

T.C. İstanbul Bilim Üniversitesi Tıp Fakültesi Kalp ve Damar Cerrahisi

Ana Bilim Dalı

**İZOLE MİTRAL KAPAK DEĞİŞİMİ YAPILAN HASTALARDA, MİNİMAL
İNVAZİF PORT AKSES YÖNTEMİYLE KONVANSİYONEL MEDYAN
STERNOTOMİ YÖNTEMLERİNİN UZUN DÖNEM KARŞILAŞTIRILMASI**

Dr.Hakan Özgen

Tez Danışmanı

Prof. Dr. İlhan Sanisoğlu

Tıpta Uzmanlık Tezi

İstanbul 2012

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
TEŞEKKÜR	2
ÖZET	3
İNGİLİZCE ÖZET	4
KISALTMALAR	6
1-GİRİŞ	7
2-GENEL BİLGİLER	9
a. TARİHÇE	9
b. MİTRAL KAPAK ANATOMİSİ	10
c. MİTRAL KAPAK FİZYOPATOLOJİSİ VE NORMAL MİTRAL KAPAK DİNAMİZMİ	15
d. PROTEZ KAPAKLARLA İLGİLİ GENEL BİLGİLER	17
Mekanik protez kapakların genel özellikleri	17
Protez kapakların hemodinamisi	20
Protez kapakların dayanıklılığı	22
Mekanik protez kapakların bazıları	23
Biyoprotez Kapaklar	25
e. MİTRAL KAPAK CERRAHİ ENDİKASYONLARI	27
mitral stenozda cerrahi endikasyonları	27
mitral yetmezlikte cerrahi endikasyonları	29
f. MİTRAL KAPAK CERRAHİ SONUÇLARI	32
3- GEREÇ VE YÖNTEM	35
4- İSTATİKSEL ANALİZ	38
5- BULGULAR	38
6 TARTIŞMA	49
7-SONUÇ	53
8-KAYNAKLAR	54

TEŞEKKÜR

İstanbul Bilim Üniversitesi Rektörü
Prof. Dr. Hakan BERKKAN'a

İstanbul Bilim Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanı
Prof. Dr. Çavlan ÇİFTÇİ'ye

Kalp ve Damar Cerrahisi Ana Bilim Dalı Bölüm Başkanı
Prof. Dr. Halil Türkoğlu'na

Değerli hocalarım

Prof. Dr. Belhhan Akpınar'a

Prof. Dr. Cihat Bakay'a

Prof. Dr. İhan Sanisoğlu'na

Op. Dr. Bülent Polat'a

Prof. Dr. Mustafa Öz'e

Prof.Dr.Rüstem Olga'ya

Prof. Dr. Süha Küçükaksu'ya

Prof. Dr. Osman Bayındır'a

Doç. Dr Ahmet Özkara'ya

Her sıkıntımı paylaştığım, eğitimimde büyük katkıları olan, bütün asistan arkadaşlarımıza içten yardım ve katkıları olan değerli hocam ve ağabeyim

Doç. Dr. Ertan Sağbaş'a

Uzmanlık eğitimim sırasında ilgi ve yardımlarından dolayı

Yard. Doç. Dr. Barış Çaynak'a

Bana her zaman destek olan değerli hocam ve ablam

Op.Dr.Zehra Bayramoğlu'na,

Op.Dr.Kerem Oral'a

Op. Dr. Erman Pektok'a

Op. Dr. Mesut Kösem'e

ayrıca beraber çalıştığımız asistan arkadaşlarıma, diğer tüm meslektaşlarıma ve çalışma arkadaşlarıma,

ve bu süreçte her zaman yanımda olan ve beni tüm zorluklara rağmen yalnız bırakmayan sevgili annem **Jale Özgen'e** ve bana her zaman inanarak destek olan sevgili biricik güzel eşim **Dr. Huriye Özgen'e** teşekkürler ederim.

ÖZET:

Amaç: Mitral kapak ameliyatları, tüm kapak ameliyatları dikkate alındığında en çok uygulanan cerrahi operasyonlardır. Bu grup cerrahi operasyonlar içerisinde en çok uygulanan yöntem ise mitral kapak değişimidir. Son yıllardaki teknolojik gelişmelere paralel olarak torakoskopik ve robotik cerrahi uygulamalarında da önemli ilerlemeler kaydedilmiştir. Önceleri mitral kapak değişimi operasyonları için genellikle medyan sternotomi tekniği tercih edilmekteyken, hastalara sağladığı konfor, yüz güldürücü kozmetik sonuçları ve yüksek başarı oranları gibi sebeplerden dolayı bu operasyonlarda, minimal invazif port akses yöntemi önemli bir seçenek haline gelmiştir.

Çalışmamız minimal invazif port akses yöntemi ve sternotomi ile sadece mitral kapak değişimi yapılmış hastaların erken ve geç post operatif değerlerinin karşılaştırılarak yöntemler arasındaki farklılıkları ortaya koymak amacıyla tasarlandı.

Metod: 2002-2007 yılları arasında hastahanemizde mitral kapak replasmanı yapılmış hastalar uygulanan ameliyat yöntemine göre minimal invazif port Access (grup 1, n=28) ve medyan sternotomi (grup 2, n=29) olarak iki gruba ayrıldı. Çalışmamıza yaşları 25 ile 75 arasında değişen, ortalama yaşları grup 1(port Akses, n=28) de $43,68 \pm 13,67$, grup 2 (medyan sternotomi, n=29) de $49,90 \pm 12,78$ olan 57 hasta dahil edilmiş olup kayıtları retrospektif olarak incelendi. Heriki grup da operasyon öncesi demografik özellikleri (yaş, cinsiyet, vücut ağırlıkları), morbidite faktörleri (diabet, kronik tıkalı akciğer hastalıkları, hipertansiyon, geçirilmiş serebrovasküler olay), ameliyata ait değişkenler (kardiyopulmoner bypass süresi, aort klemp süresi), peroperatif yoğun bakımda yaşanan kanama, revizyon, uygulanan transfüzyonlar, inotrop ihtiyacı, ritm bozukluğu, yoğun bakımda ve hastanede kalış süreleri, ameliyat sonrası komplikasyonlar ve mortaliteler açısından incelendi.

Bulgular: Heriki grubun yaş, cinsiyet özellikleri, mitral patoloji, ejeksiyon fraksiyonları, komorbiditeler, post operatif komplikasyonlar açısından birbirlerinden farkları yoktu. Grup 2 de preoperatif NYHA seviyesi grup 1 den anlamlı ($p = 0,006 < 0,05$) olarak daha yüksekti. Grup 1 de KPB süresi ($156,6 \pm 38,9$), grup 2 den ($81,0 \pm 12,6$) anlamlı olarak daha yüksek ($p=0,000 < 0,05$) olarak bulundu. Grup 1 de AC süresi ($98,11 \pm 28,8$), grup 2 den ($55,3 \pm 12,0$) anlamlı ($p=0,000 < 0,05$) olarak daha yüksek olarak bulundu. Bu da minimal invazif tekniğin uygulanmasındaki nisbi güçlüğüne bağlandı. Grup 1 (%)

82,1) de yoğun bakımda adrenalin kullanım oranı, grup 2 (%55,2) den anlamlı ($p=0,029 < 0,05$) olarak daha yüksek olarak bulundu. Femoral kanülasyona bağlı herhangi bir komplikasyona rastlanmadı. Her iki grupta da birer hasta kanama nedeni ile revizyona alındı. Geç dönem bulgular incelendiğinde, Grup 1 de bir hastada endokardit ve beraberinde minimal paravalvüler kaçak gelişti, medikal olarak takip edildi. Grup 2 de iki hastada pannus formasyonu tespit edildi. Grup 2 de bir hasta pannus formasyonu ile beraber gradient yüksekliği ve klinik şikayetlerine bağlı olarak reopere edildi, bir hastaya reoperasyon önerildi. Grup 1 ve grup 2 de ikişer hasta kaybedildi. Grup 1 de bir hasta kardiyak sebeple kaybedilirken, diğerleri farklı sebeplerden meydana gelmiştir.

Sonuç: Sonuçlar bir bütün olarak değerlendirildiğinde, port akses grubundaki hastaların ortalama kardiyopulmoner bypass ve aort klemp sürelerinin uzun olmasına rağmen erken ve geç dönem mortalite ve morbidite oranları ile hastaların fonksiyonel kapasiteleri arasında farklılık olmadığı ve minimal invazif port akses yöntemi ile mitral kapak değişiminin en az sternotomi ile yapılan kadar güvenilir ve etkin olduğu tespit edilmiştir. Minimal invazif port akses yöntemi ile mitral kapak değişimi sternotomi ile kıyaslandığında daha az ağrı ve çabuk mobilizasyon, daha hızlı iyileşme, daha iyi bir kozmetik sonuç ve kabul edilebilir uzun dönem verileriyle hastalar ve cerrahlar açısından iyi bir tedavi seçeneği oluşturmaktadır.

ABSTRACT

Objective: Mitral valve operations are the most preceded operations when all valve operations are considered. Mitral valve replacement is the most frequent procedure in this group of surgery. In recent years, to the parallel of technological advancements toracoscopic and robotic surgery advanced as well. Once, for the mitral valve replacement median sternotomy technic was to be preferred generally, but in the recent years because of its comfort, good cosmetic results and high successful result rates for the patients, minimally invazive port access technic became a good option for the process.

Our study is designed to delineate differences in early and late term post operative outcomes from isolated mitral operation via port access versus sternotomy in comparable patients.

Method: The patients were whom undergone isolated mitral valve replacement between 2002-2007, divided into two groups as minimally invasive port

access(group 1, n=28) group and median sternotomy (group 2, n=29) group according to their operation process. The records of 57 consecutive patients that ages were between 25 and 75, average age in group 1 was $43,68 \pm 13,67$, in group 2 was $49,90 \pm 12,78$ retrospectively examined. Both groups were examined in the aspect of demographic datas(age, gender, body weight), morbidity factors(diabetes, chronic obstructive lung disease, cerebrovascular event), operational variables(KPB and AC time), peroperational bleeding, reoperation requirement, transfusions, inotropic administration, ritm irregularities, in ICU and hospital stay, post operative complications and mortalities.

Results: Both groups were well matched for age, gender, mitral pathology, ejection fraction, comorbidity and post operative complications. Preoperative NYHA outcomes were higher for median sternotomy (group 2) patients than port Access (group 1) patients($p = 0,006 < 0,05$). Cardiopulmonary bypass time was longer for port access patients ($156,6 \pm 38,9$) than median sternotomy patients ($81,0 \pm 12,6$), ($p=0,000 < 0,05$). Aortic clamp time was longer for port access patients ($98,11 \pm 28,8$) than median sternotomy patients ($55,3 \pm 12,0$). This was related with the relative difficulty of the minimally invazive method. ICU adrenalin administration ratio was higher for port access patients (% 82,1) than median sternotomy patients(%55,2), ($p=0,029 < 0,05$). No complications were found related femoral cannulation. In each group one patient required reexploration because of bleeding. One patient developed endocarditis with minimally paravalvular leakage that medically cured. Two patients developed pannus formation in group 2. One patient required reoperation because of pannus formation, high valvular gradient and clinical complaints, one patient did recommended reoperation. In each group two patients died. One from cardiac failure in group 1, other deaths were because of non cardiac reasons.

Conclusions: Despite the long cardiopulmonary bypass and aortic clemp times early and late term morbidity and mortality rates and functional capacities of the patients were similar thus port access method was found safe and as effective as median sternotomy when compared. Port access method is a good option for both patients and surgeons in regard a better pain perception, faster mobilization, faster healing, better cosmetic and acceptable long term follow up results.

KISALTMALAR

ACT: Aktive Pıhtılaşma Zamanı

EDD : Diyastol Sonu Çap

EDV : Diyastol Sonu Volüm

EDVI : Sol Ventrikül Diyastol Sonu Volüm İndeksi

EF : Ejeksiyon Fraksiyonu

ESD : Sistol Sonu Çap

ESP : Sistol Sonu Basınç

ESS : Sistol Sonu Stres

ESV : Sistol Sonu Volüm

KPB : Kardiyopulmoner Bypass

MS : Mitral Stenoz

MY : Mitral Yetmezlik

MKC: Mitral Kapak Cerrahisi

TY: Triküspid yetmezliği

NYHA : New York Heart Association

PASB : Pulmoner Arter Sistolik Basıncı

PAB : Pulmoner Arter Basıncı

TEE : Transösofajiyal Ekokardiyografi

EKO: Ekokardiyografi

EKG: ElektroKardiyogram

1-GİRİŞ:

Gelişmekte olan ülkelerde ihmal edilmiş veya yetersiz tedavi edilmiş streptokokal enfeksiyona sekonder olarak gelişen kalp ve kapak hastalıkları yaygın olup, bu oran olarak oldukça fazladır. Bu ülkelerde yapılan kalp ameliyatları arasında, sayı olarak kalp kapak ameliyatları ikinci sırayı almaktadır.(1) Kapak hastalıklarının tedavisinde en ideal çözüm, miyokardiyumda geri dönülemeyecek kadar ileri derecede bir hasar oluşmadan ve hastada ciddi semptomlar ortaya çıkmadan önce, fonksiyonunu yitirmiş olan kapağın mümkün ise tamiri, mümkün değil ise değiştirilmesidir. Onarımı mümkün olmayan kapak lezyonlarının cerrahi tedavisinde replasman, ilk akla gelen yöntemdir. Fonksiyonunu yitirmiş olan kapak dokusunun ekzise edilerek yerine fizyolojik fonksiyon gören bir protez kapak takılması, oldukça akla yakın bir fikirdir. Kalp cerrahisinde kırk yılı aşkın bir süredir kullanılan kapak protezleri, uygun hasta grubunda semptomları azaltmakta ve yaşam süresini önemli ölçüde uzatmaktadır. Kapak ameliyatları sayesinde, kapak hastalıklarının kötü sonuçlanan gidişleri önlenmiş ve hastalar aktif yaşama kazandırılabilmişlerdir. Ancak, her prostetik materyal gibi kalp kapak protezleri de yerini aldıkları doğal dokuların fonksiyonunu taklit etmeye çalışan, ancak bunu tam olarak başaramayan cihazlardır. İster mekanik ister biyolojik kapak olsun hiç birisi hastanın kendi kapağının yerini tutamamaktadır.

Genel olarak tromboemboli, antikoagülana bağlı kanama, kapağın yapısında ortaya çıkan bozulmalar protez kapaklarda görülen en önemli problemlerdir.(2) Protez kapağa bağlı bu komplikasyonların azaltılabilmesi ve kapakların hemodinamik özelliklerinin iyileştirilmesi amacıyla bir çok araştırma yapılmaktadır. Mekanik protez kapaklarda görülen komplikasyonların giderilmesi, trombüs oranının en aza indirilebilmesi, kan elemanlarının harabiyetinin önlenmesi ve kapak yapılarının görüntüleme yöntemleri ile görülebilmesinin sağlanabilmesi için kapak yapısında ve kullanılan malzeme cinslerinde bir çok gelişme sağlanmış, trombüs oranlarında önemli azalmalar kaydedilmiş ve kapak hemodinamisinde de büyük iyileşmeler elde edilmiştir. Biyoprotez kapaklar bu gelişmelerden biri olup domuz aortu veya siğir perikardından doku koruma yöntemleri ile üretilerek, mekanik kapaklarda görülen olumsuzlukların giderilmesi amaçlanmıştır. Bununla beraber biyoprotez kapaklarda, kapağın dayanıklılığının sınırlı olması en büyük sorun olup kapak yapısında bozulma oranı ile reoperasyon

ihtiyacının yüksek olmasını beraberinde getirir. Buna karşılık mekanik kapaklarda ise tromboemboli ve antikoagülan ilaçlara bağlı kanama oranları yüksek bulunmaktadır.(3) Hastaların yaşam konforu biyoprotez kapaklarda daha iyi olmakla birlikte biyoprotez ve mekanik kapakların 10 yıllık takiplerinde kapağa bağlı mortalite ve komplikasyonlar arasında istatistiksel bir fark bulunmamıştır. 65 yaşından büyük olan hasta grubunda mekanik kapağa bağlı komplikasyon daha fazla olup 40 yaşından genç hasta grubunda ise biyoprotezlere bağlı problemler yaşanmaktadır. En büyük problem olarak ortaya çıkan tromboemboli sorunu, antikoagülan ilaçların kullanılmasıyla azaltılmaya çalışılmıştır.

Kapak replasmanı sırasında tüm cerrahlar tarafından kullanılacak, mükemmel hemodinami sağlayan, erken ve geç komplikasyon riski olmayan ve istenildiği an bulunabilecek ideal bir protez kapak henüz yoktur.(4) Diğer taraftan ise, seçilen protez kapak tipi kadar, ameliyatın kalitesi ve ameliyat sırasında kullanılan cerrahi teknik de hastanın mortalite ve morbiditesi açısından büyük önem taşımaktadır.

Mitral kapak replasmanı sırasında en güvenilir ve başarılı implantasyon tekniğinin hangisi olduğu uzun zamandır tartışılan bir konudur. (5) Esasında başarılı bir implantasyonu etkileyen pek çok faktör vardır ve bunlardan bir tanesi de sütür tekniğidir. Hangi tekniğin diğerine üstün ve daha güvenilir olduğuna dair deneysel ve sınırlı sayıda çalışmalar yapılmış ancak onlarda da kesin bir konsensus sağlanamamıştır. (6)

Konvansiyonel (MKC) mitral kapak cerrahisi uzun dönem hayatta kalım ve kabul edilebilir bir morbidite ve mortalite ile halen gelişmektedir. Bundan dolayı ciddi mitral kapak hastalığında önemli bir tedavi seçeneği olarak kullanılmaktadır. Bununla beraber minimal invazif kapak cerrahisi operasyonları da pek çok merkezin cesaret veren sonuçlarıyla gelişmeye devam etmektedir. Bu ilgi aslında azalmış mortalite ve morbidite ile aynı kalitede tedavinin sağlanmasının yanında akciğer fonksiyonlarının daha iyi korunması, daha az ağrı, daha az hastanede kalış, günlük aktivitelere daha çabuk dönüş, daha iyi kozmetik sonuçları bakımından daha faydalı olduğunun görülmesi ile artmıştır. Ek olarak eşit derecede kalp ve beyin koruması sağlanması yönünden de tatminkardır.

Çalışmamızda mekanik mitral kapak operasyonu sırasında kullanılan sternotomi ve port akses minimal invazif cerrahi yöntemleri uygulanan iki ayrı hasta grubu birbirleri ile kıyaslanmış postoperatif erken dönem bulgularıyla gruplar, tekniklerin birbirlerine üstünlüğü ve farklılıkları bakımından değerlendirilmiş ve

minimum 5 seneden dokuz seneye kadar olan ekokardiyografik değerlendirmeler ile uzun dönem takip sonuçları analiz edilmiştir.

