



T.C. SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ, GÜLHANE TIP FAKÜLTESİ

KALP VE DAMAR CERRAHİSİ ANABİLİM DALI

**MİTRAL KAPAK REPLASMANINDA STERNOTOMİ, MİNİMAL İNVAZİV
(TORAKOTOMİ İLE) VE ROBOTİK CERRAHİ YAKLAŞIMLARININ KISA
VE ORTA DÖNEM SONUÇLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ**

Dr. Muharrem Emre ÖZDAŞ

TIPTA UZMANLIK TEZİ

ANKARA/2024



T.C. SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ, GÜLHANE TIP FAKÜLTESİ

KALP VE DAMAR CERRAHİSİ ANABİLİM DALI

**MİTRAL KAPAK REPLASMANINDA STERNOTOMİ, MİNİMAL İNVAZİV
(TORAKOTOMİ İLE) VE ROBOTİK CERRAHİ YAKLAŞIMLARININ KISA
VE ORTA DÖNEM SONUÇLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ**

Dr. Muharrem Emre ÖZDAŞ

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Celalettin GÜNAY

(TIPTA UZMANLIK TEZİ)

ANKARA/2024

TEŞEKKÜR

Uzun ve yorucu uzmanlık eğitimimi bitirmenin mutluluğunu yaşıyorum.

Cerrahinin bir sanat olduğunu yaşayarak öğreten, tüm bilgilerini ve cerrahi incelikleri açık gönüllülükle asistanları ile paylaşan, ilk cerrahi deneyimlerimi sabırla karşısında yaptığım, tez sürecim boyunca değerli vaktinden ayırıp tezimin her aşamasında bana destek olan sayın tez danışmanım Doç. Dr. Celalettin Günay' a; mesleki yetkinliklerimi kazanabilmem için bana ortam sağlayan, cerrahi eğitimim için her türlü vakada bana destek olan Prof. Dr. Bilgehan Savaş Öz 'e, teşekkürü borç bilirim.

Asistanlık eğitimim sürecinde Anabilim Dalı Başkanlığımızda bulunan Prof. Dr. Cengiz Bolcal'a, kliniğimizden emekli olan Prof. Dr. Suat Doğancı hocama teşekkür ederim.

Cerrahide güncel yaklaşımları takip eden, yeniliklere her zaman açık ve cesaretli olmamızı öğreten Anabilim Dalı Başkanımız Prof. Dr. Kubilay Karabacak'a, tez konusu oluşturmamda yardımcı olan, cerrahi dağarcığımızı geliştiren Prof. Dr. Murat Kadan 'a desteklerinden ötürü teşekkür ederim.

Cerrahi eğitimim boyunca hasta takibi ve cerrahisi ile bizlere sohbet arasında bile her an bir şey öğreten, vakalarından esirgemeyen ve güvenen, vakalar üzerinde tartışırken düşünce sistemizi geliştiren, her seviyeden asistanının fikirlerine önem veren, cerrahi eğitimimin büyük çoğunluğunu borçlu olduğum, hem ağabeyim hem de çok saygı ve sevgi duyduğum hocam Doç. Dr. Ertan Demirdaş 'a , asistanlığım boyunca bana her zaman ağabeylik yapan, tüm bilgi ve becerilerini benimle paylaşan, kalp damar cerrahisinin dinamiğini bana öğreten, hayata ve mesleğime farklı açılardan bakmamı sağlayan ağabeylerim, Doç. Dr. Gökhan Arslan , Doç. Dr. Gökhan Erol, Doç. Dr. Emre Kubat , Doç Dr. Hakan Kartal ve Op.Dr Tayfun Özdem' e ,beş yıllık süreçte her anımızı paylaştığımız asistan arkadaşlarıma, kliniğimizde görev yapan hemşire, cerrahi ekip ve perfüzyonistlerimize teşekkürlerimi sunarım.

Mesleki tecrübe ve bilgilerini paylaşan kalp cerrahisinde yardımlarını esirgemeyen Prof. Dr. Refik Taşöz'e teşekkür ederim.

Tezimin yazım aşamasında istatistik hakkında bilgilerini ve yardımını esirgemeyen değerli arkadaşım Dr. Merih Yalçın'er'e teşekkür ederim.

Hayat boyu desteklerini esirgemeyen ve hep yanımda olan annem Melek Özdaş'a, babam Eren Özdaş'a, ablam Emel Özdaş'a ve küçük kardeşim Beren Özdaş'a teşekkür ederim.

En büyük teşekkürüm ise; tüm bu sürecin çok daha anlamlı geçmesini sağlayan, hem hayatı hem de kalp damar cerrahisinin tüm zorluklarını benimle paylaşan, birlikte aynı bölümde çalışmamızın çok büyük bir şans olduğu, duruşuyla ve hekimliğiyle gurur duyduğum en yakın arkadaşım sevgili eşim Dr. Işıl Taşöz Özdaş'a...

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	i
İÇİNDEKİLER	iii
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	v
TABLOLAR LİSTESİ.....	vii
ŞEKİLLER LİSTESİ	viii
ÖZET.....	x
ABSTRACT.....	xiii
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. TARİHÇE.....	3
2.2. MİTRAL KAPAK ANATOMİSİ	5
2.2.1. Mitral Anulus	6
2.2.2. Leafletler	7
2.2.3. Korda Tendinealar	9
2.2.4. Papiller Kaslar	10
2.2.5. Sol Atrium ve Sol Ventrikül.....	12
2.3. MİTRAL KAPAK HASTALIKLARI.....	12
2.3.1. Mitral Kapak Yetmezliği.....	13
2.3.1.1. Primer Mitral Yetmezlik	14
2.3.1.2. Sekonder Mitral Yetmezlik	17
2.3.2. Mitral Kapak Darlığı	20
2.4. MİTRAL KAPAK REPLASMAN ENDİKASYONLARI	23
2.4.1. Mitral Kapak Yetmezliğinde Replasman Endikasyonları	23
2.4.2. Mitral Kapak Darlığında Replasman Endikasyonları	25
2.5. MİTRAL KAPAK PROTEZLERİ	27
2.6. MİTRAL KAPAK CERRAHİSİNDE YAKLAŞIMLAR	29
2.6.1. Median Sternotomi	30
2.6.2. Ministernotomi	31
2.6.3. Sağ Anterolateral Torakotomi	32
2.6.4. Sağ Lateral Minitorakotomi	33
3. GEREÇ VE YÖNTEM	37

3.1. Çalışma Popülasyonu ve Çalışma Protokolü.....	37
3.2. Sternotomi ile Mitral Kapak Replasmanında Cerrahi Teknik.....	37
3.3. Minimal İnvaziv Mitral Kapak Replasmanında Cerrahi Teknik.....	38
3.4. Robotik Mitral Kapak Replasmanında Cerrahi Teknik.....	39
3.5. İstatistiksel Analiz	39
4. BULGULAR	41
5. TARTIŞMA	57
6. SONUÇ	62
KAYNAKLAR	64
EKLER.....	72
EK-1. Etik Kurul Onayı ve EPK Onayı	72
EK-2. Turnitin Raporu	75
ÖZGEÇMİŞ	81

SİMGELER VE KISALTMALAR

AF	: Atrial fibrilasyon
AKS	: Akut koroner sendrom
ALT	: Alanin aminotransferaz
AML	: Anterior mitral leaflet
AST	: Aspartat aminotransferaz
AV	: Atriyoventriküler
BKİ	: Beden kitle indeksi
CPB	: Kardiyopulmoner bypass
DM	: Diabetes mellitus
DMAH	: Düşük molekül ağırlıklı heparin
EACTS	: European association for cardio- thoracic surgery
EF	: Ejeksiyon fraksiyonu
EROA	: Etkin regürjitan orifis alanı
ES	: Eritrosit süspansiyonu
ESC	: European society of cardiology
ESD	: Sistol sonu çap
HT	: Hipertansiyon
INR	: International normalized ratio
İKA	: İnterkostal aralık
KABG	: Koroner arter bypass greftleme
KAH	: Koroner arter hastalığı
KBY	: Kronik böbrek yetersizliği
KOAH	: Kronik obstrüktif akciğer hastalığı
LA	: Sol atrium
LVEF	: Sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu
LVESD	: Sol ventrikül sistol sonu çapı
MV	: Mitral kapak
MVA	: Mitral kapak alanı
MVR	: Mitral kapak replasmanı
NSR	: Normal sinüs ritmi

PMK	: Perkütan mitral kommisürotomi
PML	: Posterior mitral leaflet
r-MVR	: Robotik mitral kapak replasmanı
s-MVR	: Sternotomi ile mitral kapak replasmanı
SPAP	: Sistolik pulmoner arter basıncı
SVO	: Serebrovasküler olay
TDP	: Taze donmuş plazma
t-MVR	: Torakotomi ile minimal invaziv mitral kapak replasmanı
TÖE	: Transözefageal ekokardiyografi
TTE	: Transtorasik ekokardiyografi
UFH	: Unfraksiyone heparin
VKA	: Vitamin K antagonisti
YOAK	: Yeni nesil oral antikoagülan

TABLÖLER LİSTESİ

Tablo 2.1. 2 boyutlu ekokardiyografiye dayalı ciddi mitral yetersizliği kriterleri....	14
Tablo 2.2. Carperntier'in mitral yetmezlik fonksiyonel sınıflaması	17
Tablo 2.3. Mitral kapak darlığının transtorasik ekokardiyografi ile derecelendirilmesi.....	21
Tablo 2.4. Ciddi primer mitral yetersizliği olan vakalarda müdahale endikasyonlarına ilişkin tavsiyeler.	24
Tablo 2.5. Kronik ciddi sekonder mitral yetersizliğinde mitral kapak müdahalesi endikasyonlarına ilişkin öneriler.....	25
Tablo 2.6. Klinik olarak anlamlı (orta veya şiddetli) mitral darlığı (kapak alanı <1,5 cm ²) perkütan mitral kapak komissürotomisi ve mitral kapak cerrahisi endikasyonları için öneriler.	26
Tablo 2.7. Romatizmal mitral stenozda perkütan mitral komissürotomi için kontrendikasyonlar.	27
Tablo 2.8. Kapak cerrahisi geçiren hastalarda antitrombotik tedavi endikasyonları.....	29
Tablo 2.9. Minimal invaziv yaklaşımlarda teknik açıdan değerlendirilmesi gereken durumlar.....	35
Tablo 2.10. Minimal invaziv yöntemlerde görece kontrendikasyonlar.....	36
Tablo 2.11. Minimal invaziv yaklaşımların sonuçlarının karşılaştırılması.	36
Tablo 4.1. Cerrahi yöntemlere göre ayrılmadan önce hastaların demografik bilgileri.....	42
Tablo 4.2. Cinsiyetlere göre cerrahi yöntemlerin dağılımı.	43
Tablo 4.3. Ek hastalıklar, ilaçlar ve sigara kullanımına göre cerrahi yöntemler.	43
Tablo 4.4. İntraoperatif verilerin karşılaştırılması.	44
Tablo 4.5. Postoperatif verilerin karşılaştırılması.....	46
Tablo 4.6. Cerrahi sonrası gruplara göre biyokimyasal parametrelerin analizi	50
Tablo 4.7. Serebrovasküler olay (SVO), kanama nedeni revizyon ve yara yeri enfeksiyonu nedeniyle gruplar arası değerlendirme.	52

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1. Mitral apparatusun komponentleri.	6
Şekil 2.2. Fibröz trigonlar, atrio-valvuler bileşke ve annulus yapısının ilişkisi.	7
Şekil 2.3. Mitral kapağın Carpentier segmental analizi.	8
Şekil 2.4. Korda tendinea tipleri.	9
Şekil 2.5. Sol ventriküldeki papiller kas grupları.	11
Şekil 2.6. Mitral kapak yetmezlik etyolojik sınıflaması.	13
Şekil 2.7. 2021 EACTS kılavuzuna göre primer mitral yetmezlik tedavi algoritması.	16
Şekil 2.8. 2021 ESC/EACTS kılavuzuna göre ciddi sekonder mitral yetmezliğin tedavi algoritması.	19
Şekil 2.9. 2021 ESC/EACTS kılavuzuna göre klinik olarak anlamlı mitral darlık tedavi algoritması.	22
Şekil 2.10. Mekanik mitral kapak örnekleri.	28
Şekil 2.11. Biyoprotez mitral kapak örnekleri.	28
Şekil 2.12. Tam sternotomide sternum kesi hattı.	30
Şekil 2.13. Üst ministernotomide sternum kesi hattı.	31
Şekil 2.14. Alt ministernotomi kesi hattı.	32
Şekil 2.15. Sağ anterolateral torakotomi insizyon hattı.	33
Şekil 2.16. Sağ lateral minitorakotomi ve femoral kanülasyon bölgeleri.	34
Şekil 2.17. Robotik mitral kapak cerrahisinde robotik kolların konumu.	35
Şekil 4.1. X-klemp sürelerinin gruplar arası karşılaştırılması.	44
Şekil 4.2. Total perfüzyon sürelerinin gruplar arası karşılaştırılması.	45
Şekil 4.3. Drenaj miktarlarının gruplar arası karşılaştırılması.	47
Şekil 4.4. Cerrahi yöntemlerin postoperatif yatış süresine göre karşılaştırması.	49
Şekil 4.5. Postoperatif 1. Gün AST (U/L) değerlerinin istatistiksel karşılaştırılması.	51
Şekil 4.6. Postoperatif 1. Gün ALT (U/L) değerlerinin istatistiksel karşılaştırılması.	51
Şekil 4.7. Postoperatif 1. gün üre değerlerinin istatistiksel karşılaştırılması.	52

