



**T.C.
SAĞLIK BAKANLIĞI
SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
ANKARA TÜRKİYE YÜKSEK İHTİSAS EĞİTİM VE ARAŞTIRMA
HASTANESİ
KALP VE DAMAR CERRAHİSİ KLİNİĞİ**

**BİLİFLET PROLAPSUSA BAĞLI MİTRAL YETMEZLİĞİ OLAN
HASTALARDA MİTRAL KAPAK ONARIMLARININ
POSTOPERATİF DÖNEM SONUÇLARI**

UZMANLIK TEZİ

Dr. Orhan Eren GÜNERTEM

**Tez Danışman:
Doç. Dr. Gökhan LAFÇI**

Ankara 2017



**T.C.
SAĞLIK BAKANLIĞI
SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
ANKARA TÜRKİYE YÜKSEK İHTİSAS EĞİTİM VE ARAŞTIRMA
HASTANESİ
KALP VE DAMAR CERRAHİSİ KLİNİĞİ**

**BİLİFLET PROLAPSUSA BAĞLI MİTRAL YETMEZLİĞİ OLAN
HASTALARDA MİTRAL KAPAK ONARIMLARININ
POSTOPERATİF DÖNEM SONUÇLARI**

UZMANLIK TEZİ

Dr. Orhan Eren GÜNERTEM

**Tez Danışman:
Doç. Dr. Gökhan LAFÇI**

Ankara 2017

İÇİNDEKİLER

Sayfa no:

ÖNSÖZ.....	
ÖZET.....	
ABSTRACT.....	
İÇİNDEKİLER.....	
KISALTMALAR.....	
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	
TABLolar DİZİNİ.....	
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	
2. GENEL BİLGİLER.....	
2.1. TARİHÇE.....	
2.2. MİTRAL KAPAK ANATOMİSİ.....	
2.2.1. Anulus.....	
2.2.2. Lifletler.....	
2.2.3. Korda Tendinealar.....	
2.2.4. Papiller Kaslar.....	
2.2.5. Sol Atriyum ve Sol Ventrikül.....	
2.2.6. Mitral Kapağın Cerrahi Açıdan Önemli Komşulukları.....	23
2.3. MİTRAL KAPAĞIN FİZYOLOGİSİ.....	
2.4. MİTRAL YETMEZLİĞİN SINIFLANDIRILMASI.....	
2.5. MİTRAL YETMEZLİĞİN ETYOLOJİSİ.....	
2.5.1. Dejeneratif Hastalıklar.....	
2.5.2. İskemik Mitral Yetmezliği.....	
2.5.3. Romatizmal Hastalıklar.....	
2.5.4. İnfektif Endokarditler.....	
2.5.5. Kardiyomyopatiler.....	
2.5.6. Travma.....	
2.6. MİTRAL YETMEZLİĞİNDE EKOKARDİYOĞRAFI.....	
2.7. MİTRAL YETMEZLİK AMELİYAT ENDİKASYONLARI.....	
2.8. MİTRAL KAPAK TAMİRİ.....	

2.8.1. Mitral Kapak Onarımına Sistematiik Yaklaşım.....	
2.8.2. İntraoperatif Kapak Değerlendirilmesi.....	
2.9. MİTRAL KAPAK TAMİR TEKNİKLERİ.....	
2.9.1. Ring Anüloplasti.....	
2.9.1.1. Ring Seçimi.....	
2.9.1.2. Süturların Anülusten Geçilmesi.....	
2.9.1.3. Dikişlerin Ringe Yerleştirilmesi.....	
2.9.1.4. Ringin Oturtulması.....	
2.9.2. Anteriyor Liflet Onarım Teknikleri.....	
2.9.2.1. Trianguler Rezeksiyon.....	
2.9.2.2. Sekonder Korda Üzerine Liflet Fiksasyonu.....	
2.9.2.3. Sekonder Korda Transferi.....	
2.9.2.4. Posteriyor Lifletten Korda Transferi.....	
2.9.2.5. Yapay Korda Replasmanı.....	
2.9.2.6. Korda Kısaltma.....	
2.9.2.7. Papiller Kas Slidingplasti.....	
2.9.2.8. Papiller Kas Kısaltma.....	
2.9.2.9. Papiller Kas Ruptürü ve Papiller Kas Elangasyonunda Cerrahi Yaklaşım.....	
2.9.3 Posteriyor Liflet Onarım Teknikleri.....	50
2.9.3.1. Triangüler Rezeksiyon.....	51
2.9.3.2. Kuadranguler Rezeksiyon ve Anüler Plikasyon.....	52
2.9.3.3. Sliding Liflet Tekniğı.....	53
3. MATERYAL VE METOD.....	
3.1. HASTALAR VE VERİ TOPLAMA.....	
3.2. EKOKARDİYOĞRAFİK TAKİP.....	
3.3. CERRAHİ PROSEDÜR.....	
3.4. İSTATİKSEL ANALİZLERİ.....	
4. BULGULAR.....	
5. TARTIŞMA.....	
6. SONUÇLAR.....	

7. KAYNAKLAR.....69

KISALTMALAR

MI	: Miyokard enfarktüsü
KABG	: Koroner arter baypas
ALPM	: Anterolateral papiller kas
PMPM	: Posteromedial papiller kas
ASD	: Atriyal septal defekt
SAM	: Sistolik anterior motion
DKMP	: Dilate kardiyomyopati
MVP	: Mitral valve prolapsusu
MAK	: Mitral anuler kalsifikasyon
EF	: Ejeksiyon fraksiyonu
AMY	: Akut mitral yetmezliği
LV	: Sol ventrikül
LA	: Sol Atrium
VK	: Vena kontrakta
ROA	: Regurjitan orifis alanı
RV	: Regurjitan volüm
PISA	: Proksimal isovelocicity surface area
RO	: Regurjitan orifisi
ACC	: Amerian College of Cardiology
AHA	: American Heart Association
ESC	: European Society of Cardiology
STS	: Society of Thoracic Surgery
MVR	: Mitral Valve Replacement
NSR	: Normal Sinüs Ritmi
AF	: Atrial Fibrilasyon
HT	: Hipertansiyon
HL	: Hiperlipidemi
KOAH	: Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı
KBY	: Kronik Böbrek Yetmezliği
ABY	: Akut Böbrek Yetmezliği

SVDSÇ	: Sol Ventrikül Diastol Sonu Çapı
SVSSÇ	: Sol Ventrikül Sistol Sonu Çapı
PAB	: Pulmoner Arter Basıncı
NYHA	: New York Heart Association
DM	: Diabetes Mellitus
X-CL	: Kros klemp
CPB	: Kardiyo-pulmoner Bypass
İMY	: İskemik Mitral Yetmezlik
PDA	: Posterior Desendan Arter
Cx	: Circumfleks Arter
LAD	: Left Asendan arter
TEE	: Transözefajial Ekokardiyografi
TTE	: Transtorasik Ekokardiyografi
MY	: Mitral Yetmezliği
ERO	: Efektif Regürjitan Orifis Alanı
ARDS	: Akut Solunumsal Distres Sendromu

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa no:

Şekil 2.1.	Mitral Anulusun Yatay Görünüşü.....	
Şekil 2.2.	Atriyo-ventriküler Bileşke ve Fibröz Trigonlar.....	
Şekil 2.3.	Mitral Kapağın Segmentleri.....	
Şekil 2.4.	Korda Tendinea Çeşitleri.....	
Şekil 2.5.	Papiller Kasların Anatomisi ve Tipleri.....	
Şekil 2.6.	Mitral Kapağın Anatomik Komşuluklar.....	
Şekil 2.7.	Carpentier Tip 1 Mitral Yetmezlik.....	
Şekil 2.8.	Carpentier Tip 2 Mitral Yetmezlik.....	
Şekil 2.9.	Carpentier Tip 3 Mitral Yetmezlik.....	
Şekil 2.10.	Ring Ölçüsü Alma İşlemi.....	
Şekil 2.11.	Ring Anüloplasti İşlemi.....	
Şekil 2.12.	Anteriyor Liflete Trianguler Rezeksiyon.....	
Şekil 2.13.	Sekonder Korda Üzerine Liflet Tespiti.....	
Şekil 2.14.	Sekonder Korda Transferi.....	
Şekil 2.15.	Posterior Lifletten Korda Transferi.....	
Şekil 2.16.	Yapay Korda Replasmanı.....	
Şekil 2.17.	Hegar Bujilerle Yapay Korda Hazırlama.....	
Şekil 2.18.	Korda Kısaltma İşlemi.....	
Şekil 2.19.	Liflet Tarafından Kordal Kısaltma İşlemi.....	
Şekil 2.20.	Papiller Kas Slidingplasti İşlemi.....	
Şekil 2.21.	Papiller Kas Kısaltma İşlemi.....	
Şekil 2.22.	Papiller Kas Rüptürü ve Onarımı.....	
Şekil 2.23.	Papiller Kas Elongasyonunun Onarımı.....	
Şekil 2.24.	Posterior Liflette Trianguler Rezeksiyon Tekniği.....	52
Şekil 2.25.	Kuadrangüler Rezeksiyon ve Anüler Plikasyon Tekniği.....	52
Şekil 2.26.	Sliding Liflet Tekniği.....	53

TABLÖLAR DİZİNİ

Sayfa no:

Tablo 2.1. Carpentier Fonksiyonel Sınıflamasında Patofizyoloji.....	
Tablo 2.2. Mitral Kapak Etiyolojileri.....	
Tablo 2.3. Mitral Yetmezliğin Ekokardiyografik Değerlendirilmesi.....	
Tablo 2.4. Anterior Liflet Prolapsusunda Onarım Teknikleri.....	
Tablo 2.5. Posterior Liflet Prolapsusunda Onarım Teknikleri.....	
Tablo 3.1. Mitral Yetmezlik Ekokardiyografik Derecelendirilmesi.....	
Tablo 4.1. Hastaların Demografik Özellikleri ve Preoperatif Ekokardiyografi Verileri.....	57
Tablo 4.2. Hastaların Operatif Verileri.....	59
Tablo 4.3. Tercih Edilen Onarım Teknikleri.....	60
Tablo 4.4. Hastaların Postoperatif Verileri.....	61
Tablo 4.5. Hastaların Rekürren Mitral Yetmezlik Dereceleri.....	62
Tablo 4.6. Mortalite ve Reoperasyon Oranları.....	63
Tablo 4.7. Preoperatif ve Postoperatif Verilerin Karşılaştırılması.....	63

ÖNSÖZ

Uzmanlığa hazırlandığım şu günlerde, heyecan, mutluluk ve hüznü bir arada yaşarken “Kalp ve Damar Cerrahisi” camiasına ilk adımlarımı Türkiye Yüksek İhtisas Hastanesi’nde atmış olmaktan gurur duymaktayım.

Bu süreçte asistanlık eğitimine verdiği önem doğrultusunda bizlere iyi bir çalışma ortamı sunan hastane yöneticimiz sayın Prof.Dr. Mustafa PAÇ’a,

Başta insanlığı, sonrasında doktorluğu, cerrahlığı ve mesleğine olan gönülden bağlılığıyla kendime örnek aldığım, birlikte geçirdiğimiz yıllar boyunca bizlere her zaman bir ağabey, bir baba şefkatiyle yaklaşan, kendisiyle birlikte çalışmanın ve isimlerimizin birlikte anılmasının ne kadar büyük bir onur olduğunu yıllar geçse de unutmayacağım değerli hocam Prof. Dr. Kerim ÇAĞLI’ya,

Eğitimim süresince cerrahi becerilerimde sınıf atlamamı sağlayan, sabırla ve büyük bir arzuyla kalp ve damar cerrahisinin inceliklerini bana gösteren, uzmanlığa daha güçlü adımlarla ilerlememe vesile olan, yıllar geçse de bana vermiş olduğu emeği unutmayacağım, hakkını ödeyemeyeceğim, ustam, ağabeyim Doç. Dr. Gökhan LAFÇI’ya,

Kendisiyle birlikte çalışmaktan ve mesleki atılımları sırasında yanında olmaktan büyük keyif aldığım, hastane içinde ve dışında efendiliği, güleryüzü, candan tavırları, yardımseverliği ile gönlümde taht kuran, güzel insan Doç. Dr. Mahmut ULAŞ’a,

Asistanlığımın ilk günlerinden bu yana her zaman yanımda olan, bilgisinden, becerisinden, etik değerlerinden çok şey öğrendiğim, fikirleri ve eleştirileriyle doğruya giden yolda beni bir adım öteye taşıyan, hoş sohbetini ve içten kahkahalarını hep özleyeceğim, her zaman bende ayrı bir yeri olacak olan abilerin abisi Doç. Dr. Garip ALTINTAŞ’a,

Eğitim ve idari sorumluluklarının bilinciyle eğitimimizin sürekliliğini sağlayan, klinik içindeki büyüklüğünü her zaman hissettiğim Doç.Dr. Levent BİRİNCİOĞLU’na,

Zorlu çömezlik yıllarımda birlikte çalışmaktan mutluluk duyduğum, anlayışlı, cömert, sevecen tavırlarıyla hep yanımda olan Prof. Dr. Haşmet BARDAKÇI’ya,

Başta Doç. Dr. Zeki ÇATAV olmak üzere birlikte çok fazla çalışma fırsatı bulamadığım, ama zaman zaman vakalarına girmekten ya da birlikte vizit gezmekten oldukça zevk aldığım her biri örnek alınacak değerli büyüklerim; Doç.Dr. Ahmet SARITAŞ’a, Doç.Dr. Ayşen AKSÖYEK’e, Doç.Dr. Zafer İŞCAN’a, Doç.Dr. Soner YAVAŞ’a, Doç.Dr. Sadi KAPLAN’a, Doç.Dr. Murat SONGUR’a, Doç.Dr. İrfan TAŞOĞLU’na, Doç.Dr. Erdal ŞİMŞEK’e, Doç.Dr. Anıl ÖZEN’e, Op. Dr. Tuğba AVCI’ya, Op. Dr. İlknur BAHAR’a, Op.Dr. Bahadır AYTEKİN’e, Op.Dr. Serpil ŞAHİN’e

Farklı zamanlarda olsa da kendileriyle aynı çatı altında yetismekten büyük gurur duyduğum, mesleki başarıları ve akademik ilerlemelerine tanık olmaktan büyük keyif aldığım, bizi anlayan ve her zaman bizlere destek olan, yeri geldiğinde arkadaş, yeri geldiğinde ağabeyliklerini bizlerden esirgemeyen çok değerli insanlar Doç.Dr. Ümit KERVAN, Doç.Dr. Utku ÜNAL, Op.Dr. Sabit KOCABEYOĞLU ve Op. Dr.Doğan SERT'e,

Kliniğe adım attığım ilk günden itibaren beni sahiplenen ve koruyan, her birinden ayrı ayrı çok değerli bilgiler, öğretiler edindiğim, tek tek ayrılıkları ile hüznlendiğim, bana devrettikleri bayrağı layıkıyla taşımak için çabaladığım çok sevdiğim kıdemlilerim Yrd. Doç. Dr. Adnan YALÇINKAYA'ya, Yrd. Doç. Dr. Adem DİKEN'e, Op. Dr. Emre YAŞAR'a, Op. Dr. Ersin KADIROĞULLARI'na, Yrd. Doç. Dr. Ömer ÇİÇEK'e, Op. Dr. İbrahim ERKENGEL'e, Op. Dr. Ferhat İKBALİAFŞAR'a,

Bildiklerimi kendileriyle paylaşmaktan her zaman ayrı bir keyif alığım, kusursuz çömezlikleri ile bana kıdemliliğimi yaşatan, tabi ki zaman zaman da nazımı çeken, mesleki hayatları boyunca her zaman yanlarında olmaya çalışacağım ve ilerlemelerini büyük bir mutlulukla takip edeceğim Dr. Salim URCUN'a, Dr. Ardit ÇOLLAKU'ya ve Dr. Ömer AYHAN'a,

Ailemden daha çok vakit geçirdiğim, birlikteliklerinden her zaman keyif aldığım, çalışma arkadaşlığından çok kendilerini birer ağabey ve kardeş olarak gördüğüm başta Op. Dr. Emre KUBAT ve Op. Dr. Kemal KAVASOĞLU olmak üzere tüm süreç ortaklarıma,

Yüksek İhtisas ailesinin diğer tüm hocaları, doktorları, hemşireleri, perfüzyonistleri ve personellerine,

Başta sadece bir kıdemli-çömez ilişkisi olarak başlayan ancak çok kısa sürede büyük bir dostluğa, sırdaşlığa, bağlılığa dönüşen, beni benden iyi tanıyan, zamanımın büyük bir kısmını onlarla geçirmekten zevk aldığım, kendileriyle ömürlük bir birlikteliğe çıktığım Op. Dr. Aytaç ÇALIŞKAN ve Dr. Erman KİRİŞ'e,

Bir meslek edinmek üzere çıktığım ve hayatımın son 5 yılını adadığım bu yolda en büyük kazancım, düştüğümde ayağa kaldıran, her zaman yanımda olan, kendinden çok beni düşünen, üzerimdeki etkilerini her zaman hissettiğim ve bundan çok büyük bir mutluluk duyduğum, gerçek bir ağabey, nikah şahidim, dert ortağım Op. Dr. Serkan MOLA'ya,

İlk nefesimi aldığım günden bugüne hayatta ve mesleğimde elde ettiğim tüm başarılarda en büyük emeği olan, hayatları boyunca büyük fedakarlıklarla bana ellerinden gelen her türlü fırsatı sağlayan, beni ben yapan özelliklerin kaynağı, çok sevdiğim anneme, babama ve tabi ki ailemin diğer tüm bireylerine,

Tıp fakültesinin ilk yıllarından bugüne, hayatımın son 10 yılının merkezinde olan, sayesinde her türlü zorluğun üstesinden geldiğim, yüzümü güldüren, yaşam enerjim, koşulsuz sevdiğim, sevgili eşim Gizem GÜNERTEM'e

Çok teşekkür ederim...

Dr. Eren GÜNERTEM, Ankara 2017

ÖZET

Amaç

Günümüzde özellikle dejeneratif mitral yetmezliğinin cerrahi tedavisinde onarım yöntemleri neredeyse tamamen kapak replasmanının yerini almıştır. Literatürde tanımlanan mitral kapak onarım teknikleri ile posterior liflet prolapsuslarının büyük bir çoğunluğu başarılı bir şekilde onarılırken anterior liflet prolapsuslarında onarım hala cerrahları zorlamaktadır. Bu nedenle biliflet prolapsusu olan hastalarda mitral onarım cerrahisi bir çok cerrahın çekindiği bir yaklaşım ve hala bir tartışma konusudur. PTFE sütür materyallerinin kullanılmasıyla yapay korda replasmanı, korda transferi ve kordal kısaltma gibi diğer tekniklerin önüne geçmiş ve korda replasmanı sayesinde anterior prolapsusu olan hastalarda mitral onarım cerrahisi sonrası daha başarılı sonuçlar elde edilmeye başlanmıştır. Bu çalışmamızda biliflet prolapsusa bağlı mitral yetmezliği nedeniyle hastanemizde çeşitli tekniklerle mitral kapak onarımı yapılan 89 hastanın postoperatif dönemdeki mortalitelerini, reoperasyon oranlarını, rekürren mitral yetmezlik derecelerini ve postoperatif dönemdeki diğer ekokardiyografik değişikliklerini araştırmayı amaçladık.

Materyal-metod

2006 Ocak ayından 2016 Ocak ayına kadar Türkiye Yüksek İhtisas Hastanesinde, aynı cerrahi ekip tarafından, biliflet prolapsusa bağlı mitral yetmezlik nedeniyle her iki liflete de müdahelerek mitral kapak onarımı yapılan 89 hasta çalışmaya dahil edildi. Hastaların preoperatif, operatif ve postoperatif verileri, mortalite, rekürren mitral yetmezlik ve reoperasyon oranları ile birlikte diğer ekokardiyografik değişimleri ve araştırıldı.

Bulgular

Çalışmaya dahil edilen hastaların ortalama takip süreleri 25.3 ± 17.7 aydır. Hastaların 49(%54.1)'u erkek, 40(%45,9)'ı kadın cinsiyet olup, ortalama yaşları 46.6 ± 17.4 'dir. 15 (%16.9) hastada hipertansiyon, 8 (%9) hastada diabetes mellitus, 10 (%11.2) hastada sigara öyküsü, 16 (%18) hastada da kronik obstrüktif akciğer hastalığı, 3 (%3.4) hastada hiperlipidemi mevcuttu. Serebrovasküler hastalık öyküsü olan hasta ise yoktu.

Preoperatif dönemde 18 (%20.2) hasta atriyal fibrilasyonda, 69 (%77.5) hasta normal sinus ritminde idi. NYHA sınıflamasına göre hastaların preoperatif fonksiyonel kapasitelerinin çoğunlukla sınıf II (71 hasta, %79.8) ve III (12 hasta, %13.5) olduğu tespit edildi. 81 (%91) hastada ciddi mitral yetmezliği, 8 (%9) hastada ise orta derecede mitral yetmezliği mevcuttu.

Hastaların preoperatif ve postoperatif verileri karşılaştırıldığında NYHA sınıflamasına göre fonksiyonel kapasitelerinde istatistiksel olarak anlamlı iyileşme görülmüştür (2.1 ± 0.5 ; 1 ± 0.7 , $p=0.001$). Ayrıca hastaların mitral yetmezlik dereceleri ortalama 3.1 ± 0.5 'den 1 ± 0.7 'e gerilemiş olup istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.001$). Postoperatif takip dönemlerinde yapılan ekokardiyografi verilerine göre hastalarında ortalama ejeksiyon fraksiyonlarında anlamlı bir değişiklik olmamıştır. (58.4 ± 7.3 ; 58 ± 5.8 , $p=0.237$) Diğer taraftan, postoperatif sol ventrikül diyastol sonu çapı (5.5 ± 0.7 ; 5 ± 0.6 , $p=0.001$) , sol ventrikül sistol sonu çapı (3.8 ± 0.6 ; 3.6 ± 0.6 , $p=0.004$)ve sol atriyum çapı (4.8 ± 0.9 ; 4.3 ± 0.6 , $p=0.001$) ve pulmoner arter basıncı (44.3 ± 13.4 ; 32.1 ± 5.4 , $p=0.001$) değerleri preoperatif verilere göre istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

Sonuç

Biliflet prolapsusa bağlı mitral yetmezlik tedavisinde, sütur teknolojisindeki gelişmeler ve yapay korda boy ayarlamasındaki ilerlemeler ile özellikle korda replasmanı tekniğine ağırlık verilerek yapılan mitral onarım cerrahisi; durabilitesi ve postoperatif sonuçlarının iyi olmasından dolayı güvenli bir tamir tekniği olarak uygulanabilir.

Anahtar Kelimeler: Mitral kapak, onarım, biliflet prolapsus.

ABSTRACT

Objective

Today, repair techniques almost completely take place of the mitral valve replacement, especially in patients with degenerative disease. Posterior leaflet prolapses can be completely repaired with most of the techniques which were identified previously in the literature. However, repairing the anterior leaflet prolapse is still a challenge. For this reason, majority of the surgeons hesitate to prefer repair in patients with bileaflet prolapse. Improvements in PTFE suture material, chordae replacement technique preferable as an alternative technique. After being widely used by surgeons, chordae replacement technique has gaved us a opportunity to obtain good results in patient with bileaflet prolapse. In this study we aimed to investigate postoperative results of our patients with mitral valve insufficiency due to bileaflet prolapse and treated with repair techniques

Material and Methods

89 patients who underwent mitral valve repair by same surgical team due to bileaflet prolapse, between January 2006 and January 2016 in Turkiye Yuksek Ihtisas Hospital were included to this study., Preoperative, operative and postoperative datas such as mortality, recurrent mitral insufficiency, echocardiographic chages and reoperation rates were investigated.

