapağa Yaklaşım İnsizyonları

2.7.6.Kordal Kısaltma yöntemi

Papiller kaslarda infarktüs sonrası elongasyon durumunda aynı dejeneratif hastalıklardaki gibi tedavi planlanmaktadır. Anterior leaflet etkilendiyse kordal transfer veya replasman planlanır. Elongasyon durumunda kordal kısaltma yapılır. Kordanın uzun kısmı, papiller adale içine yatak açılarak gömülür. Bu işlemde fazlalık korda dokusu papiller kasın ucuna yapılan longitudinal bir yarığa yerleştirilir ve sağlamca dikilir. Kordaları orijinal uzunluğuna getirmek ve bunun yaratacağı kapak sarkmasını önlemek amacı ile yapılır.



Şekil 6: Mitral kapak korda kısaltması

2.7.7. ‘Alfieri’ uç-uca rekonstrüksiyon

Alfieri tekniği mitral kapak prolapsusunda özellikle anterior kapak prolapsusu ve mitral yetmezlikte son yıllarda tercih edilen oldukça popüler bir yöntemdir. [44-45]. Mitral anterior ve posterior leafletlerin orta bölümden uc uca birleştirilmesi esasına dayanmaktadır.

Her iki leaflet orta bölgesi serbest kenarından geçen tespit sütürü konulur.Bu sütür ileride uc uca yapılacak tamir esnasında yardımcı olmaktadır.Tespit sütürü yukarı doğru asılarak, tamir sonrası olası distorsiyon ve kaçakları önlemek amacı ile leafletlerin simetrik durumda kalması sağlanır.Anterior ve posterior segmentlerin medial segmentlerinin serbest kenarı 4-0 prolent sütür ile devamlı dikilerek işlem tamamlanır.



GEREÇ VE YÖNTEM

Ocak 2012 ile Şubat 2014 tarihleri arasında, Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Kalp ve Damar Cerrahisi Kliniğinde, 30/12/2014 tarihli KOÜ KAEK 2014/353 sayı numaralı etik kurul onayı ile izole miyokardiyal revaskularizasyon (KABG) uygulanan hastalarda mevcut hafif-orta iskemik mitral yetmezliği olanlar değerlendirilmiştir. Bu hasta grubu içerisinde etiyojolojiye yönelik izole miyokardiyal revaskularizasyon yapılan ve hafif ve orta derecede iskemik mitral yetmezliğine müdahale edilmeyen 30 hasta belirlendi. Bu hasta grubunda operasyon öncesi ve operasyon sonrası 12. ayda transtorasik ekokardiyografi ile mitral yetmezliğin derecesinin belirlenmesi ve takibi yapılmıştır.

Operasyon öncesi ve operasyon sonrası dönemde, çalışmaya alınan tüm hastalara transtorasik ekokardiyografiyle, iskemik mitral yetmezliğin derecesi, hafif (1), orta (2), ileri (3) olarak sınıflandırılmıştır. Tüm hastalara sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu, sol ventrikül sistol sonu çapları, sol ventrikül diyastol sonu çapları, sol atriyum çapları transtorasik ekokardiyografi ile değerlendirildi. Bu değerlere operasyon sonrası onikinci aylarda tekrar bakıldı. Hastaların tamamı klinik olarak pre operatif ve post operatif fonksiyonel kapasite yönünden değerlendirilmiştir. Çalışmaya alınan hastalar NYHA (New York Heart Association) sınıflamasına göre, 1-4 arasında klinik sınıflama yapılmıştır. Çalışmaya alınan hastalarda transtorasik ekokardiyografi ile simpson yöntemiyle sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu belirlenmiş, mitral yetmezliğin derecesi ve mitral kapak fonksiyonlarının değerlendirilmesi de tüm hastalarda aynı yöntemle (vizüel) gerçekleştirilmiştir. Hastalar sol lateral dekubitüs pozisyonunda parasternal uzun aks, parasternal kısa aks, apikal 4-5 boşluktan standart olarak değerlendirildi. Hastaların tamamı LV, LA, Aort sistolik ve diastolik çapları ile mitral kapak vizüel yöntemle değerlendirildi. Hastaların tamamının renkli dopler ile duvar kalınlıkları ölçüldü ve parasternal uzun aks ile mitral yetmezlik değerlendirildi. Transtorasik ekokardiyografi ile değerlendirmede İMY düşünülen hastalar çalışmaya dahil edilmiştir. Mitral kapak yetmezliğinin organik kökenli olduğu düşünülen hastalar çalışmaya dahil edilmemiştir. Hastalara İMY takibine

yönelik, transtorasik ekokardiyografi aynı hekim tarafından yapılmış ve değerlendirilmiştir.Çalışmaya alınan hastaların fonksiyonel kapasite değerlendirmesi için kullanılan NYHA klinik sınıflaması da tek bir hekim tarafından yapılmıştır.

Hastalara operasyon öncesi transtorasik ekokardiyografileri ve operasyon sonrası12. ayda transtorasik ekokardiyografilerini kullanarak, iskemik mitral yetmezliğin derecesi, LVEF, sol ventrikül sistol sonu çapları, sol ventrikül diyastol sonu çapları, sol atriyum çapları değerlendirmeye alınmıştır. Hastaların klinik değerlendirmesi de operasyon öncesi ve sonrası onikinci aylarda NYHA (New York Heart Association) klinik sınıflaması ile değerlendirilmiştir.