Şekil 4.8. Postoperatif serebrovasküler olay (SVO) gelişen hastaların gruplar arası karşılaştırılması.	53
Şekil 4.9. Postoperatif kanama nedeniyle revizyona alınan hastaların gruplar arası değerlendirilmesi.	54
Şekil 4.10. Postoperatif yara yeri enfeksiyonu nedeniyle tedavi alan hastaların gruplar arası değerlendirilmesi.	55
Şekil 4.11. Mitral kapak replasmanı sonrası istatistiğe katılan ve mortalite sonuçlanan vakaların karşılaştırılması.	56



ÖZET

ÖZDAŞ, M. E. (2024). Mitral Kapak Replasmanında Sternotomi, Minimal İnvaziv (Torakotomi ile) ve Robotik Cerrahi Yaklaşımlarının Kısa ve Orta Dönem Sonuçlarının Değerlendirilmesi. Sağlık Bilimleri Üniversitesi Gülhane Tıp Fakültesi, Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı, Tıpta Uzmanlık Tezi, Ankara, Türkiye

Amaç: Teknolojinin gelişmesiyle birlikte mitral kapak cerrahisinde minimal invaziv yöntemler tüm dünyada kullanılmaya başlamıştır. Minimal invaziv yaklaşımlar ile operasyon sonrası hastane kalış süresinin kısalması, hastaların günlük hayata erken dönebilmesi ve operasyonel kesilere ait kozmetik kaygıları azaltması hedeflenmektedir. Bu tez çalışmasında kliniğimizde rutin olarak uygulanan standart sternotomi, robotik ve torakotomi ile minimal invaziv mitral kapak replasmanının kısa ve orta dönem sonuçlarını karşılaştırmayı amaçladık.

Gereç ve Yöntem: Çalışmamıza kliniğimizde 2016-2023 yılları arasında izole mitral kapak hastalığı nedeniyle mitral kapak replasmanı yapılan 155 hasta dahil edilmiştir. Hastalar sternotomi ile mitral kapak replasmanı (s-MVR grubu, n=41), torakotomi ile minimal invaziv mitral kapak replasmanı (t- MVR grubu, n=44) ve robotik mitral kapak replasmanı (r- MVR grubu, n=70) şeklinde üç gruba ayrılmıştır. Hastaların preoperatif demografik bilgileri (yaş, cinsiyet, beden kitle indeksleri vb.), komorbiditeleri (hipertansiyon, diyabet, hiperlipidemi, kronik obstrüktif akciğer hastalığı, astım, kronik böbrek yetmezliği vb.) intraoperatif değişkenleri (total perfüzyon süreleri, x-klomp süreleri), postoperatif takipleri (entübasyon süreleri, drenaj miktarları, revizyon, kan ürünü ihtiyacı, pace maker ihtiyacı, biyokimyasal sonuçlar vb.), taburculuk sonrası ekokardiyografi , biyokimyasal sonuçları retrospektif olarak incelenmiştir.

Bulgular: Her üç hasta grubunda demografik verilerde ve preoperatif komorbiditeleri arasında istatistiksel anlamda fark izlenmedi. s-MVR grubunda 25'i (%60,9) kadın, 16'sı (%39,1) erkek olmak üzere toplam 41 hasta, t-MVR grubunda 29'u (%65,9) kadın, 15'i (%34,1) erkek olmak üzere toplam 44 hasta ve r-MVR grubunda 47'si

(%67,1) kadın, 23'ü (%32,9) erkek hasta olmak üzere toplam 70 hasta ameliyat edilmiştir. Hastaların yaş ortalaması $56,3 \pm 12,1$, beden kitle indeksleri $28,1 \pm 4,7$ olarak bulunmuş olup gruplar arası anlamlı fark izlenmedi. X-klemp süreleri s-MVR grubunda 86 dk; t-MVR grubunda 81 dk; r-MVR grubunda 108 dk olmak üzere robotik cerrahide yüksek olarak izlendi. Ortalama total perfüzyon süreleri s-MVR grubunda 124 dk; r-MVR grubunda 161 dk; t-MVR grubunda 125 dk olmak üzere yine robotik cerrahide yüksek olarak izlendi. s-MVR grubunda ortalama drenaj miktarı 300 ml olarak bulunurken; r-MVR ve t-MVR gruplarında ortalama drenaj 200 ml olarak bulundu ve sternotomi grubunda istatistiksel olarak anlamlı yükseklik saptandı. Postoperatif ilk 24 ve 48 saat kreatinin düzeyleri arasında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmazken üre, ALT ve AST düzeylerinde robotik cerrahi grubunda istatistiksel olarak anlamlı yükseklik saptanmıştır. Postoperatif AF r-MVR grubunda diğer her iki gruba karşı da istatistiksel anlamlı şekilde daha fazla görülmüştür. Postoperatif eritrosit ve TDP transfüzyonu açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmazken, trombosit transfüzyonu miktarı t-MVR grubunda istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha fazla bulunmuştur. Gruplar arasında entübasyon süresi, postoperatif ilk 24 saatteki idrar miktarı ve yoğun bakımda kalış süresi açısından istatistiksel anlamlı bir fark bulunmazken, t-MVR grubunda hastanede yatış süresi daha kısa olmuştur. s-MVR'de 1 (%2,4), t-MVR'de 3 (%6,8) ve r-MVR'de 5 hasta (%7,1) yaşamını yitirmiş olup s-MVR grubundaki daha az mortalite oranı istatistiksel olarak anlamlı farka ulaşmamıştır ($p=0,56$). Benzer şekilde, s-MVR'de 1 (%2,4), t-MVR'de 4 (%9,1), r-MVR'de 9 hastaya (%12,9) postoperatif kanama nedeni ile revizyon cerrahisi uygulanmış olup s-MVR grubundaki daha az revizyon oranları istatistiksel olarak anlamlı farka ulaşmamıştır ($p=0,38$). Yara yeri enfeksiyonu ve SVO gibi komplikasyonlar ve postoperatif ejeksiyon fraksiyonu oranlarında gruplar arasında istatistiksel anlamlı bir fark izlenmemiştir.

Sonuç: Bu tez çalışmamızın sonuçlarına göre, robotik MVR cerrahisinde postoperatif hepatik ve renal fonksiyonları etkileyecek şekilde x-klemp ve CPB süreleri uzun bulunmuştur. Robotik cerrahi grubunda total perfüzyon ve kross klemp sürelerinin uzun olması nedeniyle hastaların biyokimyasal parametrelerinde artış gözlenmiş ve

postoperatif dönemde yakın takip gerektirdiğinden hastane yatış süresindeki beklenen kısalmayı sağlayamamıştır. Yara yeri enfeksiyonu açısından sternotomi aleyhine bir sonuç saptanmamıştır. Gruplar arasında yoğun bakımda kalış süreleri benzer olmakla birlikte t-MVR grubunda hastanede yatış süreleri daha kısa olmuştur. Sternotomi grubunda drenaj miktarı daha fazla olmakla birlikte t-MVR grubunda daha fazla trombosit transfüzyonu yapılmış; kanama nedeni revizyon açısından gruplar arasında fark saptanmamıştır. Sonuç olarak estetik kaygıları ön planda olan hastalarda mitral kapak replasmanında hastanede yatış süresini de kısaltması nedeniyle torakotomi ile minimal invazif yaklaşım standart sternotomi ile yaklaşıma alternatif olarak tercih edilebilir.

Anahtar kelimeler: Robotik cerrahi, sternotomi, minimal invaziv cerrahi, mitral kapak replasmanı

ABSTRACT

ÖZDAŞ, M. E. (2024). Evaluation of Short- and Medium-Term Results of Sternotomy, Minimally Invasive (Thoracotomy) and Robotic Surgical Approaches in Mitral Valve Replacement. University of Health Sciences Gülhane Faculty of Medicine, Department of Cardiovascular Surgery, Medicine Thesis, Ankara, Turkey.

Objective: With the advancements in technology, minimally invasive approaches in mitral valve surgery began to emerge all over the world. Minimally invasive treatments aim to shorten hospital stay after the operation, to enable the patient to return to daily life early, and to improve cosmetic results. In this thesis study, we aimed to compare the short and medium-term results of mitral valve replacement with standard sternotomy, which are routinely performed in our clinic.

Materials and Methods: Our study included 155 patients who underwent mitral valve replacement in our clinic between 2016 and 2023. Patients divided in three groups as mitral valve replacement with sternotomy (s-MVR group, n=41), minimally invasive mitral valve replacement with thoracotomy (t-MVR group, n=44), and robotic mitral valve replacement (r-MVR group, n=70). Patients' preoperative demographic information (age, gender, body mass index, etc.), comorbidities (hypertension, diabetes, hyperlipidemia, chronic obstructive pulmonary disease, asthma, chronic renal failure, etc.) intraoperative variables (total perfusion times, x-clamp times), various postoperative follow-ups (intubation times, drainage amounts, surgical re-exploration for bleeding, blood product transfusion, pace maker need, biochemical results, etc.), post-discharge echocardiographic findings and biochemical results were examined retrospectively.

Results: There was no statistical difference in demographic data and preoperative comorbidities in all three patient groups. A total of 41 patients, 25 (60.9%) female and 16 (39.1%) male, in the s-MVR group, 29 (65.9%) female, 15 (15) patients in the t-MVR group. A total of 44 patients, 34.1% male, and a total of 70 patients, 47 (67.1%) female and 23 (32.9%) male patients, were operated on in the r-MVR group. The

average age of the patients was 56.3 ± 12.1 years, their body mass index was 28.1 ± 4.7 , and no significant difference was observed between the groups. X-clamp times were 86 min in the s-MVR group; 81 min in the t-MVR group; It was observed to be high in robotic surgery, at 108 minutes in the r-MVR group. Mean total perfusion times were 124 min in the s-MVR group; 161 min in the r-MVR group; It was also observed to be high in robotic surgery, at 125 minutes in the t-MVR group. While the average amount of drainage in the s-MVR group was 300 ml; The average drainage was found to be 200 ml in the r-MVR and t-MVR groups, and a statistically significant increase was detected in the sternotomy group. While there was no statistically significant difference between the groups in creatinine levels in the first 24 and 48 hours postoperatively, a statistically significant increase in urea, ALT and AST levels was detected in the robotic surgery group. Postoperative AF was seen significantly more frequently in the r-MVR group compared to both other groups. While there was no statistically significant difference between the groups in terms of postoperative erythrocyte and FFP transfusion, the amount of platelet transfusion was found to be statistically significantly higher in the t-MVR group. While there was no statistically significant difference between the groups in terms of intubation time, amount of urine in the first 24 hours postoperatively, and duration of stay in intensive care, the duration of hospitalization was shorter in the t-MVR group. 1 patient (2.4%) in s-MVR, 3 (6.8%) in t-MVR and 5 patients (7.1%) in r-MVR died, and the lower mortality rate in the s-MVR group was did not reach a significant difference ($p=0.56$). Similarly, 1 patient (2.4%) in s-MVR, 4 patients (9.1%) in t-MVR, and 9 patients (12.9%) in r-MVR underwent surgical re-exploration due to postoperative bleeding. The lower re-exploration rates in the s-MVR group did not reach a statistically significant difference ($p=0.38$). No statistically significant difference was observed between the groups in complications such as wound infection and CVA and postoperative left ventricular ejection fraction rates.

Conclusion: According to the results of this thesis study, x-clamp and CPB times were found to be long in robotic MVR surgery, which would affect postoperative hepatic and renal functions. In the robotic surgery group, an increase in the biochemical parameters of the patients was observed due to the longer total perfusion and cross-

clamp times, and the expected shortening in hospitalization time was not achieved due to the need for close follow-up in the postoperative period. No results were found against sternotomy in terms of wound infection. Although the length of stay in the intensive care unit was similar between the groups, the length of hospital stay was shorter in the t-MVR group. Although the amount of drainage was greater in the sternotomy group, more platelet transfusion was performed in the t-MVR group; There was no difference between the groups in terms of surgical re-exploration due to bleeding. As a result, in patients with aesthetic concerns, a minimally invasive approach with thoracotomy which shortens postoperative hospital stay may be preferred as an alternative to the standard sternotomy approach in mitral valve replacement.