Results

Mean follow up duration was 25.3 ± 17.7 months. 49(%54.1) of our patients were men and 40(%45,9) of them were women. Mean age was 46.6 ± 17.4 . 15 (%16.9) patients had hypertension, 8(%9) of patients were diabetic, hyperlipidemia was exist in 3 (%3.4) patients, 10 (%11.2) patients were smoker and 16 (%18) patients had presented chronic obstructive pulmonary disease. There is not any patient with cerebrovascular disease. In preoperative period, 18 (%20.2) patients had atrial fibrilation and number of the patients with normal sinus rhytm was 69 (%77.5). Patients' NYHA functional capacity were class II(71 patients, %79.8)

or III(12 patients, %13.5). According to transthoracic echocardiographic evaluations, 8 (%9) patients had moderate and 81 (%91) patients had severe mitral insufficiency.

When preoperative and postoperative values were compared statistically significant improvement in functional capacity of patients according to NYHA classification has been seen. (2.1 ± 0.5 ; 1, , $p=0.001$) Furthermore, mean mitral insufficiency degrees of patients decreased from 3.1 ± 0.5 to $1. \pm 0.6$ ($p=0.001$) and this is also a statistically significant improvement. According to postoperative echocardiographic follow-ups, there was not a statistically significant improvement in mean ejection fraction values (58.4 ± 7.3 ; 58 ± 5.8 , $p=0.237$). On the other hand, improvements in left ventricular end diastolic diameter (5.5 ± 0.7 ; 5 ± 0.6 , $p=0.001$), left ventricular end systolic diameter (3.8 ± 0.6 ; 3.6 ± 0.6 , $p=0.004$), left atrium diameter (4.8 ± 0.9 ; 4.3 ± 0.6 , $p=0.001$) and pulmonary artery pressure (44.3 ± 13.4 ; 32.1 ± 5.4 , $p=0.001$) were statistically significant.

Conclusion

In the lights of findings about good postoperative results and durability rates, mitral valve repair can be safely used in patients with mitral valve insufficiency due to bileaflet prolapse especially with chordae replacement technique which can be feasible after improvements in suture technologies.

Key words: mitral valve, repair, bileaflet prolapse

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Mitral kapak yetmezliğinin tedavisindeen etkili cerrahi yaklaşımın kapak onarımı mı yoksa replasman olduğu önemli bir tartışma konusu olarak günümüze kadar gelmiştir. 20. yüzyılın başlarında ilk kapak onarımı denemeleri başarısız olunca bundan vazgeçilmiş ve ilerleyen yıllarda özellikle anüloplasti ringlerinin de keşfedilmesiyle kapak onarımı yeni bir konsept kazanmış ve bu alanda bir çok ilerleme kaydedilmiştir. Özellikle mitral yetmezlik etyolojisinde önemli bir yeri olan Dejeneratif mitral yetmezliğinin tamir sonuçları, oldukça yüz güldürücü olmuş ve bu hastalarda onarım artık birinci tercih olarak kabul görmüştür. Dünya genelinde özellikle gelişmiş ülkelerde profilaksi yöntemlerinin etkili bir biçimde uygulanması ile romatizmal hastalığa bağlı kapak patolojilerinin görülme sıklığı azalırken, uzamış yaşam süresi ile birlikte dejeneratif mitral yetmezlikli olgu sayısı orantısız olarak artmıştır. Bu tablo, kapak tamirlerinin yakın zamanda daha popüler bir yaklaşım olacağını göstermektedir. 2014 yılında yayınlanan ve kapak hastalıklarına yönelik en güncel kılavuz olma özelliğini taşıyan AHA/ACC kılavuzunda kronik primer ciddi mitral yetmezliği olan hastalar için, kurumun ve cerrahın deneyimi yeterliyse, kapak onarım başarısı %90'nın üzerindeyse, ilk planda onarım denemesi klas I endikasyon olarak önerilmektedir. Dahası; eğer mitral yetmezliğe neden olan patoloji izole olarak posterior lifletin yarısıyla sınırlı ise; kapak onarımı denenmeden ve bu onarımın başarısız olduğu görülmeden yapılacak olan kapak replasmanının hasta için “zararlı” olacağı belirtilmiştir(klas III endikasyon).(1)

MVR ile kıyaslandığında, Tekniğin zorluğuna rağmen Mitral kapak onarımlarını bir çok avantajı vardır. Bunların arasında;

- Antikoagülasyon kullanımının sınırlanması ve bu sayede kanama, tromboemboli gibi komplikasyonlardan korunulması.
- İnfektif endokardit riskinin daha az olması.
- Sol ventrikül fonksiyonlarının daha iyi korunması en önemlileridir (1,2).

Bunların yanı sıra bir çok çalışmada onarım yapılan hastalar, replasman yapılan hastalar ile karşılaştırıldığında hastane içi mortalitelerinin ve uzun dönem sağkalımlarının onarım lehine daha iyi olduğu gözlenmiştir. (4-6)

Tabi ki kapak onarımları ile ilgili dezavantajlar da mevcuttur. Kapak onarımları çok fazla deneyim gerektiren, “cerrah” faktörünün sonuçlar üzerine çok önemli ölçüde etkisi olan ve hata kabul etmeyen ameliyatlardır. Bu sebeple yeteri kadar deneyimi olmayan cerrahlar ve merkezlerin, onarım yerine kapağın replasmanını tercih etmesi olağandır.

Günümüzde tanımlanan, büyük bir çoğunluğu liflet dokusunun bir kısmının rezeke edilmesi ya da katlanması ile gerçekleştirilen birbirinden farklı birçok teknikle posteriyor liflet prolapsusları başarılı bir şekilde onarılabılırken, anterior liflet prolapsusları ve biliflet prolapsusları için aynı şeyi söylemek oldukça güçtür. Özellikle fonksiyonel mitral kapak için önemli rol üstlenen anterior lifletin korunması, kapak tamirlerinde temel prensip olmuştur. Ancak, bu durum anterior liflete yönelik tamir yöntemlerinde kısıtlılığa da yol açmaktadır. Kordal kısaltma veya korda transferi gibi liflet dokusunu korumaya yönelik uygulanan tekniklerin sonuçları da kapağın durabilitesi açısından çok yüz güldürücü olamamıştır. Diğer taraftan son yıllarda geliştirilen PTFE sütür materyallerinin kullanıma girmesiyle anterior liflet prolapsuslarının tamirinde yapay korda replasman tekniği, daha başarılı sonuçlar alınmasını sağlamaktadır.(7-9) Böylece biliflet prolapsusu olan hastalar için mitral kapak onarımı, daha çok tercih edilen cerrahi yaklaşım olmaktadır.

Günümüzde izole olarak posteriyor liflet prolapsuslarına yönelik onarım yöntemlerinin postoperatif sonuçlarını yayınlamış çok sayıda çalışma vardır. Anterior liflet prolapsuslarında onarım yöntemlerinin gelişmesi ile birlikte bu konudaki çalışmaların da sayısı giderek artmaktadır. Ancak biliflet prolapsusu olan hastalarda ise tamir tekniklerindeki gelişmelere nazaran postoperatif sonuçlarına yönelik çalışmaların sayısı kısıtlıdır. Bu çalışmada, biliflet prolapsus nedeniyle mitral yetmezliği olan ve hastanemizde mitral kapak onarımı yapılan hastaların demografik verileri, intraoperatif verileri, postoperatif verileri, mortaliteleri, rekürren mitral yetmezlik dereceleri ve reoperasyon oranları incelenerek bu alanda kısıtlı olan literatüre katkı sağlamak amaçlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. TARİHÇE

Mitral kapağa yönelik cerrahi müdahale 100 yılı aşkın bir sürede bir çok farklı aşamadan geçmiştir. İlk olarak sadece mitral darlığı olan hastalara onarım denenirken, bu girişimlerin başarısız olması uzun bir süre kapağı onarmaya yönelik müdahalelerden uzaklaşılmasına sebep olmuştur. Açık kalp cerrahisi tarihinde dönüm noktası olan CPB devresinin keşfinden sonra ilk kez mitral yetmezliği olan hastalarda onarım denenmiş ve teknik açıdan başarılı bir şekilde uygulanmış olmasına rağmen uzun dönem sonuçların kötü olması, diğer taraftan protez kalp kapaklarındaki olumlu gelişmeler, hastaların tedavisinde kapak replasmanın tercih edilmesine neden olmuştur. 1970'lerde geliştirilen ringler ile anuloplasti uygulamalarının artması kapak onarımlarına tekrar hız kazandırmış, başarılı seriler yayınlanmıştır. Mitral kapak onarımı başta Carpentier olmak üzere Duran ve Cooley tarafından ilerletilerek günümüze kadar modernize edilmiştir.

Mitral kapağın cerrahi yaklaşım kronolojisinde önemli isimler yer almaktadır;

1902- Mitral darlıklı hasta da ilk cerrahi müdahale Brunton tarafından yapılmıştır (10).

1923- İlk mitral valvotomi Eliot Carr Cutler (Boston) ve Sir Henry Souttar (Londra) tarafından raporlanmıştır (11,12).

1950-Mitral komissürotomiyi yenilenilerek Tubbs ve Lord, Brock ve Bailey tarafından farklı bir teknikle tekrar uygulanması yapılmıştır (13,14).

1957-Mitral yetmezliğinde anüler plikasyon yapılarak ilk başarılı müdahale Lillehei ve arkadaşları tarafından gerçekleştirilmiştir (15).

1960-Korda rüptürü olan hastanın cerrahi tedavisi Dwight McGoon tarafından yapılmıştır.

1961-İlk MVR, Starr ve Edwards tarafından yapılmıştır (16).

1969-Ring anuloplasti konseptiCarpentier tarafından tarif edilirken, ilerleyen yıllarda Duran ve Cooley tarafından da farklı ring anuloplasti halkaları geliştirilmiştir.

Bugün halen dünyada birçok deneyimli cerrahlar tarafından farklı onarım teknikleri tanımlamakta ve bu teknikler uygun hastalarda başarıyla uygulanmaktadır.

2.2. MİTRAL KAPAK ANATOMİSİ

Mitral kapak düzeneği kompleks bir mekanizma olup, kapağın sistemik olarak açılıp kapanması bu düzeneği oluşturan farklı komponentlerin belirli bir düzende çalışmalarına bağlıdır. Bu komponentler:

- Anülüs
- Lifletler
- Korda tendinealar
- Papiller kaslar
- Sol atriyum
- Sol ventrikül'den oluşur.

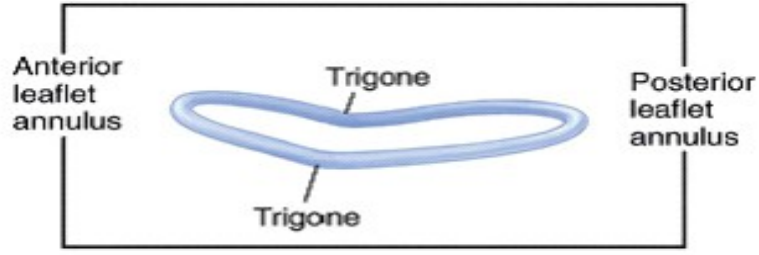
Mitral kapak onarımını sağlıklı bir şekilde yapmak için bu anatomik yapılar ayrı ayrı değerlendirilmelidir. Sorunlu kısımlar iyi tespit edilip, onarım teknikleri ona göre uygulanmalıdır. Mitral kapağın anatomisine hakim olmak, iyi bir onarım yapmanın ilk şartıdır.

2.2.1. Anülüs

Mitral anülüs, atriyumdan ve ventrikülden gelen musküler fiberlerin ve mitral kapağın yapışması için bir ara bölgedir. Anüler doku esnektir. Bu yapıda olması sol ventrikül ve sol atriyum sistolü esnasında sfinkterik kontraksiyon yapmasına, diyastolde ise eliptik bir hal almasına izin verir. Anülüs şeklindeki ve büyüklüğündeki değişimler vazokonstrüktör kasların (bulbospiral ve spinospiral) relaksasyonu ve kontraksiyonu sonucunda olur.

Normal mitral kapakta anülüs fibrozis 8,5-10 cm uzunluğundadır. Mitral anülüs, triküspit anülüsüne göre daha yoğun ve kuvvetli kollajen liflerden oluşmuştur. Posteriyor lifletin yapıştığı bölge nispeten daha incedir.

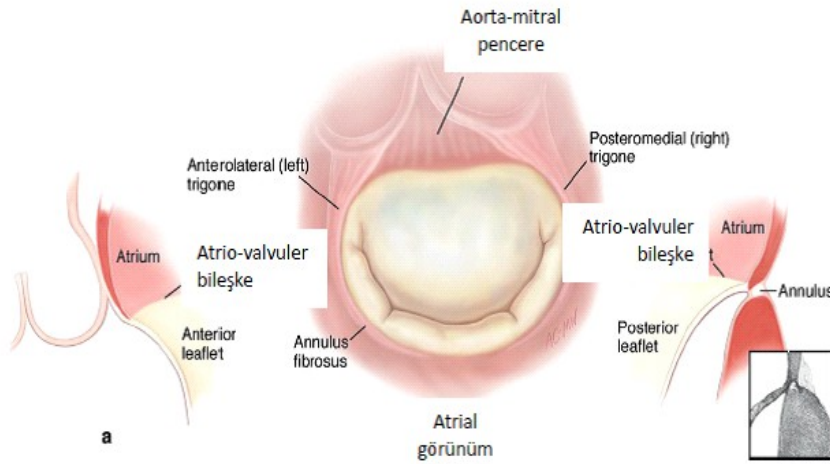
Mitral kapak anülüsünün eğere benzer şekilde bir konfigürasyonu vardır. En yüksek noktası anterior anülüs iken ikinci en yüksek noktası posteriyor anülüstür. En alçak noktaları ise her iki trigona karşılık gelen noktalardır. Mitral kapak anülüsü ile aort kapak anülüsü arasında 120 derecelik bir açı vardır(18-19) (Şekil 2.1).



Şekil 2.1. Mitral Anülusun Yatay Görünüşü

Posteriyör liflete karşılık gelen anulus musküler yapıda iken anteriör lifletin aortik kapak anülusu ile fibröz bir devamlılığı vardır. Anteriör lifletin her iki kenarında atrioventriküler bileşke iki major kollajen yapıyla güçlendirilmiştir:

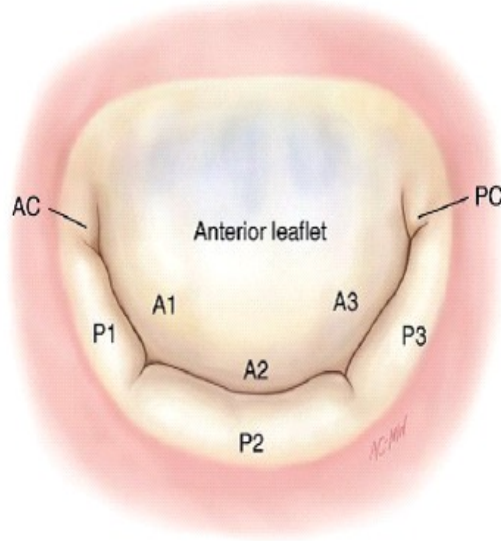
1. Sol (Anterolateral) fibröz trigone: Aortik anülusa yakındır ve aortun sol koroner kuspının hemen altında yer alır.
2. Sağ (Posteromedial) fibröz trigone: Santral fibröz cisimin bir parçasıdır. Membranöz septumun kesişme noktasında bulunur (Şekil 2.2).



Şekil 2.2. Atriyo-ventriküler Bileşke ve Fibröz Trigonlar

2.2.2. Lifletler

Mitral kapağın, şekil ve büyüklükleri birbirinden farklı olan 2 lifleti vardır (Şekil 2.3).



Şekil 2.3. Mitral Kapağın Segmentleri

Lifletler kollajenle desteklenmiş endotelial yapılar olup, nöromuskuler komponentleri yoktur. Histolojik olarak atriyal, spongioz ve fibröz olmak üzere, 3 tabakadan oluşmuşlardır.

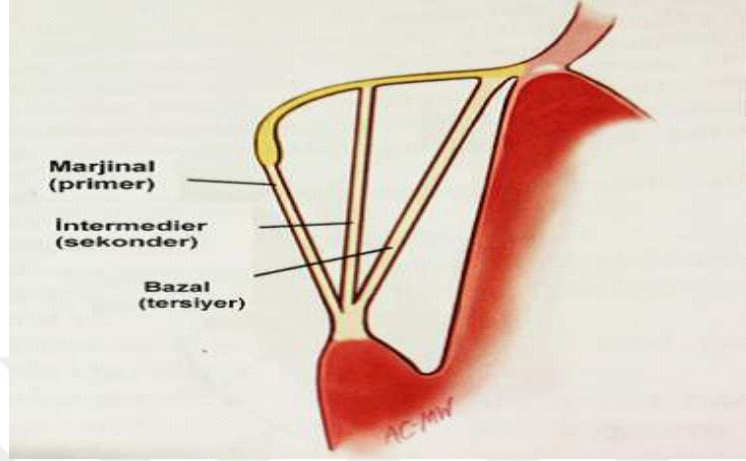
1. Anterior (septal veya aortik) liflet: Üçgen yapıda ve daha büyüktür. Anülusa yakın kısmı ince ve şeffaftır. Serbest kenara yaklaştıkça kalınlaşır ve opak hale gelir.

2. Posteriyor (mural) liflet: Daha dar yapıdadır. Anülüs çevresinin 2/3'sine yapışır. Lifletin serbest kenarı 2 kleft (yarık) ile 3 kısma ayrılır. P1,P2,P3 segmentleri sırasıyla anterior, orta ve posteriyor segmentleri tarif eder ve kapak analizini kolaylaştırır (20). En geniş segment orta segment (P2) iken en küçük segment anterior (P1) segmenttir. P2 segmenti en geniş segment olduğu ve en yüksek sistolik strese maruz kaldığı için en çok prolapsusa uğrayan segmenttir.

Lifletler 2 bölgeye ayrılır. Lifletlerin serbest kenarlarına yakın kısımları kaba oldukları ve koaptasyonda lifletlerin birbirine tutunmalarını kolaylaştırdığı için rough zone olarak bilinir. Bu alanın bitiminden anüluse kadar olan kısım ise parlak ve düzgün bir kısımdır ve clear zone olarak bilinir.

2.2.3. Korda Tendinealar

Mitral kapak lifletlerini, papiller adalelere ve sol ventrikül serbest duvarına bağlayan fibröz konnektif doku yapısında ki oluşumlardır. Temel olarak primer, sekonder ve tersiyer olmak üzere 3 ana gruba ayrılırlar (Şekil 2.4).



Şekil 2.4. Korda Tendinea Çeşitleri

1. Primer (Marjinal) Korda: Lifletlerin serbest kenarındaki fibröz banda tutunurlar. Kapanma sırasında temas yüzeylerinin (rough zone) birbirinin karşısına gelmesini sağlar.

2. Sekonder (İntermedier) Korda: Lifletlerin ventriküler yüzeyinde rough zone ile clear zone arasındaki liflet koaptasyon hattındaki bileşkeye tutunurlar. Ventrikül fonksiyonunun korunmasında çok önemlidir. Ventrikülün koni şekli almasına ve daha kuvvetli kasılmasına yardımcı olurlar.

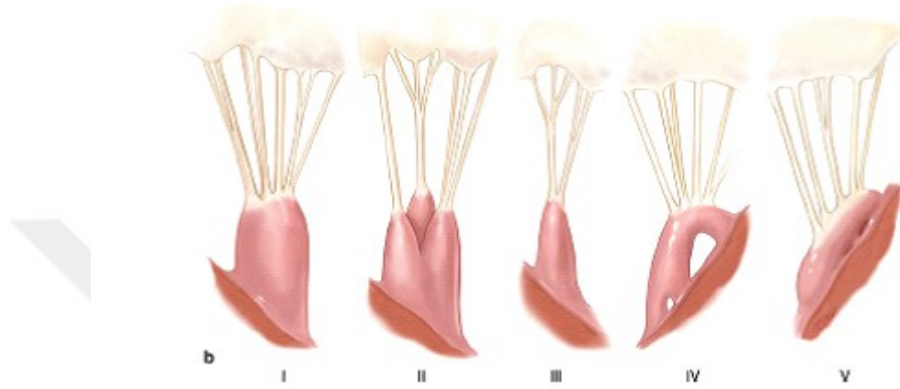
3. Tersiyer (Bazal) Korda: Yalnızca posteriyör liflette yer alırlar. Doğrudan sol ventrikül duvarından ya da trabecula karnealardan kaynaklanıp, lifletin anülusunun hemen yanına tutunurlar.

Ayrıca posteromedial ve anterolateral papiller adalelerden kaynaklanıp komissürlerin serbest kenarına, her iki liflete birden yapışan kordalar da vardır. Bunlar komissüral korda ya da fan kordalar olarak bilinirler. Bu kordalar çoğunlukla elonge olmayıp, elonge olan kordaların uzunlukları için referans oluştururlar (21,22).

2.2.4. Papiller Kaslar

Ventrikül duvarından köken alan anterolateral ve posteromedial papiller kaslar olarak adlandırılan iki adet papiller kas bulunur. Her kas kendisine karşılık gelen komissürlerin hemen altında bulunur ve korda tendinealar vasıtasıyla lifletlere tutunur. Papiller kaslardan çıkan korda sayıları insandan insana değişir.

Papiller kaslar morfolojilerine göre 5 grupta sınıflandırılırlar (23) (Şekil 2.5).



Şekil 2.5. Papiller Kasların Anatomisi ve Tipleri

Tip 1: geniş, dolgun ve tek başlıdır. Çok sayıda kordanın tutunma yeridir.

Tip 2: geniş, dolgun ve çok başlıdır. Çok sayıda kordanın tutunma yeridir.

Tip 3: ince bir yapısı vardır.

Tip 4: eğer şeklindedir.

Tip 5: ventrikül duvarına yapışmıştır.

Anteriyor papiller kas genelde tip 1 yapısındayken, posteriyor papiller kas tip 3 papiller kas şeklindedir.

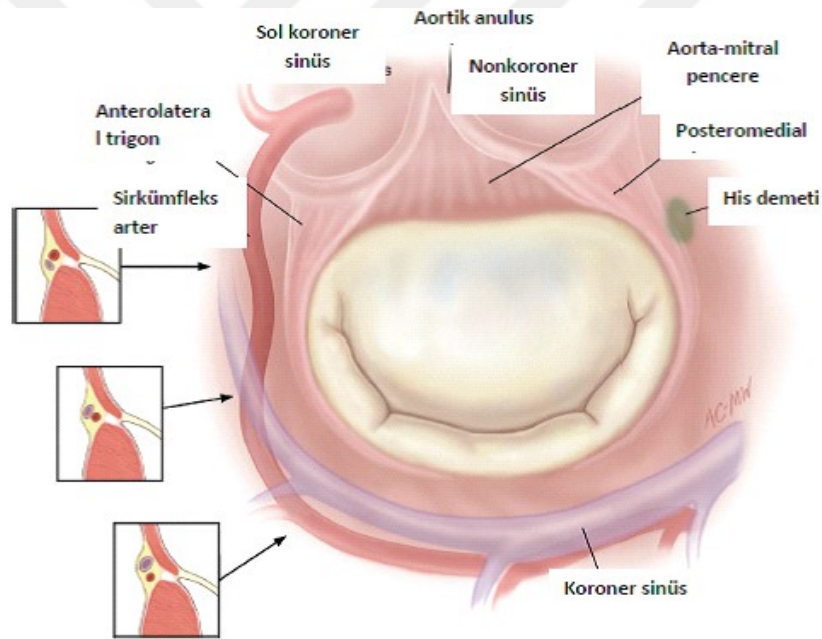
Anterolateral papiller kas LAD'nin ve Cx'in diagonal yada marjinal dalları tarafından beslenir. Posteromedial kas çoğunlukla PDA tarafından beslenir; çok az bir kısmı ise Cx'ten dal alır. Tek koronerden beslenme özelliği dolayısıyla posteromedial papiller kas infarktı ve rüptürü anterolateral papiller kasta daha fazla görülmektedir (24).