2- GENEL BİLGİLER

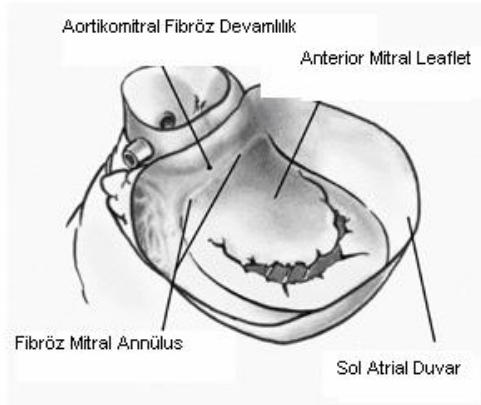
a. TARİHÇE

Mitral kapakta ilk cerrahi girişim Cutler ve Levine tarafından 1923'te uygulanan kapalı mitral komissürotomi ile başlamıştır. İlk başarılı kapalı mitral komissürotomi ise 1948'de Charles Bailey tarafından yapılmıştır. (7-10) Protez kapakların klinik olarak ilk defa kullanımı 1952'de Charles Hufnagel tarafından içinde akrilik top olan bir kapağın aort yetmezliği için desendan aortaya yerleştirilmesi ile yapılmıştır. Bu hastaların takiplerinde embolik olayların çok olması ve kapakların erken dönemde bozulması ideal protez için araştırmaların hızlanmasını sağlamıştır. 1953'de Gibbon tarafından kalp akciğer makinesi kullanılması kalp cerrahisinde direk görüş altında açık kalp cerrahisi yapılmasını mümkün kılmıştır. İlk başarılı kapak replasmanı 1959'da Nina Braunwald ve 1960'da Starr tarafından yapılmıştır(11). Starr ve Edwards ilk güvenilir kapak protezini 1961 yılında geliştirerek kullanmışlardır(12). Birinci jenerasyon kapaklardan olan Starr-Edwards toplu kafesli kapak yıllarca kullanılmıştır. Fakat bu kapaklarda tromboembolik komplikasyonlara sık rastlanmıştır ve dar anulusu olan hastalarda kapak replasmanı zor olması nedeniyle Smeloff-Cutter adıyla bilinen daha küçük toplu bir kapak üretilmiştir. Daha sonra japon cerrah Juro Wada tarafından eğik diskli kapak geliştirilmiştir. Bu kapakta toplu kapaklardan daha iyi sonuçlar elde edilmiştir. Yalnız bu kapaklarda da yıpranmanın çok olduğu gösterilmiştir. 1970 yılında ikinci jenerasyon kapaklar üretilmiştir. Bunlara örnek Björk-Shiley eğik diskli kapaklardır.(13) Bu kapaklarda tromboemboli ve yıpranmanın daha az olduğu görülmüştür. 1971 yılında bu kapaklarda karbon prolit kullanılmaya başlanmış bunun kan elemanlarına zarar vermediği ve yıpranmaya karşı daha dayanıklı olduğu görülmüştür. 1977'de üçüncü jenerasyon bileaflet kapaklar kullanıma girmiştir. Bunlara en iyi örnek St jude bileaflet kapaklardır.

b. MİTRAL KAPAK ANATOMİSİ

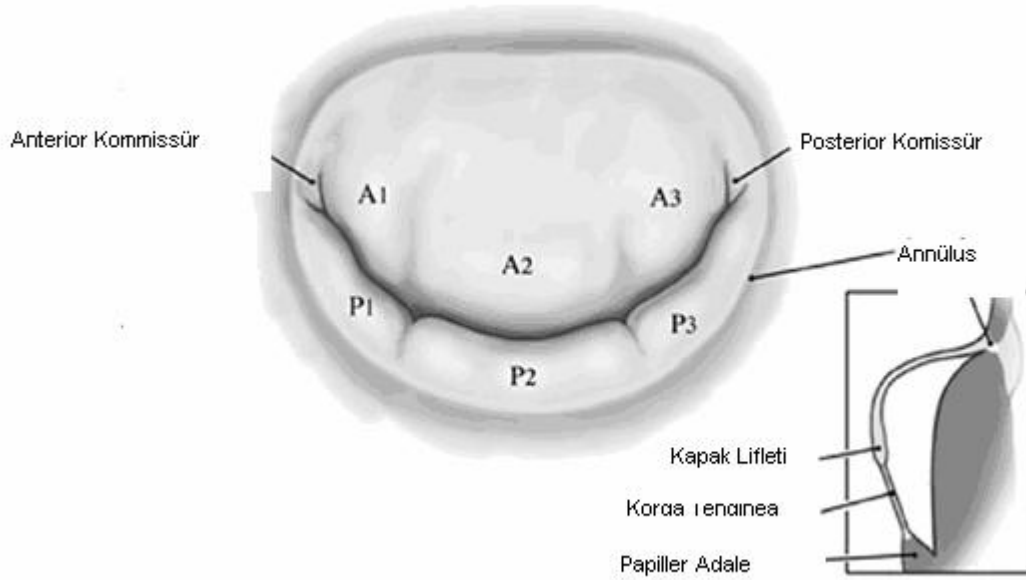
Normalde iki yaprakçıktan oluşan sol atriyoventriküler kapak (mitral kapak), sol atriyal ve ventriküler kaviteyi birbirinden ayırır. İki kapakçığın tabanı anulus fibrosus denen fibromüsküler halkaya otururken, serbest kenarları korda tendineolarla ventriküler miyokardın uzantısı olan papiller kaslara yapışır. Semilunar kapakların tersine mitral kapak atriyoventriküler bileşkeye halka (anüler) tarzda yapışır(Resim 1). Kalbin iskeletini oluşturan sağ ve sol fibröz trigonlar mitral kapak anulusunun bir kısmını oluştururlar. Santral fibröz cisimcik olarak da bilinen, sağ fibröz trigon mitral (sol) ,triküspit (sağ) ve aortik (ön) orifisler arasında yer alır. Sol fibröz trigon ise ventral yerleşimli olup mitral ve aortik kapakların sol kenarları arasındadır. Bu iki fibröz trigon aort ve mitral kapağın anterior yaprakçığı arasında birleşerek aortikomitral fibröz devamlılığı oluşturur. Fibröz trigonlar lateralde, bağı dokudan zengin sol filum koronaryumu oluşturur. Sol filum koronaryum ise mitral anulusun posterior 1/2 veya 1/3 ünü meydana getirir.

Resim 1: mitral ve aortik kapaklar arasındaki fibröz devamlılık



Mitral orifis anterior (septal veya aortik) ve posterior (mural) olmak üzere ,şekil ve büyüklükleri birbirinden farklı olan 2 kapakçıktan oluşmuştur. Anterior kapakçık üçgen yapıda olup daha büyüktür. Anulusa yakın kısmı ince ve şeffaf iken serbest kenara yaklaştıkça kalınlığı artarak opak görünüm alır (Rough zone). Tüm kapakçığın 1/3 ünü rough zone oluşturur. Posterior kapakçık ise daha dar olmasına rağmen, anulus çevresinin yaklaşık 2/3 ünü kaplayacak daha geniş bir alanda yapışır. Bu nedenle anterior ve posterior kapakçık yüzey alanları yaklaşık

birbirine eşittir. Posterior kapakçık serbest kenarı 2 kleft ile 3 kısma ayrılır(Scallop) (Resim 2). Lateraldeki kısım çok küçük olup komissural veya aksesuar kapakçık adını alır. Kapakçıklar kollajenle desteklenmiş endotelial yapılar olup nöromüsküler komponent içermezler. Anterior ve posterior kapakçıklar anterolateral ve posteromedial iki komissürle birleşir. Her bir komissür de papiller kasla ilişkilidir.

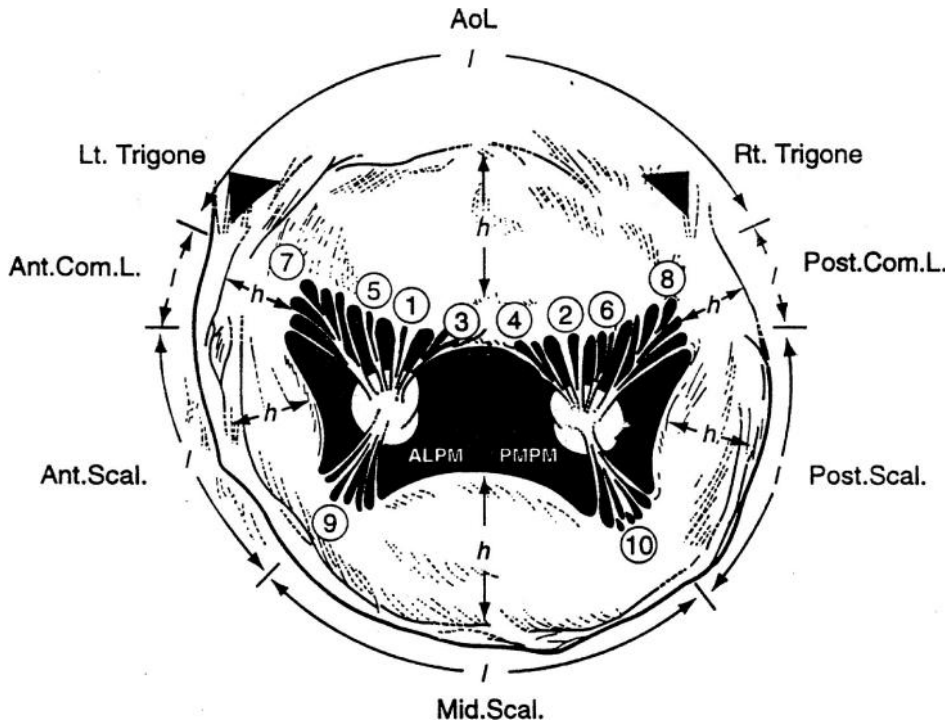


Resim 2: Mitral Kapağın Segmental Analizi ve Kapakaltı Aparatı

Ortalama mitral anulusun yatay kesit alanı normal bir insanda 5.0 ile 11.4 cm²dir (ortalama 7.6 cm²) Kardiyak siklus sırasında anüler alan sol atriyal ve sol ventrikül büyüklük ve basınçlarından etkilenir ve % 20 ile % 40 arasında değişim gösterir. Anüler çap geç sistolik fazda artmaya başlar ve izovolümetrik relaksasyon sırasında devam eder. Maksimal anüler alan EKG deki P dalgasına denk gelen geç diyastolde olur. Atriyal kontraksiyon sırasında anüler alan 1/2 ile 1/3 oranında azalır (presistolik faz) ancak PR intervalinin kısaldığı durumlarda bu komponent de azalır ve özellikle atriyal fibrilasyon durumunda bu özellik tamamiyle ortadan kalkar. Anüler alan sol ventrikül end diyastolik volüm anormal derecede yükselmediği müddetçe erken mid sistolde azalmaya başlar.

Korda tendinealar bir uçları papiller kas, diğer uçları kapakçığa yapışık tendonlardır. Direkt ventrikül duvarından köken alan veya müsküler yapıda olan

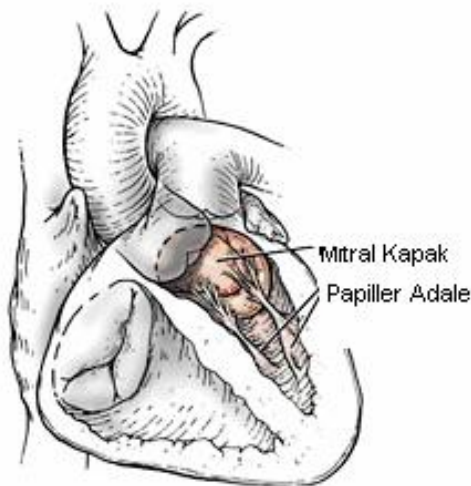
kordalar da vardır. Kapakçığa yapışmadan önce birkaç dala ayrılırlar. Kordalar, posterior kapakçıkta serbest kenarla kapakçığın bazal kısmı arasında herhangi bir yere yapışırken anterior kapakçıkta daha çok serbest kenar ve rough zona yapışır(14). Tek bir korda tendinea şemsiye tarzında 5-7 küçük kordaya ayrılarak, her bir kapakçığın komissural kısmına yapışır. Anterolateral komissur kordaların ortalama uzunluğu 1.2-1.4 cm. iken posteromedyal komissur kordaları 1.4-1.7 cm.dir. Anterior kapakçığın ilgili yarısına her bir papiller kastan 3 grup korda (paramedial, santral ve parakomissural) oblik tarzda yapışır. Bunlardan santral korda en kalını olup papiller kasın tepesinden çıkarak kapakçığın rough zonunun ventriküler yüzüne sıklıkla serbest kenardan uzağa yapışır. Santral korda anterior kapakçığı destekleyen esas kordadır. Posterior kapakçığın ventriküler yüzüne ise kordalar paralel yapışır. Bazal korda; posteriyor kapakçığın santral kısmının (scallop) anulusa yakın yerine yapışır. Kleft korda; papiller kastan çıkıp , santral ve lateral kısmına (scallop) yapışır. Normal mitral kapak ortalama 25 primer kordaya sahiptir. Bunlardan 9'u anterior kapakçığa ,14'ü posterior kapakçığa ve 2'si de komissurlara yapışır. Romatizmal veya iskemik olmayan romatizmal prolapsuslarının % 90 ında korda tendineaların düzensiz veya eksik yerleşimlerinin olduğu bildirilmiştir. (14-24)(Resim 3)



Resim 3: Mitral kapak ve kapakaltı yapılar

Anterolateral papiller adale (ALPM); posteromedial papiller adale (PMPM); aortik leaflet (AoL); anterior kommissural leaflet (Ant.Com.L.); posterior kommissural leaflet (Post.Com.L.); anterior scallop (Ant.Scal.); middle scallop (Mid.Scal.); kapakçık uzunluğu (h); posterior scallop (Post.Scal.); sağ fibröz trigon (Rt.Trigone); sol fibröz trigon (Lt.Trigone); anterior main korda(1); posterior main korda (2); anterior paramedial korda (3); posterior paramedial korda (4); anterior parakommissural korda (5); posterior parakommissural korda (6); anterior kommissural korda (7); posterior kommissural korda (8); anterior kleft korda (9); posterior kleft korda (10).

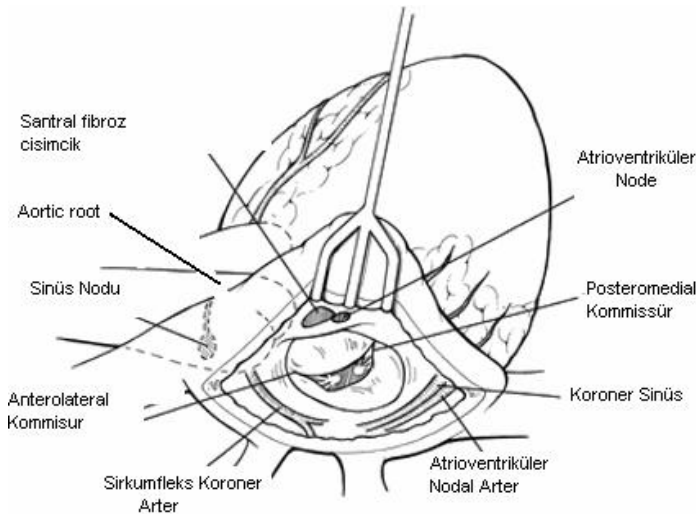
Sol ventrikülde anterior (veya anterolateral) ve posterior (veya posteromedyal) olmak üzere 2 papiller kas bulunur. Her ikisinde ventriküler serbest duvarın 1/3 apeksine yakın kısımdan köken alır. Anteriyör papiller kas sıklıkla tek olup ,bazen bifurkasyon göstererek , ventrikül anterior duvarının lateral duvarına yakın kısmından köken alır. Bifurkasyon gösterirse kas; konvav (arka) ve konveks (ön) iki kısımdan oluşup ventrikül kontraksiyonu ile bir araya gelirler. Posteriyör papiller kas, posteriyör duvarın septumla birleştiği yerden köken alır. Bazen 4-5 papiller kas , bağımsız olarak ventrikül duvarından çıkabilir. (Resim 4) İki papiller kas ,his hüzmesinin sol bandının anterior ve posterior dallarıyla innerve olurken kanlanmaları sağ ve sol koroner arterin septal dallarıyla olur.



Resim 4 : Papiller adale ile mitral kapak ilişkisi

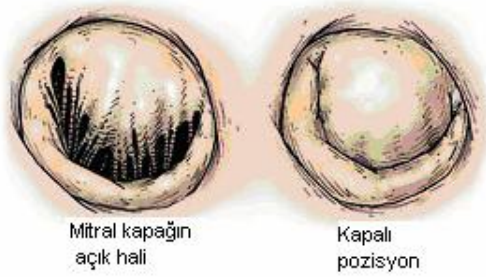
Anterior papiller kas ,sol koroner arterin başta 2.septal olmak üzere bir çok dalı ve sirkumfleks arterden kanı alırken posterior inen arterin septal dallarıyla ve % 8 vakada ise sirkumfleks arterin terminal dallarıyla beslenir. Posterior papiller kas bazen sadece sirkumfleks arterden çıkan bir dalla da beslenebilir. Papiller kası besleyen arter subendokardiyal ve santral yerleşimli olup, papiller kasın periferal kısmı ayrıca ventrikül içi kandan difüzyonla beslenir. Posterior inen dalın anatomisindeki sık görülen çeşitlilik nedeni ile sağ koroner ve veya sirkumfleks arter oklüzyonu nedeni ile posterior papiller kas rüptürü daha sık görülür. Ventrikül sistolü sırasında, papiller kasta kontraksiyon meydana gelmektedir. Kapakçık prolapsusunu önlemede, papiller kas kontraksiyonunun önemli rolü olduğu bilinmesine rağmen, ventrikül ejeksiyon fazı başlangıcından hemen sonra korda tendinealardaki geriliminde azaldığı gösterilmiştir. Böylece diyastol sonunda her iki kapakçığın rough zonları karşı karşıya gelir. Mitral kapakçığın açılmasında ise papiller kas ve korda tendineaların her ikisinde rolü vardır. Mitral kapak açıldığında papiller kas en kısadır. Mitral kapak papiller kaslar uzarken kapanır. Kapakçığın prolapsusunu önlemede en etkili korda komissural kordadan ziyade rough zona yapışan kordadır. Papiller kaslar, sol ventrikül duvarının uzantısı olup nörovasküler komponentlerini de ventrikülden alırlar. Sol ventrikül kavitesi, tabanını mitral-aortik orifisin oluşturduğu elipsoid bir yapıya sahiptir. Mitral-aortik orifisin iki komponenti birbirleri ile 90-100 derece açı yapacak şekilde yerleşerek mitral kapak anterior kapakçığı ile ayrılırlar.

Sirkumfleks koroner arterin atriyoventriküler olukta posterior mitral anulusla yakın ilişkisi, mitral kapak cerrahisi açısından önemlidir. Öte yandan anterior anulusun da iletim sistemiyle komşuluğuna dikkat edilmesi gerekir. (Resim 5)



Resim 5:Sol atriyotomi sonrası mitral kapağın çevresindeki yapılarla olan ilişkisi

Anulusun mitral kapak anterior kapakçığının yapıştığı kısmı, kalbin fibröz iskeletinin bir bölümünü oluşturur. Bu nedenle anterior anulusun hareketi oldukça kısıtlıdır. Öte yandan posterior anulus fibröz bir yapıdan ibaret olmasına rağmen, sol atriyal ve ventriküler miyokardla çevrili olması nedeniyle anulus hareketinin esasını oluşturur. Mitral anulusun homojen olmayan yapısı, ekzantrik olmayan daralmaya yol açar. Posterior anulusun öne doğru hareketi, anterior ve posterior kapakçığı yaklaştırıp, orifis anterior ve posterior çapını azaltırken, koaptasyon yüzey alanını arttırır (Resim 6). Fibröz anterior segmentte, posterior anulus hareketinin etkisiyle medyal ve dorsale çekilme dışında herhangi bir hareket gözlenmez.



Resim 6: Mitral kapağın açık ve kapalı görünümü

Akut romatizmal mitral yetmezliğin nedeni; anuler kontraksiyon kaybı ve primer dilatasyondur. Romatizmal olmayan sol ventriküler dilatasyonla beraber olan mitral yetmezliğin asıl nedeni ise anulus kontraksiyon kaybı ile birlikte papiller kas yer değiştirmesidir.

c. MİTRAL KAPAK FİZYOPATOLOJİSİ VE NORMAL MİTRAL KAPAK DİNAMİZMİ

MİTRAL KAPAK FONKSİYONU:

Mitral kapağın açılıp kapanması sırasında sadece kapaklar değil subvalvüler yapıların hepsi fonksiyonel bir ünite olarak çalışırlar. (Tablo1)

Tablo1: Mitral kapak fonksiyonel ünitesi:

- Fibröz iskelet
- Kapakçıklar
- Korda tendinea
- Papiller kaslar
- Sol atriyum ve ventrikül duvarı

Mitral kapak açılma hadisesi pasif değil, tüm fonksiyonel üniteyi içine alan bir aktivitedir. Anulusun büyüklük ve şeklinde oluşan ekzantrik değişiklik, posterior kapakçığın belirgin hareketine ve daha fazla kan akımına neden olur. Atriyal orjinli olduğu düşünülen anterior kapakçık altındaki müsküler lifler, muhtemelen atriyumla beraber aktive olurlar. Atriyal kontraksiyonda kenara çekilen kapakçıklar, ventriküle atılan kanın geçişini de kolaylaştırır. Hızlı kapakçık açılması; ventrikül relaksasyon periyodunun erken döneminde, ventrikül geometrisindeki değişiklikler sonucu kapakçıkların serbest kenarlarının ayrılması sonucu oluşur(25). Mitral kapak açılma hadisesi sol atriyum ve sol ventrikül arasındaki erken diyastol sırasındaki basınç gradiyentine bağlıdır. Kapanma ise tersine erken sistolde sol ventrikül basıncının hızla sol atriyum basıncının üstüne çıkması sonucu meydana gelir. Kapakçıkların atriyum içine eversiyonu korda tendineaların pasif direnci ile önlenerek koaptasyon sağlanır.(26-27)

Tablo 2: Mitral kapak dinamiği**Diyastol**

İzovolümetrik relaksasyon _____ Sol ventrikül basıncı düşer ve mitral kapak açılır.

Pasif ventriküler doluş _____ Hızlı doluş, yavaş doluş

Atriyal sistol _____ A dalgası

Mitral kapağın kapanması

Sistol

İzovolümetrik kontraksiyon _____ Sol ventrikül basıncı artar, aort kapağı açılır.

Hızlı ejeksiyon _____ Sistolde mitral kalak çapı ve şekli kontraksiyona katılarak

Yavaşlamış ejeksiyon _____ sfinkter benzeri görev görür. Çap %20-40 daralır.

Aort kapağın kapanması

Yapılan bazı çalışmalar ile mitral anulus anterior ve posterior papiller adalelerin sol ventrikül sistolik fonksiyonuna katkısı ayrı ayrı incelenmiştir. Sol ventrikül sistolik fonksiyonunu değerlendirmede E max (mmHg/ml) esas alınmıştır (tablo 3) (27).