Key words: Robotic surgery, sternotomy, minimally invasive surgery, mitral valve replacement

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Ortalama yaşam süresinin uzun olduğu gelişmiş ülkelerde kalp kapak hastalıklarının görülme sıklığı artmış olup, kardiyak cerrahide ikinci sırada yer almaktadır [1]. Gelişmiş ülkelerde yaşam süresinin ve kalitesinin artması son yıllarda ileri yaş ve ciddi komorbiditesi bulunan hasta sayısında artışa yol açmaktadır. Teknolojideki gelişmeler ile birlikte cerrahi ve anestezi tekniklerinde de ilerleme kaydedilmiş olup cerrahi tekniklerin düşük mortalite ve morbiditeye sahip güvenilir tedavi yöntemi olmasının önü açılmıştır. Yapılan çalışmalar kapak replasman cerrahisi sonrası görülen ölüm oranlarının %4,3 ile %14 arasında değiştiğini göstermiştir [2]. Mitral kapak cerrahisi planlanan hastalarda cerrahi girişimin zamanında yapılması önemli faktörlerdendir. Kalbin üç boyutlu yapısının bozulmasını engellemek amacıyla öncelikli olarak yapılabiliriyorsa mitral kapak tamiri cerrahi yaklaşımda ilk sırayı almalıdır. Mitral kapak tamirinin mümkün olmadığı, kapak yapısı ileri derecede bozuk hastalarda, mitral kapak replasmanı tek seçenek olarak kalmaktadır [3,4].

Mitral kapak replasmanında yaygın olarak kullanılan prostetik mekanik kapakların, implantasyonu sonrası görülen tromboembolik olaylar ve antikoagülana bağlı kanamalar; mekanik kapakların sebep olduğu en önemli sorunlardandır [5]. Mekanik kapaklardaki bu sorunlardan kaçınmak için geliştirilen biyolojik kapaklarda ise kapak yapısının hızlı bozulması ve reoperasyon ihtiyacının olması en önemli sorun olarak karşımıza çıkmaktadır [6]. Mekanik kapaklardaki uzun süreli dayanıklılığa sahip ve biyolojik kapaklardaki antikoagülan tedavi ihtiyacını gerektirmeyen ideal bir protez kapak henüz geliştirilememiştir [7].

Mitral kapak replasman cerrahisinde prostetik kapak seçimi kadar seçilecek cerrahi teknik de hastanın mortalite ve morbiditesini belirleyen önemli bir etmendir. Teknolojinin ilerlemesiyle birlikte mortalite ve morbiditeye yol açabilecek cerrahi yükün azaltılması amaçlanarak daha az invaziv teknikler geliştirilmeye başlanmıştır. Öncelikli olarak standart ve kendisini ispatlamış bir yöntem olan sternotomi ile cerrahi yaklaşımdan, j-sternotomi ve torakotomi ile yaklaşıma yönelim görülmüştür. Artan teknolojik destek ile torakotomi insizyonları küçülmüş olup video destekli torakotomi ile yaklaşım ve robotik cerrahi ile yaklaşım günümüzde sternotomiye alternatif olarak

kullanılan yöntemler olmuştur. Torakotomi ile minimal invaziv mitral kapak replasmanı ve robotik mitral kapak replasmanının en büyük avantajı estetik bir kesi ile hastaların erken dönemde günlük hayata dönebilmesi olarak yapılan çalışmalarda bildirilmiştir [8] Torakotomi ile minimal invaziv ve robotik cerrahinin, yaygın olmasa da belirli merkezlerde sıkça uygulanan cerrahi teknik olarak kullanılmaya başlanması ile sonuçlarının standart tedavi yöntemi olan sternotomi ile elde edilen sonuçlarla karşılaştırılması gereği ortaya çıkmıştır.

Fakat sternotomi ile yaklaşım, torakotomi ile yaklaşım ve robotik cerrahi ile yaklaşımın karşılaştırıldığı büyük çaplı randomize bir çalışmanın olmayışı ve yapılan çalışmalarda kısa dönem sonuçların verilmesi, uzun dönem geniş çaplı randomize bir çalışmanın ihtiyacını doğurmaktadır. Yapmış olduğumuz çalışmada bu üç yöntemin sonuçlarını kısa ve orta dönemde retrospektif olarak karşılaştırmayı amaçlamış bulunmaktayız.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. TARİHÇE

Mitral kapakta ilk cerrahi girişim Eliot Cutler ve Samuel Levine tarafından 1923'te uygulanan kapalı mitral komissurotomi ile denenmiş ancak kapalı mitral komissürotomide ilk başarılı sonuçlar 1948'de Charles Bailey tarafından elde edilmiştir [9,10]. 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 başlamıştır. Bu hastaların takiplerinde tromboembolik olayların çok olması ve kapakların erken dönemde dejenere olması ideal protez kapak için araştırılmaların hızlanmasına neden olmuştur. 1953'de Gibbon tarafından kalp akciğer makinesinin kullanılması kalp cerrahisinde direk görüş altında açık kalp cerrahisi yapılmasını mümkün kılmıştır[11]. İlk başarılı yapay mitral kapak replasmanı 1959'da Nina Braunwald ve 1960'da Starr tarafından yapılmıştır [12,13]. İlk güvenilir kapak protezini 1961 yılında Starr ve Edwards geliştirerek kullanmışlardır[14]. Birinci nesil kapaklardan olan Starr-Edwards toplu-kafesli kapak, uzunca yıllar kullanılmıştır. Fakat bu kapaklarda tromboembolik hadiselerin sık görülmesi, dar anulüslü hastalarda kullanımının zor olması ve dayanıklılığının az olması nedeniyle, daha küçük top kullanılarak geliştirilen Smeloff- Cutter adlı protez kapak kullanılmıştır. 1971 yılında bu kapaklarda karbon prolit kullanılmaya başlanmış ve bunun daha az hemoliz yaptığı ve yıpranmaya karşı daha dayanıklı olduğu görülmüştür. 1977'de üçüncü jenerasyon olan bileaflet kapaklar kullanıma girmiştir.

İlerleyen yıllarda cerrahi tecrübenin ve cerrahi eğitimin artması ile beraber uygulanan cerrahinin güvenilirliği ve etkinliği de giderek artmış olup 1990'lı yıllardan itibaren konvansiyonel yöntemlerin yanı sıra cerrahlar tarafından morbiditenin azaltılması, hızlı iyileşme ve kozmetik kaygıların olması nedeniyle minimal invaziv yöntemler geliştirilmeye başlanmıştır. Minimal invaziv cerrahi daha önceki konvansiyonel yöntemlerin geliştirilmesi ile ortaya çıkmıştır. Minimal invaziv cerrahinin teknoloji ile birleştirilmesi ile önce video yardımlı minimal invaziv cerrahi ve daha sonra robotik cerrahi geliştirilmiştir. Cohn ve Cosgrove'nin doğrudan görüş altında küçük kesi ile yaptıkları büyük serilerdeki mitral kapak cerrahi sonuçları ile

konvansiyonel cerrahi sonuçlarının benzer olduğu görülmüş ve bu sonuçlarda mortalite oranlarının % 1-3 arasında olduğu gösterilmiştir [15,16]. Bu çalışmalar mitral kapak cerrahisinde minimal invaziv yönetime olan ilgiyi arttırmış ve teknolojinin de yardımıyla videoskopu yardımıyla ilk mitral kapak onarımı Carpentier tarafından 1996 yılında gerçekleştirilmiştir[17]. Bu cerrahi gelişmeden beş yıl sonra Chitwood videoskopu yardımıyla bu kez mitral kapak replasmanını gerçekleştirmiştir [18]. 1998 yılında mitral onarım ve replasmanları içeren 51 hastalık Leipzig Kalp Merkezi'nin deneyimi, Mohr tarafından bildirilmiştir. Aynı dönemde Chitwood 31 hastalık, dörtgen rezeksiyonlar, valvüloplastiler ve korda replasmanlarını da içeren mitral kapak tamiri ve replasmanını kapsayan seriyi yayınlamıştır. Bu seride operasyon sonrası 30 günlük takiplerde, majör komplikasyon olmadan %3,2'lik mortalite bildirilmiştir.

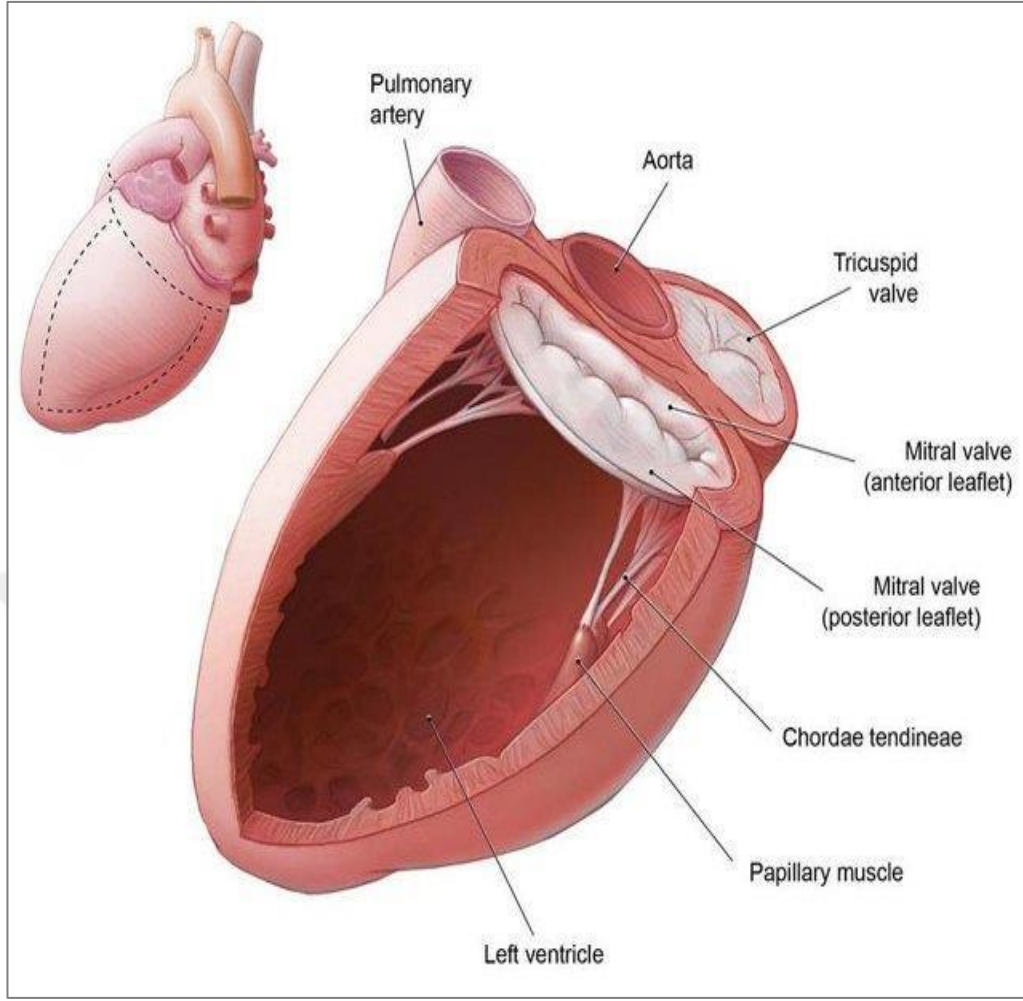
Robotik mitral kapak cerrahisi, minimal invaziv mitral kapak cerrahisinin teknolojiyle birleştirilerek daha küçük kesi ile başta postoperatif iyileşmenin hızlandırılması, günlük hayata erken dönülmesi, postoperatif ağrının daha az olması ve operasyondan kaynaklı skar dokusunun minimal tutulması amaçlanarak geliştirilmiştir. Minimal invaziv mitral kapak cerrahisi sağ anterolateral torakotomi ile başlamış daha sonra farklı insizyon teknikleri de uygulanarak; periferik ve santral kanülasyon yöntemlerinin geliştirilmesiyle, miyokardiyal korumanın optimal seviyede yapılabilmesi ve videoskopinin sağladığı cerrahi görüş alanı ile zaman içerisinde ilerleme kaydetmiştir. Minimal invaziv mitral kapak cerrahisinde endoskopik kamera ve endoskopik cerrahi aletlerin kullanımı birçok klinikte rutin haline gelmektedir. Teknolojideki gelişmeyle minimal invaziv mitral kapak cerrahisi, robotik mitral kapak cerrahisine evrimleşmiştir. Özel bir eğitimle robotik cerrahi sistemlerini kullanan cerrahlar komplike, reopere mitral kapak cerrahilerini, kardiyak kitle eksizyonlarını ve kardiyak anomali cerrahisini bu yöntemle başarılı bir şekilde uygulayabilmektedirler. 1998 yılında Carpentier tarafından ilk robotik mitral kapak cerrahisi günümüzde kullanılan sistemlerin bir prototipi kullanılarak yapılmış ve bu yöntem kardiyak cerrahideki yerini almıştır[19]. Bir hafta sonra robotik kardiyak cerrahi Mohr tarafından beş mitral kapak ve bir koroner revaskülarizasyon operasyonlarında kullanılmıştır[20]. Günümüzde gelişen teknolojilerle minimal invaziv ve robotik

kardiyak cerrahiler belirli merkezlerde sıkça uygulanan bir cerrahi teknik olarak kullanılmaktadır.