2.2.5. Sol Atriyum ve Sol Ventrikül

Sol ventrikül kavitesi, tabanını mitral - aortik orifisin oluşturduğu elipsoid bir yapıya sahiptir. Sol ventrikül posterior duvarı ve papiller kaslar kapak lifletlerinin kapanmasında ve yeterliliğinde önemli rol oynar. İzovolumetrik kontraksiyon süresince mitral lifletler aşağıya doğru çekilirler. Anteriyor anülusun kalbin fibröz iskeleti ile olan ilişkisi nedeniyle kısmen daha rahat olan posteriyor anülus, anüler hareketin esasını oluşturur.

2.2.6. Mitral Kapağın Cerrahi Açısından Anatomik Önemli Komşulukları

Mitral kapak cerrahisi sırasında özen gösterilmesi gereken dört adet yapı mevcuttur (Şekil 2.6).



Şekil 2.6. Mitral Kapağın Anatomik Komşulukları

1-) Cx arter: Sol atriyum apendiksini tabanı ile anterior komissür arasında seyrederek. Liflet tutunma noktasının 3-4 mm uzağında bulunur. Posteriyor anülusa yaklaştıkça uzaklaşır.

2-) Koroner Sinüs: Posterior anülusa çok yakın seyrederek. Posteriyor liflet tutunma bölgelerinde anülusa 5 mm kadar yakınlaşır.

3-) His Demeti: Posteromedial trigona yakın yerleşimlidir.

4-) Aort Kapak: Non-koroner ve sol koroner kusplarıyla anterior lifletin tabanı yakın komşuluk halindedir. Bu kuspların kenarıyla anterior mitral kapağın anülusu arasında güvenle dikiş geçilebilecek 6-10 mm'lik bir alan vardır. Bu bölgede dikişler ventriküle doğru geçilmelidir.

2.3. MİTRAL KAPAĞIN FİZYOPATOLOJİSİ

Kapağın fonksiyonel olabilmesi için tüm birimleri ile mitral kapağın ve subvalvuler yapıların hepsinin koordinasyon halinde tek bir ünite olarak çalışması gereklidir. Mitral kapağın açılımı pasif değil, tüm fonksiyonel üniteyi içine alan bir aktif bir olaydır. Anülusun büyüklük ve şeklinde oluşan ekzantrik değişiklik, posterior lifletin belirgin hareketine ve daha fazla kan akımına neden olur. Atriyal orjinli olduğu düşünülen anterior liflet altındaki muskuler liflerin atriyumla beraber aktive olduğuna inanılır. Hızlı liflet açılması; ventrikül relaksasyon periyodunun erken döneminde, ventrikül geometrisindeki değişiklikler sonucu lifletlerin serbest kenarlarının ayrılması sonucu oluşur. Atriyal kontraksiyonda, kendine yakın olan ventrikül duvarına doğru çekilen lifletler, ventriküle aktif bir biçimde atılan kanın geçişini de kolaylaştırır.

Mitral kapağın açılması sol atriyum ve sol ventrikül arasındaki erken diastol sırasındaki basınç gradientine bağlıdır. Kapanma ise tersine erken sistolde sol ventrikül basıncının hızla sol atriyum basıncının üstüne çıkması sonucu meydana gelir. Lifletlerin atriyum içine eversiyonu korda tendineaların pasif direnci ile önlenerek koaptasyon sağlanır.

Normal mitral kapak fizyolojisinden farklı olarak mitral kapak yetersizliğinde sistol sırasında atılan kan hem yüksek basınçlı aortaya hemde düşük basınçlı sol atriya doğru gider. Sistol süresi içerisinde aort kapak henüz açılmadan regürjitan kan hacminin yarısı sol atriya kaçır. Aort kapak açıldıktan sonra da sol atriya kaçak devam eder. İleri MY olgularında regürjitan kan volümü toplam ejeksiyon fraksiyonunun (EF) %20'sini oluşturur. Regürjitan kan miktarı anlık regürjitan orifis alanı ile sol atriyoventriküler basınç farkına bağlıdır. Regürjitan orifis alanı ile atriyoventriküler basınç farkının her ikisi de zamana bağlı olarak değişir. Sol atriyoventriküler basınç farkı sistemik vasküler direnç ile mitral anülusun daralmasına bağlıdır. Sol ventrikül ön ve ard yükündeki artış, kontraktilitedeki azalma sol ventrikül boyutlarını, hacmini ve dolayısı ile mitral anülusun çapını artırır. Bu da regürjitan orifisin alanını artırarak MY'yi şiddetlendirir. Ön ve ard yükü azaltan tedaviler (diüretik, vazodilatör) ile kontraktilite artışı (inotropik) regürjitan alanı ve kan miktarını azaltır (25-27).

Normal bir mitral kapak fizyolojisinin sağlanması için sol atriyum posteriyor duvarının atriyum sistolü ve diastolü esnasında kasılmasının uygun olması, mitral anülusunun normal genişlikte ve ventrikül sistolü esnasında yeterince daralabilir olması gerekir. Lifletler normal anatomide olmalıdır, ancak bu şekilde mitral kapak açılımı tam olabilir ve kapanırken atriyuma prolabe olmaz.

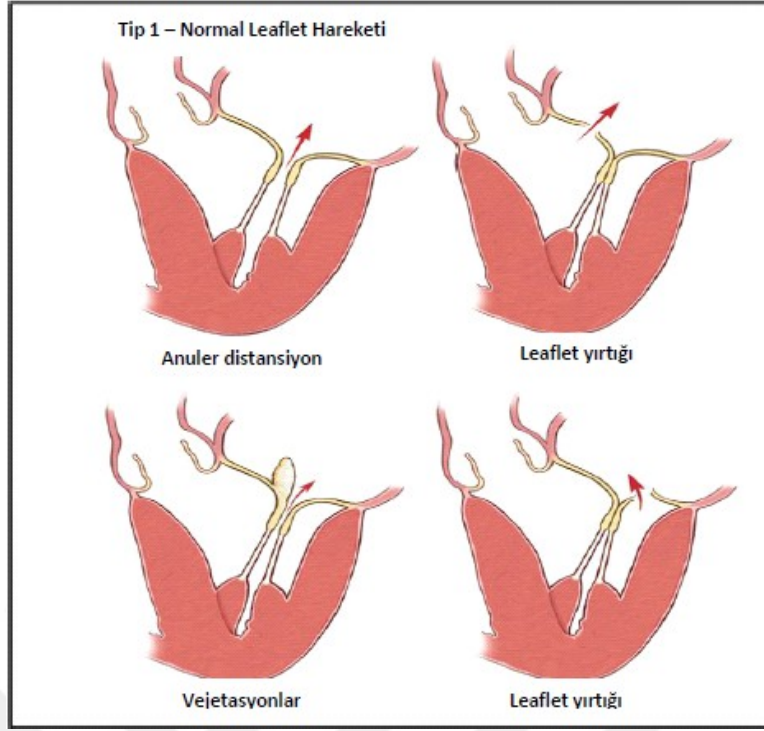
Papiller kasların ve bağlı oldukları ventrikül yüzeyinin intakt olması kordalar üzerine son derece etkili olduğu için bu yapıların fonksiyonel olması gereklidir. Papiller kasların ejeksiyon sırasında kısalıp, diastolde uzaması ve izovolümetrik periyotlarda da boylarının değiştiği çeşitli klinik ve deneysel çalışmalarda gösterilmiştir.

2.4. MİTRAL YETMEZLİĞİN SINIFLANDIRILMASI

Mitral yetmezliğin patofizyolojisi anlaşıldıkça kapak hastalıklarını darlık, yetmezlik, darlık ve yetmezlik diye ayıran klasik sınıflandırma yetersiz kalmaya başladı. Diğer yandan tüm olası nedenleri tarif etmek pratik değildi. Bu karışıklık 1983'te liflet hareketlerini temel alan fonksiyonel sınıflandırmanın sunulmasıyla son bulmuştur (28).

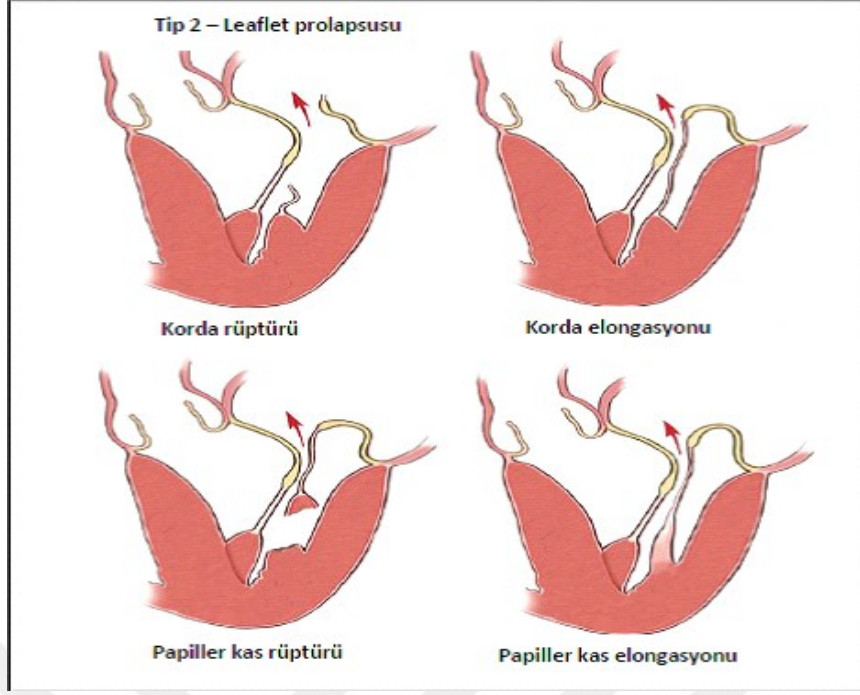
Mitral kapak yetmezliği fonksiyonel olarak göre 4 farklı tipe ayrılır:

Tip 1 normal liflet hareketi ve yetmezlik: Sistol ve diastolde lifletlerin hareketi ve amplitüdü normaldir. Lifletlerin serbest uçları orifis planının 5- 10 mm altındadır. Yetmezlik, ya anüler dilatasyona bağlı lifletlerin yeterli oranda koapte olamamasından ya da liflette perforasyon, yırtık, vejetasyon gibi kaçak yapacak nedenlerden kaynaklanır (Şekil 2.7).



Şekil 2.7. Carpentier Tip 1 Mitral Yetmezlik

Tip 2 aşırı liflet hareketi ve yetmezlik (Liflet prolapsusu) : Herhangi bir lifletin ya da her ikisinin birden serbest kenarlarının sistolde mitral kapak anüler planının üstüne çıkması sonucu oluşur. Lifletler koapte olamadıkları için regürjitan bir jet oluşur. Mitral kapak prolapsusu, korda rüptürü ve/veya elongasyonu ya da papiller kas rüptürü gibi nedenlerle oluşabilir. Liflet prolapsusunda, prolapsusun derecesi ve genişliği önem taşır. Ekokardiyografi prolapsusun derecesini referans segment ile prolabe olan serbest kenarı karşılaştırarak verir. Prolapsusun genişliği ise prolabe olan alanın kenar uzunluğu hesaplanarak bulunur. Anteriyor liflet kenarının üçte birini, posteriyor liflet kenarının dörtte birini içeren prolapsusa aşırı prolapsus denir (Şekil 2.8).

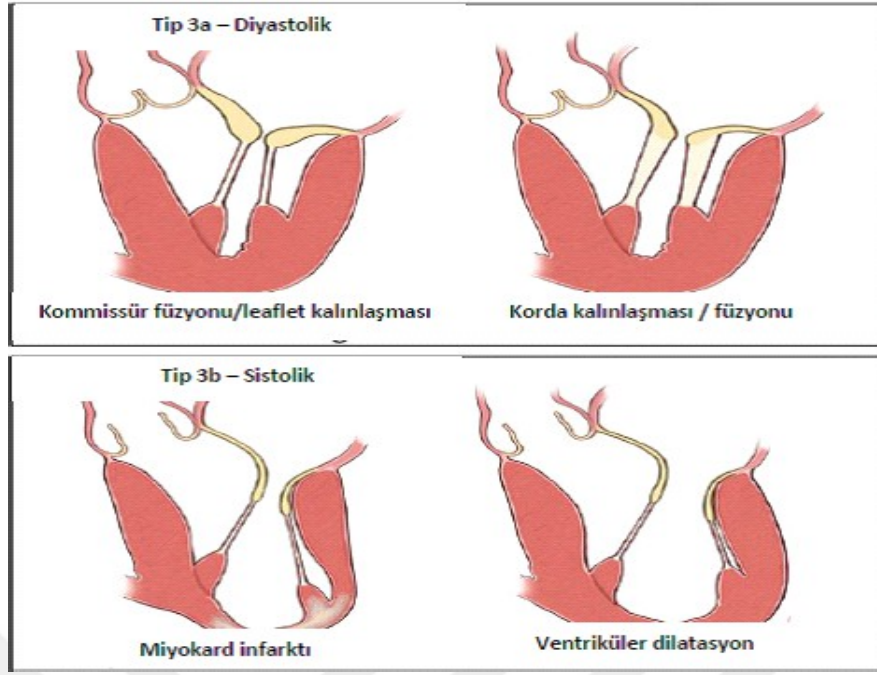


Şekil 2.8. Carpentier Tip 2 Mitral Yetmezlik

Tip 3 kısıtlı liflet hareketi: Tip 3 mitral yetmezlikte bir ya da her iki lifletin hareketi primer olarak diyastolde (Tip3a) ya da sistolde (Tip 3b) kısıtlıdır (29) (Şekil 2.9).

Tip 3a mitral yetmezlik, tipik olarak romatizmal kapak hastalıklarında görülür. Kapak hareketi daha çok diyastolde kısıtlıdır. Ayrıca komissür füzyonu, korda kalınlaşması ve korda füzyonuna bağlı olarak sistolde de bir miktar kısıtlılık vardır.

Tip 3b mitral yetmezlik ise iskemik kardiyomyopatide segmental ventrikül diskinezisine bağlı papiller kasın yer değiştirmesinin kordalarda yarattığı tethering'in bir sonucu olarak görülür. Dilate kardiyomyopatide ise ventrikülün global dilatasyonu nedeniyle sıklıkla her iki papiller adelede yer değişikliği ve kordalardaki tethering yetmezlik oluşturur.



Şekil 2.9. Carpentier Tip 3 Mitral Yetmezlik

Obstrüktif hipertrofik kardiyomyopatilerde ve onarım yapılmış Barlow hastalığında görülen anterior lifletin “sistolik anterior motion(sistolik öne hareket)” olarak tarif edilen hareketi tamamen ayrı bir mekanizma ile tip 3 sistolik disfonksiyona neden olur(30). Bu durumda anterior leafletin hareketi posterior leaflet tarafından kısıtlanmıştır. Lifletin serbest kenarı sol ventrikül çıkım yoluna doğru itilmiştir.

Disfonksiyon	Lezyon	Kronik/Akut
Tip I	Anüler Dilatasyon	Akut veya Kronik
Tip II	Korda Rüptürü	Akut
	Papiller Kas Rüptürü	Kronik
	Papiller Kas Elongasyonu	Akut
Tip III	Papiller Kas Yerdeğişimi	Akut veya Kronik
	Liflet Hareketlerinde Kısıtlanma	

Tablo 2.1. Carpentier Fonksiyonel Sınıflamasında Patofizyoloji

2.5. MİTRAL YETMEZLİĞİN ETYOLOJİSİ

Mitral kapağın fonksiyonel kompetansı; mitral anülusun, lifletlerin, korda tendineaların, papiller kasların, sol atriyum ve sol ventrikülün düzenli ve koordine bir şekilde çalışmasıyla sağlanır. Normal sol ventrikül geometrisi ile papiller kasların ve korda tendineaların uyumu liflet koaptasyonuna katkıda bulunarak sistolde lifletlerin prolapsusunu önler. Bu komponentlerden herhangi birinde oluşacak disfonksiyon mitral yetmezliğe neden olabilir.

Mitral kapak fonksiyonu çok sayıda hastalık tarafından etkilenebilir. Bazıları direk olarak mitral kapağı tutarken, diğerleri primer olarak myokardı tutabilir. Romatik kapak hastalıkları, dejeneratif kapak hastalıkları, bakteriel endokardit gibi pek çok hastalık primer olarak mitral kapağı hedef alır. İskemik kardiyomyopati, dilate kardiyomyopati ve hipertrofik kardiyomyopati ise primer olarak myokardı etkileyerek mitral kapak yetmezliğine sekonder olarak yol açarlar (Tablo 2.2).

Primer Kapak Hastalıkları
• Konjenital malformasyonlar • İnflamatuvar hastalıklar - Romatik - Lupus eritematozus - Kapak sklerozu • Dejeneratif hastalıklar - Barlow - Marfan - Fibroelastik eksizlik • Bakteriyel endokardit • Valvuler veya anuler kalsifikasyon • Travma • Valvuler tümörler
Miyokardiyal Hastalıklara Sekonder
• İskemik kardiyomyopati • Dilate kardiyomyopati • Hipertrofik obstruktif kardiyomyopati • Miyokardiyal sarkoidoz • Endomiyokardiyal fibrozis • Miyokardiyal tümörler

Tablo 2.2. Mitral Kapak Etyolojileri

2.5.1. Dejeneratif Hastalıklar

Dejeneratif mitral kapak hastalıkları gelişmiş ülkelerde mitral yetmezliğin en sık sebebidir. Dejeneratif mitral kapak hastalığı, lifletin histolojik yapısındaki homojonitenin kaybolması, global veya fokal olarak artmış liflet dokusu ile karakterizedir. Dejeneratif hastalıkta infiltratif ve/veya displastik doku; mitral kapak kordalarının elongasyonuna ve rüptürüne, liflet prolapsusuna veya anüler dilatasyona neden olabilir. Bu patolojilerin tek başına veya birarada olması ile mitral yetmezlik gelişir.(31). Ana mekanizma tip 2 disfonksiyondur (32). Tip 1 disfonksiyon (Anüler dilatasyon) bu lezyonlara eşlik edebilir ya da izole olarak görülebilir.

Dejeneratif mitral kapak hastalığının nedenleri arasında fibroelastik yetmezlik, Barlow hastalığı ve Marfan sendromu vb. sayılabilir (33). Bazen altta yatan neden bulunamayabilir.

Fibroelastik yetmezlik yaşlı hastalarda kısa sürede mitral yetmezliğe yol açar. Normal kapaklarda yetersiz doku oluşumu, liflet incilmesi, korda incilmesi ve elongasyonu ile seyreder. Yetmezlik genellikle P2 segmentinde bir kordanın rüptürüne bağlı olarak bir segmentin prolabe olması nedeniyle olur. Bu tip 2 disfonksiyona bir örnektir. Bu hastalıkta liflet rezeksiyonuna her zaman dikkatle yaklaşmak gerekmektedir. Geriye bırakılan dokunun yetersizliği akıldan çıkarılmamalıdır (33).

Barlow hastalığı erken yaşlarda ortaya çıkar ve genellikle hastalar yıllar süren sistolik üfürümle takip edilirler. Barlow hastalığı dejeneratif mitral yetmezliğin fibroelastik yetmezliğe göre tam zıt ucunda yer alır. Bu hastalık geniş dilate kapaklar ve aşırı doku oluşumu ile karakterizedir. Liflet dokusu birçok segmentte kalınlaşmış, papiller kaslar ve kordalar elongate olmuştur(34). Yetmezlik hem anteriör hem posteriör liflette birçok segmentin prolapsusundan ileri gelir(Biliflet prolapsus). Bu hastaların histolojik incelemelerinde normal üç katmanlı liflet dokusunun miksoid dejenerasyonla bozulduğu görülebilir. Anülüs dilate ve çoğunlukla kalsifiedir. Bu vakalarda onarım yapılırken agresif doku rezeksiyonu ve kordal onarım teknikleri tamirin ana hatlarını oluşturur. Ancak anteriör liflette rezeksiyon yapılırken dikkatli olunmalıdır. Barlow hastalığında bile eğer onarım yapılacaksa uzun dönemde başarılı sonuçlar için anteriör liflet dokusunun büyük oranda

korunmasına özen gösterilmelidir. Son yıllarda biliflet korda replasmanı tekniği bu hastalarda giderek artan oranlarda tercih edilmeye başlanmıştır.

Marfan sendromu ise miksoid dejenerasyon olmadan liflet kalınlaşması ve dilate anülüs ile seyreder (35). Aortik anüler dilatasyon nedeniyle çoğunlukla aort yetmezliği ile beraber görülür.

2.5.2. İskemik Mitral Yetmezliği

İskemik kardiyomyopati birçok anatomik ve fizyolojik değişiklikle mitral yetmezliğe neden olabilir. Myokard infarktı sonrasında ventriküler remodeling, sol ventrikül duvar hareket anomalileri, papiller kas infarktı ve mitral anülüs dilatasyonu bu değişikliklerden bazılarıdır (36). Myokard infarktı sonrası sol ventrikül remodelingi ventrikülün elipsoid şeklini sferoid şekle dönüştürür. Bu durum papiller kasların yer değiştirmesine ve sistol sırasında posteriyor lifletin hareketinin kısıtlanmasına neden olur. Bazen ilerleyen ventriküler remodeling ve dilatasyonu, anülüs dilatasyonuna ve yetmezliğin daha da kötüleşmesine neden olur.

İskemik mitral yetmezlikler mitral kapak tamirlerinde en kötü sonuca sahip grup olup mortalitesi oldukça yüksektir. Akut ve kronik olmak üzere iki şekilde görülebilir. İlk 30 gün içinde görüleni genellikle akut kabul edilir. Bu hastalarda patoloji genelde papiller kas rüptürüne bağlıdır ve hastalar akut volüm yükü altında genelde kardiyojenik şok tablosundadır. Kapaklar prolabe olamaz ve carpentier tip 2 sınıflamasına girer. Kronik süreçte ventrikülün remodellingi sonrası papiller kaslar ve mitral subaparatusun yerinin değişmesinden dolayı carpentier tip 3b sistolik kısıtlılık görülür. Bu patolojiye anüler dilatasyonun da eklenmesiyle carpentier tip 1 yetmezlikte görülür.

İskemik mitral yetmezliği olan hastaların ekokardiyografi bulguları EROA ≥ 20 mm² ve regurjitan volum ≥ 30 ml ise yetmezlik ciddi olarak kabul edilmeli ve bu hastalara koroner bypass cerrahisine ek olarak mitral kapak tamiri de yapılmalıdır. (37).

2.5.3. Romatizmal Hastalıklar

Mitral yetmezliğin mekanizması çoğunlukla tip 3a'dır (38). Liflet kalınlaşması ve retraksiyonu, korda kısalması ve füzyonu en sık görülen lezyonlardır. Bu lezyonlar diyastol ve sistolde liflet hareketini kısıtlayarak mitral yetmezlik ve mitral darlığa neden olurlar. Anterior lifletin etkilenmesi daha azdır. Komissür füzyonu ve liflet kalınlaşması ile

diyastolde liflet hareketini azaltarak mitral darlığa da yol açarlar. Anüler kalsifikasyonunun varlığı onarımın başarısını olumsuz yönde etkiler.

2.5.4. İnfektif Endokarditler

Mitral kapak endokarditleri genellikle altta yatan dejeneratif veya romatizmal kapak hastalığı nedeniyle yapısı bozulmuş kapaklarda ortaya çıkar. Staphylococcus aureus gibi bazı organizmalar fonksiyonel olarak normal kapakları da tutabilir.

Nativ endokarditlerin sık görülen suşları S. viridans, S. bovis, S. aureus'tur (39). Vejetasyonlar, korda rüptürleri, liflet abseleri, perforasyonları ile anüler abseler nativ mitral kapak endokarditlerinde sıkça görülür. Aortik kapak endokarditlerinde de enfeksiyonun yayılmasıyla hastalık süresinde nativ mitral kapak endokarditleri görülebilir(40). Özellikle aortik anüler abseler mitral anülusa yayılıp anteriyor lifleti tutar ve mitral yetmezliğe neden olurlar.