Tablo 3: Mitral apparatusun E max üzerine katkıları:

Anterolateral papiller adale :	% 26.4
Posteromedyal papiller adale :	%14.9
Anterolateral + Posteromedyal papiller adale:	% 30.6
Sol ventrikül adalesi :	%66.5

d. PROTEZ KAPAKLARLA İLGİLİ GENEL BİLGİLER

Mekanik protez kapakların genel özellikleri:

Günümüzde mekanik kapak protezleri kapak takılacak olan hastaların çoğunda ilk tercih olarak seçilmektedir. Dayanıklı kapak olmalarına rağmen en önemli komplikasyonları tromboemboli ve kanamaya neden olmalarıdır. Bu kapaklarda trombüs gelişimi hala bu kapak cinsi için en önemli problem olarak karşımıza çıkmaktadır. Mekanik kapak cinsleri arasında birinin diğerine trombüs oluşmaması açısından daha üstün olduğunu gösteren istatistik bakımından anlamlı bir çalışma yoktur. Mekanik kapaklardaki trombüs oluşumu mitral kapaklarda aort kapaklardan daha fazla görülmektedir. Çalışmalar sırasında sayılar yönünden farklılıklar görülmesini; hastaların özellikleri, antikoagülan verilme yöntemleri, hastaya bağlı risk faktörlerinin farklı olması ile açıklamak mümkündür. Mekanik kapaklar trombojenik olmaları yüzünden devamlı antikoagülana ihtiyaç duyulması gibi önemli bir dezavantaja sahiptirler ve tromboembolinin önlenmesi için hayat boyu antikoagülan ilaç kullanmak gereklidir. Antikoagülan ilaçların neden olduğu kanamaların oranı da hasta yılı başına ortalama %0,1-3,5 tir (tablo 5). Antikoagülan kullanımı takibi için uzun süreden beri protrombin zamanı kullanılmakta idi; günümüzde ise genelde kabul edilen parametre INR(International Normalized Ratio) değerleridir. Genel olarak mekanik protez kapak takılan hastalarda INR değerlerinin 2.5-3.5 arasında olması tromboemboliye karşı yeterli koruma sağlamakta bu değerlerle kanama komplikasyonlarının en aza indirilmesi de mümkün olmaktadır. Antikoagülan

dozunun daha fazla arttırılması tromboemboliye karşı etkinliğinin artmasını sağlamamakta fakat diğer yandan kanama komplikasyonlarında artma olmaktadır. Mekanik protez kapaklarda yapısal bozulmalar günümüzde bir problem olarak ortaya çıkmamakta, dayanıklılıkları için de bir endişe duyulmamaktadır. Dayanıklı olmayan ve destek yapılarında ya da disklerinde kırılmalar olan kapakların üretimi durdurulmuştur. Protez kalp kapaklarında pirolitik karbon trombüs gelişimine dirençli, yıpranmaya karşı dayanıklıdır. Pirolitik karbon disk yüzeylerinde makroskopik bir problem olmasa da elektron mikroskop incelemesinde disk yüzeylerinde trombosit birikimi görölmektedir. Trombosit birikimleri leafletlerin kenarlarında ve menteşeye yakın yerlerde daha fazla olmakta ve kapağın takıldığı süreye bağlı olarak daha da artmaktadır(27). Bu bulguya dayanarak mekanik kapakların erken post operatif dönemlerinde antiagregan ilaçların da kullanılması önerilmektedir(28). St. Jude ve Carbomedics kapaklar yıpranmalara dayanıklı kapaklar olmakla birlikte mekanik kapaklarda yapılan elektron mikroskopik incelemeler pirolitik karbon kapaklarda bile zamanla yıpranmalar olduğu gösterilmiştir. (29)

Tablo 4: Prostetik kapakların genel özellikleri

	Mekanik Protezler	
Caged Ball	Star-Edwards	En eski mekanik prostetik kapak. Yüksek profili nedeni ile sol ventrikül kavitesi küçük olan olgularda kullanımı sınırlıdır.
Tilting disc (monoleaflet)	Lillehei-Kaster Omniscience Medtronic Hall	Santral açıklıktan akım sağlar.Trombojenitesi oldukça düşüktür.
Tilting Disc (bileaflet)	St.Jude Carbomedics Sorin- Biomedica On-X	Transvalvüler gradiyent oldukça düşüktür. İnce profili nedeni ile yaygın kullanım alanı bulmuştur. Bazı kapaklar implante edildikten sonra döndürülebilme özelliğine de sahiptir ve akım karakteristikleri diğerlerine göre daha üstündür
	Biyoprotezler	
Porsin/Bovine Heterogreftler	Hancock Carpentier-Edwards	İlk 3 ayda antikoagülasyon gereklidir. 10 yılda %30 oranında kapakçıklarda yırtılma, fibrin birikimi, fibrokollajenöz yapının bozulması, fibrozis, perforasyon, kalsifikasyon gibi nedenlerle reoperasyon gerekebilir.
Homogreft aortik kapaklar		Kadavralardan elde edilip -196 C de saklanırlar ya da antibiyotikli solüsyon içinde +4 C de kısa süreli saklanıp korunabilirler. Direkt olarak aortik pozisyonda nativ ya da prostetik kapak endokarditli olgularda tercih edilirler. Porsin biyoprotezlerden daha üstün hemodinamik özellikler gösterirler, ancak yüksek fiyat ve erken dejenerasyon özellikleri vardır.
Pulmuner Otogreftler		Teknik olarak aort valf replasman operasyonundan daha zor bir işlemdir. Ancak çocukluk ve adolesan çağındaki olgularda, greftin büyüme potansiyeli nedeni ile tercih edilirler. Endokardit ve tromboembolizm riski çok düşüktür

İyi bir protez kapak hangi özelliklere sahip olmalıdır?

- 1.) Yerine kolayca yerleştirilmeli
- 2.) Fiziksel ve geometrik ölçülere uymalı
- 3.) Fizyolojik ve biyolojik uygun yere konulabilmeli

- 4.) Trombüs oluşturmamalı, tromboemboliye sebep olmamalı
- 5.) Yapıldığı materyal vücut dokuları ile uyum sağlayabilmeli
- 6.) Kapağın yapıldığı malzeme hayat boyu dayanıklı olmalı
- 7.) Zaman geçtikçe yıpranmaya dayanıklı olmalı
- 8.) Kimyasal olarak inert olmalı
- 9.) Antijenik olmayan malzemedен yapılmalı
- 10.) Karsinojen olmamalı
- 11.) Kan elemanlarına zarar vermemeli
- 12.) Kan akımına engel olmamalı
- 13.) Kapanması çabuk olmalı
- 14.) Kapandığında minimal kaçağa izin vermeli
- 15.) Kan akımında minimal türbülansa sebebiyet vermeli
- 16.) Kapakta staz oluşturmamalı
- 17.) Aşırı miktarda ses çıkarmamalı, bu hastayı rahatsız etmemelidir.

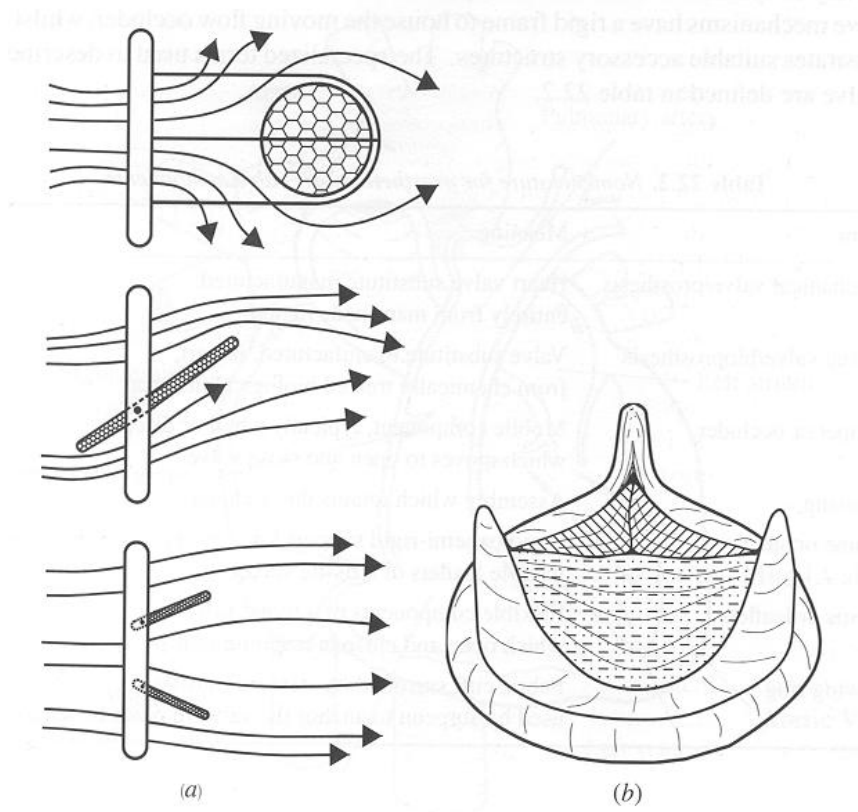
Protez kapak hemodinamisi:

Protez kapakların hastaya faydalı olabilmesi için belli miktarda kanı akımının geçişine izin vermesi gerekir. Bunun içinde kapak alanının hastanın vücut alanına oranının belli bir değerin üzerinde olması gereklidir. Bu değerlere protez kapakların kapak alan indeksi denmektedir. Birçok çalışmada protez kapaklarda ameliyat sonrası basınç gradiyentinin az olabilmesi için kapak alanının aort protez kapaklarda $0.9 \text{ cm}^2/\text{m}^2$ ve mitral kapaklarda da $1.3 \text{ cm}^2/\text{m}^2$ den fazla olması gerektiği tespit edilmişse de kapak alan indeksinin mortalite ve yaşam oranlarında etken faktörlerden olmadığı gösterildiği çalışmalar da vardır.(30)

Protez kapağın alanı ile hastanın anulusu arasındaki oran da kapağın iyi bir şekilde çalıştığıın anlaşılması için önemli bir ölçüdür. Kan akımının en iyi olduğu durum kapağın orifis alanının hastanın kapağının anulusuna oranına en fazla olduğu durumdur. Bu oran ne kadar 1 sayısına yakın ise kapak o kadar iyi çalışıyor demektir. Efektif orifis alanı (kapak açıklığı) kanın protez kapaktan geçebildiği açıklık olup tüm protez kapaklarda değişmekle birlikte hepsinde de normal çalışan bir normal kapağa göre daha az olmaktadır. Hemodinamik olarak kan akımına karşı ortaya çıkan engelleme küçük ölçekli kapaklarda daha fazla olmaktadır. Bazı kapaklarda kapak çevresinin doku ile kaplanmasına bağlı olarak

ileri dönemlerde kapak alanı hastanın darlık olan doğal kapağından daha da az inebilmektedir. Tüm protez kapaklarda özellikle küçük ölçeklerde olmak üzere bir miktar yetmezlik söz konusudur. Kapağın çevresinin bir kılıf ile kaplanmış olan kapaklarda akıma karşı engel oluşturma derecesi daha fazladır. Mekanik protez kapaklarda post operatif ölçümlerde mitral pozisyonda ortalama gradiyent 5-12 mmHg'dir. Tüm protez kapaklar normal kapağa yakın bir ölçüde fonksiyon görmekte iseler de mekanik kapaklarda kapağın tıkayıcı mekanizması oluşturan diskin açık olduğu pozisyondan kapalı pozisyona gelmesine kadar geçen süreçte kapakta geri kaçak olmakta ve buna **dinamik regürjitasyon** adı verilmektedir. Kanın bu sırada kaçan miktarına **kapanma volümü** denir. Kapanma volümü efektif orifis açıklığına ve diskin kapanması için geçen süreye bağlı olarak değişir. Tüm mekanik kapaklarda özellikle eğik diskli kapaklarda kapağın kapalı olduğu pozisyonda bile bir miktar kaçak olmakta ve buna **statik regurjitasyon** denir. Dinamik ve statik kaçaklar protez kapakların istenmeyen özelliklerinden olup enerji kaybına yol açarlar ve ventrikül işinin bir kısmının boşa harcanmasına neden olurlar. Bununla birlikte bu kaçaklar kronik hemolize de zemin hazırlayabilirler. (Resim 7) Küçük miktarda kanın geri kaçması ise kapak çevresinde stazı azaltması ve böylece trombosit agregasyonunu azaltarak trombüs oluşumunu engellemesi bakımından faydalı olmaktadır (31). Kan akımı kapak içinden geçerken kan akımında girdaplar oluşmaktadır. Bu girdaplar sonucunda eritrositlerde harabiyet oluşmakta ve hemoliz ortaya çıkmaktadır. Ayrıca eritrosit harabiyeti yüksek hızlı kan akımına, kanın kapaktan geri kaçmasına ve kapağın kapanması sırasında kanın mekanik travmaya uğramasına bağlı olarak da ortaya çıkabilir. Kapağın çevresi etrafında kan akımının durağan olması ve burada oluşan girdap trombositlerin agregasyonuna sebep olarak bu bölgede trombüs oluşumuna yol açabilir. Medtronic – Hall kapaklardaki diskin açılma açısı önceleri 78 derece iken geri kaçan kan volümü çok fazla olduğundan daha sonra bu açı 70 dereceye indirilmiştir (32). Omniscience kapaklarda da kan akımındaki girdapları azaltmak için diskin konkav yapılması düşünülmüştür (33). St. Jude kapaklarda kan akımı üç bölüm halinde olduğu için daha az girdap oluşmakta ve transvalvüler gradiyent daha az olmaktadır(34). Kapakçıklarının açılma açısı 78 derece olan Carbomedics bileaflet kapaklarda kan akımını engellemek ve girdap oluşumuna neden olmamak için orifis alanına hiçbir çıkıntı yapılmamıştır(35). St Jude kapaklara göre daha büyük efektif orifis alanı ve daha az transvalvüler gradiyente sahiptir.

Ancak kaçak kan volümü daha fazladır. Kapanma açısı da daha dar ve kaçağı da fazla olan bu kapaktaki hemodinamik özelliklerin iyi olduğu bulunmuştur. Yine de küçük mitral kapak ölçülerinde fazla gradiyente yol açtığından bu kapağın küçük ölçülerde kullanılması önerilmemektedir. St Jude ve Carbomedics kapaklar arasında geri kaçan volüm bakımından önemli bir fark yoktur ve bu kaçak miktarı Björk-Shiley kapaklardan daha fazladır.(35)



Resim 7: Prostetik kapak hemodinamisi

Protez kapakların dayanıklılığı

Disk yapılarında sağlamlığından dolayı teflondan 7 kat daha dayanıklı olan delrin yıllarca kullanılmış ve bu disklerde zamanla yıpranmaların olduğu, aşınma sonucunda diskte girintiler olduğu görülmüş ve daha sonra da kapakların yıpranmaya dayanıklılıklarının artması için daha dayanıklı olduğu görülen pirolitik karbon kullanılmaya başlanmıştır. Pirolitik karbon kapaklarda yıpranma çok az görülmektedir. Pirolitik karbondan yapılan Medtronic ve Carbomedics kapaklar arasında mekanik ve fiziksel özellikler ve kapaklarda oluşan yıpranmanın miktarı bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır(36).

Mekanik protez kapakların bazıları:

3.d.1) St. Jude Medical protez kapakları:

FDA onayı olan bu kapak ilk olarak Ekim 1977'de Minnesota Üniversitesinde kullanılmıştır. Dacron örgüden, double velour polyster veya PTFE'den yapılan bir dikiş halkası içindeki çerçeve içerisine yerleştirilmiş iki yarım kapakçıktan oluşmaktadır. Çerçeve ve iki kapakçık da grafit üzerinde pyrolitik karbon kaplanmasıyla yapılmıştır. Tungsten ile işleme sokularak radyopak hale getirilen ve leaflet denen bu kapakçıkların yüzeyi düz olup 30 derece açı ile birbirine değerek kapanmakta ve 85 derece açığa kadar açılmaktadırlar. Kapağın yapıldığı materyal ferromanyetik değildir ve MR tarafından oluşturulan manyetik ortamdan etkilenmedikleri için St. Jude kapaklarda MR çekilebilir. Leafletler açıldığı zaman iki tane yanda bir tane ortada olmak üzere 3 açıklık meydana gelmekte, kan akımı üç bölüm halinde olmaktadır. Bu şekilde santral ve laminar bir akım oluşmaktadır. Bu yüzden daha az türbülans oluşmakta ve transvalvüler gradiyent daha az olmaktadır. Kapakta geri kaçırma 19 numaralı kapakta % 1' den az ve 29 numara kapakta ise % 12'dir. Kanın bu şekilde geri kaçması kapakların ve takıldıkları menteşe yerlerinin yıkanmalarına böylece de trombüs oluşumunun engellenmesine yaramaktadır. (37)

Kapağın hemodinamik fonksiyonları çok iyi bulunmaktadır. Mitral kapaklarda 27 nolu kapakta 5 mmHg, 29 nolu kapakta 4.7 mmHg, 31 nolu kapakta 5.5 mmHg. olarak ölçülmektedir. (38)

Düşük mortalite, düşük trombojenite , kapağa bağlı komplikasyonların düşük olması ile St Jude kapaklar güvenilir bulunmuş ve mortalite oranlarının düşük olması bu kapakların bir çok merkezde yaygın olarak kullanılmasını sağlamıştır. (39-42) (St. Jude Medical Inc. Minneapolis tarafından üretilmektedir.)

Kapakçıkların ortasındaki açıklığın doğal kapaklardaki açıklığın olduğu plana göre dik olarak yerleştirilmesi anti-anatomik pozisyon sol ventrikül arka duvarı ile kapakçıkların hareket etmesini ve kapakçıkların fonksiyonundaki bozulmayı önlemektedir.(43-44)

3.d.2) CarboMedics Bileaflet Mekanik Kapaklar :

Pyrolitik karbon ile kaplanmış greftten yapılan bir çerçeve ve 2 kapakçıktan oluşmaktadır. Kapakçıkların yüzeyi düz olup radyopasiteyi sağlamak için

tungsten ile kaplanmışlardır. Çerçevesi titanyum ile güçlendirilmiştir. Bu kapaklarda kan akımını engellemek ve girdap oluşumuna sebep olmamak için orifis alanında hiçbir çıkıntı yapılmamıştır. Leafletlerin tutunma yerleri çerçevenin içine girecek şekilde imal edilmiştir. Kapakçıkların açılma açısı 78 derece olup kapakçıkların yönü döndürülebilmektedir. Hemodinamik özellikleri iyi bulunmakla birlikte küçük mitral kapak ölçülerinde fazla gradiyente yol açtığından bu kapağın küçük ölçülerde kullanılması önerilmemektedir.(45-46) Kapağın ileri bir versiyonu olan top hat serisinin küçük anuluslarda supraanüler yerleştirilerek daha iyi hemodinamik özellikler sağlama gibi bir avantajı bulunmaktadır. Carbomedics kapakların diğer bir versiyonu olan kinetik mechanical protezlerde menteşe şekli değiştirilmiştir, kanın geri kaçması ile kapak yüzeylerinde yıkanma sağlamak ve kapağın ölçüsü büyüdükçe geri kaçak volümü de artmaktadır.(47-48) Kapakçıkların açıklığı kapağın büyüklüğü ile değişmektedir. Dikiş halkası sliktan yapılmış olup içine doku büyümesine karşı bir engel olmak üzere pyrolitik yapı konulmuştur. (Carbomedics kapaklar 1986 da kullanılmaya başlanmış ve 1993 de FDA onayı almıştır.)

3.d.3) ATS Kapaklar (Advancing The Standard)

İlk olarak 1992 yılında kullanılmaya başlanmıştır. Leafletler çerçeveden içeriye çıkıntı yapan menteşeler tarafından tutulmaktadır. Leafletlerin yüzeyi düzdür, yonu çerçeve içinde döndürülebilir ve 85 dereceye kadar açılabilirler. Kapak seslerinin hasta tarafından az duyulduğu ve hastaların yaşamlarında önemli bir rahatlık sağladığı bildirilmiştir.

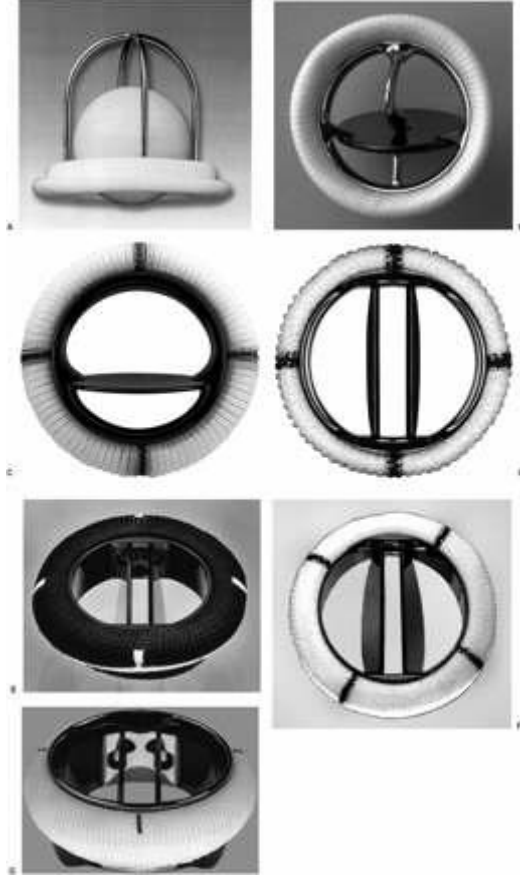
3.d.4) Sorin Bicarbon Bileaflet Kapaklar

Bu kapaklar 1990'da kullanılmaya başlanmıştır. Titanyum alaşımdan yapılan ve pirolitik karbon ile kaplanan bir çerçevesi bulunur. Kapaklar konkavdır. Dikiş halkası yüzeyde doku reaksiyonunu azaltmak için karbon kaplanmıştır (49).