YAPILAN İSTATİSTİKLER

İstatistiksel değerlendirme, IBM SPSS 20.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) paket programı ile yapıldı. Normal dağılıma uygunluk testi Kolmogorov-Smirnov Testi ile değerlendirildi. Normal dağılım gösteren nümerik değişkenler Ortalama +/- standart sapma, normal dağılım göstermeyen nümerik değişkenler de medyan (25. persantil - 75. persantil) olarak verildi. Kategorik değişkenler ise frekans (yüzdeler) ile ifade edildi. Ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası elde edilen değerler arasındaki farklılık normal dağılıma sahip olan nümerik değişkenlerde paired-t testi, normal dağılıma sahip olmayan nümerik değişkenler için ise Wilcoxon Testi ile değerlendirildi. $p < 0.05$ istatistiksel olarak önemlilik için yeterli kabul edildi.

	PREOPERATİF	POSTOPERATİF	P DEĞERİ
	EKOKARDİYOĞRAFI	EKOKARDİYOĞRAFI	
Ejeksiyon Fraksiyonu	40.00 (35.00-45.00)	30.00 (30.00-45.00)	0.047
SVDS	5.23 ± 0.65	5.29 ± 0.64	0.567
SVSS	3.60 ± 0.82	3.58 ± 0.92	0.897
Sol Atriyum	4.35 (4.00-4.40)	4.45(4.30-4.70)	0.077
Mitral Yetersizlik	2.00(2.00-2.00)	1.5(1.00-2.00)	0.034

Tablo 4: preoperatif ve postoperatif ekokardiyografi bulgularının karşılaştırılması

BULGULAR

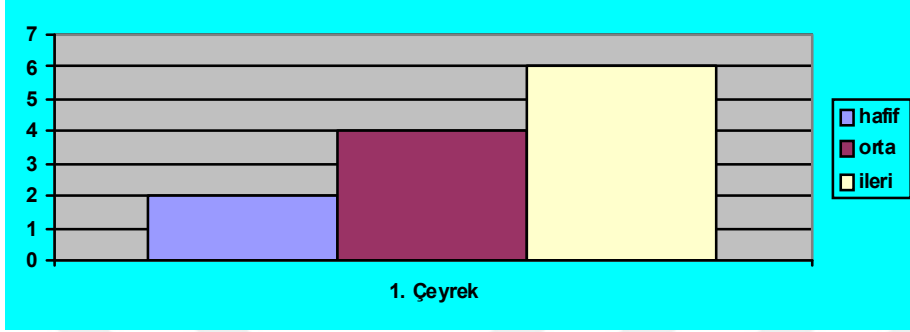
Çalışmaya hafif-orta derecede iskemik mitral yetmezliği olan, mitral kapağa yönelik bir cerrahi işlem yapılmamış olup sadece izole KABG uygulanan 30 hasta dahil edilmiştir. Hastaların 21'i (%70) erkek, dokuz hasta (%30) kadın idi. Çalışmayan alınan hastalarda en genç olgu 37, en yaşlısı 80 yaşında olup tüm olguların yaş ortalaması 65,26 olarak belirlenmiştir. Çalışmaya alınan olguların sol ventrikül ejeksiyon fraksiyon ortalaması %40 olarak bulunmuştur. Operasyon öncesi hastaların % 40 ında hafif , %60 ında ise orta derece NYHA kapasite olarak değerlendirilmiş. Çalışmaya alınan hastaların operasyon öncesi sol ventrikül sistol sonu çaplarının ortalaması $3,60 \pm 0,82$ cm olarak bulunmuştur. Çalışmaya alınan hastaların operasyon öncesi sol ventrikül diyastol sonu çaplarının ortalaması 5.23 ± 0.65 cm olarak değerlendirilmiştir.

Hastaların Özellikleri	Sayı	%
Yaş	37-80	65,26
Erkek	21	70
Kadın	9	30
Nefes Darlığı	12	40
Göğüs Ağrısı	19	63,3
DM	14	46,7
Hipertansiyon	16	53,3
KOAH	3	10
KBY	2	6,66
Aile öyküsü	8	26,6
Sigara öyküsü	12	40

Tablo5:hastaların demografik özellikleri

Nefes Darlığı

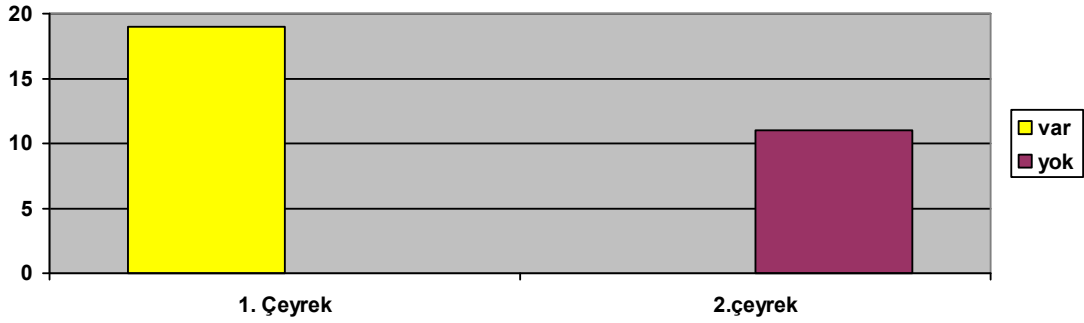
Çalışmaya dahil edilen hastaların 12'sinde (%40) dispne şikayeti mevcuttur.