2.5.5. Kardiyomyopatiler

Dilate kardiyomyopati son dönem kalp yetmezliklerinin en sık sebeplerindendir. Birçok vakada sebebi bilinmemekle birlikte, kronik atrial fibrilasyon, viral enfeksiyon, aşırı alkol tüketimi ve immünolojik anomaliler bilinen sebepleri arasındadır. Dilate kardiyomyopatinin doğal seyri sekonder mitral yetmezliğin ortaya çıkmasıyla kompleks bir hal alır ve sağkalım negatif yönde etkilenir (41).

2.5.6. Travma

Künt ya da delici travmalar nadir de olsa korda rüptürlerine yol açarak mitral yetmezliğe neden olabilirler (42). Perkütan mitral valvotomi sırasında da liflet yaralanmaları ve korda rüptürü sebebiyle travmatik mitral yetmezlik görülebilir.

2.6. MİTRAL YETMEZLİKTE EKOKARDİYOĞRAFI

Başarılı bir onarım için operasyon öncesi iyi bir ekokardiyografi şarttır. Ekokardiyografi ile kapağın tüm komponentleri detaylı bir biçimde değerlendirilebildiği gibi, ekokardiyografi sırasında yapılan bakılan birtakım parametreler ile onarımın postoperatif sonuçları hakkında fikir sahibi olabilmek bile mümkündür. Dopler ekokardiyografi ile ölçülen önemli parametreler sayesinde kaçağın ciddiyeti objektif olarak saptanabilir.

Ölçülebilen birçok parametre mevcutken özellikler 3 parametre mitral yetmezliğin ciddiyeti konusunda net bilgiler verir. (Tablo 2. 3) (43).

Bunlar;

- Vena Kontrakta Genişliği'nin ≥ 0.7 cm
- Efektif Regürjitan Orifis Alanı'nın (EROA) ≥ 0.40 cm²
- Regürjitan Volüm'ün ≥ 60 ml/atım olması.

	HAFİF	ORTA	CİDDİ
YAPISAL			
Sol Atriyum	Normal	Normal veya geniş	Genelde genişlemiş
Sol Ventrikül	Normal	Normal veya geniş	Genelde genişlemiş
DOPPLER			
Jet Alanı	Küçük $< 4 \text{ cm}^2$ veya $L A' nı < 2$	Değişken	Büyük $> 10 \text{ cm}^2$ veya $L A' nın > 2$
Mitral içe akım	A dalgası baskın	Değişken	E dalgası baskın ($> 1,2 \text{ m/s}$)
CW'de jet yoğunluğu	Silik	Yoğun	Yoğun
Jet şekli	Parabolik	Genelde parabolik	Erken pik yapan üçgen şekilli
Pulmoner ven akımı	Sistolik dalga baskın	Sistolik dalgada az	Sistolik dalganın ters dönmesi
KANTİTATİF			
Vena kontrakta	$< 0,3$	0,3 – 0,69	$> 0,7$
Regürjitan volüm (ml)	< 30	30 – 59	> 60
Regürjitan fraksiyon (RF,%)	30	30 – 49	> 50
Efektif Regürjitan Orifis Alanı (EROA, cm ²)	> 20	20-39	> 40

Tablo 2.3. Mitral Yetmezliğin Ekokardiyografik Değerlendirilmesi, Parametreler

2.7. MİTRAL YETMEZLİK AMELİYAT ENDİKASYONLARI

En güncel Amerikan ve Avrupa kılavuzlarına göre mitral yetmezlik ameliyat endikasyonları aşağıdaki gibidir;

ACC/AHA(2014) Kılavuzuna göre göre (1);

Sınıf 1 Endikasyonlar

- Akut ciddi mitral yetmezliği olup semptomatik olan hastalara mitral kapak cerrahisi önerilir.
- Kronik ciddi mitral yetmezlikte, ciddi sol ventrikül bozukluğu (EF <%30) yok ve hasta semptomatik ise mitral kapak cerrahisi önerilir.

(Kanıtl Düzeyi: B)

- Kronik ciddi mitral yetmezliği olup asemptomatik olan hastalarda EF:%30-60 ve/veya LVSSÇ $\geq$ 40mm ise cerrahi önerilir.

(Kanıtl Düzeyi: B)

- Kronik ciddi mitral yetmezlikte cerrahi endikasyon mevcut ve patoloji sadece posteriyor liflet ile sınırlı ise MVR yerine mitral kapak onarımı önerilir.

(Kanıtl Düzeyi: B)

- Kronik ciddi mitral yetmezlikte eşlik eden başka bir kardiyak cerrahi endikasyonu var ise onarım ya da MVR endikedir.

(Kanıtl Düzeyi: B)

Sınıf 2A Endikasyonlar

- Kronik ciddi mitral yetmezliği varlığında, asemptomatik ve EF'si normal olan hastalarda, başarılı bir kalp-takımı olan merkezlerde, onarım başarı oranı %95'dan fazla ve öngörülen mortalite %1'den az ise onarım yapılabilir.

(Kanıtl Düzeyi: B)

- Kronik non-romatik ciddi mitral yetmezlik varlığında, asemptomatik, EF'si normal olan hastalarda, durabil bir onarım şansı var ise, yeni başlayan atriyal fibrilasyon varlığında cerrahi yapılabilir.

(Kanıtl Düzeyi: B)

- Kronik non-romatik ciddi mitral yetmezlik varlığında, asemptomatik, EF'si normal olan hastalarda, durabil bir onarım şansı var ise,istirahatte pulmoner arter basıncı 50mmHg üzerinde ise onarım yapılabilir.

(Kanıt Düzeyi: B)

- Kronik orta derecede mitral yetmezliğinde, eşlik eden başka bir kardiyak cerrahi endikasyonu varlığında onarım yapılabilir.

(Kanıt Düzeyi: C)

Sınıf 2B Endikasyonlar

- Kronik ciddi mitral yetmezliği olan hastalarda, ciddi sol ventrikül yetmezliği (EF: %30 veya daha düşük) varlığında cerrahi düşünülebilir.

(Kanıt Düzeyi: C)

- Romatik mitral yetmezliği olan hastalarda, eğer cerrahi endikasyon var, durabil bir onarım şansı var ve uzun dönem antikoagülasyon kullanımı ile ilgili öngörülen sıkıntılar mevcut ise onarım düşünülebilir.

(Kanıt Düzeyi: B)

Sınıf 3 (Zarar, Kontrendikasyon)

- İzole posterior lifletin yarısından azında tutulum olan primer ciddi mitral yetmezlikte, onarımın denendiği ve başarısız olduğu durumlar dışında MVR yapılmamalıdır

(Kanıt Düzeyi: B)

ESC(2012) Kılavuzuna Göre (44):

Sınıf 1 Endikasyonlar

- Akut ciddi mitral yetmezliği olup semptomatik olan hastalara mitral kapak cerrahisi önerilir.

- Ciddi primer mitral yetmezlikte, durabil olacağı öngörülüyorsa onarım tercih edilmelidir.

(Kanıt Düzeyi: C)

- Ciddi primer mitral yetmezliği olup semptomatik olan hastalarda $EF > \%30$ ve $LVSSÇ \leq 55\text{mm}$ ise cerrahi önerilir.

(Kanıt Düzeyi: B)

- Ciddi primer mitral yetmezliği olup asemptomatik olan hastalarda $EF < \%60$ ve/veya $LVSSÇ \geq 45\text{mm}$ ise cerrahi önerilir.

(Kanıt Düzeyi: C)

- Ciddi sekonder mitral yetmezliği olup, CABG yapılacak hastalarda hastalarda $EF > \%30$ ise cerrahi önerilir.

(Kanıt Düzeyi: C)

Sınıf 2A Endikasyonlar

- Primer ciddi mitral yetmezlik varlığında, asemptomatik, EF'si normal olan hastalarda, yeni başlayan atriyal fibrilasyon varlığında cerrahi yapılabilir.

(Kanıt Düzeyi: C)

- Primer ciddi mitral yetmezlik varlığında, asemptomatik, EF'si normal olan hastalarda, istirahatte pulmoner arter basıncı 50mmHg üzerinde ise onarım yapılabilir.

(Kanıt Düzeyi: C)

- Primer orta derecede mitral yetmezliğinde, eşlik eden başka bir kardiyak cerrahi endikasyonu varlığında onarım yapılabilir.

(Kanıt Düzeyi: C)

- Primer ciddi mitral yetmezliği olan hastalarda, ciddi sol ventrikül yetmezliği ($EF: \%30$ veya daha düşük ve/veya $LVSSÇ \geq 55\text{mm}$) varlığında, hasta medikal tedaviye dirençli, durabil bir onarım şansı var ve komorbidite az ise onarım yapılabilir.

(Kanıt Düzeyi: C)

- Sekonder orta derecede mitral yetmezliğinde, CABG endikasyonu var ise cerrahi yapılabilir.

(Kanıt Düzeyi: C)

- Sekonder ciddi derecede mitral yetmezliğinde, EF<%30 ancak revaskülarizasyon şansı olan, viabil myokardı olduğu kanıtlanmış hastalardacerrahi yapılabilir.

(Kanıt Düzeyi: C)

Sınıf 2B Endikasyonlar

- Primer ciddi mitral yetmezliği olan hastalarda, ciddi sol ventrikül yetmezliği (EF: %30 veya daha düşük ve/veya LVSSÇ $\geq$ 55mm) varlığında, hasta medikal tedaviye dirençliyse, düşük oranda durabil bir onarım şansı var ve komorbidite az ise onarımdüşünülebilir.

(Kanıt Düzeyi: C)

- Primer ciddi mitral yetmezliği olan, asemptomatik ve normal EF'li hastalarda, durabil bir onarım şansı var, öngörülen cerrahi risk düşükse; sol atriyal dilatasyon varlığında($\geq$ 60 ml/m² BSA), hasta sinüs ritminde ve ekgzersiz ile pulmoner arter basıncı >60mmHg oluyorsa onarım düşünülebilir.

(Kanıt Düzeyi: C)

- Sekonder ciddi mitral yetmezlikte, EF>%30 olan düşük komorbiditeli ve revaskülarizasyon endikasyonu olmayan hastalarda, medikal tedaviye rağmen semptomlar devam ediyor ise cerrahi düşünülebilir.

(Kanıt Düzeyi: C)

2.8. MİTRAL KAPAK TAMİRİ

Başarılı bir onarım için 3 altın kural vardır;

- Liflet hareketliliğini korumak (Özellikle anterior liflet).
- Geniş bir koaptasyon yüzeyi sağlamak.
- Anülusu yeniden şekillendirmektir (45).

2.8.1. Mitral Kapak Onarımına Sistemik Yaklaşım

- Preoperatif TTE, TEE ve intraoperatif TEE ile kapak analizi ve mitral hastalığın tam mekanizmasının belirlenmesi,
- Standardize edilmiş onarım tekniklerinin dikkatlice uygulanması,
- Salin testi ve CPB sonrası TEE ile onarım kalitesinin değerlendirilmesi yapılmalıdır.

2.8.2. İntraoperatif Kapak Değerlendirilmesi

- Operatif tekniğe karar vermek için tüm mitral kapak elemanlarının dikkatlice incelenmesi,
- Atriyal endokardın jet lezyonu açısından değerlendirilmesi,
- Mitral anülusun dilatasyon derecesi ve kalsifikasyon açısından incelenmesi,
- Liflet prolapsusu ve restriksiyonu açısından tüm segmentlerin değerlendirilmesi ve bunu yaparken referans korda; genellikle posterior lifletin P₁ segmentindeki kordalar olmakla beraber nadiren buraların da tutulduğu durumlarda komissural kordaların referans alınması (özellikle anterolateral). Bunlara ek olarak korda referansı olmadan da bu değerlendirmeler posterior anülüs hizasına göre tüm segmentlerdeki serbest kenarlar tek tek değerlendirilebilir.
- Posterior lifletin yüksekliği mutlaka ölçülmeli ve seçilecek tamir tekniği bu yüksekliği 15 mm civarında tutmak için uygun olmalıdır. Aksi takdirde postoperatif dönemde sistolik anterior harekete (SAM) sebep olunabilir.
- Papiller kasların muayenesi yapılmalı, iskemik olup olmadıklarına dikkat edilmeli, olası bir rüptür, elangasyon gözden kaçırılmamalıdır.

- Sol ventrikülde kordal çekilmelere neden olabilecek bir genişleme olup olmadığı gözlemlenmeli, eğer varsa bunun simetrik ya da asimetrik oluşu mutlaka belirlenmelidir.

2.9. MİTRAL KAPAK TAMİR TEKNİKLERİ

Mital kapak onarımları adına günümüze kadar bir çok teknik tanımlanmıştır ve her geçen gün bunlara yenileri eklenmektedir. Burada mitral kapak onarım teknikleri içerisinde konuyla alakalı olacak şekilde daha çok anteriyor ve posteriyor liflet prolapsuslarını gidermek için kullanılan teknikler ele alınacaktır. Ayrı bir başlık altında da kapak onarımlarının olmazsa olmazı olan ring anüloplasti anlatılacaktır.

2.9.1. Ring Anüloplasti

Anüler dilatasyonu engellemek, dikiş hatlarındaki stresi azaltmak, anülusu normal büyüklüğüne, şekline ve fonksiyonuna kavuşturmak ve koaptasyon alanını geniş tutmak amacıyla anüloplasti işlemi mitral kapak tamirlerinin vazgeçilmez bir parçasıdır. Tarihte anüler dilatasyon mitral yetmezliğinin en önemli nedeni olarak görülmüş, mitral anülüs değişik sayılarda ve boyutlarda süturlar ile daraltılmaya çalışılmıştır. 1969 yılında Fransız cerrah Carpentier'in anüloplasti ringlerini dünyaya tanıtması ile anüloplasti işlemi yeni bir boyut kazanmıştır. Ringler, diğer anüler daraltma işlemlerine birçok yönden üstünlük sağlamış ve günümüzde altın standart haline gelmiştir. Ringlerin en önemli faydaları;

- Liflet hareketini bozmadan anülusu fonksiyonel şekline kavuşturarak liflet koaptasyonuna katkı sağlar.
- Anülusu stabilize etmek ve tekrarlayan deformasyonları önlemek

Günümüzde yaygın olarak kullanılan 3 farklı çeşit ring vardır;

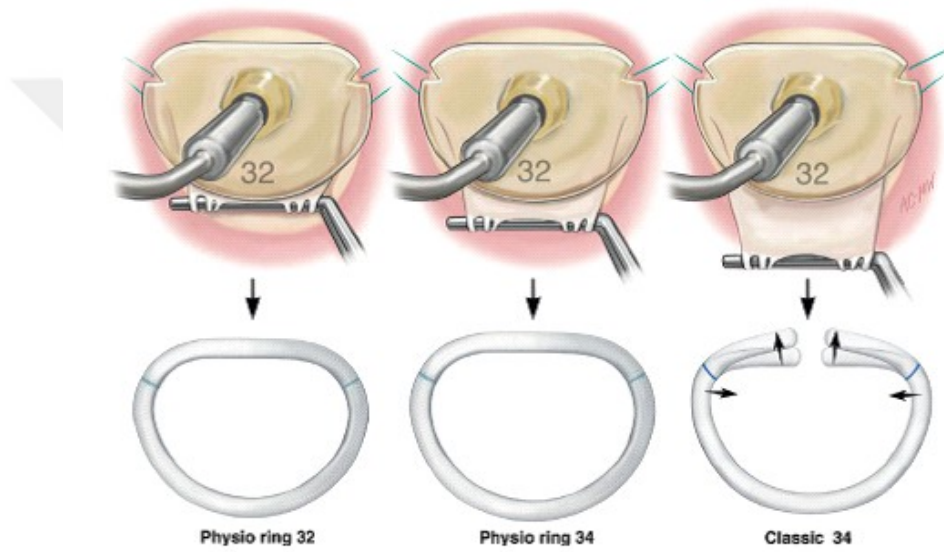
1- Rijit Ringler: Sıklıkla romatizmal mitral yetmezlikte kullanılmak üzere üretilmiştir. Titanyum -gövdesi fibrotik anülusun remodelingi için optimal rijidite sağlar.

2- Fleksible Ringler: Dejeneratif mitral yetmezlikler için üretilmiştir. Daha geniş antero-posteriyor çapa ve efektif orifis alanına sahiptir (46).

3- İskemik MY için üretilmiş rijit ringler: İskemik tip mitral yetmezlikler için (Tip3b) tasarlanmıştır(47).Titanyum gövde deforme olmamayı sağlar. Antero-posterior çapı dardır ve P2,P3 segmentlerindeki gerginliği kompanse etmek için asimetriktir.

2.9.1.1. Ring Seçimi

İdeal bir ring anülüsü rekonstrükte etmenin yanında mitral kapağın transvers çapı ile antero-posterior çapı arasında ideal bir oran sağlamalıdır. Transvers çap biraz daha büyük olmalı ve bakıldığında anterior liflet yüzey alanı posterior lifletten 3 kat daha büyük olmalıdır. Bu koşullar göz önünde bulundurularak ideal bir ring ölçüsü almak için anterior liflet yüksekliği ve yüzey alanı baz alınır. İlk olarak kommissürlerden geçilen dikişlerin askıya alınması ile anterior liflet sınırları ortaya çıkarılır sonrasında anterior liflet primer kordalarından posterior anüluse doğru çekilir. Ring ölçüsü bu pozisyonda kommissürler arası mesafe ve anterior liflet yüksekliğine bakarak alınır (Şekil 2.10).



Şekil 2.10. Ring Ölçüsü Alma İşlemi

2.9.1.2. Süturların Anülusten Geçilmesi

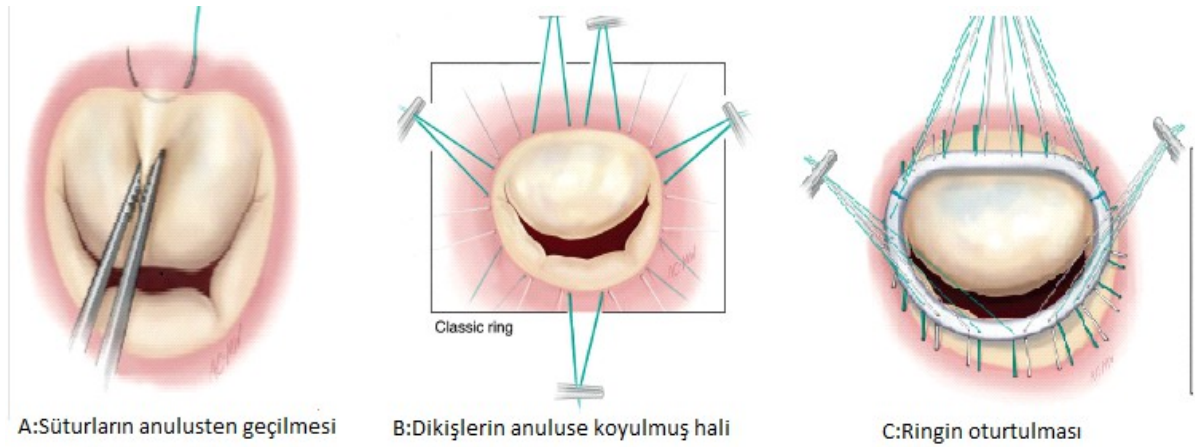
Süturlar anterior ve posterior anülusten geçerken farklı şekillerde geçilir. Anterior anüluse 1mm uzaklıktan, 10 derece açıyla geçilirken, posterior anülusten geçen dikişler anüluse 2 mm uzaklıktan ve yine 10 derece açıyla geçilmelidir. Dikişler geçilirken sekonder kordaların dikişlerin içine alınmamasına dikkat edilmelidir. Geçilen süturun uzunluğu en az 10 mm olmalıdır. İki farklı sütur arası mesafe, dokuların yırtılmaması için 2-3 mm'den aşağı olmamalıdır. Sol kommissür çevresinden dikişleri geçerken, Cx Arter'e dikkat edilmelidir (Şekil 2.11-A).

2.9.1.3. Dikişlerin Ringe Yerleştirilmesi

Her iki komissüre karşılık gelen süturlar, Ring'te kommissür işareti olan noktalardan geçilmelidir. Aksi takdirde ring malpozisyonu ve distorsiyonu olacaktır. Ring'in içinde ki metal ya da titanyumdan dikiş geçilmemelidir (Şekil 2.11-B).

2.9.1.4. Ringin Oturtulması

Dikişler ringden de geçildikten sonra süturlar üst üste gelmeyecek şekilde ring anüluse oturtulur. İpler gevşek kalmayacak şekilde ringin üzerine bağlanır (Şekil 2.11-C).



Şekil 2.11. Ring Anüloplasti işlemi

2.9.2. Anteriyor Liflet Prolapsusu Onarım Teknikleri

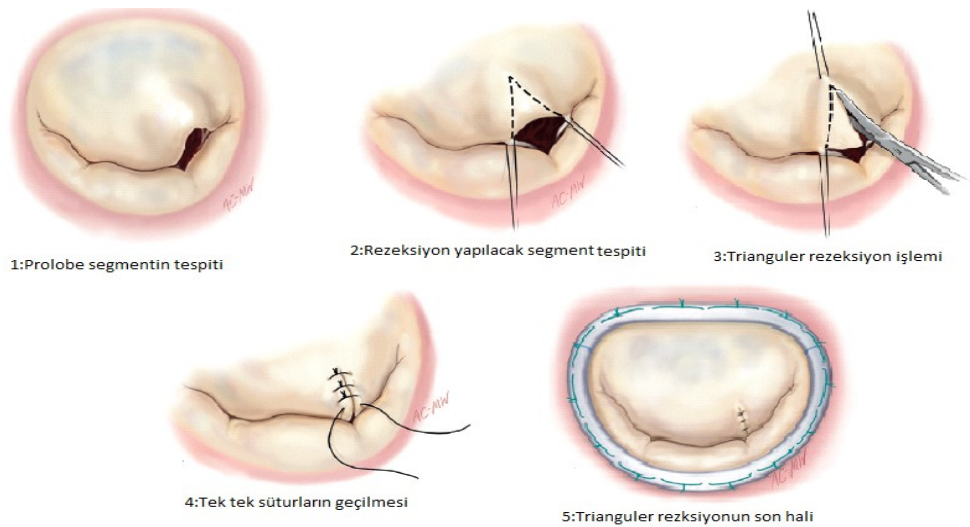
Anteriyor liflet prolapsusu, mitral kapakta posteriyor prolapsusdan sonra en sık görülen patolojidir. Elonge olan kordalar, papiller kaslar ya da Barlow hastalığında olduğu gibi fazla liflet dokusu prolapsus yaratarak mitral yetmezliğine neden olmaktadır. Liflet üzerinde prolabe olan alanların genişliğine göre prolapsus; limitli ve geniş olarak ikiye ayrılır. Limitli ve geniş prolapsuslarda uygulanması önerilen onarım teknikleri şeması Tablo 2.4'de gösterilmiştir.