Leafletler döndürülebilir. Kapakların açılma açısı 70 derecedir. Menteşelerin olduğu yerdeki açıklık devamlı kan geçisine izin vererek trombüs oluşumunu engeller. Fakat yıpranma en sık olarak menteşelerin olduğu yerlerde meydana gelir. Uzun dönem sonuçları ve hemodinamik özellikleri iyi olarak bulunmuştur.

3.d.5) Edwards-Mira Kapaklar

1998 yılında kullanılmaya başlanmıştır. Kısa dönem sonuçları diğer bileaflet mekanik kapaklara benzer.

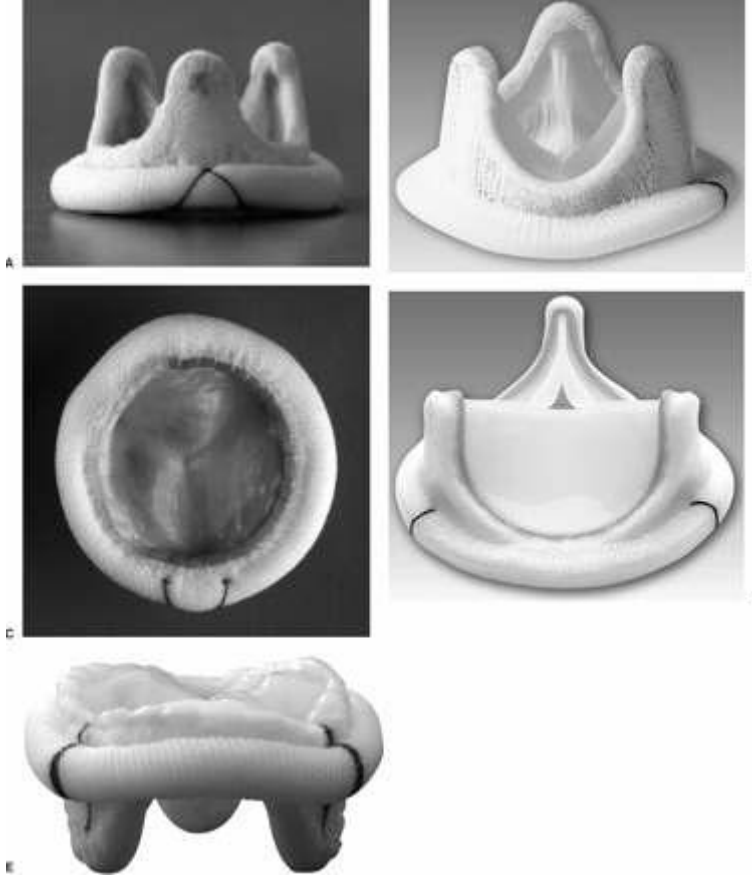


Resim 8

FDA onaylı mekanik mitral kapaklar. A. Starr-Edwards ballve-cage. B. Medtronic-Hall tilting-disk. C. Omnicarbon tilting-disk. D. St. Jude bifleaflet. E. Carbomedics bileaflet. F. ATS bileaflet. G. On-X bileaflet - Gudbjartsson T. ve ark. (51)'dan alınmıştır.

Biyoprotez Kapaklar

Mekanik protezlerin geç dönemlerdeki komplikasyonlarından ve tromboembolik problemlerden korunmak için yapılan çalışmalar sonucunda canlı dokulardan elde edilen biyoprotez kapaklar geliştirilmiştir (Resim 9). Biyoprotez kapaklarda tromboemboli oranları daha düşüktür. Takıldıktan sonraki ilk üç ayda dikiş hattı endotelize oluncaya kadar antikoagülasyon gereklidir. Üçüncü aydan sonra antikoagülan kullanılmasına gerek yoktur. Tromboemboli oranı hasta yılı başına % 1-2 arasındadır (49).



Resim 9. FDA onaylı biyoprotetik mitral kapaklar. A. Hancock II porcine heterograft. B. Carpentier-Edwards standard porcine heterograft. C. Mosaic porcine heterograft. D. Carpentier-Edwards pericardial bovine heterograft. E. St. Jude Biocor porcine heterograft - Gudbjartsson T. ve ark. (51)'dan alınmıştır.

Biyolojik kapaklardaki asıl sorun dayanıklılıklarının sınırlı olmasıdır. Leafletlerde yırtılma, dejenerasyon, fibrokollajen yapının bozulması, delinmeler, fibrozis ve kalsifikasyon kapağın disfonksiyonuna bunun neticesinde de reoperasyona sebep olur. Biyoprotez kapaklardaki yıpranma ve bozulmalar postoperatif altıncı yılda başlamakta, altıncı yıldan sonra kapakta fonksiyon bozukluğu oranı hızla artmaktadır (49). Mitral pozisyonundaki kapaklarda, renal yetmezlikte ve kalsiyum metabolizması bozukluklarında (hiperparatiroidizm vb.) kapak dejenerasyon riski fazladır. Çocuklarda ve 40 yaşın altındaki hastalarda kalsiyum metabolizması hızlı olduğundan dejenerasyon oranı daha yüksektir (49). Bu nedenle çocuklarda ve gençlerde kullanımı önerilmez. Genç hastalarda, en sık hamilelik planlayan bayanlarda kullanılır. Biyoprotez kapaklardaki bozulmalar progresif olarak

gelişirken, mekanik kapaklarda oluşan bir trombüs veya kapaktaki bozulma akut olarak ortaya çıkar ve mortalite ve morbidite riski daha fazladır (49).

e. MİTRAL KAPAK CERRAHİ ENDİKASYONLARI:

-Mitral Stenozda Cerrahi Endikasyonları:

Mitral stenoz hastalarının her ne kadar sadece % 50 sinde anamnez olsa da hemen hemen tamamında etioloji romatizmal kökenlidir. Son yıllardaki efektif romatizmal ateş profilaksisi ile beraber insidansda azalma gözlenmiştir. Özellikle yeni gelişmekte olan ülkelerde yaygın olan romatizmal kökenli mitral stenozlu hastaların 2/3 ü bayandır. Romatizmal kapakta komissür bölgesindeki kapakçık yapraklarında kalınlaşma, korda tendineada füzyon ve kısalma, fibroze bağlı kapakçıkta kalınlaşma ve rijidite, kontraksiyon ve kalsifikasyon gözlenir. Ekokardiografik olarak kolayca anlaşılan patolojiye göre tedavi/ girişim zamanı ve tipini belirleme açısından oldukça önemli olan EKO skoru da hesaplanabilir. (Tablo 3)

Hastaların % 25 inde pür mitral stenoz varken , % 40 ında kombine mitral stenoz ve mitral yetmezlik beraberdir.

	1	2	3	4
Hareketlilik	Sadece kapak uçlarında hareket kısıtlılığı	Orta ve bazal segmentlerde hareket kısıtlılığı	Diastolde bazal segmentin öne apekse doğru hareketi mevcut	Diastolik yaprak hareketi ileri derecede azalmış veya yok
Yapraklarda Kalınlaşma	Yapraklar normale yakın kalınlıkta (4-5mm.)	Yaprak uçlarında kalınlaşma (5-8mm)	Yaprakların tümünün kalınlaşması (5-8mm)	Yaprakların tümünde ileri derecede kalınlaşma (>8mm)
Kordalarda kalınlaşma	Minimal kalınlaşma	Kordaların 1/3 segmentinin kalınlaşması	Kordaların 2/3 segmentinin kalınlaşması	Kordaların tümünün kalınlaşması ve kısalması
Kalsifikasyon	Tek bir alanda yoğunluk artışı	Yaprak uçlarında dağılmış kalsifikasyonlar	Kapak orta segmentine kadar dağılmış kalsifikasyonlar	Tüm kapağın yoğun derecede kalsifikasyonu

Tablo 5: Wilkins ve arkadaşları tarafından tanımlanan mitral kapağın ekokardiografik olarak değerlendirilmesi

Genellikle mitral stenozlu hastalarda ortalama kapak alanı 1.0 cm² veya altında, mitral stenozlu ve yetmezliğin birlikte olduğu durumlarda ise 1.5 cm² altında olduğu durumlarda operasyon düşünülür. Asemptomatik hastalarda operasyon genellikle düşünülmez fakat bazı otörler anlamlı hemodinamik instabiliteye yol açan durumlarda operasyon önermektedirler. Mitral stenoza bağlı pulmoner arter basıncındaki yükseklik cerrah için endişe kaynağıdır. Her ne kadar ameliyat ve ameliyat sonrası hasta takibi çok iyi olsa da ameliyat öncesi pulmoner arter basıncının her hasta için kritik seviyesini edinmenin kesin bir yolu yoktur. 1990 lı yıllarda fibrotik ve stenotik mitral kapaklarda balon dilatasyon tekniği yaygın şekilde kullanılmıştır. Günümüzde bu teknik daha çok semptomatik, non kalsifiye, fibrotik mitral stenozunda tercih edilmektedir. Her ne kadar kısa dönemde balon valvüloplasti ile kapalı mitral kommissürotomi prosedürü özellikle genç yaştaki hastalarda benzer klinik sonuçlar gösterse de bu teknik sadece optimal kapak özelliklerine sahip bir kısım hasta grubunda kullanılabilir. Yine açık mitral kommissürotomi ve valvüloplasti işlemi bazı hasta gruplarında başarılı sonuçlar verse de diğer bir çok çalışmada mekanik kapak kullanılarak yapılan mitral kapak replasmanı sonrasında daha iyi uzun dönem sonuçlar bildirilmiştir. Yaprak kalınlıkları artmamış, esnek, kalsifik olmayan, kapak altı minimal füzyon gösteren, eko skoru 8 ve altı olan grupta işlem başarı oranı, kısa ve uzun süreli takiplerde eko skoru 8'in üzerinde olana göre yaklaşık 2 kat fazla olup aynı zamanda genç, sinüzal ritimli ve küçük sol atriyumlu hastalarda yüksek başarı elde edilmiştir. Ancak kapak üzerinde yaygın kalsifikasyonu veya sol atriyal trombüsü bulunan veya daha önceden serebrovasküler hadise geçirmiş olan hastalar, orta-ileri mitral yetmezliği olanlar ve ek olarak diğer kapakta da patolojisi bulunan ve/veya koroner arter hastalığından dolayı opere edilecek olan hastalar ise operasyona verilir. Bugün kronik mitral stenozu olan pek çok hastada kapaktaki distrofik değişiklikler, kordalarda belirgin kalınlaşma ve kısalma, subvalvüler alanda obliterasyon, papiller adalelerde aglütinasyon, anüler ve kapak dokusunda kalsifikasyondan dolayı kapak replasmanı yapılmaktadır.(52)

Semptomatik mitral darlığında operasyon önerilir. Asemptomatik hastalarda operasyon hemodinamik instabiliteye yol açan durumlar dışında önerilmez.

Operasyon endikasyonları –(ACC / AHA 2006 Guidelines (50a)’a göre)

Klas 1 endikasyon

1. Orta – ciddi mitral darlığı bulunan semptomatik (NYHA Klas III-IV) hastalar

- a. Perkütan balon valvotomi yapılamıyorsa,
- b. Sol atriyal trombüs ya da eşlik eden orta – ciddi mitral yetmezliği nedeni ile mitral balon valvotomi kontrendike ise,
- c. Kapak morfolojisi balon valvotomiye uygun değilse,

2. Kapak tamirine uygun olmayan semptomatik orta – ciddi mitral darlığına ek olarak orta – ciddi mitral yetmezliği bulunması

Klas 2a endikasyon

Perkütan balon valvotomi ya da kapak tamirine uygun olmayan ciddi mitral darlığı ve ciddi pulmoner hipertansiyonu (PASB > 60 mmHg) bulunan NYHA fonksiyonel kapasitesi I-II olan hastalar

Klas 2b endikasyon

Orta – ciddi mitral darlığı bulunan yeterli antikoagülan tedaviye rağmen tekrarlayan emboli hikayesi mevcut asemptomatik hastalarda kapak morfolojisi tamire uygun ise mitral kapak tamiri düşünülebilir.

Klas 3 endikasyon (Yapılmaması gereken durumlar)

1. Hafif mitral darlığı olan hastalarda mitral kapak tamiri endike değildir

2. Mitral kapak tamiri uygulanacak hastalarda kapalı komissürotomi yerine açık komissürotomi tercih edilir

-Mitral yetmezlikte cerrahi endikasyonları:

Akut iskemik mitral yetmezlik ve endokardit dışındaki mitral yetmezlik durumlarında ameliyata kesin karar vermek mitral stenozdan daha zordur. Patolojik nedenler, dejeneratif (mitral prolapsus, rüptüre/elonge korda), romatik, infeksiyöz, ve iskemik kökenli olabilir. Sebep ne olursa olsun mitral yetmezliğinden dolayı operasyon kararı verilen hasta profili asemptomatik ile ciddi sol ventrikül yetmezliği arasında değişir. Her ne kadar asemptomatik olsa da 3 ve 4 üncü dereceden mitral yetmezliği olan hasta ameliyat edilmelidir. Göreceli olarak semptomsuz olan hastalarda da sol ventrikül bozukluğu ve sol

ventrikül end sistolik (ESV)ve end diastolik volümünde (EDV)belirgin yükseklik varsa ameliyat düşünölmelidir. Mitral yetmezliği olan hastalarda ejeksiyon fraksiyonu(EF) sol ventriküler fonksiyonu çok iyi yansıtmaz. Kapak boyunca oluşan regürjitan flow dan dolayı irreversible sol ventriküler disfonksiyonu olan hastada ejeksiyon fraksiyonu korunmuş gözökebilir. % 40'lık ejeksiyon fraksiyonu sıklıkla ciddi sol ventriküler disfonksiyonu gösterir ve cerrahi sonuçları normal ventrikülle karşılaştırıldığında daha kötödür. Ejeksiyon fraksiyonu ile karşılaştırıldığında sol ventriküler end diastolik volüm ve çap, sol ventriküler fonksiyonları değerlendirme ve operasyon için optimal zamana karar vermede daha iyi non-invaziv parametrelerdir. Ameliyat sırasında kapak göröldükten sonraki mitral kapak replasman kararı, kapaktaki patolojinin büyüklüğüne ve cerrahın kişisel tecrübesine dayanır. Prolapsus generalize ve başarılı tamir şansının az olduğu lokal bulgular yoksa mitral kapak tamir endikasyonu vardır. Yetmezliğin romatizmal kaynaklı olduğu, kapak boyunca kalsifikasyonun olduğu, kapak ve kapak altı dokularda belirgin patoloji olduğu durumlarda ise başarılı tamir şansı düşöktür ve replasman yapılır. İskemik mitral yetmezliklerde kısalmış ve skarlaşmış papiller adale kaynaklı restriktif kapak hareketi, akut papiller adale infarktı, kapakçıklardaki geniş kalsifikasyonun da bulunduğu korda rüptürü başarılı tamiri önler. Endokarditte kapak ve subvalvüler mekanizmalardaki destrüksiyon ve anüler abse formasyonundan dolayı kapak replasmanı genellikle gerekir. Septik durumlarda prostetik kapaktan kaçınmak ve tamir yapmak daha fazla arzu edilen bir strateji olsa da, destrüksiyonun büyüklüğü genellikle buna engel olur. Bu yüzden enfektif dokunun dikkatli debridmanı ve anulus rekonstrüksiyonu sonrasında replasman gerekir.(52)

Operasyon endikasyonları (ACC / AHA 2006 Guidelines (50b)'a göre)

Klas 1 endikasyon

1. Semptomatik akut mitral yetmezliği
2. Kronik ciddi mitral yetmezliği bulunan NYHA fonksiyonel kapasitesi II-III-IV olan ciddi sol ventrikül disfonksiyonu bulunmayan ($EF \geq \% 30$) ve / veya $ESD \geq 55$ mm olan hastalar
3. Kronik ciddi mitral yetmezliği bulunan hafif – orta sol ventrikül disfonksiyonu gelişmiş, $EF = \% 30-60$ arasında olan ve / veya $ESD \geq 40$ mm olan hastalar

Klas 2a endikasyon

1. Sol ventrikül fonksiyonu korunmuş ($EF \geq \% 60$, $EDD \leq 40$ mm), kronik ciddi mitral yetmezliği bulunan asemptomatik hastalarda kapak tamiri önerilir.

2. Sol ventrikül fonksiyonu korunmuş, kronik ciddi mitral yetmezliği bulunan asemptomatik hastada yeni atriyal fibrilasyon gelişmesi

3. Asemptomatik kronik ciddi mitral yetmezliğinde korunmuş sol ventrikül fonksiyonu ve pulmoner hipertansiyon (istirahat PASB ≥ 50 mmHg, egzersiz PASB ≥ 60 mmHg)

4. Primer patoloji mitral aparatusta olup, kronik ciddi mitral yetmezliği bulunan, NYHA fonksiyonel kapasitesi III-IV olan, ciddi sol ventrikül disfonksiyonu gelişmiş ($EF \leq \% 30$ ve / veya $EDD \geq 55$ mm) hastalar

Klas 2b endikasyon

Ciddi sol ventrikül disfonksiyonuna ($EF \leq \% 30$) sekonder gelişen kronik ciddi mitral yetmezliği bulunan ve optimal kalp yetmezliği tedavisine rağmen NYHA fonksiyonel kapasitesi III-IV olan hastalar

Klas 3 endikasyon (Yapılmaması gereken durumlar)

1. Asemptomatik mitral yetmezliği bulunan sol ventrikül fonksiyonları korunmuş ($EF \geq \% 60$, $EDD \leq 40$ mm), hastalarda kapak tamire uygun değilse cerrahi önerilmez.

2. Hafif – orta yetmezliği bulunan izole mitral kapak hastaları

a. Progresif sol ventrikül dilatasyonu (ESV ve EDV değerlerinde belirgin yükseklik)

b. Sol ventrikül sistolik fonksiyonlarının bozulması

f-MİTRAL KAPAK CERRAHİ SONUÇLARI:

Erken Dönem Sonuçlar:

Günümüzde mitral kapak replasmanı sonrasında hastane mortalitesi koroner by pass ile veya koroner by pass'sız % 5 ila % 9 arasındadır. 30 günlük mortalite miyokardiyal yetmezlik, multisistem organ yetmezliği, kanama, respiratuar yetmezlik, diabet, infeksiyon, stroke ve çok nadir olmak üzere de teknik nedenlerden kaynaklanır. Mortalite, ameliyat öncesi fonksiyonel klas, yaş ve önceden mevcut olan koroner arter hastalığına bağlıdır. Son zamanlardaki mitral kapak replasman sonuçları oldukça yüz güldürücüdür. Muhtemelen papiller adale koruması midventriküler rüptürü önlemekte, sol ventrikül geometrisini korumakta bu da sol kardiyak outputun devamına yardımcı olmaktadır. Bundan 15 ila 20 yıl öncesine kadar koroner bypass ile yapılan mitral kapak replasmanı sonrasındaki mortalite %10 ila 20 arasında idi. Mortalitedeki azalmasında kan kardiyoplejisindeki değişiklikler ve retrograd kan kardiyoplejisi kullanımına bağlı olarak düzelen miyokardial koruma tekniklerinin de oldukça büyük etkisi vardır.

Geç Dönem Sonuçlar:

Fonksiyonel düzelme

Mitral kapak replasmanı sonrasında hastaların % 90 ında fonksiyonel klas 2 ye yükselir. Çok küçük bir grupta ise preoperatif sol ventrikül fonksiyonuna veya ek başka patolojilere bağlı olarak klas 3-4 de kalırlar.

Yaşam:

Mitral kapak replasmanı sonrasında geç dönem ölüm nedenleri, kronik myokardiyal disfonksiyon, tromboemboli, stroke, endokardit, antikoagülan bağımlı kanama ve koroner arter hastalığıdır. Özellikle myokardiyal ve koroner arter hastalığı kombine ise sol ventrikül disfonksiyonunun büyüklüğü ve hastanın yaşınında geç mortalitede önemi vardır. Mitral kapak replasmanı sonrasında ortalama yaşam süresi 10 yılda % 50 ila % 60 arasındadır.(%42-81) Biyolojik ve mekanik kapak replasman sonrasında yaşam süreleri benzerdir. Biyoprotez takılan hastalardaki en önemli mortalite nedenlerinden bir tanesi yapısal kapak dejenerasyonuna bağlı reoperasyondur. Bioprotezle replasman sonrasındaki yapısal kapak dejenerasyonu mekanik kapak replasmanı sonrasında ise tromboemboli ve antikoagülana bağlı kanamadır. Her iki kapağa da bağımlı olarak paravalvüler kaçak olabilir ve infeksiyon gelişebilir.