2.2. MİTRAL KAPAK ANATOMİSİ

Mitral kapak, kanın diyastol sırasında sol atriumdan sol ventriküle akışını sağlayan, sistol sırasında ventrikülden atriya kan regürjitasyonunu önleyen karmaşık üç boyutlu bir ünedir[21]. Mitral kapak sol ventrikülü ve sol atriya birbirinden ayıran iki leafletten oluşur. Bu leafletlerin tabanı mitral annulusu oluşturan anulus fibrosus denilen fibromuskuler yapıya oturur. Bu leafletlerin serbest kenarları korda tendinealar yardımıyla papiller kaslara dolayısıyla sol ventriküle yapışır. Bu karmaşık üç boyutlu üniteye mitral apparatus denilir ve altı komponentten oluşur [22].

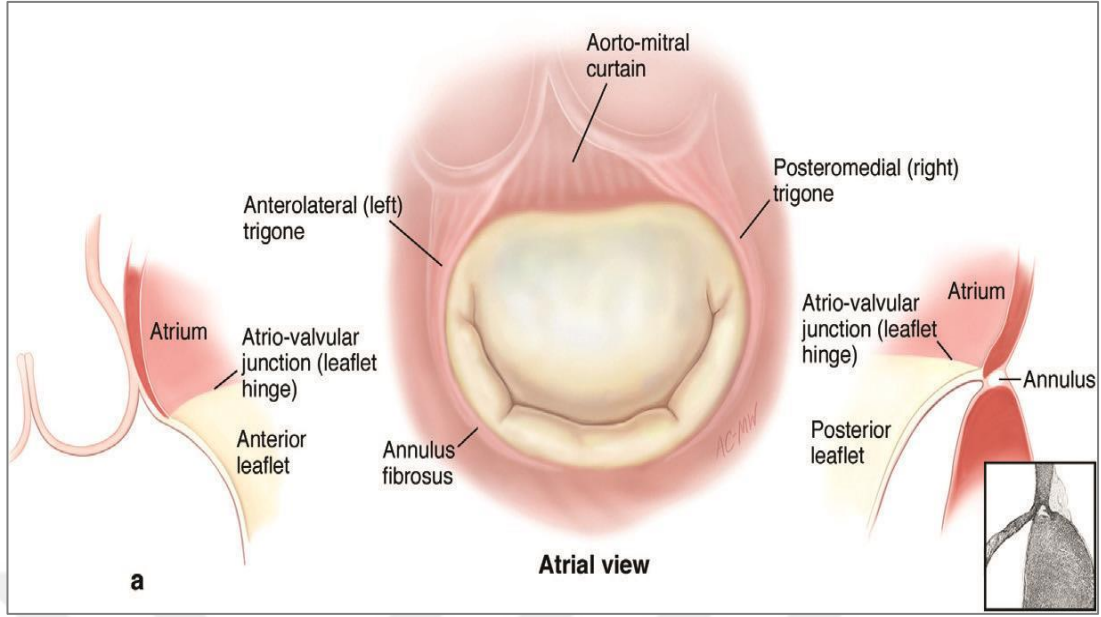
Bunlar; mitral annulus, mitral leafletler, korda tendinealar, papiller kaslar, sol atriya ve sol ventriküldür.



Şekil 2.1. Mitral aparatusun komponentleri [23].

2.2.1. Mitral Anulus

Mitral anülüs, mitral kapak leafletlerin atriyum ve ventrikülün muskuler yapılarına bağlantısını oluşturan, üç boyutlu düşünüldüğünde düzlemsel olmayan bir eğere benzeyen yapıdır. Kalbin santral fibröz yapısını oluşturan sağ ve sol fibröz trigonlar mitral kapağı çevrenen kısmını oluşturur [24]. Mitral anulus esnek bir yapıdadır ve her sistolde çapında azalma olarak elipsoid bir yapıya dönüşür. Bu ise sistolde leafletlerin koaptasyon oranını arttırarak regürjitasyonu önler [25]. Anulusün bu şekilde esnek olması diyastolde sirküler bir yapıya ulaşarak orifis alanının genişlemesini sağlar. Kalbin iskeleti olan fibröz trigonların mitral kapağın anterior leafletiyle ilişkili olması, anterior leaflet stabilizasyonunu sağlarken posterior leaflette böyle bir stabilizasyon söz konusu değildir. Bu nedenle mitral yetmezlikte annuler dilatasyon posterior leaflet ile sınırlı kalmaktadır (Şekil 2).

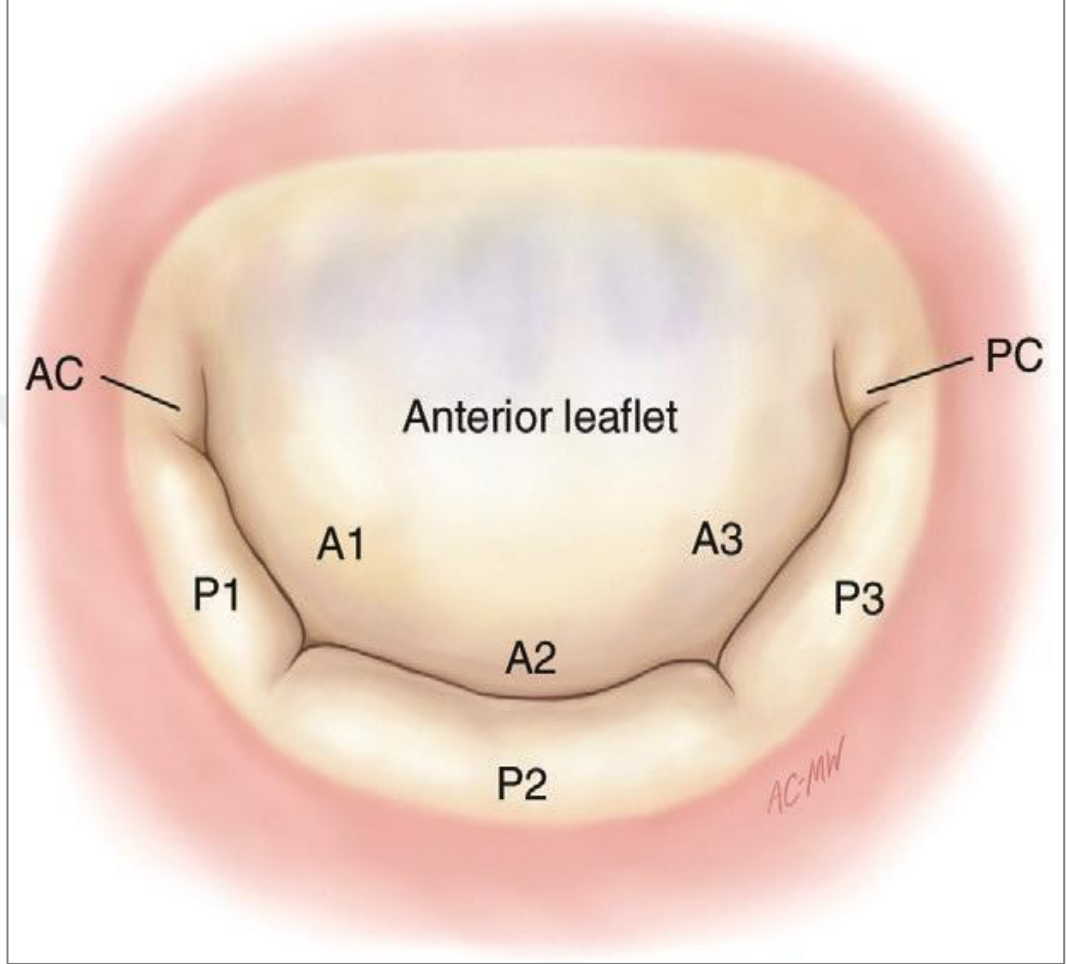


Şekil 2.2. Fibröz trigonlar, atrio-valvuler bileşke ve annulus yapısının ilişkisi [26].

2.2.2. Leafletler

Mitral kapak kompleksinde iki adet leaflet bulunur ve bunlar anterior mitral leaflet (AML) ve posterior mitral leaflet(PML) olarak isimlendirilir. Pratik kullanımda bunlar aortik (anterior) ve mural (posterior) leafletler olarak da isimlendirilebilmektedir. Normalde mitral kapak alanı 4-6 cm² arasında değişse de her iki leafletin yüzey alanları toplamı bunun iki katı kadardır. Bu durum sistolde geniş bir koaptasyon alanı sağlar. Bu koaptasyon alanı anterior atrio-valvuler bileşkeden yaklaşık 15 mm, posterior anulusten yaklaşık 5-6 mm uzaklıktadır. AML semisirküler yapıda olup, mitral orifiste muskuler ve ventriküler septumun posteromedial kısmından sol ventrikül anterolateral duvarına doğru seyrederek tabanı mitral anulusun kabaca 1/3'üne yapışır. AML daha geniş bir alanı kaplar ve serbet yüzü PML'ye göre çentiksiz, düz bir yapıya sahiptir. AML, her iki yanında kapanma bölgesi olan pürüzlü (rough) ve ortada pürüzsüz (clear) bölümü ile üçgen bir yapıya sahiptir. PML mitral anulusun 2/3'üne yapışsa da AML'den daha az bir alanı kaplar ve dörtgen bir yapıya sahiptir. PML daha düzensiz bir yapıya sahiptir ve iki kleftten üç klefte kadar değişen sayılarda kleft içerebilmektedir. PML daha fazla kordal yapısı olduğundan AML'ye göre daha fazla gerilebilir. PML genellikle iki ana kleft ile üç segmente ayrılır ve bu segmentlere skallop adı verilir. Posterior leafletteki bu segmentler isimlendirilirken günümüzde en sık Carpentier segmental analizi kullanılır;

anterior, orta ve posterior segmentleri sırasıyla P1, P2, P3 olarak isimlendirilir (Şekil 3)[27].

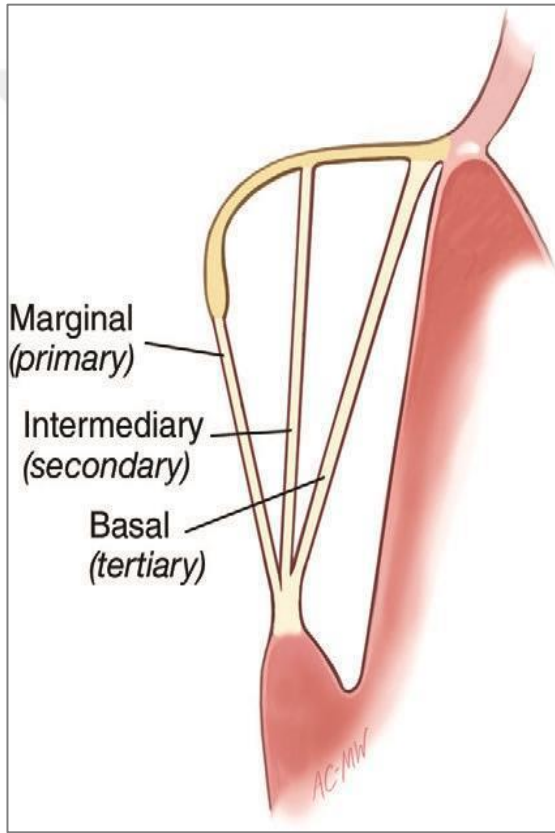


Şekil 2.3. Mitral kapağın Carpentier segmental analizi [27].

PML'nin aynı zamanda cerrahi açıdan önemli komşulukları bulunmaktadır. Cerrahi sırasında PML'nin sol inferiorunda sirkumfleks artere, sağ inferiorunda ise koroner sinüsün bulunduğu unutulmamalıdır. Populasyonun yaklaşık %45'inde atriyoventriküler nod PML'in sağ tarafına yakın seyreder. Sirkumfleks koroner arterin dominant olduğu hastalarda PML tabanı tamamen sirkumfleks artere komşuluk gösterebilir [27].