	LİMİTLİ PROLAPSUS	GENİŞ PROLAPSUS			
		KORDA RÜPTÜRÜ		KORDA ELONGASYONU	
Anatomik Durum	Prolobe olan alan tüm alanın ¼ 'den az	AL sekonder korda kullanılıyorsa	AL sekonder korda kullanılamıyorsa	10mm'den az	10mm'den fazla
Teknik	TRİANGULER REZEKSİYON	SEKONDER KORDA TRANSFERİ	POSTERİYOR LİFLETTEN KORDA TRANSFERİ	PAPİLLER KAS SLİDİNGPLASTİ	PAPİLLER KAS KISALTMA
Alternatif Teknik	SEKONDER KORDA FİKSASYONU	KORDA REPLASMANI		PAPİLLER KAS KISALTMA	

Tablo 2.4. Anteriyor Liflet Prolapsusunda Onarım Teknikleri

2.9.2.1. Trianguler Rezeksiyon

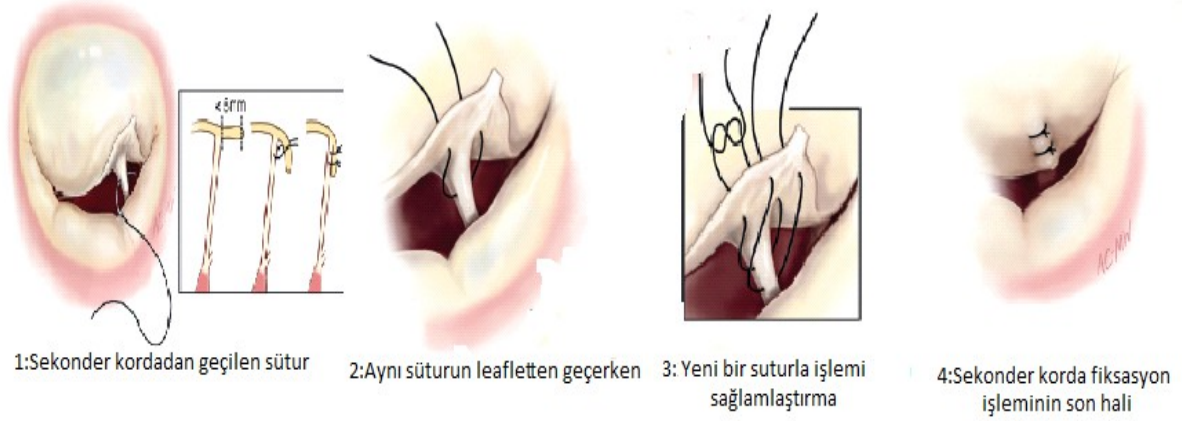
Basit, hızlı ve durabilitesi iyi bir tekniktir. Ancak daha önce de bahsedildiği gibi anterior lifletin koaptasyonu sağlayan esas hareketli komponent olması nedeniyle liflet dokusunun mümkün oldukça korunmasına özen gösterilmelidir. Bu sebeple anterior liflette rezeke edilecek prolabe kısmın uzunluğu tüm lifletin serbest kenar uzunluğunun 4' de 1'inden kısa olması gerekir veya yüzey alanı tüm anterior liflet yüzey alanının %10'undan az olmalıdır. Rezeksiyon yapılacak kısmın tespiti en önemli aşamadır. Rezeke edilecek kısmın kenarları kurvatürü korumak amacıyla konvex bir şekilde kesilir. Leaflet devamlılığı sütürlerle sağlanır. Rezeksiyondan sonra ring anüloplasti ile onarım tamamlanır (Şekil 2.12).



Şekil 2.12. Anteriyor Liflete Trianguler Rezeksiyon

2.9.2.2. Sekonder Korda Üzerine Liflet Fiksasyonu

Bu tekniğin uygulanabilmesi için öncelikle prolabe olan segmente denk gelen sekonder korda sağlam ve prolabe segmentin en uç kısmıyla, bu sekonder korda arasında ki mesafe 5 mm den daha az olmalıdır. Prolabe liflet segmentinin serbest ucu sekonder kordaya katlanılarak dikilir. İkinci bir dikişle işlem kuvvetlendirilir (Şekil 2.13).



Şekil 2.13. Sekonder Korda Üzerine Liflet Tespiti

2.9.2.3. Sekonder Korda Transferi

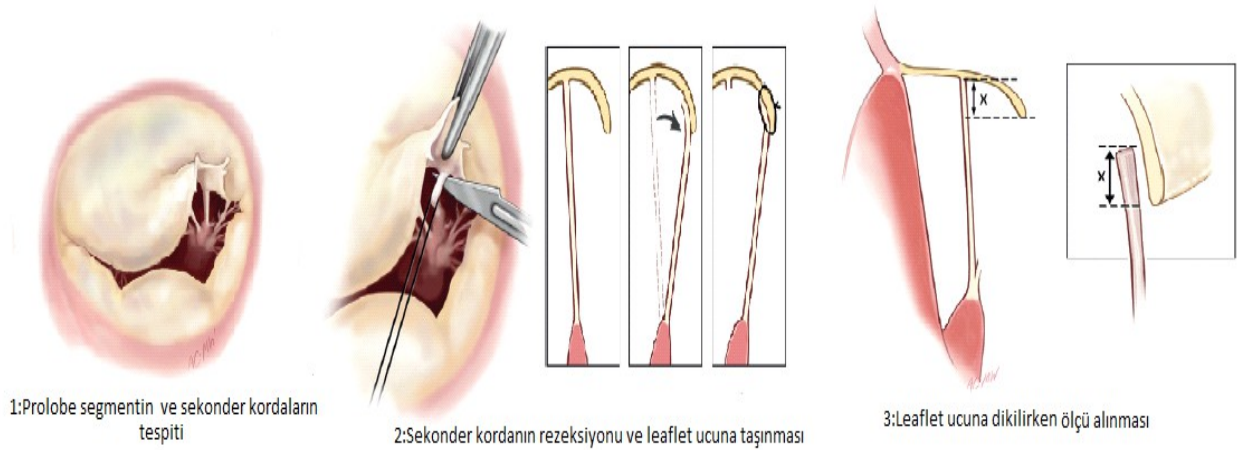
Prolabe segmente denk gelene sağlam bir sekonder korda lifletin 1-2 mm altından kesilir ve komşu sağlam bir primer korda referans alınarak boy ayarlaması yapılır. Daha sonra bu sekonder korda prolape olan segmentin serbest kenarına 5.0 suturela dikilir yani primer korda pozisyonuna getirilir. (Şekil 2.14).

Hastanın kendi doğal kordalarının kullanımının bir çok avantajı vardır:

- Enfeksiyona dirençlidirler.
- Pliabilitesi ve elastisitesi yapay kordalara göre çok daha iyidir.
- Uzunluğunu ayarlamak yapay kordaya nazaran çok daha basittir.

Bu işlemi uygularken şu 3 hususa çok dikkat etmek gerekir (48).

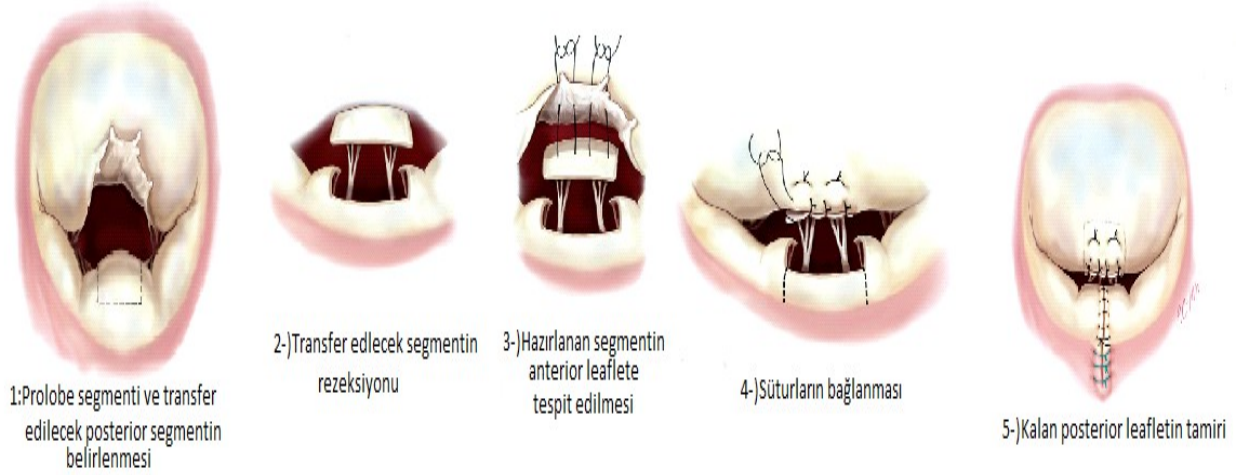
1. Prolabe alanın hemen altındaki papiller kasa ait bir sekonder korda seçilmelidir.
2. Kalın ve kuvvetli bir korda seçilmelidir.
3. Geniş bir koaptasyon yüzeyi sağlamak ve transfer edilen kordadaki gerilimi azaltmak için ring anüloplasti yapılmalıdır.



Şekil 2.14. Sekonder Korda Transferi

2.9.2.4. Posteriyor Lifletten Korda Transferi

Anteriyor liflette prolabe olan segmentin tam karşısındaki posteriyor liflet segmentinden kuadrangüler biçimde çıkarılan liflet dokusu ve altında ki subvalvüler apparatus komple anteriyor lifletin prolabe olan kısmına taşınarak buraya fiks edilir. Öncelikle posteriyor liflette ki taşınacak kısım rezeke edilir. Anteriyor liflete tek tek 5.0 dikiş suturelarla tespit edilir. Posteriyor liflette geri kalan kısım kuadrangüler rezeksiyon tamiri şeklinde kapatılır. Gerekirse anüler plikasyon yapılabilir (Şekil 2.15). Posterior lifletten korda transferi tekniği çok tercih edilen bir yöntem değildir. Çünkü posteriyor lifletin primer kordaları anteriyora göre genellikle daha kısa kordalardır. Ölçümlerin dikkatlice yapılması gerekir. Eğer transfer edilen kordanın boyu kısa gelirse papiller kas modifikasyonu da ek olarak uygulanabilir.



Şekil 2.15. Posterior Lifletten Korda Transferi

2.9.2.5. Yapay Korda Replasmanı

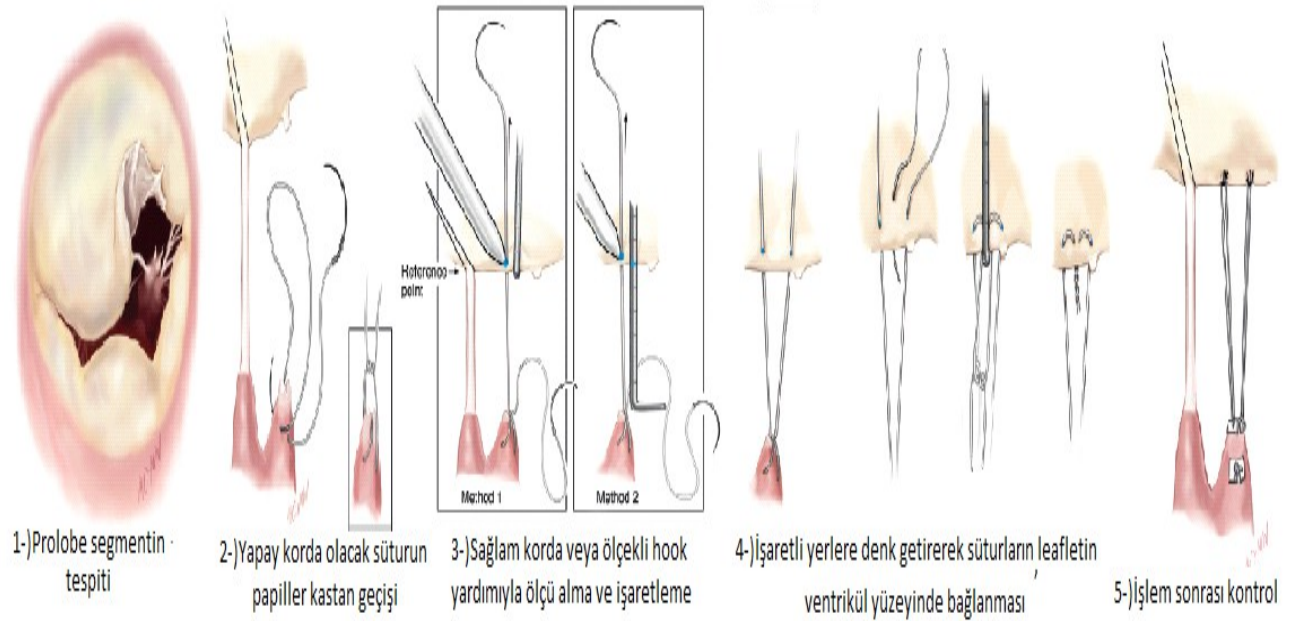
Yapay korda replasmanı tekniği, özellikle hangi materyalin kullanılması gerektiği yönündeki araştırmaların olumlu sonuç vermesi ile en sık kullanılan onarım tekniklerinden biri haline gelmiştir. Özellikle anterior liflet prolapsuslarının giderilmesi adına bu teknik oldukça başarılı olmuştur.

Yapay korda için kullanılmak üzere ipek, naylon, teflon gibi bir çok materyal tarih boyunca denenmiştir. Yapay korda yapmaya en elverişli materyal ise PTFE'dir. PTFE ilk kez 1960'larda Robert Frater tarafından denenmiştir. (49).

Bu teknik uygulanırken öncelikle prolabe segmente komşu elonge olmamış primer kordalardan biri bir hook ya da 2-0 traksiyon süturların yardımıyla havaya kaldırılır. Bu kordanın uzunluğu ölçülür. 5-0 PTFE sütur papiller kasın ucundan sekiz şekli oluşturularak geçilir ve bağlanır. PTFE süturun bir ucu prolabe alandan geçilir. Komşu yapay kordalardan 2-3 mm uzakta olmaya dikkat edilmelidir ve korda abrazyonunu önlemek için yapay kordaların nativ kordaları çaprazlamamasına da dikkat edilmelidir. Elonge olmamış kordayı referans olarak yapay kordaya uygun seviyede bir işaret konur. Bir diğer alternatif, ölçekli bir hook kullanmaktır. PTFE dikişin bir diğer ucu ilk ucun çıktığı yerin 3 mm uzağından serbest kenardan çıkılır. Yapay kordanın her iki ucu lifletten tekrar geçilir ve düğüm ventrikül tarafında kalacak şekilde bağlanır. İlk düğüm bağlanırken referans noktası olarak ölçekli aletler ya da daha önce işaretlenmiş kısım kullanılır sonrasında ikinci dikiş de bağlanır.

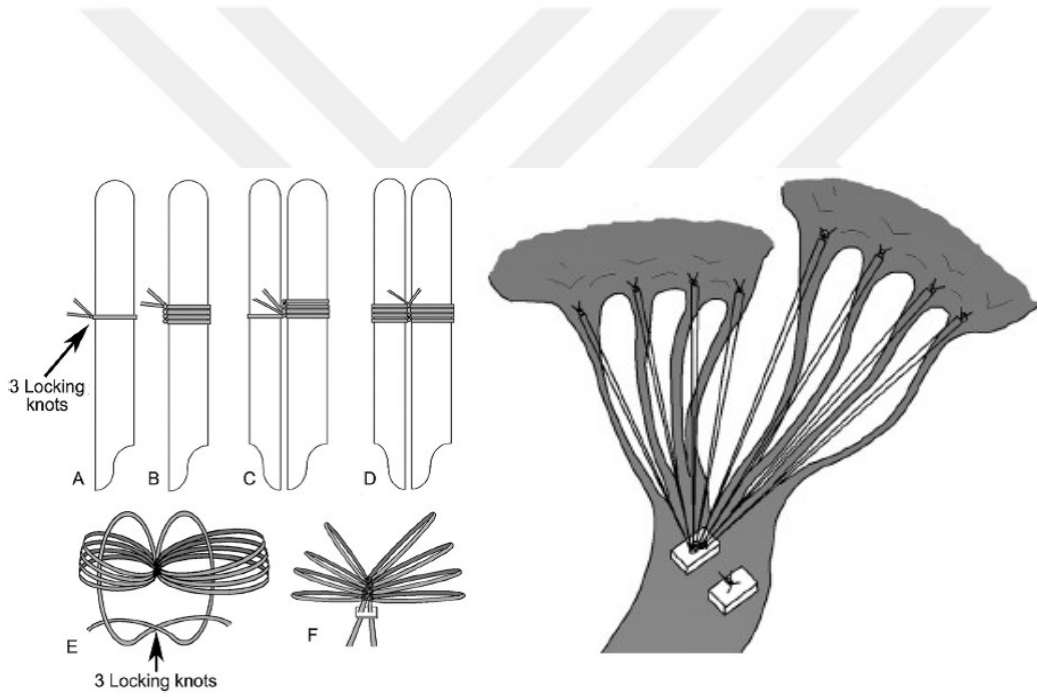
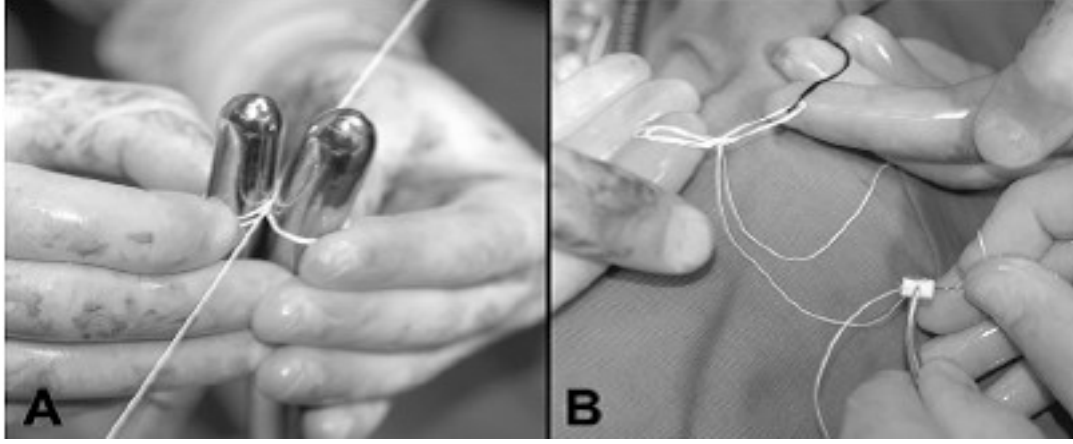
Kontrol için ventriküler boşluğa salın verilir. Böylelikle yapay kordalarla desteklenen serbest ucun kendisine karşılık gelen prolabe olmayan liflet segmentiyle aynı hizada olup

olmadığı kontrol edilir. Bu manevra ring kendi pozisyonuna indirildikten sonra da yapılabilir (Şekil 2. 16).



Şekil 2.16. Yapay Korda Replasmanı

Yapay kordalar tek tek hazırlanıp kullanılabileceği gibi kliniğimizde geliştirilen bir teknikle aynı anda hazırlanan 4 ila 8 adet yapay loop kordanın tek bir kökten çıkarılarak istenirse hem anterior hem posterior liflete tespitlenmesi ile de yapay korda transferi yapmak mümkündür. Bu teknikte ölçümler alındıktan sonra bu ölçülere uygun hegar bujileri yardımıyla yapay loop kordalar hazırlanmaktadır. (50) (Şekil 2.17).



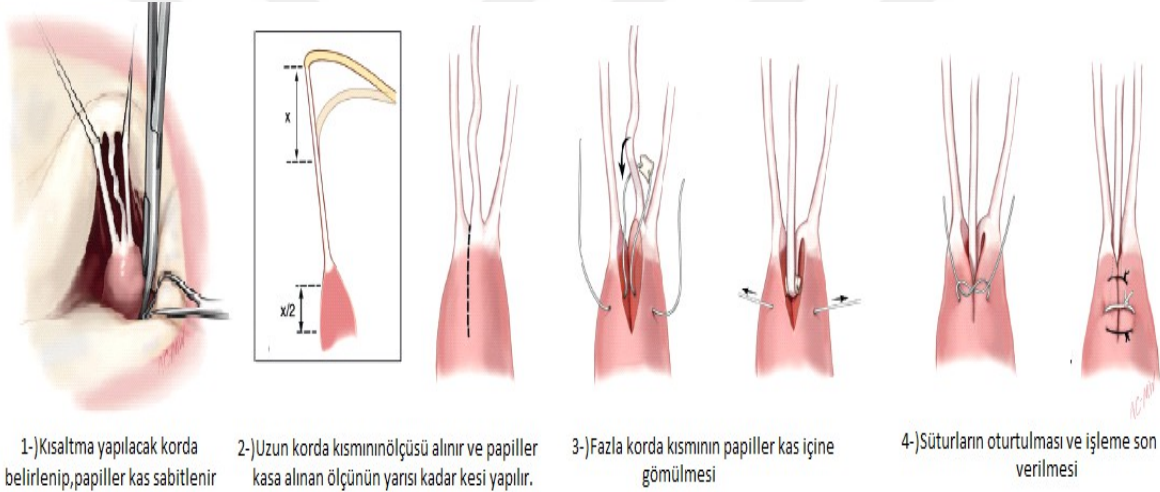
Şekil 2.17. Hegar Bujilerle Yapay Loop Kordalar Hazırlama

Yapay korda replasmanı sırasında karşılaşılan en önemli zorluk liflet ucu ile papiller kas ucu arasındaki mesafeyi ayarlamaktır. Ölçü alınması diyastolik arrest altında yapıldığı için papiller kaslar yukarı yerleşimli olacaktır. Bir de PTFE suturelerin esnek olmadığını düşünürsek oluşturulan kordanın boyunu aldığımız ölçülerden biraz daha uzun tutmak faydalı olacaktır. Aksi takdirde oluşabilecek restriksiyon tekrar kaçığa neden olacaktır. Aynı zamanda

kordaları sabitlemek için atılan her bir düğüm de kordanın boyunun uzamasına neden olacaktır tüm bunlar ölçümler sırasında hesaba katılmalıdır.

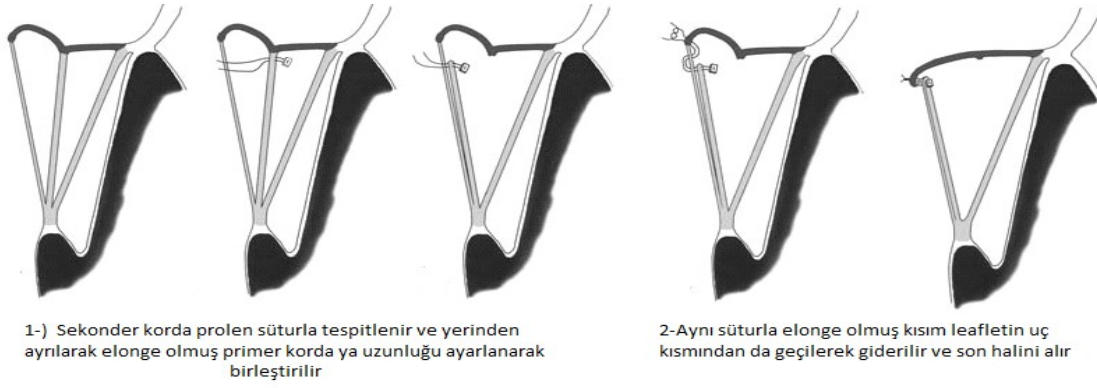
2.9.2.6. Korda Kısaltma

Elonge kordanın boyu 10 mm ‘den fazla ise korda kısaltma işlemi, fazla olan boyun papiller kas içine gömülmesiyle gerçekleştirilir. İşlemin yapılması için papiller kasın kolay ulaşılabilir ve dolgun olması gerekir. Papiller kasın üst tarafına longitudinal bir kesi yapılır ve fazla olan korda kısmı buraya gömülerek süturlarla sağlamlaştırılır (Şekil 2.18).



Şekil 2.18. Korda Kısaltma İşlemi

Yine kliniğimizde geliştirdiğimiz ve uyguladığımız diğer bir teknikle elonge olmuş kordanın komşuluğunda ki sekonder kordayı elonge kordanın üzerine taşıyıp prolabe segmentin ucunun bu kordal birliktelik üzerine katlanmasıyla modifiye bir kordal kısaltma işlemi yapılabilmektedir. (Şekil 2.19) (51).