Tromboemboli:

Mekanik kapaklarda daha fazla olmak üzere belki de her iki kapak içinde en fazla karşılaşılan komplikasyondur. Kronik atriyal fibrilasyonun bunda büyük bir etkisi vardır. İyi kapak hemodinamisine sahip kapaklarda bu komplikasyon daha azdır. Tromboemboli küçük sol atriyumlu olan , sinüs ritmindeki, normal kardiyak outputa sahip hastalarda daha azdır. Kapak trombozu mekanik kapakların en korkulan komplikasyonlarından olup antikoagülan kesilmedikçe çok nadir gözlenir. Kapak trombozu olan hasta kardiyogenik şokta olmadıkça trombolitiklerle tedavi edilebilir fakat sirkülasyon yeterli değil ise cerrahi gereklidir.

Antikoagülana bağlı kanama:

Genellikle INR nin uzamasına bağlı olarak en çok gastrointestinal, ürogenital ve santral sinir sisteminde kanama gözlenir. Mitral kapak protezlerinin hemodinamisindeki gelişimlere ve iyileşmelere paralel olarak antikoagülan bağımlı kanama insidansında azalma olmuştur. Yeni jenerasyon kapaklarda

yüksek INR düzeylerine ihtiyaç duyulmamaktadır. Star- Edwards toplu-kafesli kapaklarda INR düzeyi 3.5-4.5 arasında iken günümüzdeki bileaflet veya tilting diskli kapaklarda 2.5-3.5 arasında tutulmaya çalışılmaktadır.

Yapısal Kapak Dejenerasyonu:

Bioprotezlerin en önemli komplikasyonu olup 15 yıl içerisinde % 60 oranında gözlenir. Kapakta regürjitasyona veya kalsifikasyona bağlı stenoza veya her ikisine birden sebebiyet verebilir. Biyoprotez takılan hastaların reoperasyonundan % 75 oranında bu komplikasyon sorumludur. Bileaflet ve tilting mekanik kapaklara bağlı yapısal kapak dejenerasyonu ise günümüzde sıfırdır.

Paravalvüler kaçak:

Genellikle teknik nedenlere bağlı çok karşılaşılmayan bir komplikasyondur. Ancak hasta kaynaklı endokardit ve kalsifikasyon da bu komplikasyonda etkindir. Paravalvüler kaçak , bazı mekanik kapaklarda özellikle tilting diskli kapaklarda gözlenen orta dereceli kronik hemolizden ziyade refraktör hemolitik anemiye sebep olur. Cerrahi tekniklerde gelişimler ve teflon plejit kullanımına bağlı olarak insidans %1 civarındadır. Semptomatik olan hastalara ve hafif semptomu olup kan transfüzyon ihtiyacı olan hastalara yeniden cerrahi önerilir.

Endokardit:

Kapak replasmanı sonrasında yeniden operasyona karar verme aşamasında, zamanlama konusunda, operasyonun şekline karar vermede ve güvenli bir şekilde kapağı yeniden fixe etme konusunda bazen oldukça zorlanılan bir komplikasyondur. Septisemi, malign enfeksiyöz tablo, abse formasyonu veya septik emboli ile prezente olabilir. Prostetik kapak endokarditi hastanın ömrü boyunca bir risktir fakat bu ilk 6 ayda en fazla olup ilerleyen zamanla beraber azalır. Mekanik kapaklarda bioprotezlere göre ilk aylarda çok daha fazla enfeksiyon riski varken sonraki zamanlarda bu insidans eşitlenir.

Tanı ve tedavi şekli enfeksiyöz ajana bağlıdır. Her ne kadar küçük bir hasta grubunda kan kültürü negatif olsa da genellikle kan kültürü pozitifdir. Ekokardiyografide protez kapaktaki vejetasyon yada abse gözlenebilir. Streptokok ve stafilokoklar en sık karşılaşılan organizmalardır. En kısa zamanda hassas antibiyotiğin yüksek dozda IV olarak başlanması gerekir. Persistan sepsis, konjestif kalp yetmezliği , paravalvüler kaçak, büyük vejetasyon ve sistemik

septik emboliler cerrahi endikasyonu oluşturur. Kapağın geniş ekzisyonu, anulusun ve absenin geniş ve kontrollü debritlemesi gereklidir. Doku kaybının olduğu yerler otolog perikardiyum ile yeniden yapılandırılır. Enfeksiyonun tekrarlaması organizmanın çeşidine ve enfeksiyon bölgesindeki başarılı debritlemeye bağlıdır. Konvansiyonel kullanılan plejitler yerine otolog perikardiyumdan yapılmış plejitler kullanılabilir. En az 6 haftalık uygun antibiyotik tedavisi şarttır. Hastane mortalitesi sepsis, multisistem organ yetmezliği, lokal enfeksiyonun eradike edilememesi ve yeniden gelişen paravalvüler kaçağa bağlıdır.

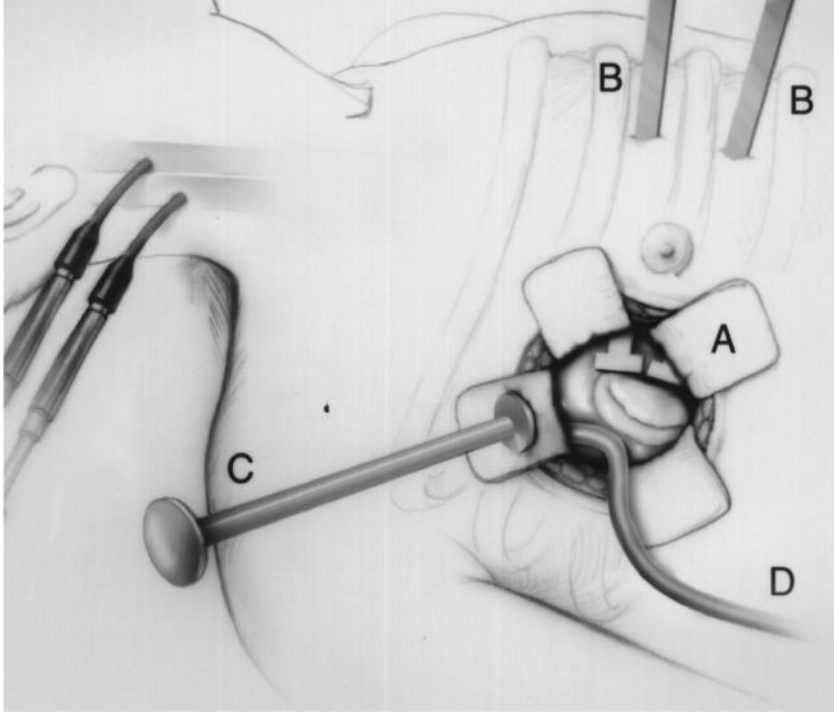
3-GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamıza hastahanemizde 2002-2007 yılları arasında sadece mitral kapak replasmanı yapılmış toplam 57 hasta alınmıştır. Operasyonun yapılma şekline göre hastalar port akses grubu (grup 1, n:28) ve sternotomi grubu (grup2, n:29) olarak iki gruba ayrılarak retrospektif olarak incelenmiş, operasyonlar rutin olarak aynı ekip tarafından gerçekleştirilmiş, mitral kapak replasmanı beraberinde kapak onarımı, ablasyon, diğer kapak operasyonları, koroner operasyon yapılmış ya da re operasyon olan vakalar çalışmamıza dahil edilmemiştir. Hastalarda cerrahın tercihine göre çeşitli markalarda hepsi bileaflet olan mekanik kapaklar ve bir tane biyoprotez kapak kullanılmıştır.

Ameliyat tekniği:

Port Akses grubundaki hastalar standart anestezi indüksiyonundan sonra tek akciğer ventilasyonu için çift lümenli endotrakeal tüp ile entübe edilmiştir. 2 mg/kg heparin (yarı doz) verildikten sonra 17 veya 19 F arteriyel kanül ile (DLP inc. Grand Rapids, MI) perkütan sağ internal jugüler ven kanülasyonu yapılmış işleminden sonra hastalara transözofageal ekokardiyografi (TEE) probu yerleştirilmiş ve ekokardiyografik tetkik yapılmıştır. Hastalara 45 derecelik sol lateral dekübit pozisyonu verilerek dördüncü interkostal aralıktan 4-6 cm uzunluğunda sağ anterolateral mini torakotomi yapılmıştır. Ekartasyon kotlara traksiyondan kaçınmak ve rezeksiyon yapmamak için özel yumuşak doku ekartörü (Heartport Inc. Redwood City ABD) ile sağlanmış dördüncü interkostal aralıktan orta-arka aksiller hattın görüntü alabilmek için 5 mm lik kamera portu (Storz, Kolt Storz Gmbh and Co Tuttingen -Almanya) yerleştirilmiştir. Altıncı

interkostal aralıktan orta aksiller hattın ikinci bir port sol atriyum aspirasyonu ve toraksa karbondioksit verilmesi için yerleştirildi. Aynı anda sağ kasıktan yapılan 2 cm lik kesi ile femoral arter ve femoral ven kanülasyonu için hazırlanarak femoral arter için 20 F DLP kanül femoral ven için 24-29F DLP uzun venöz kanül tercih edilmiştir. Venöz kanülasyonu Seldinger tekniği ile ve klavuz telin atriyum içinde olduğu TEE ile teyit edilerek gerçekleştirilmiştir. Aktive pıhtılaşma zamanı (ACT) ölçümüne göre heparinizasyon tam olarak sağlandıktan sonra kardiyopulmoner bypass (KPB) başlatılmıştır. Yeterli venöz drenajı sağlamak için daha önce yerleştirilen jugüler ven kanülü de kullanılarak hastalar 30 dereceye kadar soğutulmuş perikard frenik sinirin 2-3 cm üzerinden paralel olarak açılmış ve askı dikişleri konulmuştur. Asendan aortaya kendi dizaynımız olan kardiyopleji kanülü yerleştirilip uzantısı transtorasik klempin de olduğu 3. İCA (interkostal aralık) dan geçirildi. Üçüncü interkostal aralık ön koltukaltı çizgisinden geçirilen transtorasik aort klempiyi (Chitwood klemp. Scalan, Saint Paul, Min. ABD) aortun klemplenmesinden sonra antegrad izotermik kan kardiyoplejisi verilerek mitral kapak ameliyatları için standart sol atriyotomi yapılmış ve 3. interkostal aralık orta klavikular hattın özel sol atriyum ekartörü (Heartport Inc. Redwood City ABD) yerleştirilmiştir. Aort klempisi kaldırılmadan önce geçici pil telleri sağ ventrikül üzerine yerleştirilerek tredelenburg pozisyonunda akciğerlerin havalandırılması venöz dönüşün azaltılması ile standart hava çıkarılması işlemi ve asendan aortadaki kardiyopleji kanülü ile aspirasyon yapılmıştır. Ayrıca toraksın karbondioksit ile doldurulması da hava embolisini engellemek için kullanılmıştır. KPB sonlandırıldıktan sonra femoral arter ve ven tamir edilmiştir. Torakotomi, kotları yaklaştırmak için dikiş kullanmadan sadece cilt ve ciltaltı dikişleri ile kapatılarak örtüler kaldırıldıktan sonra hasta dik pozisyona getirilmiş ve juguler ven kanülü çekilmiştir.



Resim 10

Sağ anterolateral torakotominin cerrahi görünümü, yumuşak doku retraktörü (A), left atriyal retractörler (B), ışık ve video yardımı için torakoskop (C) sol atriyum için emici sump

Medyan sternotomi ile yapılan grupta, bütün hastalara standard anestezi indüksiyonundan sonra midsternal insizyonu takiben aortik ve bikaval kanülasyon yapılarak kardiyopulmoner bypasa (KPB) girilmiş, nonpulsatil perfüzyon ile KPB 2,2-2,4 l/dk/m² hızında perfüzyon devam ettirilmiş, antegrad izotermik kan kardiyoplejisi ile kardiyak arrest sağlanmış, ılımlı hipotermi (30 derece) ve onbeşer dakikalık aralıklarla kan kardiyoplejisi uygulanmıştır. Operasyonda standart sol atriyotomiye takiben mitral kapağa ulaşılmış, mitral kapak leafletleri ve kordalar değerlendirilmiş, ileri derecede kalsifik, fibrotik ve özelliğini yitirmiş ya da elonge kordalar ve kapaklar rezeke edildikten sonra konvansiyonel mitral kapak replasmanı uygulanmıştır. Sol atriyotominin kapatılması ve KPB'dan çıkılmasını müteakiben ameliyat sonlandırılmıştır.

Takiplerinde heriki grup için de drenler çekildikten sonra PTZ değeri 20-30 sn ve INR değeri 2,5-3,5 seviyesinde olacak şekilde antikoagülan tedaviye başlanmıştır. Hastalar operasyon sonrası en az beş sene olmak üzere ekokardiyografik ve klinik açıdan takip edilmişlerdir. Erken ekokardiyografik veri olarak operasyonlar sonrası ilk ay içindeki en anlamlı sonuç değerlendirmeye alınırken, geç ekokardiyografik veri olarak ulaşılabilen en son ekokardiyografik

veriler hastalarla direk irtibat kurularak ya da kayıt sistemlerimizden ulaşılarak değerlendirmeye alınmıştır.

4-İSTATİSTİKSEL ANALİZ

İstatistiksel yöntem:

Verilerin tanımlayıcı istatistiklerinde ortalama, standart sapma, oran, frekans değerleri kullanılmıştır. Değişkenlerin dağılımı kolmogorov simirnov testli ile kontrol edildi. İki grup arasında ölçümler mann-whitney u test ve bağımsız örneklem t test ile karşılaştırıldı. Eşleştirilmiş örneklem t test ve Mc-nemar test kullanıldı. Oransal verilerin analizinde ki-kare test, ki-kare koşulları sağlanamadığında fischer exact test kullanıldı. Analizlerde SPSS 20.0 programı kullanılmıştır.

5-BULGULAR:

Çalışmamıza dahil edilen hastalar sadece mitral kapak replasmanı uygulanmış hastalar arasından seçilmiş beraberinde ablyasyon, mitral plasti, triküspid plasti yapılan, re-operasyon olan, koroner hastası olan hastalar çalışmamıza dahil edilmemiştir.

Grup 1 ve Grup 2 de cinsiyet oranları, yaş ve kilo değerleri arasında anlamlı ($p > 0,05$) farklılık bulunamamıştır. BMI, vücut kitle indeksi çıkarılacak veri eksikliklerinden dolayı hastaların daha çok vücut ağırlıkları veri olarak karşılaştırılmış ve aralarında morbid obez hastaya rastlanmadığından anlamlı kabul edilmiştir. (Tablo 1a)

Tablo-1a

		Grup 1		Grup 2		p
		Ort.±s.s. / n-%	Ort.±s.s. / n-%	Ort.±s.s. / n-%	Ort.±s.s. / n-%	
Cinsiyet	Kadın	20	71,4%	20	69,0%	0,839
	Erkek	8	28,6%	9	31,0%	
Yaş		43,68 ± 13,67		49,90 ± 12,78	0,081	
Kilo (Kg)		67,07 ± 12,99		69,29 ± 11,53	0,497	

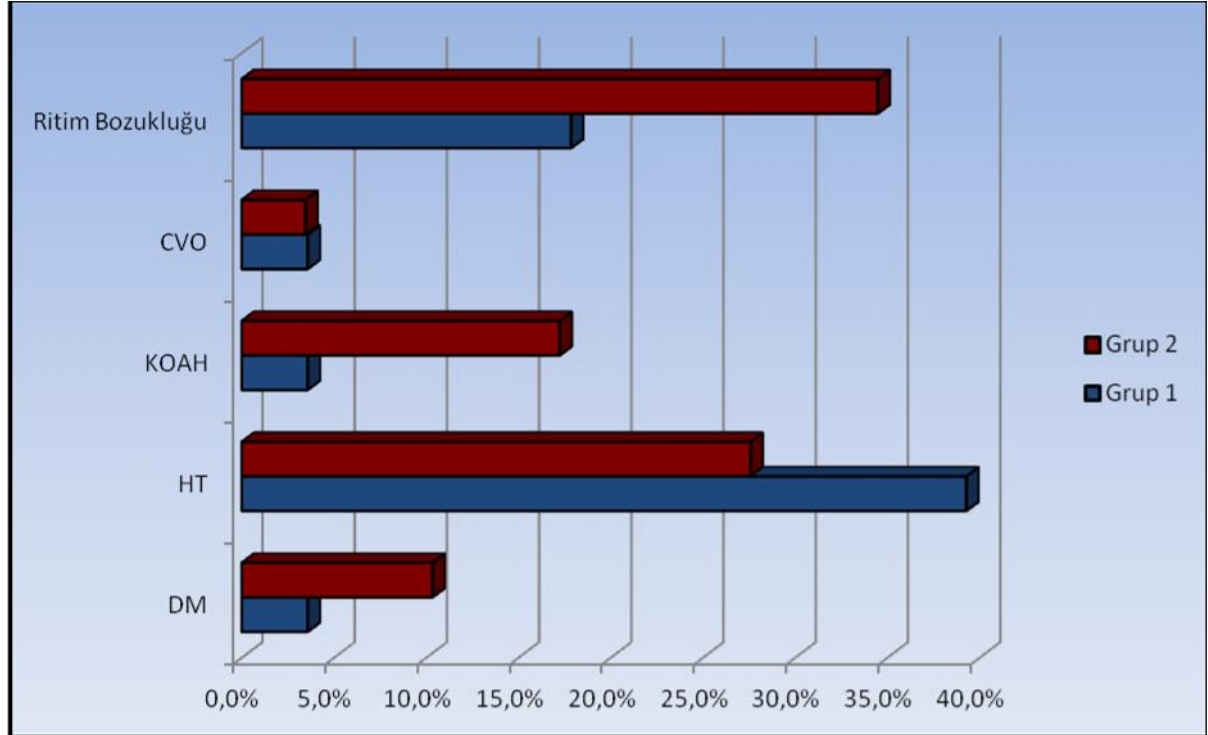
Ki-kare test / Bağımsız örneklem t test

Tablo-2a

	Grup 1		Grup 2		p
	n	%	n	%	
DM	1	3,6%	3	10,3%	0,611
HT	11	39,3%	8	27,6%	0,349
KOAH	1	3,6%	5	17,2%	0,093
CVO	1	3,6%	1	3,4%	1,000
Ritim Bozukluğu	5	17,9%	10	34,5%	0,154

Ki-kare test / Fischer test

Grup 1 ve grup 2 de DM, HT, KOAH, CVO, ritim bozukluğu (Kronik Atriyal Fibrillasyon) gibi preoperatif morbidite faktörleri görülme oranları arasında anlamlı ($p > 0,05$) farklılık görülmemiştir. (Tablo 2a)



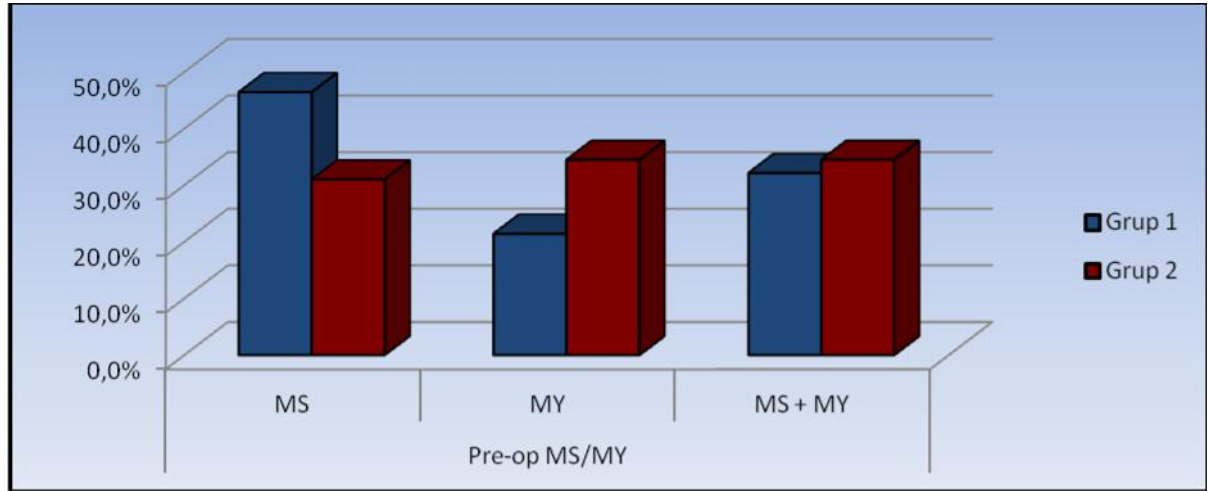
Şekil 5-1: Preoperatif Morbidite faktörlerinin karşılaştırılması