2.2.3. Korda Tendinealar

Korda tendinealar bir uçları papiller kaslardan başlayıp diğer uçları leafletlere yapışan, fibröz konnektif dokudan oluşan tendonlardır. Korda tendinelerin tutundukları yerler ve başlangıç noktaları değişiklik gösterebilir[28]. Sistol sırasında papiller kaslar ile birlikte gerginlik oluşturarak leafletlerin koaptasyonunun devamını sağlayarak regürjitasyonu önler[29]. Papiller kaslardan 4-6 adet korda çıkar ve bunlar kendi içlerinde dallanarak leafletlere bağlandıkları yere göre primer, sekonder ve tersiyer korda olmak üzere üç grupta incelenir (Şekil 4) [26].



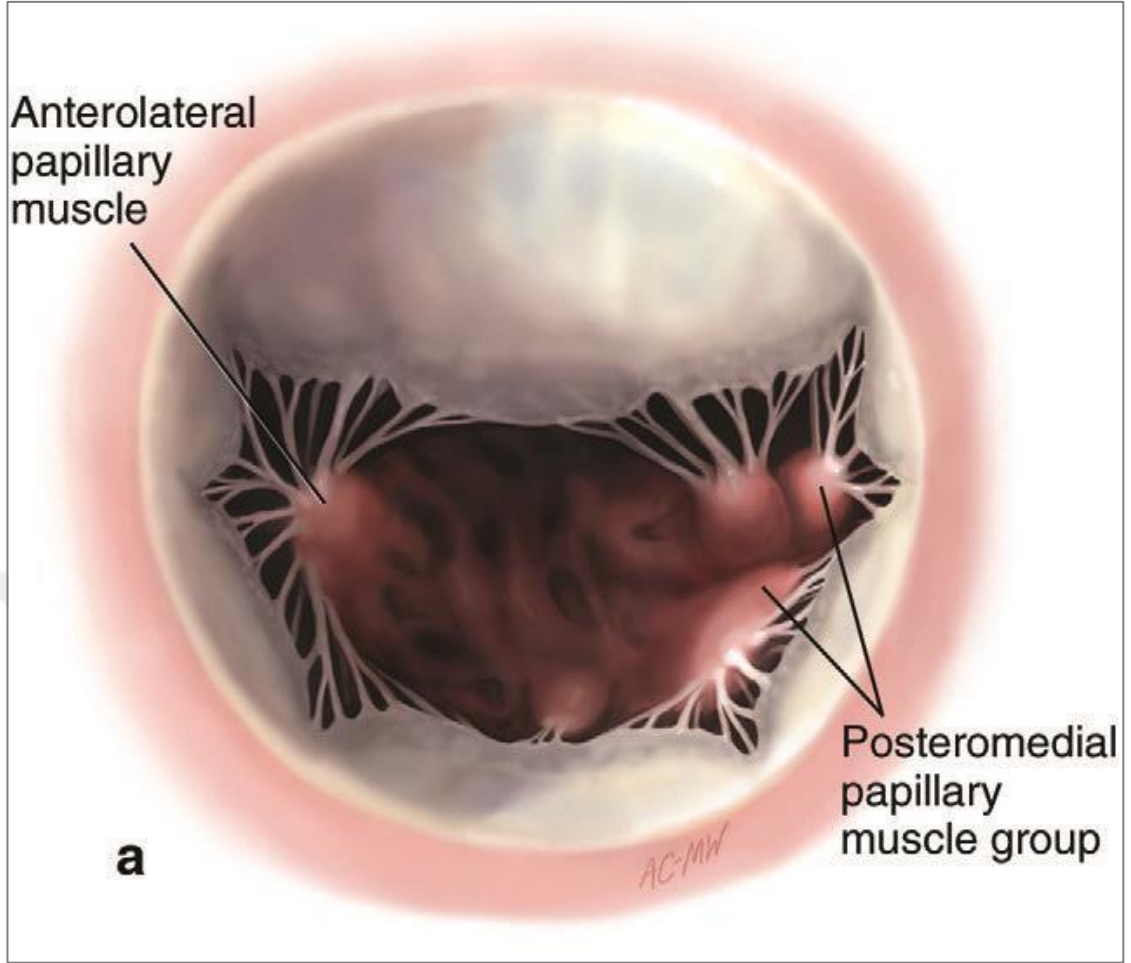
Şekil 2.4. Korda tendinea tipleri [26].

Primer korda, papiller kaslardan orijin alarak leafletlerin serbest kenarına tutunarak, sistolde koaptasyondan ve koaptasyonun devamlılığını sağlar. Bazı kaynaklarda, leaflet kapanmasını sağladığından apozisyonel korda olarak da isimlendirilir [30].

Sekonder kordalar; papiller kasların uçlarından çıkarlar ve leafletlerin ventriküler yüzeylerinde koaptasyon hattındaki bileşkeye yapışırlar. Sekonder kordaların görevi leafletlerin kapanması sırasında prolapsusu ve serbest kapak hareketini engelleyerek koaptasyonun devamını sağlamaktır. Sekonder kordalardan anterior leaflete yapışan iki tanesi diğerlerine göre daha kalın ve gergindir. Önceki yıllarda bunlara main korda, stay korda gibi isimlerle anılmasına rağmen günümüzde strut korda olarak isimlendirilmektedir[31]. Bu kordaların işlevi koaptasyondan çok ventrikül formasyonu ve fonksiyonlarının korunması olduğundan önemi büyüktür. Tersiyer kordalar yalnızca posterior leaflette bulunur ve doğrudan ventrikül duvarından veya trabekülalardan kaynaklanıp leafletin annulusun yanındaki ventriküler yüzeylerine yapışırlar.

2.2.4. Papiller Kaslar

Ventriküler duvara yerleşen ve çoğunlukla karşılık gelen komissürlerin projeksiyonunda anterolateral papiller kas ve posteromedial papiller kas olmak üzere iki farklı grupta incelenir (şekil 5) [32].



Şekil 2.5. Sol ventriküldeki papiller kas grupları [26].

Anterolateral papiller kas, septum ve ventrikülün posterior duvarı arasında genellikle tek olup, bazı durumlarda bifurkasyon göstererek, ventrikül anterior duvarının lateral kenarına yakın kısmından orijin alır. Anterolateral papiller kas, anterolateral komissür etrafındaki kordaları taşır. Posteromedial papiller kas interventriküler septum ile sol ventrikül arka duvarının yerleştiği yerden orijin alır. Posteromedial papiller kas, posteromedial komissür etrafındaki kordaları taşır. Her iki papiller kasın innervasyonu His demetinin sol bandının anterior ve posterior dallarıyla sağlanır.

Mofolojilerine göre papiller kaslar beş grupta tiplendirilebilir: tip-I, büyük ve geniş tek bir kastan birçok kordanın çıktığı; tip-II, büyük ve geniş çok başlı birçok kordanın çıktığı; tip-III, küçük bir baş ve birkaç kordanın çıktığı; tip-IV, yay şeklindeki

kastan birkaç kordanın çıktığı; tip-V, ventrikül duvarına adheze olmuş ve birçok kordanın çıktığı tip [33]

Anterolateral papiller kas çift, posteromedial papiller kas tek koroner arterden beslenir. Bu anatomik durumun olması nedeniyle posteromedial papiller kas rüptürü daha sık görülür[32].

2.2.5. Sol Atrium ve Sol Ventrikül

Mitral apparatusun yapısına katılan diğer iki yapı sol atriyum ve sol ventriküldür. Papiller kaslar sol ventrikülün uzantısı olup innervasyonu ve beslenmesi sol ventrikülden olur. Tabanını mitral-aortik orifisin oluşturduğu sol ventrikül kavistesinin elipsoid bir şekli vardır. Sol ventrikülün anterolateral, posterolateral ve interventriküler septum olmak üzere üç duvarı vardır. Papiller kaslar ventrikül duvarına paralel seyir göstererek kordalarla leafletlerin serbest kenarlarına yapışırlar. Bu sayede izovolumetrik kasılma boyunca regürjitasyon olmaksızın mitral leafletler birbiriyle uyumlu bir şekilde aşağıya çekilir.

Sirkumfleks koroner arterin atrioventriküler olukla ve posterior mitral anulusla yakın ilişkisi mitral kapak cerrahisinde önemli bir yere sahiptir. Aynı zamanda anterior anulusun kalbin ileti sistemiyle olan ilişkisi unutulmamalıdır. Mitral anulusun anterior leafleti oluşturan kısmı aynı zamanda kalbin fibröz iskeletinin bir kısmını da oluşturduğundan hareketi kısıtlıdır ve mitral yetmezlik bu anatomik yapıdan dolayı posterior leaflette daha fazla görülür [28].

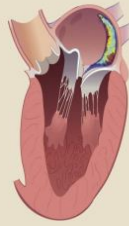
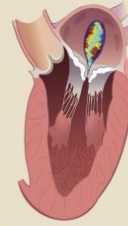
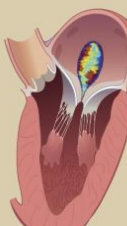
2.3. MİTRAL KAPAK HASTALIKLARI

Kalp kapak hastalıkları arasında en sık görülen patolojilerden biri mitral kapak hastalıkları olup, mitral kapak yetmezliğinin Avrupa’da ikinci en sık görülen kalp kapak hastalığı olduğu belirtilmiştir. Mitral kapak hastalıkları, kapak yapısının çeşitli nedenlerle etkilenmesi sonucu klinik olarak mitral kapak darlığı, mitral kapak yetmezliği ve bu iki durumun kombinasyonu olarak görülebilir. Mitral kapak hastalıklarında, hastalığın tanısıyla birlikte hangi hastaya hangi tedavinin verilmesi gerektiği ve hangi hastaya ne zaman cerrahi müdahale edilmesi gerektiği önemlidir. Özellikle replasmanlarda erken dönemde cerrahi yapılması, gereksiz cerrahi travmaya

ve özellikle sentetik kapak replasmanında olası komplikasyonların görülme ihtimalini artırır. Mitral kapak hastalıklarına geç müdahale ise mortalite ve morbiditenin artmasına yol açabilir. Bu gibi durumlardan dolayı mitral kapak hastalıklarında özellikle cerrahi girişimde zamanlama çok önemlidir.

2.3.1. Mitral Kapak Yetmezliği

Mitral kapak yetmezliği Avrupa’da cerrahi gerektiren ikinci en sık kalp kapak hastalığı iken; Amerika’da ise en sık gözlenen kalp kapak hastalığıdır [34,35]. Mitral kapak yetmezliği mekanizmalarına göre primer ve sekonder olarak ikiye ayrılmıştır [36]. Terapötik yaklaşım altta yatan bu mekanizmalara göre düzenlenmektedir.

	Carpentier Type I (normal leaflet motion and position)	Carpentier Type II (excess leaflet motion)	Carpentier Type IIIa (restricted leaflet motion in systole and diastole)	Carpentier Type IIIb (restricted leaflet motion in systole)
PRIMARY MR	 Leaflet Perforation Cleft	 Mitral Valve Prolapse	 Rheumatic Valve Disease Mitral Annular Calcification Drug Induced MR	
SECONDARY MR	 Atrial MR	 Nonischemic Cardiomyopathy		 Ischemic Cardiomyopathy

El Sabbagh, A. et al. J Am Coll Cardiol Img. 2018;11(4):628-43.

Şekil 2.6. Mitral kapak yetmezlik etyolojik sınıflaması [37].

Mitral kapak yetmezliği tanı kriterleri ve etyolojisinin belirlenmesinde en önemli ve öncelikli tanı aracı transtorasik ekokardiyografidir. Transtorasik ekokardiyografide (TTE) teknik zorluklar ya da yetersizlikler olması halinde

transözafagial ekokardiyografi(TEE) ya da manyetik rezonans (MR)görüntüleme kullanılabilmektedir. Ciddi mitral yetmezlik tanı kriterlerinin bilinmesi cerrahi açıdan önemli olup tedavi yöntemini etkilemektedir.

Tablo 2.1. 2 boyutlu ekokardiyografiye dayalı ciddi mitral yetersizliği kriterleri [38].