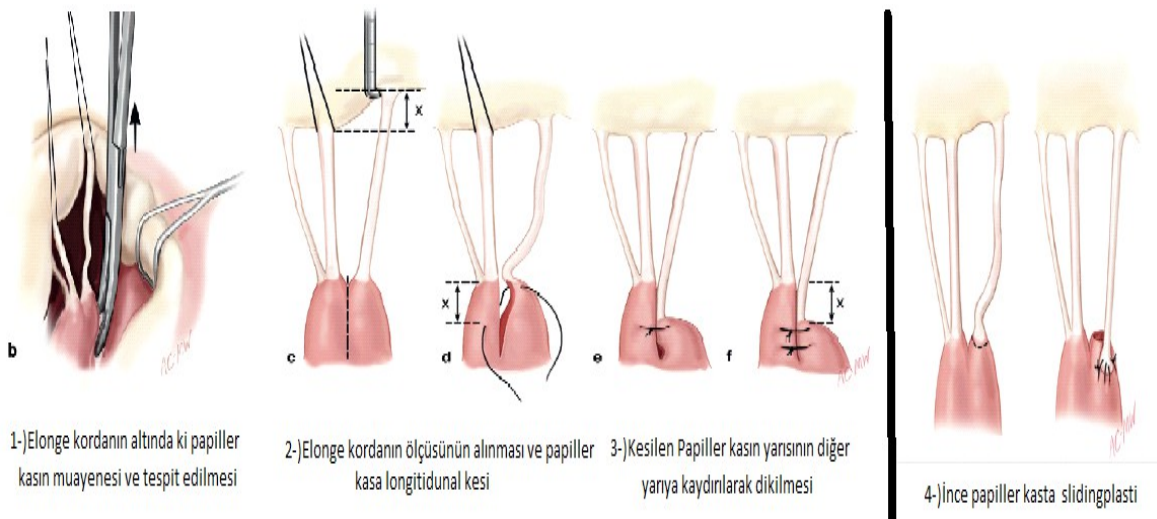


Şekil 2.19. Liflet Tarafından Kordal Kısaltma İşlemi

2.9.2.7. Papiller Kas Slidingplasti

Bu teknik korda elangasyonunun 10 mm'yi geçmediği durumlarda uygulanır. Papiller kasların morfolojisine ve elonge olan korda sayısına bağlıdır. Elonge kordanın uzunluğu kadar papiller kasta longitudinal kesi yapılır. Elonge kısmın uzunluğu kadar korda buranın içinde kalacak şekilde papiller kas süturlanır. Süturların kordalardan geçmemesi, oluşabilecek korda abrazyonunu engeller (Şekil 2.20). Papiller kas kesilemeyecek kadar inceyse korda papiller kastan hemen ayrım yerinden kesilir ve kısaltılarak tekrar aynı yere dikilir (Şekil 2.20).

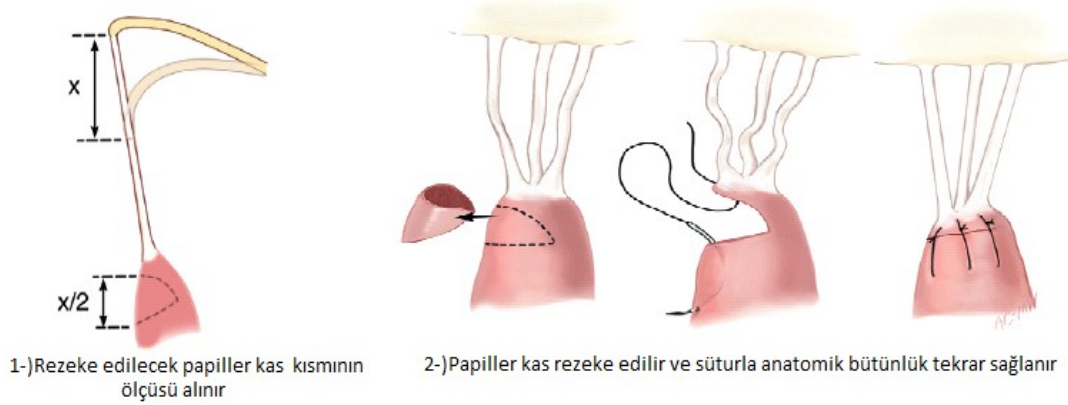
Eğer elonge korda tek başlı papiller kastan çıkıyorsa, elonge olmuş papiller kas, sağlam başka bir kordanın papiller kasına yaklaştırılarak tespitlenebilir.



Şekil 2.20. Papiller Kas Slidingplasti İşlemi

2.9.2.8. Papiller Kas Kısaltma

Bu tekniğin avantajı, işlem yapılacak papiller kasta bulunan tüm kordalar elonge ise, tek işlemle birçok korda kısaltılmış olacaktır. Uygulanması zor bir tekniktir. Papiller kas işleme izin verecek kadar kalın ve sağlam olmalıdır. Elonge olan kısmın ölçüsü alınarak, alınan ölçünün yarısı kadar papiller kas kitlesi çıkarılır ve tekrar papiller kas bütünlüğü sağlanır (Şekil 2.21).

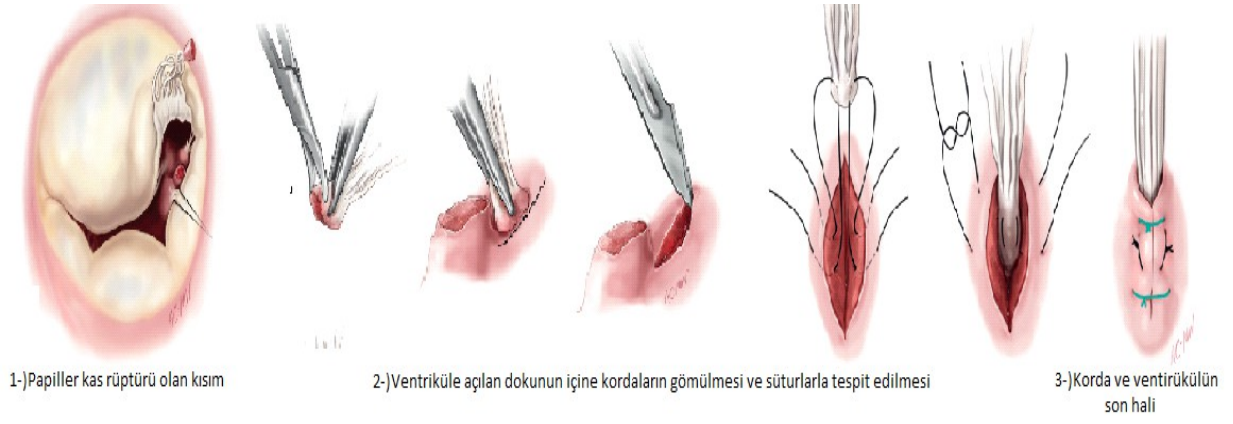


Şekil 2.21. Papiller Kas Kısaltma İşlemi

2.9.2.9. Papiller Kas Ruptürü ve Papiller Kas Elongasyonunda Cerrahi Yaklaşım

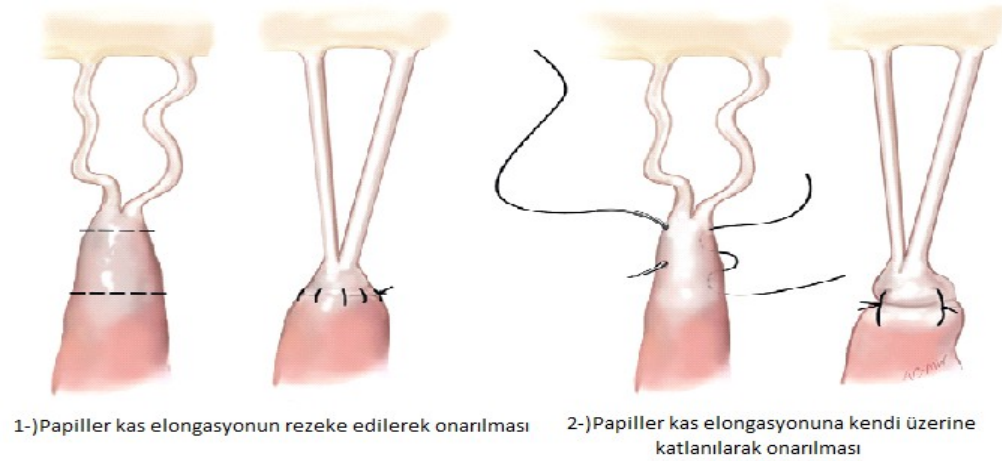
Özellikle akut myokard infarktüsü ve travma sonrası görülen korda ve papiller kas ruptürleri, akut mitral yetmezliğine yol açarak ölümcül olabilirler. Genellikle acil cerrahi müdahale hayat kurtarıcı olabilir ve tedavide sıklıkla MVR tercih edilebilir.

Çok tercih edilmeyen bir yöntem olsa da eğer cerrahın deneyim yeterli ve onarım yapılacaksa uygulanacak teknik ruptüre olan papiller kasın korda tarafında kalan kısmını, ventrikül içine açılacak kısmın içine gömülmesi şeklinde olabilir. (Şekil 2.22).



Şekil 2.22. Papiller Kas Rüptürü ve Onarımı

İzole papiller kas elongasyonu da nadir görülen bir durum olmasına rağmen ortaya çıkan mitral yetmezlik onarım teknikleri ile tedavi edilebilir. Elong olan kas kısmı rezeke edilerek kalan dokular uc uca yaklaştırılarak dikilebilir. Alternatif bir yöntemde elong olan kısım kendi üzerine katlanılarak dikilir (Şekil 2.23).



Şekil 2.23. Papiller Kas Elongasyonunun Onarımı

2.9.3. Posteriyör Liflet Prolapsusu Onarım Teknikleri

Posteriyor liflet prolapsusu dejeneratif kapak hastalıklarında en sık görülen mitral yetmezlik nedenidir. Bakteriyel endokardit ya da çocuklarda romatizmal kalp hastalığı gibi durumlarda da tip görülebilir. Prolapsus P2 segmentinde görülür. Sebep sıklıkla dejenerasyona bağlı korda rüptürü ve/veya elongasyonudur. Zamanla liflet dokusu patolojik bir hücresel proliferasyonla genişler. P2 segmenti normalin iki ya da üç katına ulaşabilir.

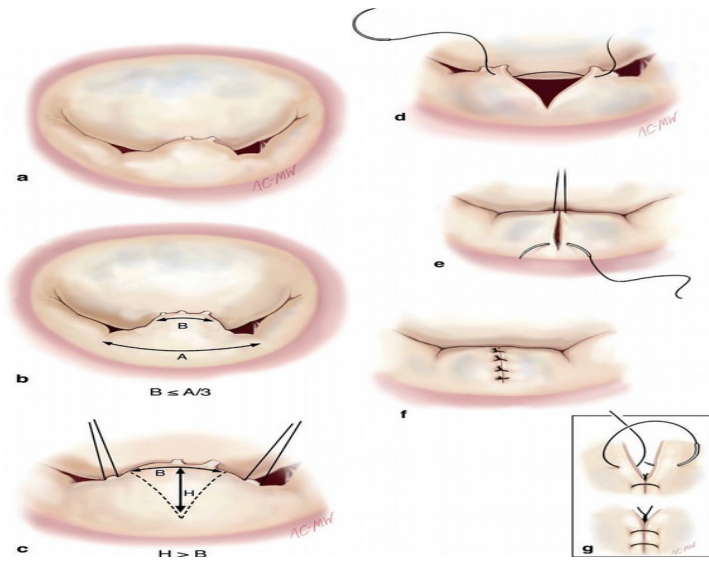
Posteriyor liflet onarım teknikleri anteriyore göre daha farklıdır. Posteriyor liflette daha geniş rezeksiyonlar yapılabilir ve fazla dokunun bir kısmının rezeksiyonu normal kapak geometrisini sağlamak, geri kalan kordalardaki gerilimi azaltmak, hastalığın ilerlemesini durdurmak için yeterli olacaktır. Posteriyor liflet prolapsusunda uygulanabilecek teknikler Tablo 2.5’de özetlenmiştir.

	LİMİTLİ PROLAPSUS	GENİŞ PROLAPSUS	
	Prolabe segment, serbest kenarın 1/3’ünden az	Prolabe segment, serbest kenarın 1/3’ünden fazla	Tüm liflet prolabe
Teknik	TRİANGÜLER REZEKSİYON	KUADRANGÜLER REZEKSİYON ve ANÜLER PLİKASYON	KUADRANGÜLER REZEKSİYON ve LİFLET SLİDİNGPLASTİ
Korda rüptüründe alternatif teknik	KORDA TRANSPOZİSYONU ya da KORDA REPLASMANI	KORDA TRANSPOZİSYONU ya da KORDA REPLASMANI	KARMA TEKNİK
Korda elongasyonunda alternatif teknik	KORDA KISALTMA	KORDA KISALTMA	KARMA TEKNİK

Tablo 2.5. Posteriyor Liflet Prolapsusunda Onarım Teknikleri

2.9.3.1. Trianguler Rezeksiyon

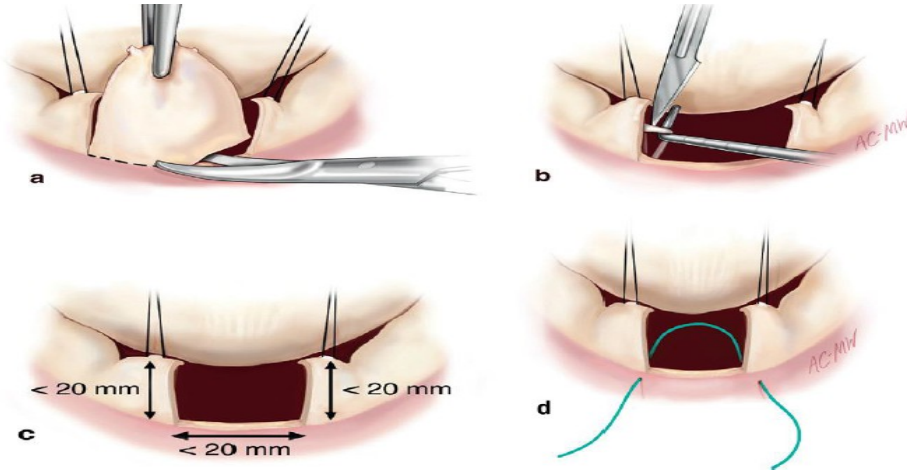
Bu yöntem prolabe segmentin serbest kenarı prolabe segmentin toplam uzunluğunun üçte birinden azsa yapılabilir. Prolabe segmentin kenarları kurvatürü korumak amacıyla konvex bir şekilde kesilir. Leaflet devamlılığı sütürlerle sağlanır. Bu aşamada tek-tek sütür tekniği önerilir, devamlı sütür tekniği leaflet pliabilitesini bozacağı ve bir purse-string etkisi yaratacağı için tavsiye edilmez. Sütürler konduktan sonra bir hook yardımıyla rezidü defektler bulunur ve ek sütürler konur. (Şekil 2.24).



Şekil 2.24. Posteriyor Liflette için Trianguler Rezeksiyon Tekniği

2.9.3.2. Kuadranguler Rezeksiyon ve Anüler Plikasyon

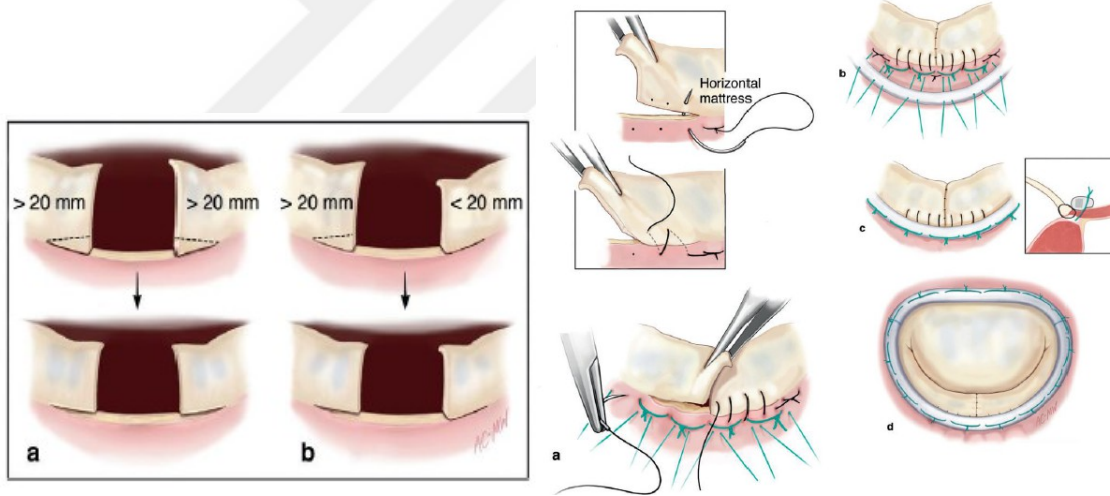
Bu teknik posterior leaflet prolapsusu tekniklerinde en sık kullanılan tekniktir. Prolapsus alanının sınırındaki normal kordalar belirlenir. Bu normal kordaların yaklaşık 2-3 mm uzağından, serbest kenardan anüluse doğru trapezoid ya da dikdörtgen bir rezeksiyon hattı belirlenir. Belirlenen alanda rezeksiyon yapılır. Leaflet hareketini kolaylaştırmak için rezeksiyon bölgesine yakın olan sekonder kordalar kesilir. Kalan posterior leafletin yüksekliği ölçülür. Eğer yükseklik ve arada kalan boşluk 20 mm'in altındaysa anülüs plikasyonu yapılır. (Şekil 2.25).



Şekil 2.25. Kuadrangüler Rezeksiyon ve Anüler Plikasyon Tekniği

2.9.3.3. Sliding Liflet Tekniği

Bu teknik aşırı leaflet prolapsusu durumlarında endikedir. Prolabe olan segmentin rezeksiyonu sonrasında eğer boşluk 20 mm'den fazla ise işlem sonrası SAM riski vardır. Bu durumda SAM'ın önlenmesi için sliding leaflet tekniği uygulanır (Şekil 2.26).



Şekil 2.26. Sliding Liflet Tekniği

Posteriyör liflet prolapsuslarında en çok kullanılan yöntem kuadrangüler rezeksiyondur. Slidingplasti de yine bu yöntem kadar etkili ve özellikle SAM'i önlediği için çok değerlidir. Kordal kısaltma, korda transferi veya yapay korda replasmanı da özellikle intraoperatif muayene sırasında kordal yapıların zayıf olduğu düşünülürse bu tekniklere ek olarak posteriyör liflet için de uygulanabilir. Uygulanışları anterior liflet prolapsuslarında tarif edildiği gibidir. Hangi yöntem uygulanırsa uygulansın amaç posteriyör lifletin tepe noktasının azaltılması olmalıdır.

3. MATERYAL VE METOD

3.1. HASTALAR VE VERİ TOPLAMA

Ocak 2007 ile Ocak 2016 tarihleri arasında Türkiye Yüksek İhtisas Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kalp ve Damar Cerrahi Kliniği'nde, aynı cerrahi ekip tarafından biliflet prolapsusa bağlı mitral yetmezlik nedeniyle cerrahi onarım yapılan 89 hasta çalışmaya dahil edilmiştir. Acil şartlarda operasyona alınan hastalar, enfektif endokardite bağlı gelişen mitral kapak hastalığı nedeniyle opere olan hastalar ve reoperasyonlar çalışma dışında tutulmuştur. Bu hasta grubundan 24 (%27) hastaya izole mitral onarım yapılırken geri kalan 65 (%73) hastaya kombine prosedür (triküspit veya aort kapak cerrahisi, kabg, asd kapatılması vb.) uygulanmıştır. Hastaların preoperatif demografik, klinik ve operatif verileri hastane arşivindeki dosyalarından ulaşılarakkayıt edilmiştir. Hastalar ortalama 25.3 ± 17.7 ay takip edilmiştir. Postoperatif takip verileri ise hastane arşivinden ve bilgisayar kayıtlarından elde edilmiştir. Hastaların poliklinik takipleri fizik muayene, elektrokardiyografi ve transtorasik ekokardiyografi ile yapılmıştır. Takipleri hastanemizde yapılamayan hastalara ise telefonla ulaşılmıştır. Hastaların durumları hakkında bilgi alınmış ve kendi rızaları ile hastalar poliklinik kontrolüne çağırılmıştır. En son kontrollerindeki poliklinik muayene ve ekokardiyografi verileri kaydedilmiştir. Takipleri sırasında ciddi mitral yetmezlik gelişip reoperasyon yapılması ve herhangi bir dönemde mortalite olması “Primer Sonlanım Noktası”

olarak kabul edildi. Cerrahiden sonra ilk 30 günlük periyod erken mortalite, sonrası geç mortalite olarak kabul edildi.

3.2. EKOKARDİYOĞRAFİK TAKİP

Hastalara takiplerinde transtorasik ekokardiyografi (Vivid 7 Dimension, GE Medical Systems, Horten, Norveç) ile yapıldı. Mitral yetmezlik derecelendirilirken kriter olarak dopler ekokardiyografi ile mitral regürjitan volüm, efektif regürjitan alan ve vena kontrakta genişliği kullanıldı. Mitral yetmezlik derecesi yok, hafif, orta ve ciddi olarak gruplandırıldı (Tablo 3.1).

Mitral yetmezlik derecesi	Mitral regürjitan volüm (ml/atım)	Efektif regürjitan alan (cm ²)	Vena kontrakta genişliği (cm)	Regürjitan jet alanı (cm ²)
Yok	0	0	0	0
Hafif	<30	<0.20	<0.30	<4
Orta	30-59	0.20-0.39	0.30-0.69	4-10
Ciddi	>60	>0.40	>0.7	>10

Tablo 3.1. Mitral Yetmezlik Ekokardiyografik Derecelendirilmesi

3.3. Cerrahi Prosedür

Anestezi premedikasyonu hasta ameliyathaneye alınmadan bir gece önce Diazepam 5 mg PO ve 30 dakika önce Morfin sülfat IM 10 mg verilerek sağlandı. Ameliyathaneye alınan hasta monitörize edilip elektrotlar, venöz yol ve radyal arter kateteri yerleştirildikten sonra anestezi indüksiyonu Fentanil 30-50 µg/kg ile yapıldı. Kas gevşetici olarak Süksinil Kolin 1 mg/kg daha sonra Pankuronyum 0.1 mg/ kg olarak kullanıldı. İdamede 3 µg/kg/dk Fentanil infüzyonu ve gerektiğinde izofloran inhalasyonu kullanıldı. Entübe edilen hastalar %100 O₂ ile ventile edildi. Operasyon esnasında idrar çıkışını takip için Foley idrar sondası takıldı. Hastalara genel anestezi sonrası, rutin intraoperatif değerlendirmeler yapmak için transözofajial ekokardiyografi probu yerleştirildi. Median sternotomiyi takiben kanülasyon öncesi 400 IU/kg heparin yapılarak antikoagülasyon oluşturuldu. ACT 400'ün üzerine çıktığında standart asendan aort kanülasyonu ve bikaval selektif venöz kanülasyon yapıldı. Kardiyopulmoner bypas 2.2 lt/dk/m²'ye ayarlanarak kros klemp konuldu. Optimum soğuma derecesi olarak 32 °C belirlendi. Hematokrit % 23-25 arasında ve kan basıncı 50- 80 mmHg

arasında tutuldu. Antegrad kardiyopleji asendan aortadan, retrograd kardiyopleji koroner sinüsten aralıklarla verildi (16 mEq/L potasyum içeren ve her bir litresi içerisinde 10 mEq bikarbonat konarak pH=7.8'e getirilen, yaklaşık 10°C'de kardiyopleji solüsyonu (Plegisol®, Abbott laboratuvarları). İdame soğuk kardiyoplejiler retrograd yoldan verildi. Membran oksijenatörü ve sentrifugal pompa içeren kardiyopulmoner bypas (CPB) devresi ile ılımlı sistemik hipotermi oluşturuldu.