Kapak patolojisi dominansı bakımından preoperatif MS , MY veya herikisinin de beraber bulunduğu iki grubun hastaları arasında anlamlı ($p > 0,05$) farklılık bulunmamıştır. (Tablo 3a)

Tablo-3a

		Grup 1		Grup 2		p
		n	%	n	%	
Pre-op MS/MY	MS	13	46,4%	9	31,0%	0,414
	MY	6	21,4%	10	34,5%	
	MS + MY	9	32,1%	10	34,5%	

Ki-kare test



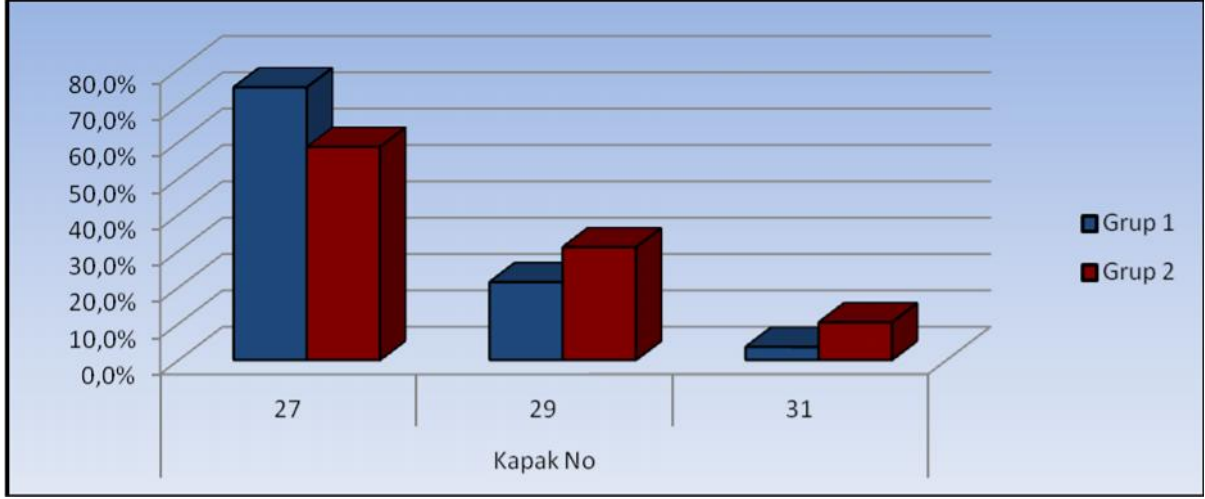
Şekil 5-2: Grupların kapak patolojisi dominansları bakımından karşılaştırması

Grup 1 ve Grup 2 de biyoprotez kapak kullanımı ve kullanılan kapak ölçü oranları anlamlı ($p > 0,05$) farklılık göstermemiştir. (Tablo 4a)

Tablo-4a

		Grup 1		Grup 2		p
		n	%	n	%	
Biyoprot		1	3,6%	0	0,0%	0,491
Kapak No	27	21	75,0%	17	58,6%	0,367
	29	6	21,4%	9	31,0%	
	31	1	3,6%	3	10,3%	

Ki-kare test / Fischer test



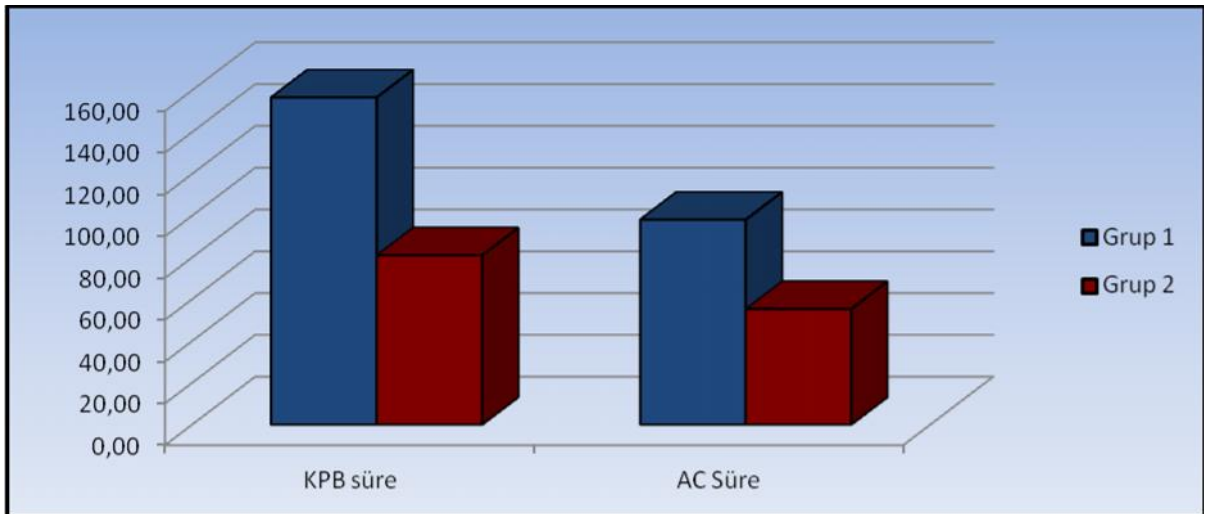
Şekil 5-3: Kullanılan kapak ölçülerinin gruplara göre oranları

Grup 1 ve Grup 2 de entübasyon süresi, yoğun bakım kalış süresi, hastanede kalış süresi anlamlı ($p > 0,05$) farklılık göstermedi. Grup 1 ($156,6 \pm 38,9$) de KPB süresi grup 2 den ($81,0 \pm 12,6$) anlamlı ($p=0,000 < 0,05$) olarak daha yüksek olarak ve AC süresi ($98,11 \pm 28,8$) grup 2 den ($55,3 \pm 12,0$) anlamlı ($p=0,000 < 0,05$) olarak daha yüksek bulunmuştur. (Tablo 5a)

Tablo-5a

	Grup 1 Ort. \pm s.s.	Grup 2 Ort. \pm s.s.	p
Entübasyon Süresi (Saat)	13,13 \pm 30,54	7,07 \pm 2,46	0,748
KPB süre	156,61 \pm 38,99	81,03 \pm 12,69	0,000
AC Süre	98,11 \pm 28,88	55,34 \pm 12,02	0,000
Yoğun Bakımda Kalış Süresi (Saat)	49,21 \pm 81,82	42,54 \pm 29,99	0,831
Hastanede Kalış Süresi (Gün)	12,54 \pm 5,59	12,48 \pm 3,87	0,967

Bağımsız örneklem t test / Mann-whitney u test



Şekil 5-4: KPB ve AC sürelerinin gruplara göre karşılaştırılması

Grup 1 ve Grup 2 de yoğun bakımda ve hastahanedeki kaldıkları süre içerisinde erken preoperatif dönemde (ES) eritrosit transfüzyonu yapılan hasta oranı ve ES miktarı anlamlı ($p > 0,05$) farklılık göstermemiştir. Grup 1 (% 82,1) de (ADR) adrenalin kullanım oranı grup 2 (%55,2) den anlamlı ($p=0,029 < 0,05$) olarak daha yüksek bulunmuştur. Grup 1 ve Grup 2 de pace uygulanan hasta oranı ve pace süresi, drenaj mikrarı, revizyon oranı anlamlı ($p > 0,05$) farklılık göstermemiştir. (Tablo 6a)

Tablo-6a

	Grup 1		Grup 2		p
	Ort.±s.s. / n-%		Ort.±s.s. / n-%		
Drenaj (cc)	748,57 ± 570,51		543,79 ± 314,97		0,103
Transfüzyon ES	22	78,6%	17	58,6%	0,105
ES Kaç Ünite	2,00 ± 1,35		1,29 ± 0,59		0,068
ADR Kullanımı	23	82,1%	16	55,2%	0,029
ADR Miktar (CC)	5,39 ± 2,54		6,69 ± 1,54		0,077
Pace	6	21,4%	7	24,1%	0,807
Pace Süresi (saat)	29,17 ± 12,83		41,00 ± 38,58		0,490
Revizyon	1	3,6%	1	3,4%	1

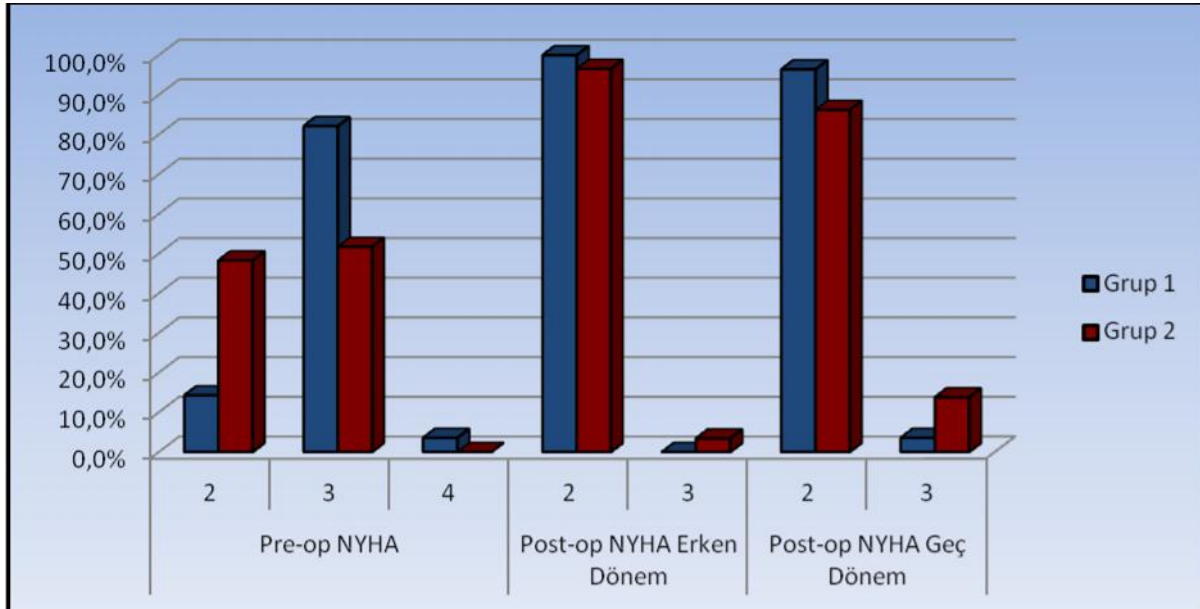
Bağımsız örneklem t test / Mann-whitney u test

Grup 2 de pre operatif NYHA seviyesi, grup 1 den anlamlı ($p = 0,006 < 0,05$) olarak daha yüksek bulunurken, post operatif erken dönemde ($p = 0,000 < 0,05$) ve geç dönemde ($p = 0,013 < 0,05$) NYHA dağılımları, Grup 1 ve Grup 2 de preoperatif değerlerine kıyasla anlamlı düşüş göstermiştir. Grup 1 ve grup 2 de post operatif erken ve geç dönemde NYHA değerleri birbirleri arasında ($p > 0,05$) anlamlı farklılık göstermemiştir. (Tablo 7a)

Tablo-7a

		Grup 1		Grup 2		p
		n	%	n	%	
Pre-op NYHA	2	4	14,3%	14	48,3%	0,006
	3	23	82,1%	15	51,7%	
	4	1	3,6%	0	0,0%	
Post-op NYHA Erken Dönem	2	28	100,0%	28	96,6%	1,000
	3	0	0,0%	1	3,4%	
Post-op NYHA Geç Dönem	2	27	96,4%	25	86,2%	0,173
	3	1	3,6%	4	13,8%	
Pre-op / Post-op Erken Dönem		p	0,000	0,000		
Pre-op / Post-op Geç Dönem		p	0,000	0,013		
Post-op Erken / Geç Dönem		p	1,000	0,375		

Ki-kare test / Mc-Nemar test



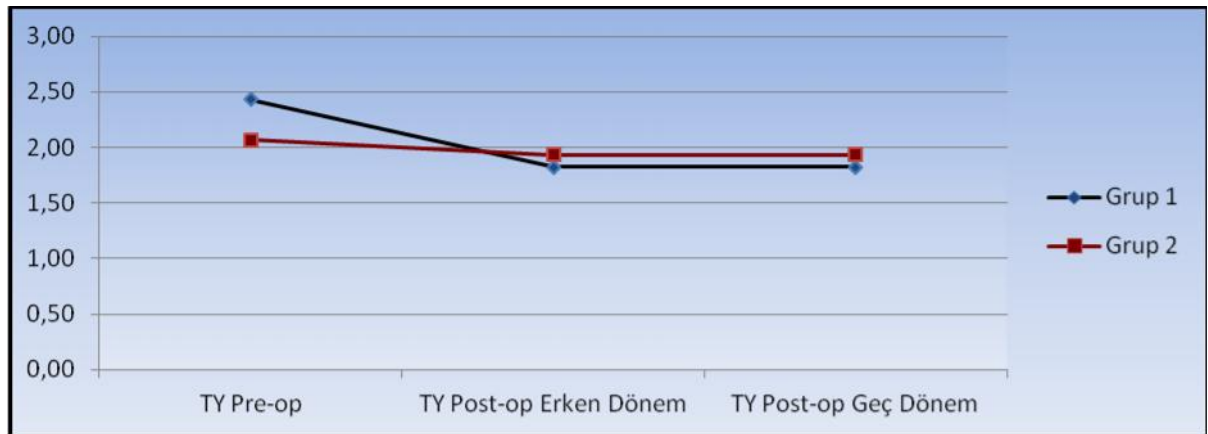
Şekil 5-5: Preoperatif ve postoperatif erken ve geç dönem NYHA değerlerinin karşılaştırılması

Grup 1 de ($2,4 \pm 0,6$) pre operatif TY değeri grup 2 den ($2,0 \pm 0,5$) anlamlı olarak daha yüksek bulunurken Grup 1 ve Grup 2 de post-operatif erken ve geç dönemde pre operatife göre TY değerleri düşmüştür ($p = 0,000 < 0,05$). Grup 1 ve Grup 2 arasında post operatif erken dönem ve post operatif geç dönem TY değerleri anlamlı farklılık ($p > 0,05$) göstermemiştir. (Tablo 8a)

		Grup 1	Grup 2	p
		Ort.±s.s.	Ort.±s.s.	
TY Pre-op		2,43 ± 0,63	2,07 ± 0,53	0,024
TY Post-op Erken Dönem		1,82 ± 0,48	1,93 ± 0,37	0,335
TY Post-op Geç Dönem		1,82 ± 0,39	1,93 ± 0,53	0,379
Pre-op / Post-op Erken Dönem	p	0,000	0,161	
Pre-op / Post-op Geç Dönem	p	0,000	0,212	
Post-op Erken / Geç Dönem	p	1,000	1,000	

Bağımsız örneklem t test / Eşleştirilmiş örneklem t test

Tablo-8a



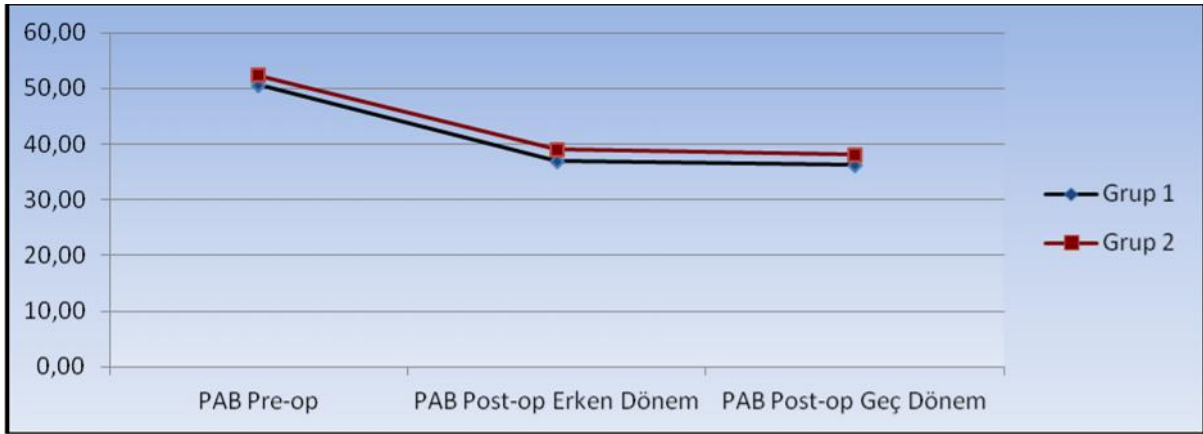
Şekil 5-6: Preoperatif ve postoperatif erken ve geç dönem TY değerlerinin gruplar arasında karşılaştırılması

Grup 1 ve Grup 2 de pre operatif PAB değerleri anlamlı ($p > 0,05$) farklılık göstermezken, post operatif erken ve geç dönem PAB değerleri preoperatif değerlerine kıyasla ($p = 0,000 < 0,05$) düşüş göstermiştir. Grup 1 ve Grup 2 de post operatif erken ve geç dönem PAB değerleri anlamlı ($p > 0,05$) farklılık göstermemiştir. (Tablo 9a)

Tablo-9a

		Grup 1	Grup 2	p
		Ort.±s.s.	Ort.±s.s.	
PAB Pre-op		50,64 ± 11,31	52,28 ± 13,61	0,625
PAB Post-op Erken Dönem		36,96 ± 5,25	39,07 ± 6,56	0,188
PAB Post-op Geç Dönem		36,25 ± 4,13	38,07 ± 7,53	0,265
Pre-op / Post-op Erken Dönem	p	0,000	0,000	
Pre-op / Post-op Geç Dönem	p	0,000	0,000	
Post-op Erken / Geç Dönem	p	0,391	0,507	

Bağımsız örneklem t test / Eşleştirilmiş örneklem t test



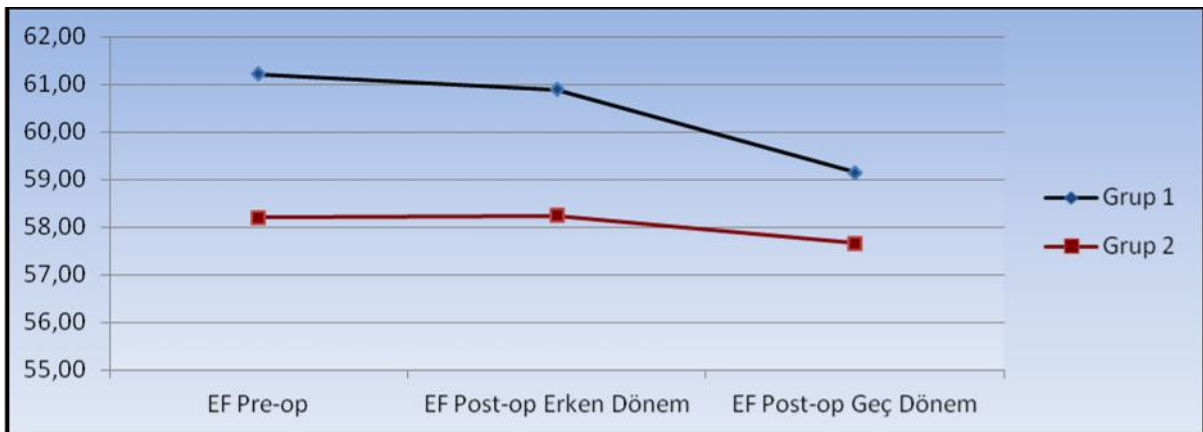
Şekil 5-7: Preoperatif ve erken ve geç dönem post operatif PAB değerlerinin gruplar arasında karşılaştırılması

Grup 1 ve Grup 2 de pre-operatif EF değerleri anlamlı ($p > 0,05$) farklılık göstermemiştir. Grup 1 ve Grup 2 de post-operatif erken ve geç dönem EF değerleri preoperatife göre ve kendi aralarında anlamlı ($p > 0,05$) farklılık göstermemiştir. (Tablo 10a)

Tablo-10a

		Grup 1	Grup 2	p
		Ort.±s.s.	Ort.±s.s.	
EF Pre-op		61,21 ± 5,71	58,21 ± 5,81	0,054
EF Post-op Erken Dönem		60,89 ± 4,31	58,24 ± 5,12	0,053
EF Post-op Geç Dönem		59,14 ± 5,52	57,66 ± 5,37	0,186
Pre-op / Post-op Erken Dönem	p	0,730	0,954	
Pre-op / Post-op Geç Dönem	p	0,051	0,474	
Post-op Erken / Geç Dönem	p	0,065	0,179	