Şekil7:Hastaların preoperatif fonksiyonel NYHA klinik sınıflaması

Göğüs Ağrısı

Çalışmaya dahil edilen hastaların 19'unda (%63,3) göğüs ağrısı şikayeti mevcut idi.



Şekil8:Hastaların göğüs ağrılarının derecelendirilmesi

Hipertansiyon

Çalışmaya dahil edilen hastaların 16'sında; %53,3'ünde hipertansiyon şikayeti mevcuttu.

Diyabet

Çalışmaya alınan hastaların 14 tanesinde; %46,7 sinde diabetes mellitus mevcuttu.

KOAH

Çalışmaya alınan hastaların 3 tanesinde; %10 unda KOAH mevcuttu.

KBY

Çalışmaya alınan hastaların 2 tanesinde; %6,66 sında KBY mevcuttu.

Ailesel Kalp Hastalığı

Çalışmaya alınan hastalara yapılan ayrıntılı anamnezde 8 tanesinde; %26,6 sında ailelerinde kalp hastalığı hikayesine rastlanılmıştır.

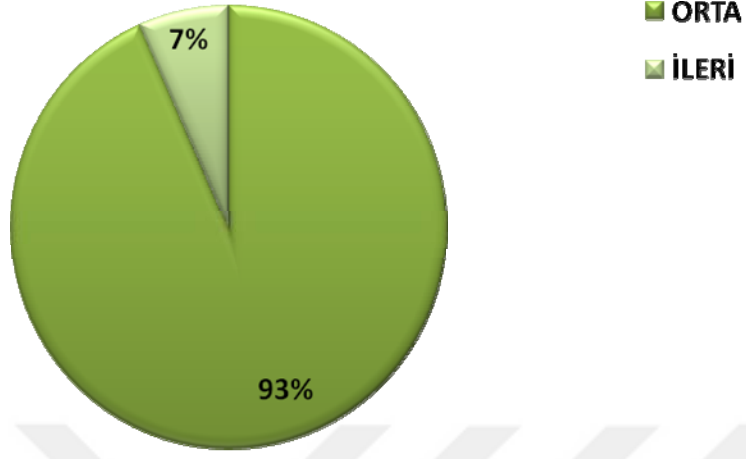
Sigara İçme Öyküsü

Çalışmaya alınan hastaların %40 oranında sigara içme hikayesi mevcuttu.

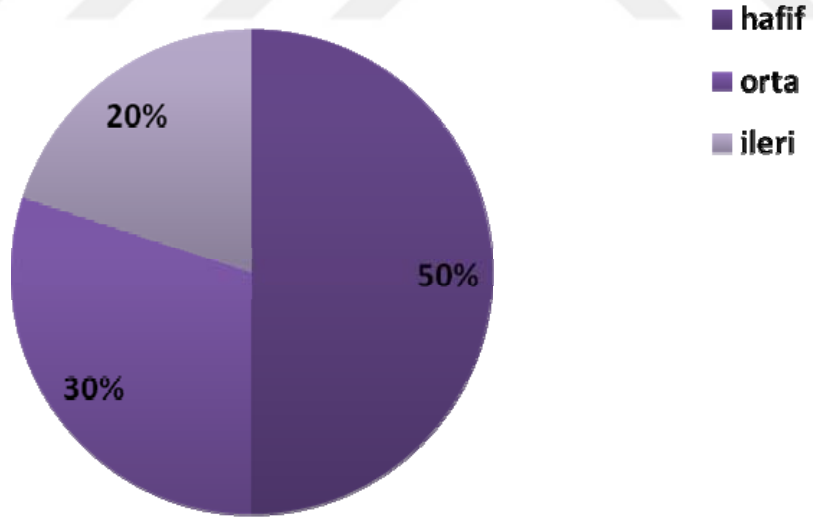
Hastaların kullandığı ilaçlar en sık diüretik, b-blokör ve amiodaron olarak görülmekte. Amiodaron postoperatif AF olan hastalarda en fazla 4 hafta olarak verildi. Kardiyopulmoner bypass zamanı 74 ± 24 dakika, kros klemp ise ortalama 50 ± 16 dakika olmuştur. Ameliyat bitiminde 12 (%40) hastada inotrop destek ve 4 (%13,3) hastada da intraaortik balon (İABP) ihtiyacı oldu. Bunlardan 2 (%6,6)'si intraoperatif geri kalan 2'si (%6,6) postoperatif düşük kardiyak debi olduğundan takıldı.

Yoğun bakım ve servis kalış süreleri ise sırasıyla 2-8 gün olup ortalama 5 ve 5-15 gün olup ortalama 10 gün olarak bulundu.

Hastaların takip süreleri 12 ile 24 arasında değişmekte olup ortalama 18 ay olarak değerlendirildi.