	Primer Mitral Yetmezlik	Sekonder Mitral Yetmezlik
Kalitatif		
Mitral kapak morfolojisi	Flail leaflet, papiller kas rüptürü, şiddetli retraksiyon, büyük perforasyon	Normal yaprakçıklar fakat şiddetli tenting, zayıf leaflet koaptasyonu
Renkli akım jet alanı	Büyük santral jet (LA'nın >%50'si) veya eksantrik duvara değişken boyutta çarpan jet akımı	Büyük santral jet (LA'nın >%50'si) veya eksantrik duvara değişken boyutta çarpan jet akımı
Akış yakınsaması	Sistol boyunca büyük	Sistol boyunca büyük
Sürekli dalga Doppler jet akımı	Holosistolik/yoğun/üçgen şeklinde	Holosistolik/yoğun/üçgen şeklinde
Semikantitatif		
Vena kontrakta genişliği (mm)	>7 (biplane için >8 mm)	>7 (biplane için >8 mm)
Pulmoner ven akımı	Sistolik akımın tersine dönmesi	Sistolik akımın tersine dönmesi
Mitral inflow	E-dalgası dominantlığı (>1,2 m/s)	E-dalgası dominantlığı (>1,2 m/s)
TVI mitral/TVI aortik	>1.4	>1.4
Kantitatif		
EROA (2D PISA, mm ²)	>40 mm ²	>40 mm ² (eliptik regürjitan orifis alanı varsa >30 mm ² olabilir)
Regürjitasyon hacmi (mL/atım)	>60 mL	>60 mL (düşük akış koşullarında >45 mL olabilir)
Regürjitasyon fraksiyonu (%)	>50%	>50%
Yapısal		
Sol ventrikül	Dilate (ESD >40 mm)	Dilate
Sol atriyum	Dilate (çapı >55 mm veya hacmi >60 mL/m ²)	Dilate

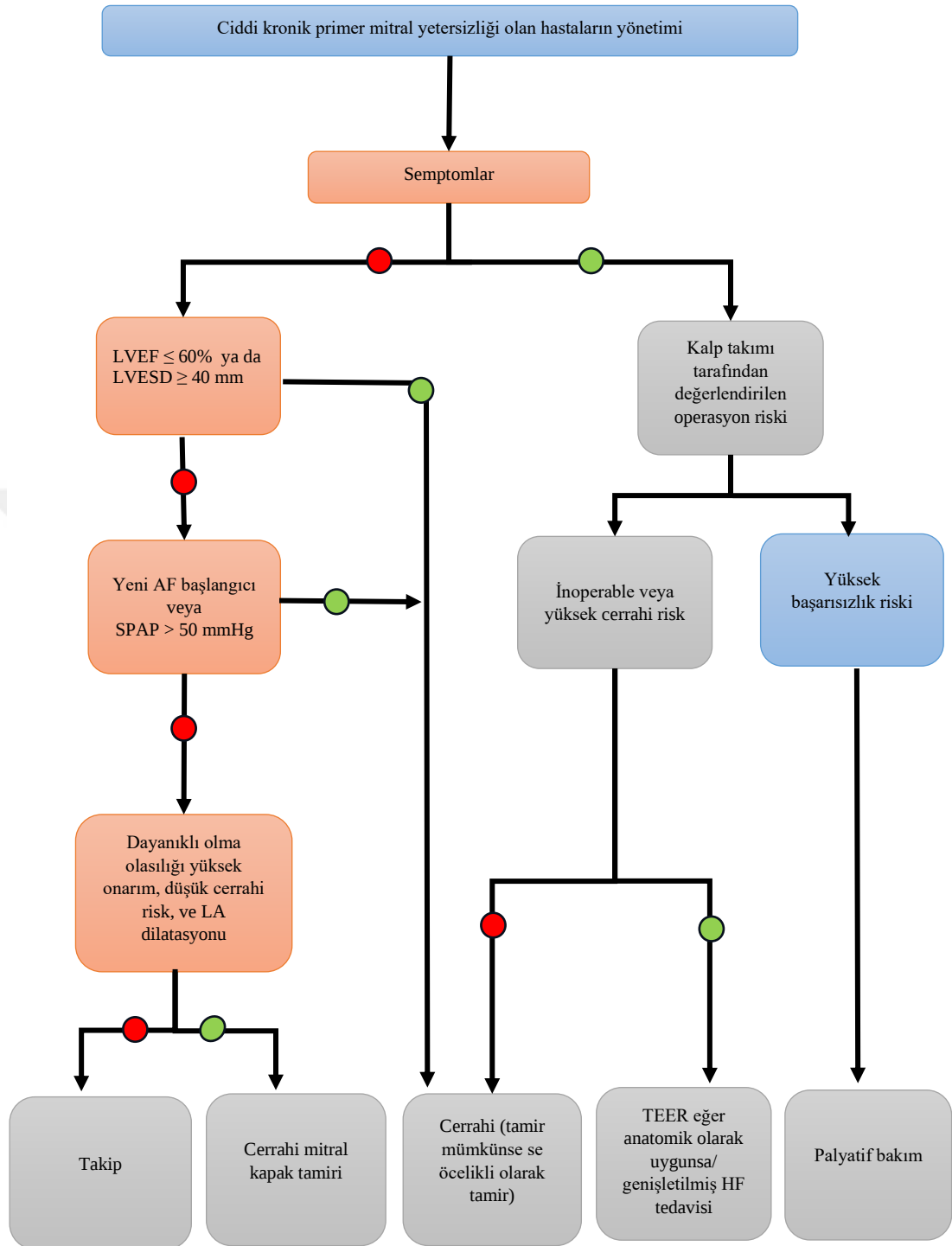
ESD = endistolik çap; EROA = etkin regürjitan orifis alanı; LA = sol atriyum; PMR = primer mitral yetersizliği; SMR = sekonder mitral yetersizliği; PISA = proksimal izovelocitye yüzey alanı; TVI = zaman-hız integrali.

2.3.1.1. Primer Mitral Yetmezlik

Mitral kapak apparatusunun bir ya da daha fazla yapısal biriminin primer lezyonlarıyla karakterize yetmezliğe primer mitral yetmezlik denilir. Fibroelastik eksiklik ve Barlow hastalığı gibi dejeneratif etyolojiye batı ülkelerinde daha sık rastlanır [36,37]. Düşük gelirli ülkelerde ise romatizmal etyoloji, primer mitral

yetmeliğe daha fazla yol açar [38]. Primer mitral yetmezlik etiyolojisi arasında konjenital malformasyonlar, inflamatuvar hastalıklar, dejeneratif hastalıklar, bakteriyel endokaditler, valvüler veya annüler kalsifikasyonlar, travma ve tümörler sayılabilir. Bu faktörler varlığında cerrahi müdahale, hastanın genel durumu da göz önünde bulundurularak düşünülebilir. Şiddetli mitral yetmezliği bulunan asemptomatik hastalarda endikasyon oluşana kadar sıkı takip önerilebilir [39]. Kapak tamiri ve replasmanı sonuçları arasında randomize karşılaştırmanın olmamasına karşın kapak tamiri ilk tercih edilen yöntemler arasındadır. Kapak prolapsusu veya korda tendinea rüptürü gibi yetmezlik durumlarında kapak tamiri önerilirken; romatizmal etiyolojiden kaynaklı kapak kalsifikasyonlarında kapak replasmanı önerilir [40].





Ciddi kronik primer mitral yetersizliği olan hastaların yönetimi. AF = atriyal fibrilasyon; HF = kalp yetmezliği; LA = sol atriyum/sol atriyal; LVEF = sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu; LVESD = sol ventrikül sistol sonu çapı; SPAP = sistolik pulmoner arter basıncı; TEER: transkateter kenardan kenara onarım. LA dilatasyonu: sinüs ritminde hacim indeksi >60 mL/m² veya çap >55 mm. Genişletilmiş kalp yetmezliği tedavisi aşağıdakileri içerir: CRT; ventriküler destek cihazları; kalp transplantasyon

Şekil 2.7. 2021 EACTS kılavuzuna göre göre primer mitral yetmezlik tedavi algoritması [38].

2.3.1.2. Sekonder Mitral Yetmezlik

Mitral kapak leafletleri ve kordaların normal olduğu, mitral apparatusun üç boyutlu yapısının bozulması sonucu oluşan fonksiyonel mitral kapak yetmezliğine sekonder mitral yetmezlik denilir. Sekonder mitral yetmezlik genellikle genişlemiş veya iskemik kardiyomiyopatilerde ve kronik atrial fibrilasyonda annüler genişlemenin olması ile ortaya çıkabilir. Sekonder mitral yetmezlikte kapak yapısı bozulmadığından ve dinamik bir durum olmasından dolayı tanıda stres testinden yararlanılabilir. Egzersiz sırasında ya da dobutamin etkisi altında mitral yetmezlik oranı ölçülebilir ve tedavi şeklini belirleyebilir. İskemik hadiselerden sonra gelişen koroner revaskülarizasyona aday hastalarda miyokard perfüzyon sintigrafisi de tedavi seçiminde önemli bir rol oynayabilir.

Mitral yetmezlikte anulüs düz ve dilate hale gelerek üç boyutlu eğer şekli bozulur, papiller kasların anormal pozisyonlarına bağlı sol ventrikül fonksiyon ve şekli de anormal hale gelir. Bu bilgiler ışığında Carpentier, mitral yetmezliği fonksiyonel olarak sınıflandırmıştır [26] (Tablo 2).

Tablo 2.2. Carperntier'in mitral yetmezlik fonksiyonel sınıflaması [26].

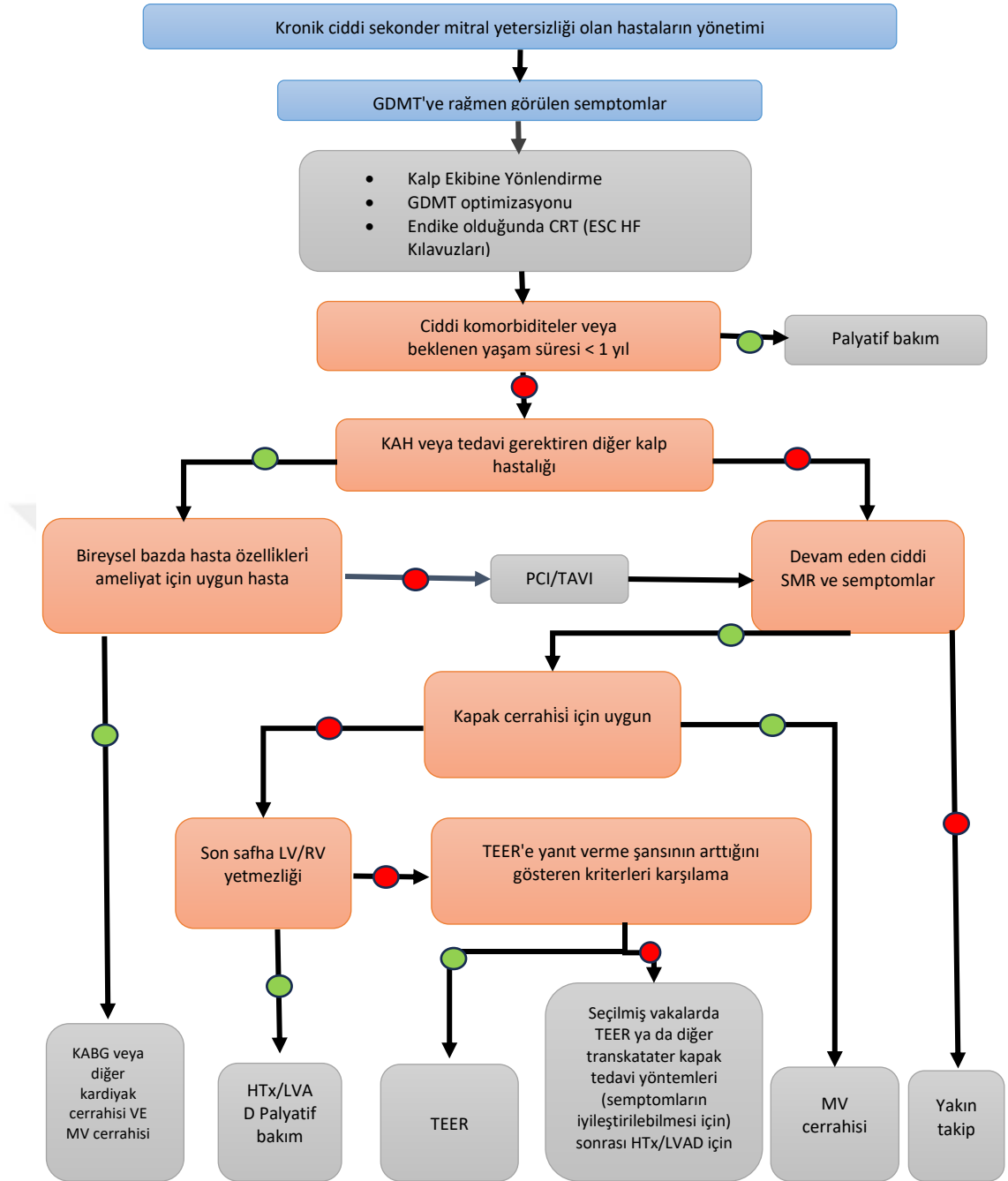
Tip 1	Normal leaflet hareketi (annüler dilatasyon, perforasyon, leaflette kleft veya leaflet yırtılması)
Tip 2	Artmış leaflet hareketi (korda rüptürü, korda elongasyonu, papiller kas rüptürü, papiller kas elongasyonu, iskemi...)
Tip 3	Sınırlı leaflet hareketi; 3a: Romatizmal hastalık (leafletlerde sistolik ve diastolik kısıtlılık) 3b: İskemik veya dilate kardiyomiyopati (sistolik kısıtlılık)

Carpentier'in mitral yetmezlik fonksiyonel sınıflamasına göre;

Tip I: Leaflet hareketinin normal olmasına rağmen anüler dilatasyon, leaflet perforasyonu, leaflet yırtılması veya vejatasyon gibi durumlardan dolayı koaptasyon kusuru oluşmaktadır. Sonuç olarak mitral yetmezlik oluşmaktadır.