Bağımsız örneklem t test / Eşleştirilmiş örneklem t test



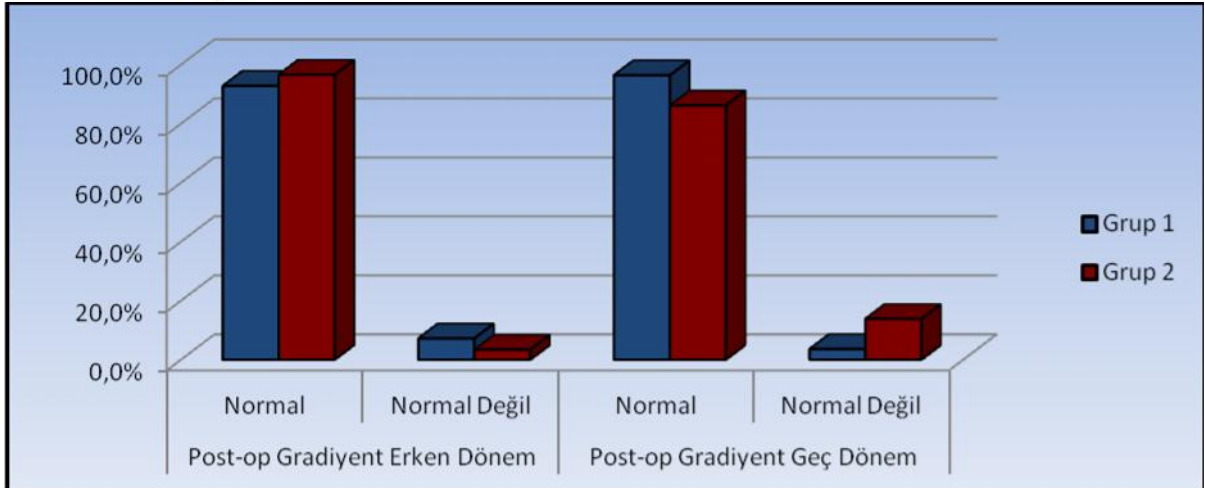
Şekil 5-8: Preoperatif ve postoperatif erken ve geç dönem EF değerlerinin gruplar arasında karşılaştırılması

Grup 1 de post-operatif erken dönem ve geç dönem gradiyent oranları takip süreleri içerisinde anlamlı ($p > 0,05$) değişim göstermemiştir. Normal gradiyent değeri 6mmHg nin altı olarak kabul edilirken 6 ve üzeri değerler yüksek(normal değil) olarak kabul edilmiştir. (Tablo 11a)

Tablo-11a

		Grup 1		Grup 2		p
		n	%	n	%	
Post-op Gradyent Erken Dönem	Normal	26	92,8%	28	96,6%	0,611
	Normal Değil	2	7,2%	1	3,4%	
Post-op Gradyent Geç Dönem	Normal	27	96,4%	25	86,2%	0,173
	Normal Değil	1	3,6%	4	13,8%	
Post-op Erken / Geç Dönem		p		1,000	0,250	

Ki-kare test / Mc-Nemar test



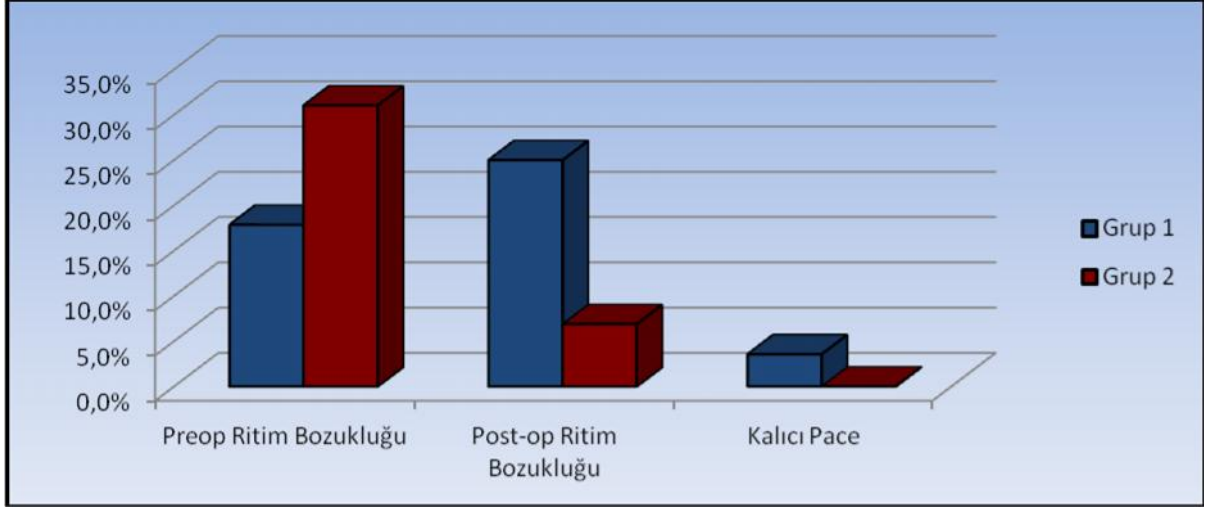
Şekil 5-9: Post operatif erken ve geç dönem kapak gradiyentlerinin gruplar arasında karşılaştırılması

Grup 1 ve Grup 2 de preoperatif ritm bozukluğu varlığı, post-operatif ritim bozukluğu gelişimi ve kalıcı pace ihtiyacı oranları anlamlı ($p > 0,05$) farklılık göstermemiştir. (Tablo 12a)

Tablo-12a

	Grup 1		Grup 2		p
	n	%	n	%	
Preop Ritim Bozukluğu	5	17,9%	9	31,0%	0,248
Post-op Ritim Bozukluğu	7	25,0%	2	6,9%	0,061
Kalıcı Pace	1	3,6%	0	0,0%	0,305

Ki-kare test



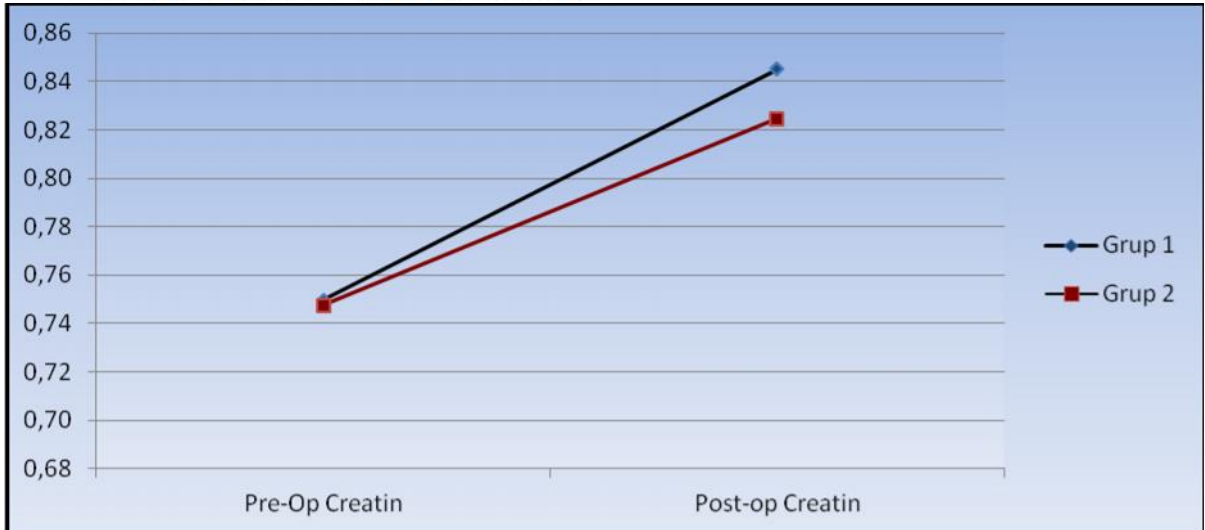
Şekil 5-10: Preoperatif varolan ritim bozukluklarının, postoperatif gelişen ritim bozukluklarının ve kalıcı pace kullanımı ihtiyacının gruplar arasında karşılaştırılması

Grup 1 ve Grup 2 de pre-operatif ve post-operatif oligüri ve creatinin oranları anlamlı ($p > 0,05$) farklılık göstermemiştir. Oligüri idrar outputu $< \text{kg}/2$ olarak, creatinin ise $\text{cr} > 1,2$ ise yüksek olarak kabul edilmiştir. (Tablo 13a)

Tablo-13a

		Grup 1		Grup 2		p
		n	%	n	%	
Oligüri		7	25,0%	7	24,1%	0,940
Pre-op Creatinin	Normal	27	96,4%	29	100%	0,491
	Yüksek	1	3,6%	0	0,0%	
Post-op Creatinin	Normal	26	92,9%	27	93,1%	1,000
	Yüksek	2	7,1%	2	6,9%	
Pre-op / Post-op Creatinin		p		p		
		1,000		0,500		

Ki-kare test / Fischer test / / Mc-Nemar test



Şekil 5-11: Preoperatif ve post operatif kreatinin değerlerinin karşılaştırılması

Grup 1 ve Grup 2 de AB(antibiyotik) kullanım, mikrobiyoloji oranları anlamlı ($p > 0,05$) farklılık göstermemiştir. (Tablo 14a)

Tablo-14a

	Grup 1		Grup 2		p
	n	%	n	%	
AB kull EXTRA	1	3,6%	1	3,4%	1,000
Mikrobiyoloji	1	3,6%	0	0,0%	0,491

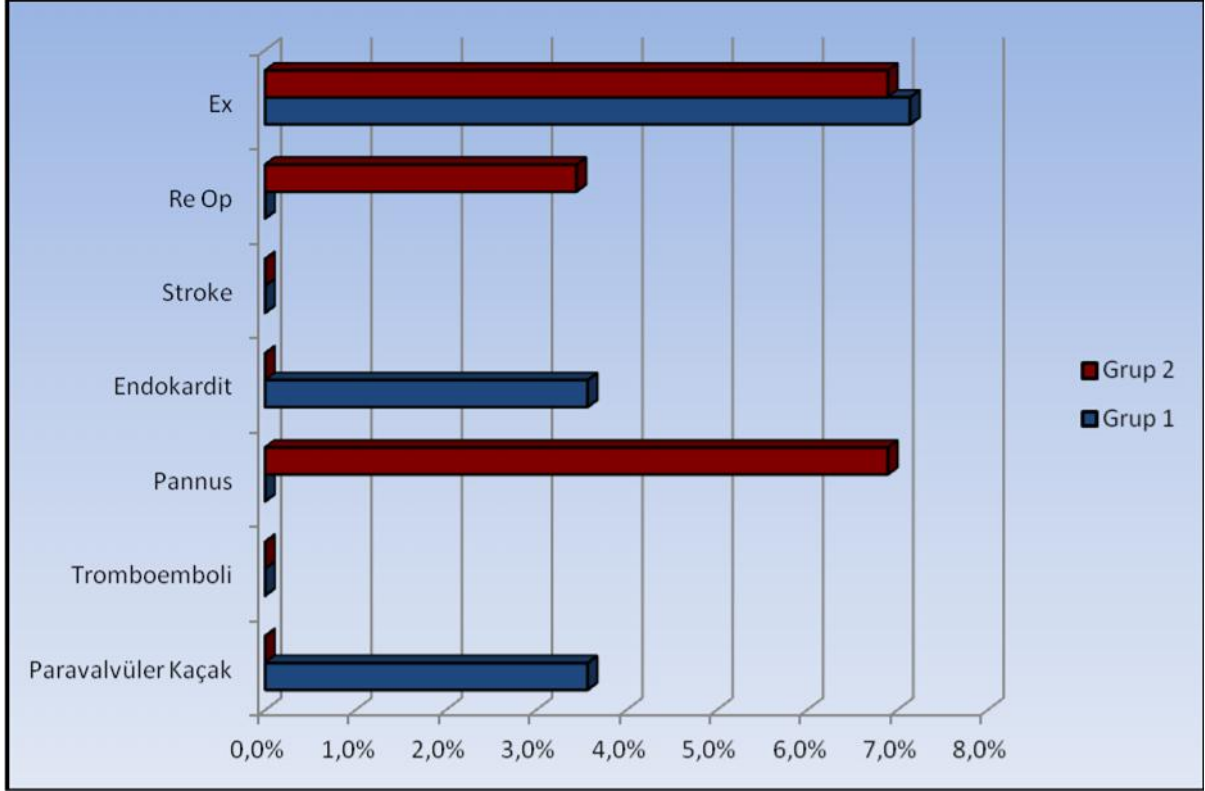
Ki-kare test / Fischer test

Grup 1 ve Grup 2 de paravalvüler kaçak, tromboemboli, pannus, endokardit, storke, re-operasyon, exitus oranları anlamlı ($p > 0,05$) farklılık göstermemiştir. (Tablo 15a)

Tablo-15a

	Grup 1		Grup 2		p
	n	%	n	%	
Paravalvüler Kaçak	1	3,6%	0	0,0%	0,491
Tromboemboli	0	0,0%	0	0,0%	-
Pannus	0	0,0%	2	6,9%	0,491
Endokardit	1	3,6%	0	0,0%	0,491
Stroke	0	0,0%	0	0,0%	-
Re Op	0	0,0%	1	3,4%	1
Ex	2	7,1%	2	6,9%	1

Ki-kare test / Fischer test



Şekil 5-12: Post operatif geç komplikasyonlar bakımından grupların karşılaştırılması

TARTIŞMA:

Dünyada endoskopik kalp cerrahisi diğer endoskopik cerrahi tekniklere göre daha geç kabul görmüştür. Ülkemizde de endoskopik cerrahi metodlar rutin olarak kullanılmasına rağmen kalp cerrahisinde kullanımı oldukça geç başlamıştır. Port Akses tekniği hastahanemizde 2002 yılından itibaren kullanılmaya başlanmış olup, uygun hastalarda başarıyla kullanılmaya devam etmektedir.

Port akses tekniği ile ilgili en önemli avantaj cerrahi kesinin küçük olması, kot retraksiyonu ve sternotominin olmamasından dolayı doku hasarının az olmasıdır. Yumuşak doku ekartörünün kullanılması ile kotlara traksiyon uygulanmaması post operatif ağrının az olmasını sağlar. Cerrahi travmanın sternotomi yöntemiyle kıyaslandığında daha az olmasından dolayı iyileşme periyodu daha kısa sürer ve hastaların normal günlük hayata dönüşleri daha hızlıdır. Tüm bunlar göze alınarak maliyet hesabı yapıldığında, sternotomiye kıyasla maliyetlerin daha düşük bulunması muhtemeldir. Hasta memnuniyeti açısından diğer bir faktör ise daha iyi kozmetik görünüm sağlamasıdır. İnsizyonun sağ anterolateralden doğal vücut çizgisine paralel olması, nedbe dokusunun sınırlı kalmasını sağlayıp keloid

oluşumunu engeller. Özellikle bayanlarda insizyonun göğüs altında kalması, görünür olmasını engeller. Sternotomilerde bulunan, daima göz önünde olan ve hastayı rahatsız eden nedbe dokusu oluşmaz.

Port akses tekniğinin dezavantajları arasında, kardiyopulmoner bypass ve total iskemik sürenin daha uzun olması ve bunlara bağlı morbiditenin artma olasılığı, periferik kanülasyona bağlı retrograd aortik diseksiyon olasılığı, endoaortik klemp kullanılıyorsa migrasyonuna bağlı innominate arter oklüzyonu veya emboliye sebep olarak nörolojik hasara sebep olması ve yine aort diseksiyonu olasılığı, operasyon sonunda hava çıkarma işleminin zor olması, tekniğin zorluğuna bağlı öğrenme eğrisinin uzun olması, kullanılan malzemelerin pahalı olması sayılabilir. (74)

Port akses tekniğinin sınırlamaları arasında kanülasyon güçlüğü yaratan ve aortik diseksiyon riskini arttıran ciddi periferik damar hastalığının olması, pektus excavatus gibi yeterli ekspoşürün sağlanamayacağı göğüs deformitelerinin olması, antegrad kan kardiyoplejisi kullanımının efektif olamayacağı, kardiyak arrest ve miyokard korumasının başarılı olamayacağı +2 nin üzerinde aort yetersizliğinin olması, asendan aort anevrizması ya da asendan aortada aterosklerotik plakların olması, ileri derecede toraksa yapışık akciğerlerin olması olarak sayılabilir(74).

Minimal invazif mitral kapak cerrahisi, kalp cerrahisinde henüz son iki dekada kullanılmaya başlanmış nispeten yeni sayılabilecek bir yöntem olmasından dolayı yöntem üzerinde yapılmış çalışma ve kayıtlı doküman sayısı da sınırlıdır. Özellikle uzun dönem çalışmalar ile yöntemin başarısına dair elde edilen veriler az olmakla beraber iki yöntem arasındaki farklılıklar ortaya net olarak konulmuştur. Bununla beraber daha ileri çalışmalar yapılması gerekliliği de aşıkardır.

İlk olarak 1996 yılında Carpentier ve arkadaşları daha sonra Chitwood ve arkadaşları mini torakotomi ve video yardımı ile mitral kapak tamirini tarif etmişlerdir(61). Daha sonra Mohr ve arkadaşları, Vanermen ve arkadaşları port-access tekniği ile mitral kapak ameliyatlarını seri olarak rapor etmişlerdir(60-62). Raanani E. ve arkadaşları 2000 ve 2009 yılları arasında yapılmış 61' i port Access, 82'si medyan sternotomi 143 mitral kapak onarımını 100 aya kadar süren takip sürelerinde karşılaştırmışlar ve sonuç olarak port access grubunda klemp ve by pass sürelerinin daha uzun olmasından başka anlamlı bir fark bulamamışlardır(63). Bizim çalışmamızda ise 9 seneye kadar olan uzun dönem takiplerinde, hastalarda gruplar arasında anlamlı bir fark bulunamamış ve aynı

şekilde KPB ve AC süreleri daha uzun bulunmuştur. Suri RM ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmalarında port akses ve medyan sternotomi grupları arasında port akses grubundaki kros klempe ve bypass sürelerinin uzun olmasından başka anlamlı fark bulunmamıştır(64). Ryan WH ve arkadaşları, 1108 hastalık raporlarında port akses (n=286) ve sternotomi (n=822) ile yapılmış mitral kapak operasyonlarında, port Akses uygulanan hastaların hastanede kalış süreleri, yoğun bakım süreleri, ventilatör ihtiyacı ve kanama sebepli reoperasyon ihtiyaçlarının daha kısa olduğunu rapor etmişlerdir(65). Donald D. Glower ve arkadaşları, 61 hastalık port Access (n=41) ve sternotomi (n=20) ile mitral kapak operasyonu uyguladıkları serilerinde, sonuç olarak port akses grubunda daha hızlı iyileşme, daha çabuk mobilizasyon ve daha az ağrı şikayetinden başka anlamlı bir fark bulamamışlardır(66). Navia ve Cosgrove 10 cm lik sağ parasternal insizyon ile aortayı direk olarak klempe ederek ve transeptal yaklaşımla mitral kapağa ulaştıkları, femoral arter ve femoral ven ve superior vena cava kanülasyonu ile yaptıkları 25 hastalık serilerinde, hiçbir komplikasyon rapor etmemişlerdir(67). Lin ve arkadaşları küçük sağ anterolateral torakotomi ile femoral arter ve ven kanülasyonu ve ventriküler fibrillasyon tekniği ile iki hasta rapor etmişlerdir(68). Chitwood ve arkadaşları sağ anterolateral torakotomi ile femoral arter ve ven kanülasyonu kullanarak aortayı direk klempe ettikleri video aracılı minimal invazif iki vakalarında bir hastada derin venöz tromboz gelişmiştir(69). M. Güden ve arkadaşları 62 hastalık port Access yöntemiyle yaptıkları serilerinde bir hasta yoğun bakımda akciğer enfeksiyonu nedeniyle kaybedilmiş, sonuçların ise konvansiyonel yöntemle yakın olduğunu rapor etmişlerdir(70). Falk, Leipzig üniversitesi deneyiminde 24 hastada minimal invazif yöntemle mitral kapak operasyonu gerçekleştirmiş ve bir hastada aortik diseksiyon meydana gelmiştir(71). Glower ve arkadaşları port Akses tekniği ile yapılan ameliyatlarda embolizasyon ve periferik damarlarla ilgili olabilecek komplikasyonları engellemek açısından özel aort kanülü ile direk aortadan kanülasyonu tavsiye etmişlerdir(72). Bizim çalışmamızda vakalarımızın mitral kapak hastaları olması ve hastalarda periferik damar rahatsızlıklarının olmaması nedeniyle daha kolay ve ucuz olmasından dolayı femoral arter kanülasyonu tercih edilmiş ve buna bağlı herhangi bir komplikasyon yaşanmamıştır. Port akses tekniği ile yapılan ameliyatlarda, endoaortik oklüzyon tekniği kullanılması sonucu gelişebilecek aortik diseksiyon olasılığından(71-73) dolayı, vakalarımızda

transtorasik aort kanülasyonu ve antegrad kardiyopleji tekniği kullanılmış ve herhangi bir komplikasyon ile karşılaşmamıştır.

Kalp boşluklarındaki havanın çıkarılması port akses tekniği ile yapılan ameliyatlarda nörolojik komplikasyon açısından önem kazanmaktadır. Toraks açılır açılmaz devamlı karbondioksit verilmesi ve havanın çıkarılmasının TEE ile kontrol edilmesi ile ciddi nörolojik komplikasyona neden olabilecek hava embolisinin engellenebileceği düşünülmüştür. Operasyonlar sonucunda herhangi bir nörolojik komplikasyona rastlanmamıştır.