Şekil 9 : preoperatif iskemik mitral yetersizlik dereceleri



Şekil 10: postoperatif iskemik mitral yetersizlik dereceleri

Sol Ventrikül Performans Skorlamaları

Çalışmaya alınan hastaların tamamına, transtorasik ekokardiyografi ile sol lateral dekubitis pozisyonunda, parasternal uzun aks, parasternal kısa aks, apikal 4-5 boşlukları standart olarak aynı hekim tarafından değerlendirilmiştir.

Sol ventrikül, duvar hareketleri Anterior segment, posterior segment, inferior segment, septum, apex, lateral olmak üzere 6 segmente ayrılmıştır. Normal duvar hareketi (1), Hipokinezi (2), İleri hipokinezi (3), akinezi (4), Diskinezi (5) olarak puanlanmıştır.

Anestezi yöntemi:

Çalışmaya aldığımız tüm hastaların oral alımı operasyondan sekiz saat önceden durdurulmuş olup, tamamına libalaks lavman ile intestinal hazırlık yapılmıştır. Operasyondan iki saat önce profilaksi amacı ile 1mg Sefazolin Na uygulanmıştır. Hastaların tamamına standart genel anestezi uygulandı.

EKG ve O₂ saturasyonu takip amaçlı pulse oksimetre moniterizasyonu sonrası ve anestezi indüksiyonu öncesi 18G kateterle venöz damar yolu, 20G kateter ile radial arter kanülasyon işlemleri uygulanmıştır.

Anestezi indüksiyonunda 0,005 mg/kg intravenöz midazolam, 10 µg/kg dozunda Fentanil sitrat ve 0,015mg/kg Rekuronyum intra-venöz yolla uygulandı. Anestezi indüksiyonu sonrası endotrakeal entübasyon uygulanmıştır. Entübasyon sonrası seldinger yöntemiyle internal juguler vene santral kateteri yerleştirildi. Hastaların idar takibinin yapılabilmesi için foley sonda yerleştirildi. Operasyon sırasında hastaların vücut ısılarını ölçebilmek için standart rektal ısı probu uygulandı.

Ameliyat Tekniği:

Hastaların tamamında standart median sternotomi ile ön mediastene girilmiştir. Tüm hastalarda sol internal mamaryan arter hazırlığı yapıp vakaların tamamında LİMA (sol internal mammarian arter) kullanılmıştır. İnternal mammarian arter pediküllü olarak düşük seviyede koterle, distalde süperior epigastrik arter ile muskulfrenik arter'in ayrıldığı bifurkasyona kadar, proksimalde subklavianartere kadar çıkarılmıştır.

Hastalardan eş zamanlı Vena safena magna ven grefti çıkarılıp hazırlanmıştır. Perikard standart heparinizasyonun ardından ksifoide doğru Y şeklinde insizyonla açılmıştır. 400 IU/kg dozunda heparin uygulamasının ardından Perikard askıya alınıp,ACT seviyesinin 480 saniye üzerine çıkmasının ardından kanülasyon için purse sütürleri konulmasının ardından arteriyal ve sağ atriyumdan two stage venöz kanülasyon yapıldı ve kardiyopulmoner baypasa geçildi. Rutin olarak antegrad ve retrograd kardiyopleji uygulanmıştır. Aortaya kros klemp konulmasının ardından, aort kökünden myokardı korumak için antegrad yolla hipotermik(24-28 C) potasyumdan zengin kan kardiyoplejisi verildi. Antegrad kardiyopleji ile arrest sağlandıktan sonra;sürekli retrograd kardiyopleji ile miyokardiyal koruma sağlandı.Hipotermi (28-32C) uygulandı. Hastaların tamamında vücut ısı takibi rektuma yerleştirilen prob yoluyla sağlanmıştır. Hemotokrit değeri %25 olacak şekilde hemodilüsyon sağlandı. Ortalama olarak kan basıncı değeri 50-70 mm/Hg arasında tutulmuştur.Hastaların tamamında distal anastomozlar; sağ koroner ve sirkumfleks sistem tamamlandıktan sonra sol anterior desenden koroner artere 7/0 polypropilen suture ile gerçekleştirilmiştir. Proksimal anastomozlar; çıkan aortaya 6/0 polypropilen suture materyali ile aortik kros klemp kaldırılması sonrası bölgeye side-biting klemp konulduktan sonra gerçekleştirilmiştir. Side klemp konulmasıyla beraber ısınma aşaması başlatılıp, vücut ısısı 37°C olacak şekilde ısıtıldı. Hastanın ısınması tamamlandığında ve kalbin kontraktıl gücü iyi olduğu zaman kardiyopulmoner baypas'dan kademeli olarak çıkıldı. Aort dekanülasyon aşamasında 1 mg/kg dan protamin sülfat verilerek, heparin nötralize edildi.

TARTIŞMA

Koroner revaskülarizasyon planlanan koroner arter hastalarının yaklaşık %20-25'inde iskemik mitral yetmezlik görülmektedir [1-2,52]. Survival and Ventricular Enlargement (SAVE) çalışmasında AMI geçiren 727 hastaya MI sonrası 16. günde KAG uygulanmış ve hastaların 171'inde (%19) İMY geliştiği tespit edilmiştir. Bu çalışmaya ciddi MY olan hastalar dahil edilmemiştir. Çalışmanın sonuçlarından birisi de İMY nin diğer nedenlerden bağımsız bir post MI mortalitede risk faktörü olduğu ve prognozu kötü etkilediği görülmüştür.