Mitral kapağa müdahale 77 (%86.5) hastada sondengard planı yoluyla interatriyel oluk üzerinden, 12(%13.5) hastada ise transseptal yaklaşımla yapıldı. İyi bir cerrahi görüş alanı sağlamak amacıyla her iki kommissüre tespit sütürleri konuldu. Mitral kapak segmentleri tek tek hooklar yardımıyla muayene edilerek preoperatif ekokardiyografi bulguları ile karşılaştırılarak biliflet prolapsus patolojileri tespit edildi. Takiben anterior ve posterior lifletlere ayrı ayrı uygulanılacak onarım tekniklerine (artifisyal korda replasmanı, kordal kısaltma, sekonder korda transferi, triangüler ve kuadrangüler rezeksiyon vb.) karar verildi. Valvüler ya da subvalvüler yapılara yönelik kararlaştırılan onarım teknikleri uygulandıktan sonra 4(%4.5) hasta dışında tüm hastalara anuloplasti işlemi yapıldı. Annuloplasti materyali olarak 48 (%53.9) hastada fleksible ring (Carpentier-Edwards Physio Annuloplasty Ring'i), 30 (%33.7) hastada rijit ring (St. Jude Medical Rigid Saddle Ring) ve 7 (%7.9) hastada teflon strip kullanıldı.

İşlemlerden sonra salin testi ile anlamlı kaçak olmadığından emin olunduktan sonra interatriyel oluktan mitral kapağa ulaşılan hastalarda sol atriyum, transseptal olarak mitral kapağa ulaşılan hastalarda atriyel septum ve sağ atriyum devamlı 3/0 prolene sütürlerle kapatıldı. İzole mitral kapağına müdahale edilen hastalarda onarımın tamamlanmasını takiben, kombine prosedür uygulanan hastalarda ise diğer cerrahi girişimler uygulandıktan sonra terminal sıcak kan kardiyoplejisi verilerek kros klemp kaldırıldı. Yeterli kardiyak debi sağlandıktan sonra CPB'dan çıkılan hastalara intraoperatif TEE yapıldı. Hiçbir hastada orta veya ileri derecede MY tespit edilmedi. İntraoperatif MVR'ye dönülen hasta olmadı. Protamin sülfat ile 1:1 oranında nötralize edilerek antikoagülasyon sağlanan hastaların kanama kontrolü yapıldı ve 36 French drenler ve bir adet eksternal pace teli yerleştirilerek median sternotomi 4 adet figure of eight telle kapatıldı. Cilt ve ciltaltı dokuların kapatılmasının ardından operasyona son verilerek hastalar yoğun bakım takibine alındı.

3.4. İSTATİKSEL ANALİZLERİ

İstatistiki analiz SPSS v16.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) paket programı kullanılarak yapıldı. Sürekli değişkenler ortalama±standart sapma olarak gösterildi.

Kategorik değişkenler sıklık yüzdeleri şeklinde verildi. Müdahale ve kontrol grubundaki hastalar arasındaki istatistiki farklılık sürekli değişkenler için t-testi ve Mann-Whitney U testi ile araştırıldı. Kategorik veriler ise ki-kare testi ile değerlendirildi. P değerinin 0,05’den küçük olması istatistiki olarak anlamlı kabul edildi.

4. BULGULAR

Biliflet prolapsus nedeniyle kliniğimizde mitral kapak onarımı yapılan ve çalışmaya dahil edilen 89 hastanın ortalama takip süresi 25.3±17.7 aydır (min:1 max:58). Bu hastaların demografik özellikleri ve preoperatif ekokardiyografik verileri Tablo 4.1’de sunulmuştur. Hastaların 49’u (%55.1) erkek, 40’ı (%44,9) kadın cinsiyet olup, ortalama yaşları 46.6±17.4’tür. 15 (%16.9) hastada hipertansiyon, 8 (%9) hastada diabetes mellitus, 10 (%11.2) hastada sigara öyküsü, 16 (%18) hastada da kronik obstrüktif akciğer hastalığı, 3 (%3.4) hastada hiperlipidemi mevcuttu. Serebrovasküler hastalık öyküsü olan hasta ise yoktu. Hastaların preoperatif ritimleri incelendiğinde; 18 (%20.2) hasta atriyal fibrilasyonda , 69 (%77.5) hasta normal sinus ritminde olduğu görüldü. NYHA sınıflamasına göre hastaların preoperatif fonksiyonel kapasitelerinin çoğunlukla sınıf II (71 hasta, %79.8) ve III (12 hasta, %13.5) olduğu tespit edildi. Preoperatif dönemde yapılan transtorasik ekokardiyografi sonuçlarına göre; 81 (%91) hastada ciddi mitral yetmezliği, 8 (%9) hastada ise orta derecede mitral yetmezliği mevcuttu. Orta derecede mitral yetmezlik grubu, farklı patolojiler nedeniyle primer kardiyak cerrahiye(KABC ASD onarımı, Asc Aort Anevrizma Cerrahisi, Aorta kapak cerrahisi gibi) alınan, eş zamanlı mitral kapak tamiri uygulanan hastalardan oluşmaktaydı. Hastaların ortalama ejeksiyon fraksiyonu %58.4±7.3, sol ventrikül diyastol sonu çapı 5.5±0.7cm, sol ventrikül sistol sonu çapı 3.8±0.6cm, istirahat sırasındaki pulmoner arter basıncı 44.3±13.4mmHg ve sol atriyum çapı ise 4.8±0.9cm olarak tespit edildi.

Hasta Sayısı	89
Takip Süresi (ay)	25.3±17.7
Yaş (yıl)	46.6±17.4
Cinsiyet	
Erkek	49 (%55.1)
Kadın	40 (%44.9)

NYHA sınıflaması	
1	1 (%1.1)
2	71 (%79.8)
3	12 (%13.5)
4	2 (%2.2)
BMI (kg/m²)	24.8±3.7
Hipertansiyon	15 (%16.9)
Hiperlipidemi	3 (%3.4)
Diabetes Mellitus	8 (%9)
Sigara	10 (%11.2)
KOAH	16 (%18)
Elektrokardiyografi	
NSR	69 (%77.5)
AF	18 (%20.2)
Blok-Pace	-
Mitral Yetmezlik	
Hafif	-
Orta	8 (%9)
Ciddi	81 (%91)
Derece olarak ortalama	3.1±0.5
Ejeksiyon Fraksiyonu (%)	58.4±7.3
LVDSÇ (cm)	5.5±0.7
LVSSÇ (cm)	3.8±0.6
PAB (mmHg)	44.3±13.4
LA (cm)	4.8±0.9

Tablo 4.1. Hastaların Demografik Özellikleri ve Preoperatif Ekokardiyografik Verileri.

Hastaların operatif verileri incelendiğinde sadece mitral kapak onarımı yapılan hastalarında sayısı 24 (%27) iken kombine girişim uygulanan 65 (%73) hasta mevcuttur. Kombine girişimler içerisinde en sık; 39 (%43.8) hastada triküspit cerrahisi, 28 (%31.5) hastada sol atriyum küçültme, 14 (%15.7) hastada atriyal septal defekt onarımı, 10 (%11.2) hastada aort kapak onarımı, 9 (%9.1) hastada ise koroner arter bypass greftleme cerrahisimitral kapak onarımına ek olarak uygulanmıştır. Hastaların ortalama kros-klomp zamanı 103.5±28.3 dakika, kardiyopulmoner bypass süresi 103.5±28.3 dakikadır. 77 (%86.5) hastada mitral kapağa interatriyel oluktan, 12 (%13.5) hastada ise transseptal olarak yaklaşmıştır. Yapılan onarımın başarısız olması nedeniyle intraoperatif mitral kapak replasmanına dönülen hasta bulunmamaktadır. Herhangi bir hastada intraoperatif mortalite görülmemiştir. (Tablo 4.2)

Operasyon Türleri	Sadece Mitral Kapak Onarım	24 (%27)
	Kombine Girişim	65 (%73)
Kombine Girişim Türleri	Koroner Arter Bypass Greftleme	9 (%9.1)
	Aort Kapak Onarımı	10 (%11.2)
	Asendan Aort Cerrahisi	3 (%3.4)
	Triküspit Kapak Cerrahisi	39 (%43.8)
	Atrial Septal Defekt	14 (%15.7)
	Sol Atriyum Küçültme	28 (%31.5)
	Sağ Atriyum Küçültme	8 (%9)
	Maze Prosedürü	4 (%4.5)
	LV Anevrizma Onarımı	2 (%2.2)
Sol Atriyuma Yaklaşım	İnteratriyel oluk	77 (%86.5)
	Transseptal yaklaşım	12 (%13.5)
Kros-Klemp Zamanı (dakika)		103.5±28.3
Kardiyopulmoner Bypass Zamanı (dakika)		133.4±32.3
İntraoperatif MVR		0
İntraoperatif Mortalite		0

Tablo 4.2. Hastaların operatif verileri

Hastalarda operasyon sırasında tercih edilen onarım teknikleri tablo 4.3'te verilmiştir. Buna göre hastaların anteriyor lifletlerindeki prolapsusu gidermek adına en sık kullanılan teknik artifisyonel korda replasmanıdır. (39 hasta, %53.8) bunun dışında yine subvalvüler aparatlara yönelik kordal kısaltma (26 hasta, %29.2), Sekonder korda transferi (22 hasta, %24.7) sıklıkla tercih edilen diğer yöntemlerdir. Triangüler rezeksiyon (4 hasta, %4.5) gibi liflet dokusunun kendisine yönelik teknikler çok az sayıda hastada kullanılmıştır. Posteriyor liflette ise durum biraz daha farklıdır. Posteriyor lifletteki prolapsusu gidermek adına en sık kullanılan teknikler; rezeksiyonsuz triangüler plikasyon (27 hasta, %30.3), kuadrangüler rezeksiyon (27 hasta, %30.3) ve triangüler rezeksiyondur (11 hasta, %23.7). 4 hasta (%4.5) dışında tüm hastalara anüloplasti işlemi uygulanmıştır. Bu hastalar hastanemize hazır fabrikasyon ringlerin temin edilemediği ve teflon strip ile anüloplasti tekniğini kullanmaya henüz başlamadığımız dönemde opere olan hastalardır.

Mitral Anüloplasti Çeşitleri		
Fleksible Ring		48 (%53.9)
Rijid Ring		30 (%33.7)
Teflon Strip		7 (%7.9)
Yapılmayan		4 (%4.5)
Ring Ölçüsü		29.2±2 (26-34)
Artifisyonel Korda Replasmanı		39 (%43.8)
Posteriyor Liflet Onarım Teknikleri		
Triangüler Rezeksiyon		11 (%23.7)
Kuadrangüler Rezeksiyon		27 (%30.3)
Kleft Onarımı		33 (%37.1)
Sekonder Korda Rezeksiyonu		11 (%12.7)
Sekonder Korda Transferi		9 (%10.1)
Artifisyonel Korda Replasmanı		15 (%16.9)
Triangüler Plikasyon (Rezeksiyonsuz)		27 (%30.3)
Folding Plasti		5 (%5.6)

Tablo 4.3. Tercih Edilen Onarım

Teknikleri

Postoperatif dönemde yoğun bakım takiplerinde 40 (%44.9) hastanın düşük,orta ya da yüksek dozda inotrop, 2 (%2.2)hastanın ise intraaortik balon pompası ihtiyacı olmuştur. Hastalar ortalama 18.4±9.3 saat entübe takip edilmiş olup yoğun bakımda takip süreleri 3.5±2.4 gün, hastanede kalış süreleri ise 12.2±4.3 gün olarak belirlenmiştir. Hastaların ortalama 640±420 ml drenajı olmuştur ve 4 (%4.5)hasta kanama nedeniyle revizyona alınmıştır. Postoperatif dönemde hastaların taburcu olana kadar hastanede geçirdikleri süreçte 1 (%1.1) hastada nörolojik komplikasyon, 2 (%2.2) hastada diyaliz gerektiren ABY, 4 (%4.5) hastada uzamış enstübasyona neden olacak pulmoner komplikasyon ve yine 1 (%1.1) hastada GIS komplikasyonu gelişmiştir. 4 (%4.5) hastada ise cerrahi girişim gerektirmeyecek düzeyde yara yeri enfeksiyonu gözlenmiştir. Aritmi gelişen 6 (%6.7) hastanın 2 (%2.2) 'sinde geçici pace ihtiyacı olmuştur. (Tablo 4.4)

İnotrop ihtiyacı	40 (%44.9)
İABP	2 (%2.2)
Entübasyon süresi (saat)	18.4±9.3
Yoğun bakım süresi (gün)	3.5±2.4
Hastane süresi (gün)	12.2±4.3
Drenaj (ml)	640±420
Kanama nedeniyle revizyon	4 (%4.5)
Aritmi	6 (%6.7)
Pace ihtiyacı	2 (%2.2)
Yara yeri enfeksiyonu	4 (%4.5)
Pulmoner Komplikasyonlar	4 (%4.5)
Nörolojik Problemler	1 (%1.1)
GİS Komplikasyonları	1 (%1.1)
ABY(Dializ gerektiren)	2 (%2.2)

Tablo 4.4. Hastaların postoperatif verileri

Ortalama 25.3 ± 17.7 aylık takip süresince 19 (%21.3) hastada rekürren mitral yetmezlik izlenmezken, 58 (65.2) hastada hafif mitral yetmezlik izlenmiştir. Orta derecede mitral yetmezlik ile takipte olan 7 (7.9) hasta mevcuttu (Tablo 4.5). 1 (%1.1) hasta postoperatif 6. ayda kalp yetmezliği bulguları hastanemize gelmiş, yapılan transtorasik ekokardiyografide ciddi mitral yetmezlik saptanması üzerine hasta elektif şartlarda yeniden operasyona alınmış mitral kapak replasmanı yapılmıştır. Bu hastanın intraoperatif muayenesinde artifisiel kordaların bir tanesinde rüptür olduğu görülmüştür.

Rekürren MY	
Yok	19 (21.3)
Hafif	58 (65.2)
Orta	7 (7.9)
Ciddi	1 (1.1)

Tablo 4.5. Hastaların Rekürren Mitral Yetmezlik Dereceleri

Hastaların postoperatif takipleri sırasında 4 (%4.5) hastada mortalite gelişmiştir. İlk mortalite pulmoner bir komplikasyona bağlı uzamış entübasyon ve trakeostomi öyküsü olan hastada yoğun bakımda yatışı sırasında gelişen sespis nedeniyle postoperatif 57. günde olurken, hastane içi bir başka mortalite de servis takipleri sırasında aspirasyon sonrası solunum yetmezliği gelişmesi üzerine yoğun bakıma alınan bir hastada 18. günde pnömoniye bağlı olmuştur. Mitral kapak onarımı ile birlikte asendan aort cerrahisi yapılan 1 hastada ise postoperatif 3. ayda serebrovasküler olaya bağlı mortalite gelişmiştir. İleri derecede KOAH'ı olan bir hastanın ise postoperatif 1. yılda KOAH akut alevlenmesine bağlı kaybedildiği öğrenilmiştir. (Tablo 4.6)

Mortalite	4 (%4.5)
Sepsis	1 (%1.1)
Pulmoner komplikasyonlar	2 (%2.2)
Nörolojik	1 (%1.1)
Reoperasyon	
Redo MVR	1 (%1.1)

Tablo 4.6. Mortalite ve Reoperasyon oranları

Hastaların preoperatif ve postoperatif değerleri karşılaştırıldığında NYHA sınıflamasına göre fonksiyonel kapasitelerinde istatistiksel olarak anlamlı iyileşme görülmüştür ($p<0.001$). Ayrıca hastaların mitral yetmezlik dereceleri ortalama 3.1 ± 0.5 'den 1 ± 0.6 'e gerilemiş olup istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.001$). Postoperatif takip dönemlerinde yapılan ekokardiyografi verilerine göre hastalarında ortalama ejeksiyon fraksiyonlarında anlamlı bir değişiklik olmamıştır. (58.4 ± 7.3 ; 58 ± 5.8 , $p=0.237$) Diğer taraftan, postoperatif sol ventrikül diyastol sonu çapı (5.5 ± 0.7 ; 5 ± 0.6 , $p=0.001$) , sol ventrikül sistol sonu çapı (3.8 ± 0.6 ; 3.6 ± 0.6 , $p=0.004$)ve sol atriyum çapı (4.8 ± 0.9 ; 4.3 ± 0.6 , $p=0.001$) ve pulmoner arter basıncı (44.3 ± 13.4 ; 32.1 ± 5.4 , $p=0.001$) değerleri preoperatif verilerle kıyaslandığında istatistiksel olarak anlamlı derecede düzelme olduğu görülmüştür.(Tablo 4.7)

	Preoperatif	Postoperatif	P değeri
NYHA	2.1 ± 0.5	1	0.001
MY (derece olarak)	3.1 ± 0.5	1 ± 0.6	0.001
EF	58.4 ± 7.3	58 ± 5.8	0.237
SVDSÇ	5.5 ± 0.7	5 ± 0.6	0.001
SVSSÇ	3.8 ± 0.6	3.6 ± 0.6	0.004
PAB	44.3 ± 13.4	32.1 ± 5.4	0.001
LA	4.8 ± 0.9	4.3 ± 0.6	0.001

Tablo 4.7. Preoperatif ve postoperatif verilerin karşılaştırılması

5. TARTIŞMA

Kapak hastalıkları etyolojilerine yönelik yapılan kapsamlı çalışmalarda mitral yetmezliği, aort darlığından sonra ikinci sıklıkta görülen kapak patolojisidir (52). Mitral yetmezlik tedavisinde, bugün onarım cerrahisinin düşük morbidite ve mortalite oranları, sol ventrikülü daha iyi koruması yanında postoperatif dönemde düşük oranlarda tromboembolik olay ve endokardit görülmesi nedeniyle kapak replasmanına üstünlüğü kabul görmeye başlamıştır. (53). Deneyimli merkezlerin uzun dönem sonuçlarını (54,55) açıklamalarıyla birlikte güncel kılavuzlarda mitral yetmezliği olan hastalarda tedavi tercihleri de değişmeye

başlamış ve onarıma yönelim artmıştır. Mitral yetmezliğin tüm etyolojilerinde onarım cerrahisinin sonuçlarının genel anlamda iyi olmasının yanı sıra özellikle son yıllarda görülme sıklığı artmış olan dejeneratif mitral yetmezlikte ise onarım cerrahisi sonrası normal popülasyona yakın sağkalım oranları olduğu belirtilmektedir.(6) Ancak bu noktada unutulmaması gereken bir şey vardır ki dejeneratif mitral yetmezliklerde daha çok izole posteriyor liflet prolapsusu görülür ve bilindiği üzere posteriyor liflette onarım tekniklerinin kompleksitesi düşük, başarı oranları yüksektir. Dejeneratif hastalıkların genelinde onarım sonuçlarının bu derece iyi olması buna bağlanabilir. Tabi ki anterior ve biliflet tutulum sıklığı da azımsanmamalıdır. Bu nedenle dejeneratif mitral yetmezlikte onarım cerrahisinin uzun dönem sonuçlarını kapakta yetmezliğe neden olan lezyonlara göre ayrı başlıklar altında incelemek daha doğru bilgiler elde etmek adına son derece önemlidir (posteriyor prolapsuslarda, anterior prolapsuslarda, biliflet prolapsuslarda).

Anterior liflet patolojilerine yaklaşım, onarım cerrahisinin en zor konusudur. Bunun nedeni; anterior lifletin, mitral kapağın kapanma mekanizmasındaki en önemli komponent olması ve koaptasyona daha fazla katkı sağlaması sebebiyle liflet dokusuna yönelik tekniklerin bu dinamik yapıyı bozma riski olduğundandır. Dahası; dejeneratif mitral yetmezliği olan hastalarda anterior liflette prolapsus olmasının, müdahale edilsin ya da edilmesin, postoperatif sonuçlar üzerine negatif etkileri olduğunu gösteren çalışmalar bile mevcuttur.(56)

Anterior liflet prolapsuslarının onarımında posteriyor liflette olduğu gibi geniş liflet rezeksiyonlarının ya da plikasyon tekniklerinin uygulanamaması, farklı onarım tekniklerine ihtiyaç doğurmuştur. Bu alanda kliniğimizde geliştirilen; yapay korda replasmanı, kordal kısaltma, korda transferi ve bunların değişik kombinasyonlarını içeren teknikler mevcuttur. (50,51). Yeni geliştirilen bu teknikler sayesinde anterior liflet prolapsuslarında onarımın başarısının, posteriyor liflet prolapsuslarından farklı olmadığını bildiren yayınların sayısı gün geçtikçe artmaktadır (57-59). Özellikle dünya genelinde deneyimli merkezlerde kordal kısaltma, korda transferi gibi geleneksel yöntemlerin yerini yapay (artifisyonel) korda replasmanının alması ile birlikte kapak onarımlarının durabilitesinde artış olduğu bildirilmiştir.(60-63) Bizim çalışmamızdaki hastaların yaklaşık yarısında artifisyonel korda replasmanı tekniği kullanılmıştır(39 hasta, %43.8). Bu tekniğin kullanımı sıklıkla gelecek yıllarda çok daha iyi sonuçlar elde edilebilecektir. Literatürdeki birçok çalışma ve mevcut çalışmamız bu konuda benzer ve destekleyici sonuçlar içermektedir.

Yapay korda replasmanı kapak onarımında yeni bir çığır açmış olmasına rağmen, bu tekniğin birtakım zorlukları mevcuttur. Korda boyunun hesaplanması bunların en önemlisidir.

Çünkü hazırlanan kordanın olması gerekenden birkaç milimetre uzun veya kısa olması, postoperatif dönemde ciddi derecede rezidüel yetmezliğe yol açabilir. Mitral onarım cerrahisi konusunda tecrübeli merkezler bu amaçla farklı yöntemler ve cihazlar geliştirmişlerdir.(64-67). Yapay korda replasmanının bir diğer zorluğu ise replase edilecek olan korda sayısına göre işlemin uzun vakit alabilecek olmasıdır. Biz kliniğimizde günlük uygulamada kendi geliştirdiğimiz, hegar buji ile loop korda hazırlama tekniğini kullanmaktayız. Bu teknik sayesinde, tüm cerrahi setlerde bulunabilecek hegar bujileri ile oldukça basit ve hızlı olarak loop kordalar hazırlayabilir. Ayrıca, her iki liflete birden ya da aynı lifletin birden çok segmentine aynı anda en yakın papiller adaleye tespit edilecek şekilde tek bir kökten çıkan çok sayıda yapay korda hazırlanabilir ve bu hazırlık ihmal edilecek derecede kısa sürer. (50) Piyasada farklı boylarda hazırlanmış fabrika üretimi kordalar da vardır, ancak bunların maliyeti yüksek ve temini oldukça zordur.

Artifisiel korda replasmanı tekniğinin sonuçları ne kadar iyi olsa da kordaların hazırlanması konusunda cerrahın tecrübesinin yeterli olmaması durumunda, hazır fabrika üretimi kordaların da yüksek maliyetlerini göz önünde bulunduracak olursak, anteriör liflet prolapsuslarında subvalvüler yapılara yönelik alternatif tekniklerin kullanımına günümüzde halen ihtiyaç vardır. Bu teknikler içerisinde en sık kullanılanlar, bizim de çalışmamızda yapay korda replasmanından sonra en sık kullandığımız kordal kısaltma(26 hasta, %29.2) ve sekonder korda transferi(22 hasta, %24.7) teknikleridir. Kordal kısaltma tekniği papiller seviyeden(33) ya da liflet seviyesinden yapılabilir(68). Sekonder korda transferi tekniği ise postoperatif sonuçları ile kordal kısaltma tekniğine üstünlük sağlamaktadır. (69). Kliniğimizde uygulanan kombine teknikte kordal kısaltma ve sekonder korda transferi aynı anda yapılmaktadır.(51) Bu teknikle prolapsusa neden olan elonge kordanın yanındaki sağlam sekonder korda liflet seviyesinden ayrılır ve primer korda ile birleştirilir, prolabe olan liflet serbest kenarı da bu kordal birlikteliğin tepe noktasına doğru katlanır. Böylece hem zayıflamış olan elonge korda güçlendirilmiş olur hem de sekonder korda boyuna göre liflet seviyesinde kordal kısaltma işlemi yapılmış olur.