Tip II: Aşırı leaflet hareketi nedeniyle mitral yetmezlik oluşmaktadır. Korda elongasyonu, korda rüptürü gibi mekanik durumlar tip II yetmezliğe yol açabildikleri gibi iskemi sonucu papiller kas rüptürü ve papiller kas elongasyonu gibi nedenler de tip II yetmezliğe yol açabilmektedir [41].

Tip III: Kısıtlı leaflet hareketi ile karakterizedir. Leaflet hareketlerinin diastolik veya sistolik fazda kısıtlı davranmasına göre TipIIIa ve TipIIIb olarak iki gruba ayrılır. Tip IIIa mitral yetmezlik genel olarak diyastol sırasında komissür fizyonu, leaflet kalınlaşması, korda kalınlaşması veya bu durumların kombinasyonu sonucu oluşabilmektedir ve çoğunlukla romatizmal bir durum söz konusudur. Komissür fizyonu bazı durumlarda sistolik fazda da mitral yetmezliğe yol açabilmektedir. Tip IIIb fonksiyonel mitral yetmezlik ise genel olarak sistolik fazda gerçekleşir. Lokalize iskemik kardiyomiyopati veya son evre kardiyomiyopatide görülen dilatasyonun neden olduğu papiller kasın yer değiştirmesi sonucu sistolik fazdaki mitral kapak yetmezliği bu grup içerisinde sınıflandırılır [42].



Kronik ciddi sekonder mitral yetersizliği olan hastaların yönetimi. KAH = koroner arter hastalığı; KABG = koroner arter baypas greftleme; CRT = kardiyak resenkronizasyon tedavisi; ESC = Avrupa Kardiyoloji Derneği; GDMT = kılavuza yönelik tıbbi tedavi; KY = kalp yetmezliği; HTx = kalp transplantasyonu; LVAD = sol ventrikül destek cihazları; KAH: Koroner arter hastalığı; LV = sol ventrikül/sol ventrikül; LVEF = sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu; MV = mitral kapak; PCI = perkütan koroner müdahale; RV = sağ ventrikül/sağ ventrikül; SMR = ikincil mitral yetersizliği; TAVI = transkateter aort kapak implantasyonu; TEER: transkateter kenardan kenara onarım. LVEF, öngörülen cerrahi risk, miyokardiyal canlılık miktarı, koroner anatomi/hedef damarlar, gerekli eşzamanlı prosedür tipi, TEER uygunluğu, Dayanıklı cerrahi onarım olasılığı, cerrahi mitral replasman ihtiyacı, yerel uzmanlık. Özellikle eşzamanlı triküspit kapak cerrahisi gerektiğinde. COAPT kriterleri (Fonksiyonel Mitral Yetersizliği Olan Kalp Yetersizliği Hastaları için MitraClip Perkütan Tedavisinin Kardiyovasküler Sonuç Değerlendirmesi)

Şekil 2.8. 2021 ESC/EACTS kılavuzuna göre ciddi sekonder mitral yetmezliğin tedavi algoritması [38].

2.3.2. Mitral Kapak Darlığı

Ventrikül diyastolünde mitral kapak leafletlerinin ve kordalarının yeterince açılmaması nedeniyle gradiyent oluşması durumuna ve orifisin daralmasına mitral kapak darlığı veya mitral stenoz denilir. Romatizmal kalp hastalığı, mitral darlığının en sık nedeni olarak bilinmektedir. Gelişmiş ülkelerde romatizmal kalp hastalığı sıklığı azalmakla birlikte bunun yerini yaşlı popülasyonda daha sık rastlanan dejeneratif mitral kapak hastalığı almaktadır[43,44].

Romatizmal kalp kapak hastalığı dışındaki diğer nedenler arasında ; mitral kapak leafletlerinin kalsifikasyonu, konjenital kalp hastalığı, enfektif endokardit, maligneteler, sistemik lupus eritematozis gibi hastalıklar sayılabilir. Romatizmal kalp hastalıklarında en çok kapak tutulumu, mitral kapak tutulumu ile karakterizedir. Akut romatizmal ateş akut dönemde mitral yetmezliğe yol açmakla birlikte uzun vadede mitral darlığa veya bu ikisinin kombinasyonuna yol açabilir. Uzun dönemde vakaların %40'ında mitral yetmezlik ve mitral darlık birlikteliği söz konusudur [45]. Mitral darlığın oluşumunda komissür fizyonu, korda kısalması ve kalınlaşması, mitral apparatusun içinde bulunduğu yapılarda kalsifikasyon gibi durumlar ve bunların kombinasyonu rol almaktadır. Mitral kapak darlığının en sık nedeninin romatizmal ateş sonucu romatizmal kalp hastalığı olmasına rağmen, sadece %60 hastada romatizmal ateş hikayesi mevcuttur[46].

Romatizmal kalp hastalıklarının yaklaşık %25'ini izole mitral kapak darlığı, %40'ını ise mitral kapak yetmezliği ile kombine mitral kapak darlığı olan hastalar oluşturmaktadır.

Mitral kapağın normal orifis aralığı 4 ile 6 cm² arasında değişmekte olmasına rağmen hemodinamik değişiklik 2 cm²'nin altına inmesiyle oluşur ve buna hafif mitral stenoz adı verilir. Mitral orifis açıklığı 1 cm²'nin altına indiğinde ise ciddi mitral stenoz olarak adlandırılır. Mitral kapak darlığının en önemli patofizyolojik değişikliği normal 10 ile 12 mmHg olan sol atriyum basıncındaki progresif artıştır. Sol atriyumdaki progresif artış pulmoner basınçta artışa, sol atriyumda hipertrofiye, ileri dönemde atriyal hipertrofi sonucu atriyal fibrilasyona ve sol atriyumda trombüs oluşumuna kadar birbirini etkileyen sonuçlar doğurabilir. Pulmoner arter basıncında

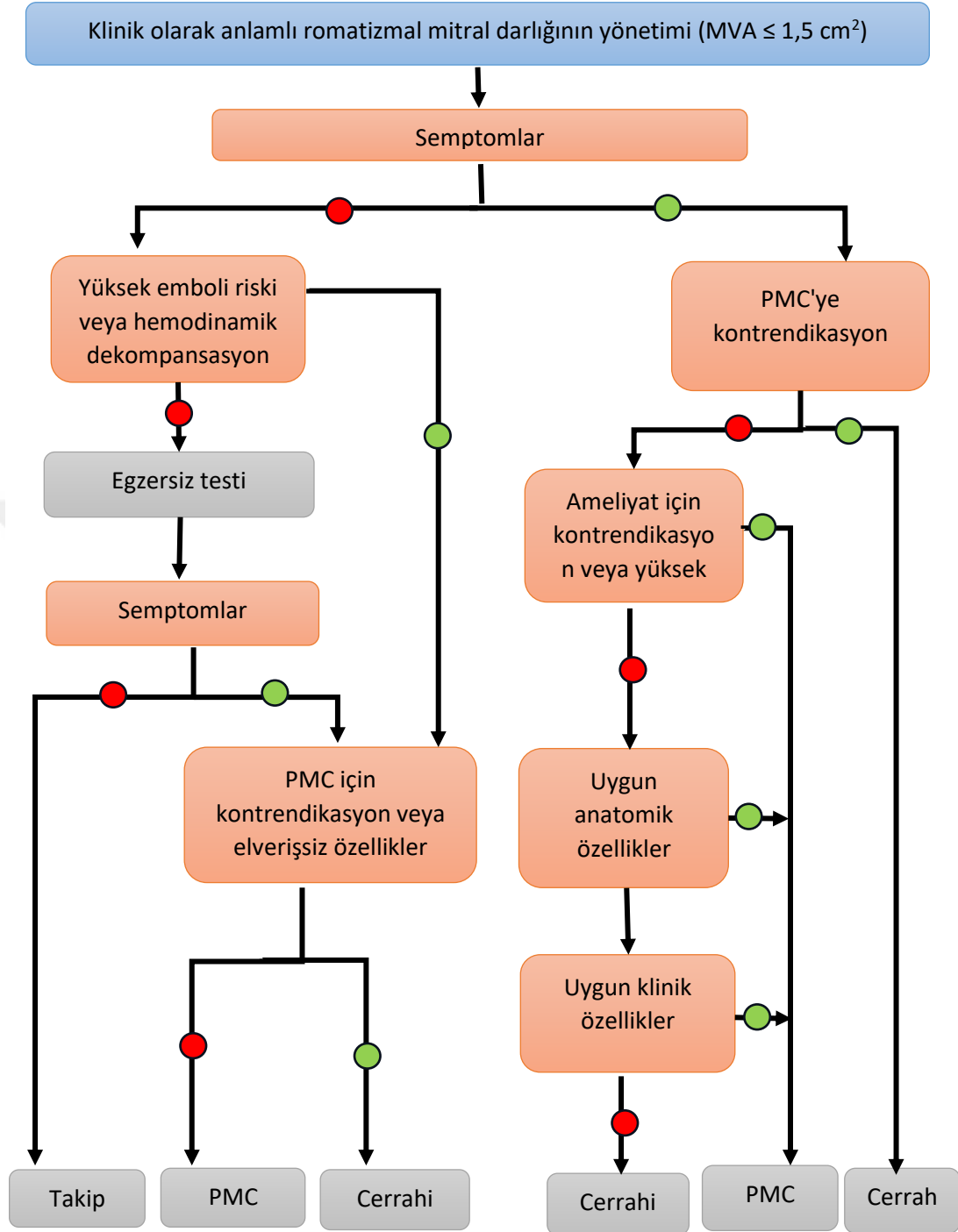
artış doğal olarak pulmoner konjesyona, nefes darlığına, efor kapasitesinde azalmaya ve halsizliğe yol açabilir.

Transtorasik ekokardiyografi(TTE) mitral kapak darlığının tanı ve takibindeki en önemli tanı aracıdır. TTE ile kapak alanı, transvalvüler gradiyent ve pulmoner basınçlar ölçülerek mitral kapak darlığının sınıflaması ve prognozuna karar verilir. TTE verilerine göre mitral kapak darlığı sınıflaması yapılabilmekte ve tedavi yöntemleri belirlenebilmektedir [50](Tablo 3).

Tablo 2.3. Mitral kapak darlığının transtorasik ekokardiyografi ile derecelendirilmesi [48].

	Hafif	Orta	Ciddi
Ortalama gradiyent	<5mm Hg	5-10 mm Hg	>10 mm Hg
Pulmoner arter basıncı	<30 mm Hg	30-50 mm Hg	>50 mm Hg
Kapak alanı	>1.5 cm ²	1.0-1.5 cm ²	<1.0 cm ²

Transözefageal ekokardiyografi (TÖE), perkütan mitral komissürotomi (PMK) planlanmadan önce sol atriyumda trombüs varlığını araştırmada ya da işlem sırasında PMK sonuçlarını değerlendirmede önemli rol oynar. Stres testi ise klinik oluşturmayan ya da TTE sonuçlarıyla klinik durumu uyumlu olmayan hastalarda mitral kapak darlığı sınıflamasında ve klinik takibinde önemli bir yere sahiptir.



Şekil 2.9. 2021 ESC/EACTS kılavuzuna göre klinik olarak anlamlı mitral darlık tedavi algoritması [38].

ESC/EACTS kılavuzlarında mitral stenozun tedavisinde belirli bir algoritma ile yaklaşım önerilmekle birlikte kapak yapısı uygun olmayan hastalarda nasıl bir yol izleneceği hakkında ortak bir karar alınabilmiş değildir. Burada klinisyenin ve

cerrahın tecrübeleri doğrultusunda hakeret etmesi hastalığın takibi ve tedavisinde önemli bir yere sahiptir. Cerrahi girişimi geciktirmek amacıyla seçili hastalarda klinik şikayetleri de göz önüne alınarak PMK önerilebilir. Ama çoğunlukla kapak replasmanının kaçınılmaz olduğu unutulmamalıdır [38].