Grigioni ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada(53); İMY derecesinin artması 5 yıllık sağ kalım oranlarını da anlamlı derecede düşürdüğünü bildirmiştir. Koroner arter hastalarında beraberinde iskemik mitral yetmezlik bulunması durumunda, koroner revaskülarizasyon ile mitral kapağa yönelik replasmanın uygulanması mortalite oranını %20 gibi yüksek oranlara çıkarabildiği bildirilmektedir[54]. İskemik mitral yetmezlikte mitral kapağa olan girişim replasman veya onarım, perioperatif mortalite ve morbidite üzerinde olumsuz etkileri mevcuttur[2,55].Koroner arter hastalığına bağlı gelişen iskemik mitral yetmezlikte; iskemiye bağlı papiller, kordal hasar, ventrikül geometrisinde bozulma ve mitral anuler dilatasyon beklenir. Meydana gelen iskemik mitral yetersizliklerin dereceleri; sol ventrikülün diastol sonu basınçlarıyla koreledir. Bu hastalarda mitral yetmezliğin derecesi ise LVEF ile ters orantılıdır.

İskemik MY nun prevalansı görüntüleme tekniğine göre değişir. AMİ sonrası erken dönemde %17-%55 hastada sistolik bir mitral üfürüm ya da ekokardiyografik bir bulgunun ortaya çıktığı bildirilmektedir.(46) İlk 6 saat içinde yapılan kalp kateterizasyonun da hastaların % 18 de iskemik MY saptanmış olup bunun % 3 nün ciddi derecelerde olduğu bildirilmektedir. Semptomatik KAH olan geniş bir hasta popülasyonunda elektif koroner anjiyografik sonuçlarına baktığımız zaman % 19 oranında iskemik MY'ye rastlanılmış bu popülasyonun % 7 sinde orta, %3 de ise KKY ile beraber seyreden şiddetli iskemik MY saptanmıştır(46). Bu bulgular bize AMİ takip eden erken dönemde iskemik MY nin sık olarak gözlendiğini, ancak hafif seyrettiğini ya da bir süre sonra geçici olarak ortadan kaybolduğunu düşündürmektedir. Semptomatik KAH da gözlenen % 19 oranındaki kronik iskemik MY kalp yetersizliği ve ölüm oranında önemli bir

rol oynamakta ve sol ventrikül (SIV) fonksiyonlarından bağımsız bir etken olarak karşımıza çıkmaktadır. İskemik MY derecesi ile ölüm ve KKY riski arasındaki ilişki proksimal isovelesite yüzey alanı (proximal isovelocity surface area-PISA) metodu ile gösterilmiş ve etkin regürjitan orifis alanı (EROA) > 20mm² olan hastalarda KKY ve ölüm riskinin 5 sene içinde 3 misli arttığı önemle belirtilmiştir.

İskemik MY mekanizmalarını incelediğimizde hastaların çoğunluğunda , mitral kapağın fizyolojik olarak kapanmasını engelleyen papiller adele ve kordal restriksiyon söz konusudur. Başka bir deyişle iskemik MY oluşması için annüler dilatasyon ile beraber seyreden SIV kapanma basınçlarında azalma, ve mitral kapakçığın çekilmesinin (tethering) abartılı etkileri söz konusudur. Bozulmuş SIV kontraktıl fonksiyonunun iskemik MY gelişmesinde olumsuz katkısı olmasına rağmen, ventrikül remodelling olmadan tek başına regürjitasyon oluşturması nadirdir. Buna karşılık azalmış kontraktıl fonksiyon zamanla iskemik MY nin derecesini arttıracaktır. Myokardial revaskülarizasyon, kardiak resenkronizasyon ve ilaç tedavisi gibi SIV kapanma güçlerini artıran yaklaşımlar iskemik MY yi olumlu yönde ayarlayan yaklaşımlardır. Bu konuda papiller adele dissenkronizasyonunun önemi üzerinde son yıllarda çok durulmaktadır. Sol dal bloğu (LBBB) olan hastalarda sol papiller adelenin anteriora göre geç aktive olması regüjitasyon şiddetinde önemli değişiklikler yaratmaktadır.

Kronik İMY hastalarında randomize kontrollü çalışmaların gerçekleştirilememesi sebebiyle cerrahi tedavi seçenekleri üzerinde halen tartışmalar devam etmektedir ve kabul edilmiş evrensel bir tedavi yöntemi bulunmamaktadır.

Çalışmamızda hastaların 21'i (70) erkek, dokuz tanesi (%30) kadındı. Yaş ortalaması 65,26 olarak bulundu. Çalışmaya alınan 30 hastadan 30'unda İMY derecesi oniki ay sonrası yapılan ekokardiyografi sonuçları ile değerlendirilmiş olup, postoperatif 12. ayda yapılan kontrolde 15 hastanın İMY derecesi gerilemiştir,9 hastada ise İMY operasyon öncesine göre ilerlemesi durmuş,4 hastada ilerlemiş olduğu görülüp; ileri iskemik mitral yetersizliği olan 2 hastanın ise aynı olduğu görülmüştür.