Mitral kapak onarımının altın standardı olan ve uzun dönemde durabilitesine en önemli katkı sağlayan teknik ise ring anüloplastidir. Carpentier, ring anüloplastinin temel avantajlarının; anülüsün orijinal şekli ve boyutlarının korunması, anülüsün fonksiyonun korunması, ileri dilatasyonların önlemesi olduğunu belirtmiştir. (20) Bu amaçla kullanılan temel olarak iki çeşit ring mevcuttur; fleksible ring ve rijit ring. Fleksible ringler anülüs boyutunu küçültürken kardiyak siklus sırasında anüler boyuttaki değişikliklere izin verecek şekilde tasarlanmıştır. Bu sayede daha fizyolojik bir rekonstrüksiyon sağlamaktadır.(70) Rijit

ringler ise sıklıkla romatizmal hastalıklar için tasarlanmış olmasına rağmen progresif özellikteki Carpentier tip3b mitral yetmezlikliğine neden olan patolojilerde de kullanılmaktadır.(70) Dolayısıyla ring seçimi hastalığa ve cerraha göre değişim gösterebilir. Günümüzde fleksible ringler rijit ringlere göre daha sık tercih edilmektedir. Ancak literatürde konuyla ilgili sınırlı sayıdaki geniş kapsamlı çalışmada postoperatif dönemde ejeksiyon fraksiyonuna katkısı ve efektif orifis alanının daha geniş olması dışında, rekürren mitral yetmezlik, reoperasyon oranları ve sağkalım açısından fleksible ringlerin rijit ringlere bir üstünlüğü gösterilememiştir.(70). Günümüzde ring seçimi konusunda en çok kabul gören teori seçimin kanıt bazı çalışmalardan çok cerrahın tecrübesine ve tercihine göre yapıldığıdır. (71) Hastanemizde anüloplasti ringlerinin olmadığı yıllarda opere ettiğimiz 4(%4.5) hastada anüloplasti yapamazken sonrasında 7(%7.9) hastaya ise uygun ring ölçülerinde kesilmiş teflon strip ile anüloplasti uyguladık. Anüloplasti ringlerini temin etmemizin ardından hastaların tamamına anüloplasti uyguladık ve sıklıkla fleksible ringleri tercih ettik(48 hasta, %53.9).

Mitral yetmezliğe yol açan etyolojik nedenler arasında; Barlow hastalığı ve benzeri genetik geçişli patolojileri unutmamak gerekir. Barlow hastalığına ait en önemli özellikler; biliflet prolapsusa yol açması ve biliflet prolapsusu olan diğer hastalardan farklı olarak ciddi mitral yetmezliğin genç yaşlarda ortaya çıkmasıdır. Sıklıkla genç yaşlarda opere edilen bu hastalarda postoperatif dönemde uzun yaşam ömrü beklentisi mevcuttur. Bu durum da genel olarak biliflet prolapsusu olan hastalarda onarım cerrahisinin postoperatif sonuçlarının bilinmesinin önemini ve bu konuda yapılmış veya yapılacak olan çalışmaların değerini arttırmaktadır. Kısacası her ne kadar literatürdeki bazı yayınlarda biliflet prolapsusu olan hastalarda onarım sırasında sadece posteriyor lifletteki prolapsusu düzeltmenin yeterli olabileceği, diğer bir deyişle anterior liflete müdahale etmenin gerekli olmadığı konusunda fikir beyan eden yayınlar(72) olsa da biliflet prolapsus üzerinde ciddiyetle durulması gereken bir patolojidir.

Tüm önemine rağmen biliflet prolapsusu olan hastalarda onarım cerrahisinin postoperatif sonuçlarına yönelik literatürde kısıtlı sayıda çalışma mevcuttur. Çalışmamıza, biliflet prolapsusa bağlı mitral yetmezliği olup onarım yapılan hastalar dahil edildi. Hastaların mortalite, rekürren mitral yetmezlik ile birlikte diğer ekokardiyografik bulgularındaki değişiklikler ve reoperasyon oranları tespit edilmeye çalışıldı. Bu sayede; elde ettiğimiz sonuçları, tüm dünyada mitral onarım cerrahisi konusunda başarıları kabul görmüş olan

merkezlerin sonuçları ile karşılaştırmayı ve kliniğimizin deneyimlerini ortaya koyarak kısıtlı olan literatür bilgilerine katkı sağlamayı amaçladık.

Hastaların erken-orta dönem postoperatif ekokardiyografik verilerini preoperatif verilerle karşılaştırdığımızda 1 hasta dışında erken-orta dönemde ciddi rezidüel mitral yetmezlik olmadığını gördük. Ciddi rezidüel mitral yetmezliği olan bu hastanın değerlendirilmesi sonucunda onarımın başarısızlığının, kullanılan eski jenerasyon sütür materyalinden kaynaklandığı (sütür materyalinin koptuğu) görüldü. Onarımın erken dönemde başarısız olmasının nedenlerine yönelik benzer sonuçlar referans merkezlerin geniş kapsamlı yayınlarında da bildirilmiştir.(73)

Hastaların postoperatif kontrolleri sırasındaki ekokardiyografi bulguları ve mortalite oranlarına ait veriler referans merkezlerin verileri ile karşılaştırıldığında, benzer şekilde iyi sonuçlar elde ettiğimiz görülmüştür.(56,58,73,74) Büyük bir kısmına kombine cerrahi prosedür uygulanan hastalarımızda kardiyak nedenlere bağlı herhangi bir mortalitenin olmaması da ayrıca önemlidir.

Çalışmamız gösteriyor ki, biliflet prolapsus nedeniyle mitral yetmezliği olan hastalarda onarım gibi zorluk derecesi yüksek bir cerrahi işlem, ciddi komplikasyonlarla karşılaşmadan ve dünya genelindeki deneyimli merkezlere benzer iyi erken-orta dönem sonuçlarla, Türkiye Yüksek İhtisas Hastanesi Kalp ve Damar Cerrahisi Kliniği'nde de gerçekleştirilmektedir. Ancak, hasta sayısının az olması ve henüz uzun dönem sonuçlarının olmayışı çalışmamızın kısıtlılıklarındandır.

Yaptığımız bu çalışma ve literatürdeki benzer çalışmalar, günümüzde mitral kapak onarım cerrahisinin geldiği son noktayı ve ciddi mitral yetmezliğine neden olan tüm dejeneratif lezyonlarda (PLP, ALP ve BLP) cerrahi onarımın mümkün olduğunu göstermektedir. Eğitim, deneyim ve uzmanlık mitral kapak onarım cerrahisinde bu başarıyı mümkün kılmak için çok önemlidir.(75) Dünya genelinde yüksek volümlü birçok kalp cerrahisi merkezinde, mitral onarım cerrahisinin, mekanik kapak replasmanına göre farklı oranlarda tercih edilmesinin en büyük sebebi budur.(55,76)

Bu çalışmada hastalarımızın tamamına median sternotomi uygulanmıştır. Son yıllarda minimal invaziv yöntemlerle tedavi edilen benzer hastaların postoperatif sonuçları ile ilgili çalışmalar da mevcuttur ve bu çalışmalardaki postoperatif sonuçların bizim çalışmamıza göre daha iyi olduğu görülmektedir. Ancak bizim çalışmamızı bu çalışmalar ile karşılaştırmak teknik açıdan doğru olmayacaktır. Zaten literatürde de minimal invaziv teknikle ya da konvansiyonel sternotomi ile biliflet prolapsus onarımı yapılan hastaların postoperatif sonuçları arasında farklılıklar olduğuna ilişkin bilgiler mevcuttur.(77)

6. SONUÇ

Sonuç olarak günümüzde özellikle dejeneratif mitral yetmezliğinin cerrahi tedavisinde onarım yöntemleri neredeyse tamamen kapak replasmanının yerini almıştır. Biliflet prolapsus, hastalarda mitral yetmezliğe sebep olan önemli patolojilerden biridir ve bu hastalara deneyimli eller tarafından düşük mortalite, iyi erken ve orta dönem sonuçlarla onarımuygulanması mümkündür. Uzun dönem sonuçlara ilişkin çalışmaların sayısı henüz yeterli olmamakla birlikte elde edilen ilk veriler yüz güldürücüdür. Benzer çalışmaların sayısı arttıkça daha net sonuçlara ulaşmak mümkün olacaktır.



7.KAYNAKLAR

1. Nishimura RA, Otto CM, Bonow RO, Carabello BA, Erwin JP III, Guyton RA, O’Gara PT, Ruiz CE, Skubas NJ, Sorajja P, Sundt TM III, Thomas JD. 2014 AHA/ACC guideline for the management of patients with valvular heart disease: executive summary: a report of the American college of cardiology/American Heart Association Task Force on practice guidelines. Circulation 2014;129:2440–2492.
2. Sand ME, Naftel DC, Blackstone EH, et al. A comparison of repair and replacement for mi- tral valve incompetence. J Thorac Cardiovasc Surg 1987;94:208.

3. Goldsmith IRA, Lip GYH, Patel RL. A prospective study of changes in the quality of life of patients following mitral valve repair and replacement. *Eur J Cardiothoracic Surg* 2001; 20:949.
4. Tribouilloy C, Enriquez-Sarano M, Schaff H, Orzulak T, Bailey K, Tajik A et al. Impact of preoperative symptoms on survival after surgical correction of organic mitral regurgitation : rationale for optimizing surgical indications. *Circulation* 1999;99:400–5
5. Suri RM, Schaff H, Dearani JA, Sundt TM, Daly RC, Mullany CJ et al. Survival advantage and improved durability of mitral repair for leaflet prolapse subsets in the current era. *Ann Thorac Surg* 2006;82:819–26.
6. Gillinov A, Cosgrove D, Blackstone E, Diaz R, Arnold J, Lytle B et al. Durability of mitral valve repair for degenerative disease. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1998;116:734–43.
7. Rankin JS, Orozco RE, Rodgers TL, Alfery DD, Glower DD. “Adjustable” artificial chordal replacement for repair of mitral valve prolapse. *Ann Thorac Surg*. 2006;81:1526-8.
8. Lawrie GM, Earle EA, Earle NR. Feasibility and intermediate term outcome of repair of prolapsing anterior mitral leaflets with artificial chordal replacement in 152 patients. *Ann Thorac Surg* 2006;81:849–56.
9. Hataa H, Fujitaa T, Shimaharaa Y, Satoa S, Ishibashi-Uedab H and Kobayashia J. A 25-year study of chordal replacement with expanded polytetrafluoroethylene in mitral valve repair. *Interactive CardioVascular and Thoracic Surgery* 20 (2015) 463–469
10. Brunton L, Edin MD: Preliminary note on the possibility of treating mitral stenosis by surgical methods. *Lancet* 1902; 1:352.
11. Cutler EC, Levine SA: Cardiectomy and valvulotomy for mitral stenosis: Experimental observations and clinical notes concerning an operated case with recovery. *Boston Med Surg J* 1923;188:1023.

12. Souttar HS. The surgical diagnosis of mitral stenosis. *Brit Med J* 1925;2:605.
13. Harken DE, Ellis LB, Ware PF, et al: The surgical treatment of mitral stenosis. I.Valvuloplasty. *N Engl J Med* 1948; 239:801.
14. Bailey CP: The surgical treatment of mitral stenosis (mitral commissurotomy). *Dis Chest* 1949; 15:377.
15. Lillehei CW, Gott VL, DeWall RA, et al. Surgical correction of pure mitral insufficiency by annuloplasty under direct vision. *Lancet* 1957;77:446-
16. Starr A. Mitral replacement: clinical experience with a ball valve prosthesis *Ann Thorac Surg* 1961;154:726
17. Carpentier A. La valvuloplastie reconstitutive. Une nouvelle technique de valvuloplastie mitrale. *Presse Med* 1969;77:251-3.
18. Ranganathan N, Lam JHC, Wigle ED, et al: Morphology of the human mitral valve. II. The valve leaflets, *Circulation* 41 (3) :459- 467, 1970
19. Levine RA, Handschumacher MD, Sanfilippo AJ, et al: Threedimensional echocardiographic reconstruction of the mitral valve, with implications for the diagnosis of mitral valve prolapse, *Circulation* 80 (3) :589-598, 1989.
20. Carpentier AF, Lessana A, Relland JY, et al: The “physio-ring”: an advanced concept in mitral valve annuloplasty, *Ann Thorac Surg* 60 (5) :1177-1186, 1995.
21. David TE, Ho WC. The effects of preservation of chordae tendineae on mitral valve replacement for postinfarction mitral regurgitation. *Circulation* 1986; 74 (suppl 1) : 116.
22. Rozich JD, Carabello BA, Uscher BW, et al. Mitral valve replacement with and without chordal preservation in patients with chronic mitral regurgitation: mechanics for differences in postoperative ejection performance. *Circulation* 1992;86:1718
23. Carpentier A: Unpublished anatomical studies 2006.
24. Estes EH, Dalton FM, Entman ML, et al. The anatomy and blood supply of the papillary muscles of the left ventricle. *Am Heart J* 1966; 71:356
25. Braunwald heart disease. A textbook of cardiovascular medicine 6th edition Philadelphia WB Saunders 2001 1643-1714
26. Freed L et al: prevalence and clinical outcome of mitral valve prolapse. *N Eng J Med* 1994;341:1-7

27. Topol textbook of cardiovascular medicine. Lippincot Raven 1997:512-519
28. Berrebi A: Intérêt de l'échographie per-opératoire dans la chirurgie reconstructrice mitrale, *Ann Cardiol Angeiol* 47:656-660, 1998.
29. Foster GP, Isselbacher EM, Rose GA, et al: Accurate localization of mitral regurgitant defects using multiplane transesophageal echocardiography, *Ann Thorac Surg* 65 (4) : 1025-1031, 1998.
30. Mihaileanu S, Marino JP, Chauvaud S, et al: Left ventricular outflow obstruction after mitral valve repair (Carpentier's technique). Proposed mechanisms of disease, *Circulation* 78[Supp I]:I-78-I-84, 1988.
31. Adams DH, Anyanwu AC, Rahmanian PB, Filsoufi F. Current concepts in mitral valve repair for degenerative disease. *Heart Fail Rev* 2006;11 (3) :241-57.
32. Gillinov AM, Cosgrove DM, Blackstone EH, et al. Durability of mitral valve repair for degenerative disease. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1998;116 (5) :734-43.
33. Carpentier A, Chauvaud S, Fabiani JN, et al. Reconstructive surgery of mitral valve incompetence: ten-year appraisal. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1980;79 (3) : 338-48.
34. Anyanwu AC, Adams DH. Etiologic classification of degenerative mitral valve disease: Barlow's disease and fibroelastic deficiency. *Semin Thorac Cardiovasc Surg* 2007;19 (2) :90-6.
35. Fuzellier JF, Chauvaud SM, Fornes P, et al. Surgical management of mitral regurgitation associated with Marfan's syndrome. *Ann Thorac Surg* 1998;66 (1) :68-72
36. Aklog L, Filsoufi F, Flores KO, et al. Does coronary artery bypass grafting alone correct moderate ischemic mitral regurgitation?. *Circulation* 2001;104 (12 Suppl. 1) :I68-75.
37. Grigini 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.
38. David TE. The appropriateness of mitral valve repair for rheumatic mitral valve disease. *J Heart Valve Dis* 1997;6 (4) :373-4.
39. Filsoufi A. Surgical treatment of mitral valve endocarditis. In: Cohn LH, Edmunds Jr LH, editors. *Cardiac Surgery in the Adult*. New York: McGraw-Hill; 2003. p. 987-97.
40. Gillinov AM, Diaz R, Blackstone EH, et al. Double valve endocarditis. *Ann Thorac Surg* 2001;71 (6) :1874-9.

41. Junker A, Thayssen P, Nielsen B, et al. The hemodynamic and prognostic significance of echo-Doppler-proven mitral regurgitation in patients with dilated cardiomyopathy. *Cardiology* 1993;83 (1-2) :14-20.
42. Acar C, Jebara VA, Grare P, et al. Traumatic mitral insufficiency following percutaneous mitral dilation: anatomic lesions and surgical implications. *Eur J Cardiothorac Surg* 1992;6 (12) :660-3; discussion 663-4.
43. Zoghbi WA, Enriquez Sarano M, Foster E, et al, of Echo cardiography AS. Recommendations for evaluation of these verity of nati ve valvular regurgitation with two-dimensional and Doppler echo cardiography. *J Am Soc Echocardiogr* 2003;16:777-802.
44. Vahanian A, Alfieri O, Andreotti F, Antunes M, Baron-Esquivias G, Baumgartner H et al. Guidelines on the management of valvular heart disease (version 2012): the Joint Task Force on the Management of Valvular Heart Disease of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS). *Eur Heart J* 2012;33:2451–96.
45. Carpentier A, Deloche A, Dauptain J, Soyer R, Blondeau P, Piwnica A, Dubost C, McGoon DC. [A newreconstructiveoperationforcorrection of mitral andtricuspidinsufficiency](#). *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1971 Jan;61 (1) :1-13.
46. 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
47. Filsoufi F, Castillo JG, Rahmadian PB, et al: Anuloplastia remodeladora mediante un anillo específico para la reparación de la regurgitación mitral isquémica de tipo IIIb, *Rev Esp Cardiol* 60 (11) : 1051-1058, 2007.
48. Morris JD, Penner DA, Brandt RL: Surgical correction of ruptured chordae tendinae, *J Thorac Cardiovasc Surg* 48:772-780, 1964.
49. Frater RW, Vetter HO, Zussa C, et al: Chordal replacement in mitral valve repair, *Circulation* 82 (5 Suppl) :IV-125-130, 1990.
50. Cagli K. [A simplemethod of makingartificialchordalloopsfor mitral valverepair](#). *Ann Thorac Surg*. 2010 Feb;89 (2) :e12-4.
51. Cagli K, Yalcinkaya A, Lafci G, Ulas MM, Tasoglu I. A Modified approach: Chordal transfer together with shortening. *Asian Cardiovasc Thorac Ann* 2011;19:175-176.
52. Lung B, Baron G, Butchart EG, Delahaye F, Gohlke-Barwolf C,Levang OW, et al. A prospective survey of patients with valvular heart disease in Europe: The Euro Heart Survey on Valvular Heart Disease. *Eur Heart J* 2003; 24: 1231-43.

53. Jokinen JJ, Hippelainen MJ, Pitkanen OA, Hartikainen JE. Mitral valve replacement versus repair: propensity-adjusted survival and quality-of-life analysis. *Ann Thorac Surg* 2007; 84:451-8
54. David TE, Armstrong S, McCrindle BW, Manlhiot C. Late outcomes of mitral valve repair for mitral regurgitation due to degenerative disease. *Circulation* 2013;127:1485–92.
55. Castillo JG, Anyanwu AC, Fuster V, Adams DH. A near 100% repair rate for mitral valve prolapse is achievable in a reference center: implications for future guidelines. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2012;144:308–12.
56. David TE, Ivanov J, Armstrong S, Christie D, Rakowski H. A comparison of outcomes of mitral valve repair for degenerative disease with posterior, anterior, and bileaflet prolapse. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2005 Nov;130(5):1242-9. Epub 2005 Oct 13.
57. Gillinov, A. M., Blackstone, E. H., Alaulaqi, A., Sabik III, J. F., Mihaljevic, T., Svensson, LG. & Lytle, B. W. Outcomes after repair of the anterior mitral leaflet for degenerative disease. *Ann Thorac Surg* 2008, 86 (3), 708-717.
58. Okada, Y., Nasu, M., Koyama, T., Shomura, Y., Yuzaki, M., Murashita, T,... & Konishi, Y. Outcomes of mitral valve repair for bileaflet prolapse. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery* 2012 143 (4), S21-S23.
59. DiBardino, D. J., ElBardissi, A. W., McClure, R. S., Razo-Vasquez, O. A., Kelly, N. E., & Cohn, L. H. Four decades of experience with mitral valve repair: analysis of differential indications, technical evolution, and long-term outcome. *The Journal Thorac Cardiovasc Surg* 2010, 139 (1), 76-84.
60. David TE, Armstrong S, Ivanov J. Chordal replacement with polytetrafluoroethylene sutures for mitral valve repair: a 25-year experience. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2013;145:1563–9.
61. Mohty D, Orszulak TA, Schaff HV, Avierinos JF, Tajik JA, Enriquez-Sarano M. Very long-term survival and durability of mitral valve repair for mitral valve prolapse. *Circulation* 2001;104:I1–7.
62. Frater RW. Assumptions and realities of mitral valve repair. *J Heart Valve Dis* 2003;12:11–3.
63. Pfannmüller B, Seeburger J, Misfeld M, Borger MA, Garbade J, Mohr FW. Minimally invasive mitral valve repair for anterior leaflet prolapse. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2013;146:109–13.

64. von Oppell UO, Mohr FW. Chordal replacement for both minimally invasive and conventional mitral valve surgery using premeasured Gore-Tex loops. *Ann Thorac Surg* 2000; 70:2166–8.
65. Mandegar MH, Yousefnia MA, Roshanali F. Preoperative determination of artificial chordae length. *Ann Thorac Surg* 2007;84:680–2.
66. Shibata T, Inoue K, Ikuta T, Bito Y. A workbench to make artificial chordal loops for mitral valve repair. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2009;138:506–7.
67. Maselli D, De Paulis R, Weltert L, et al. A new method for artificial chordae length “tuning” in mitral valve repair: preliminary experience. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2007;134: 454–9.
68. Frater RWM. Mitral valvuloplasty. In: Roberts AJ, Conti CR (eds) *Current surgery of the heart*. Philadelphia: Lippincott, 1987, pp.62–77.
69. Smedira NG, Selman R, Cosgrove DM, McCarthy PM, Lytle BW, Taylor PC, et al. Repair of anterior leaflet prolapse: chordal transfer is superior to chordal shortening. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1996; 112: 287–292.
70. Okada Y, Shomura T, Yamaura Y, Yoshikawa J. Comparison of the Carpentier and Duran prosthetic rings used in mitral reconstruction. *Ann Thorac Surg* 1995;59:658—63.
71. Song Wan, Alex P. W. Lee, Chun-Na Jin, Randolph H. L. Wong, Herman H. M. Chan, Calvin S. H. Ng, Innes Y. P. Wan, and Malcolm J. Underwood. The choice of mitral annuloplastic ring—beyond “surgeon’s preference” *Ann Cardiothorac Surg*. 2015 May; 4(3): 261–265.
72. Gillinov, AM, Cosgrove, DM III, Wahi, S, Stewart, WJ, Lytle, BW, Smedira, NG et al, Is anterior leaflet repair always necessary in repair of bileaflet mitral valve prolapse?. *Ann Thorac Surg*. 1999;68:820–823.
73. Gonçalo F. Coutinho, Pedro M. Correia, Carlos Branco and Manuel J. Antunes. Long-term results of mitral valve surgery for degenerative anterior leaflet or bileaflet prolapse: analysis of negative factors for repair, early and late failures, and survival. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery* 50 (2016) 66–74
74. Bellitti R, Petrone G, Buonocore M, Nappi G, Santé P. Anatomic reconstruction in degenerative mitral valve bileaflet prolapse: long-term results. *Ann Thorac Surg*. 2014 Feb;97(2):563-8.
75. Adams DH, Rosenhek R, Falk V. Degenerative mitral valve regurgitation: best practice revolution. *Eur Heart J* 2010;31:1958–66

76. Anyanwu AC, Bridgewater B, Adams DH. The lottery of mitral valve repair surgery. *Heart* 2010;96:1964–7.
77. Speziale, G., Nasso, G., Esposito, G., Conte, M., Greco, E., Fattouch, K. et al, Results of mitral valve repair for Barlow disease (bileaflet prolapse) via right minithoracotomy versus conventional median sternotomy: a randomized trial. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2011;142:77–83