Her ne kadar bugüne kadar olan çalışmalarda, hasta sayısı yeterli bir değerlendirmeyi sağlaması bakımından az da olsa, serilerde yine de minimal invazif ile sternotomi yöntemleri arasındaki ana avantaj ve dezavantajlar açıkça ortaya konmuştur. Port akses minimal invazif operasyonlarının sternotomi ile kıyaslandığında en büyük yararı, hastaların normal aktivitelerine daha çabuk dönmeleridir. Her ne kadar yoğun bakım ve hastanede kalış süreleri çalışma grubumuzda farklılık göstermemiş olsa da port akses grubunda özellikle genç ve fiziksel olarak aktif hastalarda daha çabuk mobilizasyon ve hasta konforu sağlanmış, daha yaşlı ve sedanter hastalarda da daha çabuk bir iyileşme süreci, daha az ağrı ve daha çabuk mobilizasyon gözlenmiştir. Bu çabuk iyileşme süreci port akses yönteminin sternum bütünlüğünü bozmaması ve 6 cm'lik daha küçük bir insizyonla sternum bütünlüğünü koruyarak daha az doku hasarı, daha düşük infeksiyon olasılığı yaratmasıyla çabuk ve konforlu bir iyileşme sağlaması sonucudur.

Torakotomi insizyon infeksiyonları, infekte olduğunda kapanması için kas flebi gerektiren sternotomi insizyonlarına kıyasla daha az morbid ve ucuz infeksiyonlardır(75). Ek olarak, port akses yönteminde 6 cm lik kesi ile sternotominin 20 cm nin üzerindeki kesi yaraları kıyaslandığında, port akses yönteminin kozmetik olarak daha avantajlı olduğu açıktır. Hissedilen ağrı ve süresi de port akses hastalarında daha düşüktür.

Teknik olarak medyan sternotomi ile kıyaslandığında kapağın görülmesi, manipülasyonu ve müdahalesi daha zor gibi görünse de ehil ellerde yeterli tecrübe ile rahatlıkla gerçekleştirilen bir yöntemdir. Yönteme bağlı olarak operasyon süresince kullanılan kardiyopulmoner bypass ve aort klemp süreleri daha uzun olsa da hastaların yoğun bakımda ve hastanede kalış süreleri arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Post operatif komplikasyonlar ve uzun

dönem takipleri kıyaslandığında da heriki yöntem arasında anlamlı bir fark olmaması operasyonların ne kadar başarıyla gerçekleştirildiğinin bir göstergesidir.

SONUÇ:

Sonuçlar bir bütün olarak değerlendirildiğinde, port akses grubundaki hastaların ortalama kardiyopulmoner bypass ve aort klemp sürelerinin uzun olması, ameliyathaneler için ek masraf gerektiren teknik donanım ve eğitimli personel dezavantajlarına rağmen erken ve geç dönem mortalite ve morbidite oranları ile hastaların fonksiyonel kapasiteleri arasında farklılık olmadığı ve bu yöntemle mitral kapak değişiminin en az sternotomi ile yapılan operasyonlar kadar güvenilir ve etkin olduğu tespit edilmiştir.

Minimal invazif port akses yönteminde uygun hasta seçimi önemlidir. Ciddi periferik damar hastalığının olması, pektus excavatus gibi yeterli ekspozurun sağlanamayacağı göğüs deformitelerinin olması, +2 nin üzerinde aort yetersizliğinin olması, asendan aort anevrizması ya da asendan aortada aterosklerotik plakların olması, ileri derecede toraksa yapışık akciğerlerin olması gibi durumlarda konvansiyonel medyan sternotominin tercih edilmesi daha uygundur.

Minimal invazif port akses yöntemi ile mitral kapak değişimi, konvasiyonel medyan sternotomi yöntemi ile kıyaslandığında daha az ağrı, daha çabuk mobilizasyon, daha hızlı iyileşme, daha iyi bir kozmetik görünüm ve kabul edilebilir uzun dönem verileri ve başarı oranlarıyla, hastalar ve cerrahlar açısından iyi bir tedavi seçeneği oluşturmaktadır.

KAYNAKLAR:

- 1) Jamieson WR, Modern cardiac valve devices – bioprotheses and mechanical prostheses: state of the art. *J. Card Surg.* 1993 Jan;8(1):89-98
- 2) Milano A, Bartolotti U. Valve related complications in elderly patients with biological and mechanical valves. *Ann. Thorac. Surg.* 1998;66;82-87
- 3) Current complications in mitral valve reconstructions for mitral valve insufficiency. *Circulation* 1988;78;97-105
- 4) Edmunds LH. Thrombotic and bleeding complications of prosthetic heart valves. *Ann Thorac. Surg.* 1987;44;430-45
- 5) Cooley DA: Simplified techniques of valve replacement. *J Card Surg* 1992; 7:357
- 6) Chambers EP Jr, Heath BJ: Comparison of supraannular and subannular pledgeted sutures in mitral valve replacement. *Ann Thorac Surg* 1991; 51:60.
- 7) Cutler EC, Levine SA: Cardiomy and valvulotomy for mitral stenosis :Experimental observations and clinical notes concerning an operated case with recovery. *Boston Med. Surg.* 1923;188-1023
- 8) Suttar H: Surgical treatment of mitral stenosis. *BMJ* 1925; 2:603.
- 9) Harken DE, Ellis LB, Ware PF, Norman LR: The surgical treatment of mitral stenosis: Valvuloplasty *N Eng J Med* 1948;239-801
- 10) Bailey C: The surgical treatment of mitral stenosis (mitral commissurotomy). *Dis Chest* 1949; 15:377.
- 11) Braunwald N, Cooper T, Morrow A: Complete replacement of the mitral valve. *J Thorac Surg* 1960; 40:1.
- 12) Starr A, Edwards M: Mitral replacement: clinical experience with a ball valve prosthesis. *Ann Thorac Surg* 1961; 154:726.
- 13) Bjork VO, Lindblom D. The Monostrut Bjork-Shiley heart valve. *J Am Coll Cardiol* 1985; 6:1142
- 14) Sakai T, Okita Y, Ueda Y, et al: Distance between mitral annulus and papillary muscles: anatomic study in normal human hearts. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1999; 118: 636.)
- 15) Zimmerman J, Bailey CP: The surgical significance of the fibrous skeleton of the heart. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1962; 44:701.
- 16) Davila JC, Plamer ET: The mitral valve: anatomy and pathology for the surgeon. *Arch Surg* 1962; 84:174

- 17) Silverman ME, Hurst JW: The mitral complex: interaction of the anatomy, physiology, and pathology of the mitral annulus, mitral valve leaflets, chordae tendineae, and papillary muscles. *Am Heart J* 1968; 76:399.
- 18) Tsakiris AG, Von Bernuth G, Rastelli GC, et al: Size and motion of the mitral valve annulus in anesthetized intact dogs. *J Appl Physiol* 1971; 30:611.
- 19) Perloff JK, Roberts WC: The mitral apparatus: functional anatomy of mitral regurgitation. *Circulation* 1972; 46:227.
- 20) Fenoglio J Jr, Tuan DP, Wit AL, et al: Canine mitral complex: ultrastructure and electromechanical properties. *Circ Res* 1972; 31:417.
- 21) Walmsley R: Anatomy of human mitral valve in adult cadaver and comparative anatomy of the valve. *Br Heart J* 1978; 40:351
- 22) Ormiston JA, Shah PM, Tei C, et al: Size and motion of the mitral valve annulus in man: I. A two-dimensional echocardiographic method and findings in normal subjects. *Circulation* 1981; 64:113.
- 23) Toumanidis ST, Sideris DA, Papamichael CM, et al: The role of mitral annulus motion in left ventricular function. *Acta Cardiol* 1992; 47:331.
- 24) Anderson RH, Wilcox BR: The anatomy of the mitral valve, in Wells FC, Shapiro LM (eds): *Mitral Valve Disease*. Oxford, England, Butterworth-Heinemann, 1996; p 4.
- Fenster MS, Feldman MD: Mitral regurgitation: an overview. *Curr Probl Cardiol* 1995; 20:193.
- 25) Masahiro Oe, Toshihide Asau, Yoshito Kawochi, Kuniaka Kishizaki, Kiyattako Fukamochi, Kunzi Sugamavo. Effects of preserving mitral apparatus on ventricular systolic function in mitral valve operations in dogs. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1993; 106:1138-46
- 26) Rankin J, Nicholas L, Kouchoukas N. Experimental mitral regurgitation. Effects on left ventricular function before and after elimination of chronic regurgitation in the dog. *Journal of Thorac. And Cardiovasc. Surg*. 1975; 70:478-88
- 27) Okazaki Y, Wika KE, Matsuyoshi T, Fukamachi K, Kunitomo R, Tweden KS, Harasaki H Platelets are deposited early post-operatively on the leaflet of a mechanical heart valve in sheep without post-operative anticoagulants or antiplatelet agents. A scanning electron microscopic observation of the pyrolytic carbon surface in a mechanical heart valve. *ASAIO J*. 1996 Sep-Oct; 42(5):M750-4.

- 28) Elizondo DR, Boland ED, Ambrus JR, Kurk JL Mechanical cardiac valve prostheses: wear characteristics and magnitudes in three bileaflet valves *Heart Valve Dis.* 1996 Jun;5 Suppl 1:S115-23; discussion 144-8
- 29) Schoen FJ, Titus JL, Lawrie GM. Durability of pyrolytic carbon-containing heart valve prostheses. *J Biomed Mater Res.* 1982 Sep;16(5):559-70.
- 30) Fernandez J, Chen C, Laub GW, Anderson WA. Predictive value of prosthetic valve area index for early and late clinical results after valve replacement with St Jude Medical valve prosthesis *Circulation*, 1996 Nov 1;94(9 Suppl):II109-12.
- 31) Edmunds LH (ed) *Cardiac Surgery in the Adult.* New York: McGraw Hill, 1997:1025-45
- 32) K.V. Hall .The Medtronic-Hall valve: a design in 1977 to improve the results of valve replacement *Eur J Cardiothorac Surg* 2006;6:S64-S67
- 33) Stewart S, Cianciotta D, Hicks GL, Dewesse JA. The Lillehei-Kaster aortic valve prosthesis. Long term results in 273 patients with 1253 patients years of follow up. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1988;95 1023-30
- 34) RW Emery, E Mettler and DM Nicoloff A new cardiac prosthesis: the St. Jude Medical cardiac valve: in vivo results *Circulation* 1979,60; 48-54.
- 35) Butterfield M, Fisher J, Davies GA, Spyt TJ Comparative study of the hydrodynamic function of the CarboMedics valve. *Ann Thorac Surg.* 1991 Oct;52(4):815-20
- 36) Material properties, biocompatibility, and wear resistance of the Medtronic pyrolytic carbon. *J Heart Valve Dis.* 1996 Jun;5 Suppl 1:S105-9; discussion 110
Leuer LH, Gross JM, Johnson KM
- 37) RW Emery, E Mettler and DM Nicoloff A new cardiac prosthesis: the St. Jude Medical cardiac valve: in vivo results *Circulation* 1979,60; 48-54.
- 38) Butterfield M, Fisher J, Davies GA, Spyt TJ Comparative study of the hydrodynamic function of the CarboMedics valve. *Ann Thorac Surg.* 1991 Oct;52(4):815-20
- 39) Duncan JM, Cooley DA, Reul GJ, Ott DA, Hallman GL, Frazier OH, Livesay JJ, Walker WE, Adams P Durability and low thrombogenicity of the St. Jude Medical valve at 5-year follow-up. *Ann Thorac Surg.* 1986 Nov;42(5):500-5.
- 40) Tatieni S, Barner HB, Pearson AC et al. Rest and exercise evaluation of St Jude medical and Medtronic Hall prosthesis. *Circulation* 1989;80:16-23

- 41) Akutsu T, Saito J. Dynamic particle image velocimetry flow analysis of the flow field immediately downstream of bileaflet mechanical mitral prostheses. *J Artif Organs*. 2006;9(3):165-78
- 42) Sezai A, Shiono M, Hata M, Iida M, Yoda M, Wakui S, Soeda M, Umeda T, Shimura K, Negishi N, Sezai Y, Minami K. 40 Years experience in mitral valve replacement using Starr-Edwards, St. Jude Medical and ATS valves. *Ann Thorac Cardiovasc Surg*. 2006 Aug;12(4):249-56.
- 43) Lafci B, Ozsoyler I, Kestelli M, Yilik L, Goktogan T, Karahan N, Ozbek C, Gurbuz A Surgical treatment of prosthetic valve thrombosis: ten years' experience. *J Heart Valve Dis*. 2006 May;15(3):400-3
- 44) Grunkemeier GL, Jin R, Im K, Holubkov R, Kennard ED, Schaff HV. Time-related risk of the St. Jude Silzone heart valve. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2006 Jul;30(1):20-7.
- 45) Bernal JM, Lorca J, Prieto-Salceda D, Pulitani I, Ponton A, Garcia I, Revuelta JM. Performance at 10 years of the CarboMedics "Top-Hat" valve. Postclamping time is a predictor of mortality. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2006 Feb;29(2):144-9.
- 46) Saito T, Misawa Y, Fuse K, Konishi H. The CarboMedics prosthetic heart valve: experience with 180 implants. *J Artif Organs*. 2005;8(1):51-5.
- 47) Kang CH, Ahn H, Kim KH, Kim KB. Long-term result of 1144 CarboMedics mechanical valve implantations. *Ann Thorac Surg*. 2005 Jun;79(6):1939-44.
- 48) Aagaard J. The Carbomedics aortic heart valve prosthesis: a review. *J Cardiovasc Surg (Torino)*. 2004 Dec;45(6):531-4. Review.
- 49) Duran, E., Kalp kapak protezleri; Mekanik, biyolojik, allojenik: Secimde etkili faktorler, uzun donem sonuclar, Kalp ve Damar Cerrahisi. Capa Tıp Kitabevi, İstanbul, 1245-1318, 2004.
- 50a) Bonow, R. O., Carabello, B. A., Chatterje, K., Leon, A. C., Faxon, D. P., Freed, M. D., Gaasch, W. H., Lytle, B. W., Nishimura, R. A., O'Gara, P. T., O'Rourke, R. A., Otto, C. M., Shah, P. M., Mitral stenosis. ACC / AHA 2006 guidelines for the management of patients with valvular heart disease. *J Am Coll Cardiol.*, 48, e 41-55, 2006.
- 50b) Bonow, R. O., Carabello, B. A., Chatterje, K., Leon, A. C., Faxon, D. P., Freed, M. D., Gaasch, W. H., Lytle, B. W., Nishimura, R. A., O'Gara, P.T., O'Rourke, R. A., Otto, C. M., Shah, P. M., Mitral regurgitation. ACC /AHA 2006 guidelines for the management of patients with valvular heart disease. *J Am Coll Cardiol.*, 48, e 59-67, 2006

- 51) 26. Cohn, L. H., Mitral valve replacement, Cardiac Surgery in the Adult. 3th ed, McGraw-Hill, New York, 1031-1068, 2008
- 52) Management of patients with valvular heart disease .A report of the American College of Cardiology/ American Heart Association Task Force on practice guidelines July 2000
- 53) Chambers EP Jr, Heath BJ: Comparison of supraannular and subannular pledgeted sutures in mitral valve replacement. *Ann Thorac Surg* 1991; 51:60.
- 54) Cooley DA: Simplified techniques of valve replacement. *J Card Surg* 1992; 7:357.
- 55) Newton JR, Glower DD, Davis JW, Rankin JS, Evaluation of suture techniques for mitral valve replacement. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 1984;88:248-52
- 56) Stiles GM, Kernen JA, Stiles OR. Suture technique in preventing dehiscence of prosthetic mitral valves. *Arch Surg.* 1986;121:1136-40
- 57) Fernandez J, Chen C, Laub GW, Anderson WA, Brdlik OB, Murphy MM, McGrath LB. Predictive value of prosthetic valve area index for early and late clinical results after valve replacement with the St Jude Medical valve prosthesis. *Circulation* ;1996 Nov 1;94(9 Suppl):II109-12.
- 58) Edward H. Kincaid, MD Anthony Atala, Neal D. Kon. Tissue Engineered Heart Valves: A potential Cure for valvuler Heart Disease. *Cardiothoracic Surgery Network./Valve Technology* . Nov.2006
- 59) Hoerstrup SP, Kadner A, Melnitchouk S, et al. Tissue engineering of functional
- 60) Mohr FW, Falk V, Diegeler A, et al. Minimally invasive port access mitral valve surgery *J Thorac Cardiovasc Surg* 1998;115:567-576
- 61) Chitwood WR, Elbeery JR et al. Video-assisted minimally invasive mitral valve surgery: the "micro-mitral" operation. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1997;113:413-414. 18.
- 62) Vanermen H, Wellens F, De Geest R, Degrieck I, Van Praet F. Video-assisted Port-Access mitral valve surgery: from debut to routine surgery. Will trocar Port-Access cardiac surgery ultimately lead to robotic cardiac surgery? *Sem Thorac Cardiovasc Surg.* 1999; 11: 223–234
- 63) Raanani E, Spiegelstein D, Sternik L, Preisman S, Moshkovitz Y, Smolinsky AK, Shinfeld A. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2010 Jul;140(1):86-90. Epub 2009 Dec 6. Quality of mitral valve repair: median sternotomy versus port-access

approach. Department of Cardiac Surgery, Chaim Sheba Medical Center, Tel Hashomer, Israel. ehud.raanani@sheba.health.gov.il

64) Suri RM, Schaff HV, Meyer SR, Hargrove WC 3rd. Division of Cardiovascular Surgery, Mayo Clinic, Rochester, Minnesota 55905, USA. suri.rakesh@mayo.edu

Thoracoscopic versus open mitral valve repair: a propensity score analysis of early outcomes. *Ann Thorac Surg*. 2009 Oct;88(4):1185-90.

65) Ryan WH, Brinkman WT, Dewey TM, Mack MJ, Prince SL, Herbert MA. Cardiopulmonary Research Science and Technology Institute, Dallas, Texas, USA. *J Heart Valve Dis*. 2010 Jan;19(1):51-8; discussion 59. Mitral valve surgery: comparison of outcomes in matched sternotomy and port access groups.

66) Donald D. Glower*, Kevin P. Landolfo, Fiona Clements, Norbert P. Debruijn, Mark Stafford-Smith, Peter K. Smith and Francis Duhaylongsod mitral valve operation via Port Access versus median sternotomy; Departments of Surgery and Anesthesia, Duke University Medical Center, Durham, NC 27710, USA Box 3851, Duke University Medical Center, Durham, NC 27710, USA. Tel.: +1 919 6815789; fax: +1 919 6818912; e-mail: glowe001@mc.duke.edu

67) Navia JL, Cosgrove DM III.. Minimally invasive mitral valve operations. *Ann Thorac Surg* 1996;62:1542-1544.

68) Lin PJ, Chang CH, Chu JJ, Liu HP, Tsai FC, Chu PH, Chiang CW, Yang MW, Shyr MH, Tan PPC. Video assisted mitral valve operations. *Ann Thorac Surg* 1996;61:1781-1787.

69) Chitwood WR Jr., Elbeery JR, Chapman WH, Moran JM, Lust RL, Wooden WA, Deaton DH. Video-assisted minimally invasive mitral valve surgery: the 'micro-mitral' operation. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1997;113:413-414.

70) Video yardımı ile minimal invazif port akses kalp cerrahisi erken dönem sonuçları Op. Dr. Mustafa GÜDEN, Op. Dr. Ertan SAĞBAŞ ve ark. *Türk Kardiyoloji Derneği Arş.* 2003;31:125-130

71) Falk V, Walther T, Diegeler A, Wendler R, Autschbach R, van Son JAM, Siegel LC, Pompili MF, Mohr FW. Echocardiographic monitoring of minimally invasive mitral valve surgery using an endoaortic clamp. *J Heart Valve Dis* 1996;5:630-63

72) Donald D. Glower, MD^a, Jan Komtebedde, DVM^a, Fiona M. Clements, MD^a, Norbert P. Debruijn, MD^a, Mark Stafford-Smith, MD^a, Mark F. Newman, MD^a Direct aortic cannulation for port-access mitral or coronary artery bypass grafting *Ann. Thoracic Surgery* 1999;68:1878-80

73) NATIONAL INSTITUTE FOR HEALTH AND CLINICAL EXCELLENCE

INTERVENTIONAL PROCEDURES PROGRAMME Interventional procedure overview of endoaortic balloon occlusion for cardiac surgery, October 2007.

74) Endoscopic mitral valve repair: Feasible, reproducible, and durable

Filip P. Casselman, MD, PhD, FETCS, Sam Van Slycke, MD, Helge Dom, MD, Dave L. Lambrechts, MD, Yvette Vermeulen, MSc, Hugo Vanermen, MD, FETCS, 20 February 2003

75) A rational approach to wound difficulties after sternotomy: the problem

Thomas J. Francel, MD^a, Nicholas T. Kouchoukos, MD^{ba} Department of Plastic Surgery, St. John's Mercy Medical Center, St. Louis, Missouri, USA^b St. Louis University School of Medicine, St. Louis, Missouri, USA