SONUÇ

Koroner arter hastalarında tespit edilen İMY yapılan ekokardiyografik değerlendirme sonucunda ;organik bir deformasyona bağlı değilse izole koroner revaskularizasyondan fayda göreceği düşüncesindeyiz . Mitral yetmezliğin derecesinin hafif ve orta derecede olan hastalarda koroner revaskularizasyon sonrası ilerlemenin duracağı, gerileyeceği kanısında olup; iskemik mitral yetersizliğin ileri derecede olduğu hastalarda kapak müdahalesinin yapılması gerektiğini düşünmekteyiz.

Koroner revaskularizasyon yapılan, iskemik mitral yetmezlikli hastalarda da, ileriki dönemlerde kapağa yönelik girişimin gerekli olması durumunda revaskularizasyon nedeniyle bu girişimin daha fazla emniyetle yapılacağı kanısındayız.

7. ÖZET

Türkçe Özet

Amaç: İzole koroner arter bypass cerrahisi uygulanan hastalarda mevcut iskemik mitral yetersizliğinin postoperatif değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Gereç – Yöntem: Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Kalp ve Damar Cerrahisi kliniğine 2012 – 2014 yılları arasında başvurup koroner arter hastalığı ve iskemik mitral yetersizliği olan hastalar retrospektif olarak tarandı.30 hasta değerlendirmeye katıldı.Hastaların preoperatif ve postoperatif EF,SVDS,SVSS,Sol atriyum çapları ve iskemik mitral yetersizliği dereceleri tespit edilerek istatistiksel analizler yapıldı.

Bulgular: İzole koroner arter bypass cerrahisi uyguladığımız iskemik mitral yetersizliği olan preoperatif ve postoperatif EF değerleri ve mitral yetersizlik derecelerinde anlamlı fark tespit edilmiş olup;SVDS,SVSS ve sol atriyum çaplarında anlamlı fark tespit edilmemiştir.

Sonuç: İskemik MY, koroner arter hastalığına (KAH) bağlı komplikasyonların mitral kapağında oluşturduğu yetmezlik türüdür; kötü prognostik değere sahiptir.Operatif mortaliteyi de arttırmaktadır (3). Koroner arter hastalarında tespit edilen İMY yapılan ekokardiyografik değerlendirme sonucunda ;organik bir deformasyona bağlı değilse izole koroner revaskularizasyondan fayda göreceği düşüncesindeyiz . Mitral yetmezliğinderecesinin hafif ve orta derecede olan hastalarda koroner revaskularizasyon sonrası ilerlemenin duracağı, gerileyeceği kanısında olup; iskemik mitral yetersizliğin ileri derecede olduğu hastalarda kapak müdahalesinin yapılması gerektiğini düşünmekteyiz.

ABSTRACT

Background: The aim of this study is to evaluate the postoperative course of mitral insufficiency in patients with ischemic mitral insufficiency undergoing isolated coronary artery bypass graft surgery.

Material and Method: The patients admitted to the Kocaeli University Faculty of Medicine Heart and Vascular Surgery Clinic between 2012 and 2014 with ischemic mitral insufficiency and coronary artery disease were retrospectively evaluated. The preoperative and postoperative EF, SVDS, SVSS, left atrial diameter and ischemic mitral regurgitation of 30 patients were analysed statistically retrospectively.

Results: In patients with ischemic mitral regurgitation and isolated coronary artery bypass surgery the preoperative and postoperative EF and the degree of mitral regurgitation were significantly different but there was no difference in SVDS, SVSS and left atrial diameter.

CONCLUSION: Ischemic MR is a complication related to ischemic coronary artery disease (CAD) and has poor prognostic value. It increases the operative mortality(3). We think that, if the mitral regurgitation has not an organic etiology the isolated ischemic mitral regurgitation can be treated with isolated coronary artery bypass grafting. Mild to moderate ischemic mitral regurgitation will stop progression and will recover after coronary revascularisation but for severe ischemic regurgitation a surgical intervention is essential.

KAYNAKLAR

1. Bouma W, Iwan C, van der Horst, Inez J, Hamer W, Erasmus M, Zijlystra F, Mariani M, Ebels: Chronic Ischemic mitral regurgitation. Current treatment results and new mechanism-based surgical approaches. *European Cardio-Thoracic Surgery*, 2010; 37: 170-185.
2. Feinberg MS, Schwammenthal E, Shlizerman L, Porter A, Hod H, Friemark D, Matezky S, Boyko V, Mandelzweig L, Vered Z, Behar S, Sagie A. Prognostic significance of mild mitral regurgitation by color Doppler echocardiography in acute myocardial infarction. *Am J Cardiol* 2000;86: 903-7.
3. Hendren WG, Nemeč JJ, Lytle BW, et al: Mitral valve repair for ischemic mitral insufficiency. *Ann Thorac Surg* 1991;52:1246-52.
4. Hausmann H, Siniawski H, Hetzer R. Mitral valve reconstruction and replacement for ischemic mitral insufficiency: seven years' follow up. *J Heart Valve Dis.* 1999;8(5):536-42.
5. Aklog L, Filsoufi F, Flores KQ, Cohn LH, Nathan NS, Adams DH. Does coronary artery bypass grafting, alone correct moderate ischemic mitral regurgitation? *Circulation* 2001 Sep 18: 104; 168-175.
6. Dion R: Ischemic mitral regurgitation. When and how should it be corrected? *J. Heart Valve Dis:* 536- 543, 1993.
7. Alam M, Thorstrand C, Rosenhamer G, Mitral regurgitation following first time acute myocardial infarction early and late findings by doppler echocardiography. *Clin. Cardiol.* 1993;16: 30-34.
8. Oto Ö, Metin K. Mitral kapak hastalıklarında cerrahi. Duran E. *Kalp ve Damar Cerrahisi.* İstanbul: Çapa Tıp Kitabevi, 2004:1193-1202.
9. Kumanohoso T, Otsuji Y, Yoshifuku S, Matsukida K, Koriyama C, Kisanuki A, Minagoe S, Levine RA, Tei C. Mechanism of higher incidence of ischemic mitral regurgitation in patients with inferior myocardial infarction: quantitative analysis of left ventricular and mitral valve geometry in 103 patients with prior myocardial infarction. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2003;125:135-43.

10. Gillinov AM, Faber CN, Sabik JF, Pettersson G, Griffin BP, Gordon SM, et al. Endocarditis after mitral valve repair. *Ann Thorac Surg* 2002; 73: 1813-6.
11. Anderson RH, Becker AE. Editors. *Cardiac anatomy an integrated text and colour atlas*. London: Gower: 1980
12. Savage EB, Ferguson TB Jr, DiSesa VJ. Use of mitral valve repair: analysis of contemporary United States experience reported to the Society of Thoracic Surgeons National Cardiac Database. *Ann Thorac Surg* 2003; 75: 820-5.
13. Sakai T, Okita Y, Ueda Y, et al: Distance between mitral annulus and papillary muscles: anatomic study in normal human hearts. *J. Thorac Cardiovasc. Surg.* 1999; 118: 636.
14. Nishimura RA, Murphy JG, Lyod MA. Valvular Stenosis, *Mayo Clinic Cardiology*. 2007; 2: 548-560.
15. Cutler EC, Levine SA: Cardiomyotomy and valvulotomy for mitral stenosis: Experimental observations and clinical notes concerning an operated case with recovery. *Boston Med. Surg.* 1923; 188-1023
16. Suttar H: Surgical treatment of mitral stenosis. *BMJ* 1925; 2: 603.
17. Bailey C: The surgical treatment of mitral stenosis (mitral commissurotomy). *Dis Chest* 1949; 15: 377.
18. Cohn, L. H., *Mitral valve replacement, Cardiac Surgery in the Adult*. 3th ed, McGraw-Hill, New York, 1031-1068, 2008.
19. Akar AR, Durdu S, Khalil A, Özyurda Ü. İskemik mitral yetmezliği. *J Cardiovasc Surg- Special Topics* 2008; 1(2): 37-46.
20. Messas E, Guerrero JL, Handschumacher MD, Chow CM, Sullivan S, Schwammenthal E, Levine RA. Paradoxical decrease in ischemic mitral regurgitation with papillary muscle dysfunction: insights from three-dimensional and contrast echocardiography with strain rate measurement. *Circulation* 2001; 104: 1952-7.
21. Kaul S, Spotnitz WD, Glasheen WP, Touchstone DA. Mechanism of ischemic mitral regurgitation: an experimental evaluation. *Circulation* 1991; 84: 2167-80.
22. Ma HH, Honma H, Munakata K, Hayakawa H, Mitral insufficiency as a complication Of acute myocardial infarction and left ventricular remodelling. *Jpn Circ. J.* 1997 Nov; 61(11): 912-20. 23.

- Enriquez-Sarano M, Bailey KR, Seward JB, Tajik AJ, Krohn MJ, Mays JM. Quantitative Doppler assessment of valvular regurgitation. *Circulation* 1993;87:841-8.
24. Cingöz F, et al. Mitral Kapak Hastalıklarının Postoperatif Değerlendirilmesi, *GATA Tıp dergisi*; 1999; 1: 3.
25. Otsuji Y, Kumanohoso T, Yoshifuku S, Matsukida K, Koriyama C, Kisanuki A, Minagoe S, Levine RA, Tei C. Isolated annular dilatation does not usually cause important functional mitral regurgitation: comparison between patients with lone atrial fibrillation and those with idiopathic or ischemic cardiomyopathy. *J Am Coll Cardiol* 2002;39: 1651-6.
26. James TN. Anatomy of the coronary arteries in healthy and disease. *Circulation* 1965;32:1010.
27. Calvo FE, Diguera J, Cortadellas J, Soler J. Severe mitral regurgitation complication acute myocardial infarction clinical and angiographic differences between patients with and without papillary muscle rupture. *Eur. Heart J.* 1997 Oct;18(10):1606-1610.
28. Miller, D. C., Ischemic mitral regurgitation redux: To repair or to replace? *J Thorac Cardiovasc Surg.*, 122, 1059-1062, 2001.
29. Akar AR, Doukas G, Szafrank A, Alexiou C, Boehm MC, Chin D, et al. Mitral valve repair and revascularization for ischemic mitral regurgitation: predictors of operative mortality and survival. *J. Heart Valve Dis.* 2002; 11: 793-800
30. Burch GE, De Pasquale NP, Phillips JH. Clinical manifestations of papillary muscle dysfunction. *Arch Intern Med* 1963;112:112-7.
31. Gammie JS, Sheng S, Griffith BP, Peterson ED, Rankin JS, O'Brien SM, et al. Trends in mitral valve surgery in the United States: results from the Society of Thoracic Surgeons Adult Cardiac Surgery Database. *Ann Thorac Surg* 2009; 87: 1431-7.
32. Pie'rard LA. Left ventricular dyssynchrony and functional mitral regurgitation: two dynamic conditions. *Eur Heart J* 2007;28: 924-5.
33. Cheitlin MD, Armstrong WF, Aurigemma GP, et al. ACC/AHA/ASE 2003 guideline" update for the clinical application of echocardiography-summary article: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (ACC/AHA/ASE Committee to Update the 1997 Guidelines for the Clinical Application of

- Echocardiography). *J Am Coll Cardiol* 2003;42:954-70.
34. Rick A, Nishimura et al. ACC/AHA Guidelines for the Management of Patients with Valvular Heart Disease, *J Am Coll Cardiol*. 2014
 35. Bolling SF, Pagani FD, Deeb GM, Bach DS. Intermediate-term outcome of mitral reconstruction in cardiomyopathy. *J Thorac Cardiovasc Surg*.1998;115(2):381-8.
 36. Bishay ES, McCarthy PM, Cosgrove DM, Hoercher KJ, Smedira NG, Mukherjee D, White J, Blackstone EH. Mitral valve surgery in patients with severe left ventricular dysfunction. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2000;17(3):213-21.
 37. Carpentier A. La valvuloplastie reconstitutive. Une nouvelle technique de valvuloplastie mitrale. *Presse Med* 1969;77:251-3.
 38. Spoor MT, Geltz A, Bolling SF. Flexible versus nonflexible mitral valve rings for congestive heart failure: differential durability of repair. *Circulation*. 2006;114(1Suppl):I67-71.
 39. Kronzon I, Cohen ML, Winer HE, Colvin SB: Left ventricular outflow tract obstruction: a complication of mitral valvuloplasty. *J Am Coll Cardiol* 1984;4:825.
 40. David T.E., Burns R.J., Bacchus CM. et al.: Mitral valve replacement for mitral regurgitation with and without preservation of chordae tendineae. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1984; 88:718
 41. McAfee M.K., SchajfH.W.: Valve repair for mitral insufficiency. *Cardiology* 1990; 20:35-43.
 42. Tuchmann A. et al.: Polydioxanone in vascular surgery. *J Cardiovas Surg*. 1984;25:225-229.
 43. Myers J.L. et al.: The use of absorbable monofilament polydioxanone suture in pediatric cardiovascular operations. *J Thorac Cardiovas Surg*. 1986; 92:771-775.
 44. Fucci C, Sandrelli L, Pardini A, Torracca L, Ferrari M, Alfieri O. Improved results with mitral valve repair using new surgical techniques. *Eur J Cardiothorac Surg*. 1995;9(11):621-7.
 45. Alfieri O, Maisano F, De Bonis M, Stefano PL, Torracca L, Oppizzi M, LaCanna G. The double-orifice technique in mitral valve repair: a simple solution for complex problems. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2001;122(4):674-81.
 46. JL Vanoverschelde, G El KHoury, A Pasquet in MITRAL VALVE SURGERY, eds., RS Bonser, D Pagano, A Haverich. London,Heidelberg, New York. Springer- Verlag London Limited 2011.

47. Harken DE, Ellis LB, Ware PF, Norman LR. The surgical treatment of mitral stenosis. Valvuloplasty N. Eng. J. Med. 1993; 239-240.
48. Gibbon J, et al. Application of a mechanical heart and lung apparatus to cardiac surgery. Minn Med. 2001; 37: 171-185.
49. Braunwald N, Cooper T, Morrow A: Complete replacement of the mitral valve. J Thorac Surg 1960; 40:1.
50. Lillehei CW, Gott VL, DeWall RA, et al. Surgical correction of pure mitral insufficiency by annuloplasty under direct vision. Lancet 1957;77:446-
51. Braunwald N, Cooper T, Morrow A. Complete replacement of the mitral valve. J. Thorac Surg. 1995; 40: 1.
52. Lamas GA, Mitchell GF, Flaker GC, Smith Jr SC, Gersh BJ, Basta L, MoyeL, Braunwald E, Pfeffer MA. Clinical significance of mitral regurgitation after acute myocardial infarction. Survival and Ventricular Enlargement Investigators. Circulation 1997;96: 827-33.
53. Grigioni F, Enriquez-Sarano M, Zehr KJ, Bailey KR, Tajik AJ. Ischemic mitral regurgitation: long-term outcome and prognostic implications with quantitative Doppler assessment. Circulation 2001;103:1759-64.
54. Fundaro P, Pocar M, Grossi A, Choronic Ischemic mitral regurgitation; types and subtypes. J. Thorac. Cardiovasc Surg. 2002;124:855-856.
55. Grossi EA, GoldbergJD, Lapietra A et al. Ischemic mitral valve reconstruccion and replacement; Comparision of long term survival and comlications. J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 2001;122:1107-1124.