Mitral stenozun tıbbi tedavisinde semptomatik şikayetlerin düzeltilmesi ve emboli gibi oluşabilecek durumlar için profilaktik tedavi amaçlanmaktadır. Diüretikler, beta-blokerler, kalp hızını düzenleyici digoksin ve kalsiyum kanal blokerleri kullanılarak dispne şikayeti geçici de olsa düzeltilir. Sol atriyum hipertrofisi nedeniyle AF ritmi bulunan hastalarda embolik hadiselerin gelişmesini önlemek amacıyla antikoagulan tedavi başlanması gerekmektedir.

2.4. MİTRAL KAPAK REPLASMAN ENDİKASYONLARI

2.4.1. Mitral Kapak Yetmezliğinde Replasman Endikasyonları

Kapak endokarditi ve akut iskemik yetmezlik gibi kesin mitral kapak cerrahisi gerektiren durumlar dışında mitral kapak yetmezliğinde cerrahi endikasyon koymak zorlayıcı olabilmektedir. Asemptomatik de olsa üç ve daha ileri derecede mitral yetmezliği olan hastalara süre geç olmadan cerrahi tedavi önerilmelidir.

Operasyon esnasında kapak değerlendirilerek cerrahın tecrübesi doğrultusunda öncelikli yaklaşım mitral kapak tamiri olmalıdır. Mitral kapak cerrah tarafından değerlendirildiğinde generalize prolapsus ya da tamir şansının olmadığı yapısal bozukluk var ise replasman düşünülmelidir. Endokardit gibi kapak ve subvalvüler yapıların bozulduğu hatta abse formasyonlarının bulunduğu durumlarda kapak replasmanı kaçınılmazdır. Bu gibi durumlarda mitral aparatusun üç boyutlu yapısı olabildiğince korunarak enfektif dokunun dikkatlice temizlenmesi en önemli aşamayı oluşturur. Daha sonrasında replasman yapılmalıdır[49].

Mitral yetmezlik cerrahisinde hastalara yaklaşımın standardize edilmesi amacıyla klavuzlarda çeşitli algoritmalar ve yapılan çalışmalar sonucunda cerrahi öneri düzeyleri geliştirilmiştir.

Tablo 2.4. Ciddi primer mitral yetersizliği olan vakalarda müdahale endikasyonlarına ilişkin tavsiyeler [38].

Öneriler	Sınıf	Düzy
Mitral kapak tamiri sonuçların durable olması beklendiğinde önerilen cerrahi yöntemdir.	I	B
Ameliyat edilebilir ve yüksek riskli olmayan semptomatik hastalarda cerrahi önerilir.	I	B
LV disfonksiyonu olan asemptomatik hastalarda cerrahi önerilir. (LVESD >40 mm ve/veya LVEF <%60)	I	B
Korunmuş LV fonksiyonu olan (LVESD<40 mm ve LVEF >%60) ve mitral yetersizliğe veya pulmoner hipertansiyona(İstirahat halinde SPAP >50 mmHg) sekonder AF'si olan asemptomatik hastalarda cerrahi düşünölmelidir.	IIa	B
Kalp kapak merkezlerinde durable tamir mümkünse, LVEF >%60, LVESD <40 mm ² ve anlamlı LA dilatasyonu (hacim indeksi >60 mL/m ² veya çap >55 mm) olan ve düşük riskli asemptomatik hastalarda cerrahi mitral kapak onarımı düşünölmelidir.	IIa	B
Ekokardiyografik kriterleri karşılayan, inoperable olarak değeriendirilen veya Kalp Ekibi tarafından yüksek cerrahi risk kararı alınan semptomatik hastalarda TEER düşünölebilir.	IIb	B

AF = atriyal fibrilasyon; LA = sol atriyum/sol atriyal; LV = sol ventriköl/sol ventriköler; LVEF = sol ventriköl ejeksiyon fraksiyonu; LVESD = sol ventriköl sistol sonu çapı; SPAP = sistolik pulmoner arter basıncı; TEER: transkateter kenardan kenara onarım.

Tablo 2.5. Kronik ciddi sekonder mitral yetersizliğinde mitral kapak müdahalesi endikasyonlarına ilişkin öneriler [38].

Öneriler	Sınıf	Düzy
Kapak ameliyatı/müdahalesi ;GDMT'ye rağmen semptomatik (CRT de dahil) ve Kalp Ekibinin önerileri doğrultusunda sadece şiddetli SMR'li hastalarda önerilir.	I	B
Eşlik eden koroner arter veya diğer kardiyak hastalığı olan tedavi gerektiren hastalar		
KABG veya başka bir kalp ameliyatı geçiren hastalarda kapak ameliyatı önerilir	I	B
Kalp Ekibi tarafından bireysel karakteristik özellikleri (TEER sonrası PCI ya da TAVI geçmiş olan ciddi SMR ile takipli) göz önüne alınarak ameliyat açısından uygun görülmeyen semptomatik hastalarda düşünülebilir.	IIa	C
Tedavi gerektiren eşlik eden koroner arter veya diğer kardiyak hastalığı olmayan hastalar		
Ameliyat için uygun olmayan ve tedaviye yanıt verme olasılığı artmış bir şansa işaret eden kriterleri olan seçilmiş semptomatik hastalarda TEER düşünülmelidir.	IIa	B
Kalp Ekibi tarafından ameliyat için uygun olduğuna karar verilen semptomatik hastalarda kapak cerrahisi düşünülebilir	IIb	C
Cerrahi için uygun olmayan ve TEER sonrası artmış şansı olmayan yüksek riskli semptomatik hastalarda, Kalp Ekibi seçilmiş vakalarda TEER prosedürü veya diğer transkateter kapak tedavisi varsa uygulayabilir. Daha sonrasında ventriküler sistem için dikkatli bir değerlendirmeden sonra destek cihazı veya kalp nakli düşünülebilir.	IIb	C

KABG = koroner arter bypass greftleme; CRT = kardiyak resenkronizasyon tedavisi; EROA = etkin regürjitasyon orifis alanı; GDMT = kılavuza yönelik tıbbi tedavi; LVEF = sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu; SMR = ikincil mitral yetersizliği; PCI = perkütan koroner girişim; SMR = ikincil mitral yetersizliği; TAVI = transkateter aort kapağı implantasyon; TEER: transkateter uçtan uca onarım.

2.4.2. Mitral Kapak Darlığında Replasman Endikasyonları

Mitral kapak darlığında, genel olarak kapak alanı 1.0 cm²'nin altında izole darlıkta veya mitral yetmezliğin de eşlik ettiği ve kapak alanının 1.5 cm²'nin altında olduğu durumlarda operasyon önerilmektedir. Asemptomatik mitral stenoza olan hastalarda genel olarak ameliyat önerilmemektedir; buna rağmen hemodinamik instabilitesi bulunan hastalara ise operasyon önerilebilmektedir. Asemptomatik olan ve kapak yapıları uygun olan sınırlı sayıdaki genç hastalarda balon valvuloplasti ile kapalı mitral komissurotomi işlemi uygulanabilmekte ve başarılı sonuçlar

verebilmektedir. Fakat uzun dönem takiplerde mekanik kapak kullanılarak yapılan mitral kapak replasmanlı hastalarda daha iyi sonuçlar bildirilmiştir [38].

Tablo 2.6. Klinik olarak anlamlı (orta veya şiddetli) mitral darlığı (kapak alanı <1,5 cm²) perkütan mitral kapak komissürotomisi ve mitral kapak cerrahisi endikasyonları için öneriler [38].

Öneriler	Sınıf	Düzey
PMC için elverişsiz özelliklere sahip olmayan semptomatik hastalarda PMC önerilir.	I	B
Herhangi bir semptomatik kontrendikasyonu olan veya ameliyat için yüksek riskli hastalara PMC önerilir.	I	C
PMK için uygun olmayan semptomatik hastalarda mitral kapak cerrahisi önerilir.	I	C
Suboptimal anatomiye sahip ancak PMC için olumsuz klinik özellikleri olmayan semptomatik hastalarda PMC başlangıç tedavisi olarak düşünülmelidir.	IIa	C
PMC için olumsuz klinik ve anatomik bulguları olmayan asemptomatik hastalarda PMC düşünülmelidir ve: - Yüksek tromboembolik risk (sistemik emboli öyküsü, LA'da yoğun spontan kontrast , yeni başlangıçlı veya paroksizmal AF), ve/veya; - Yüksek hemodinamik dekompanseasyon riski (dinlenmede sistolik pulmoner basınç >50 mmHg , kardiyak dışı büyük cerrahiye ihtiyaç duyulması, hamilelik)	IIa	C

AF = atriyal fibrilasyon; LA= sol atriyum/sol atriyal; MVA=mitral kapak alanı; PMC= perkütan mitral komissurotomi.

PMK için elverişsiz özellikler aşağıdakilerin varlığı ile tanımlanabilir aşağıdaki özelliklere sahip olmalıdır. Klinik özellikler: yaşlılık, hastalık öyküsü komissurotomi, New York Kalp Derneği sınıf IV, kalıcı AF, şiddetli pulmoner hipertansiyon. Anatomik özellikler: ekokardiyografik skor >8, Cormier skoru 3 (mitral kapakta herhangi bir ölçüde kalsifikasyon floroskopi), çok küçük MVA, ciddi triküspit yetersizliği.

Tablo 2.7. Romatizmal mitral stenozda perkütan mitral komissürotomi için kontrendikasyonlar [38].

Kontrendikasyonlar
MVA >1,5 cm ²
LA trombüsü
Hafif mitral yetersizliğinden daha fazlası
Şiddetli veya bi-komissüral kalsifikasyon
Komisural füzyon yokluğu
Ameliyat gerektiren eşlik eden ciddi aort kapak hastalığı veya ciddi kombine triküspit darlığı ve/veya yetersizliği
Baypas cerrahisi gerektiren eşlik eden KAH

KAH = koroner arter hastalığı; LA = sol atriyum/sol atriyal; MVA = mitral kapak alanı; PMC = perkütan mitral komissürotomi.

Başka bir nedenle açıklanamayan ve anatominin elverişli olduğu durumlarda PMC, kapak alanı >1,5 cm² olan ve semptomları olan hastalarda düşünülebilir.

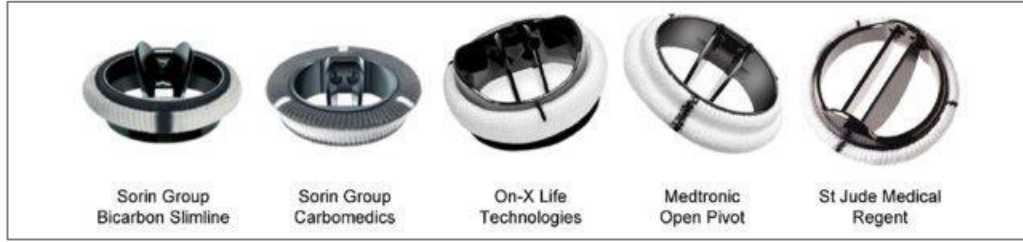
Mitral stenozun en sık nedeni romatizmal ateş sonucu oluşan mitral aparatusun bir parçasının veya hepsini kapsayan dejenerasyon, kalsifikasyon ve kapak alanında azalma ile karakterize olmasıdır. Romatizmal mitral stenozun tedavisinde ise cerrahın tecrübesi doğrultusunda Şekil 9'daki algoritmanın uygulanması klinik açıdan olumlu sonuçlar vermektedir.

2.5. MİTRAL KAPAK PROTEZLERİ

Mitral kapak protezleri zamanla teknolojinin de gelişmesiyle hemodinamik olarak daha iyi olsa da henüz doğal kapağın yerini alamamıştır [50]. Mitral kapak protezlerinde hala tromboembolik olay görülme riski ve özellikle biyolojik protezlerde dejenerasyon gibi komplikasyonların görülmesi söz konusudur. İdeal bir kapakta; dayanıklılık, tromboemboli riskinin az olması, kapak seslerinin az olması, antijenik özellik taşıması ve çevre dokularla hızla bütünleşmesi gibi özellikler hedeflenmektedir. Protez mitral kapaklar iki gruba ayrılmaktadır. Bunlar; mekanik mitral kapaklar ve biyolojik mitral kapaklardır.

Mekanik mitral kapaklar, teknolojinin ilerlemeleriyle birlikte top-kafes mitral kapaktan, tek kapakçıklı monoleaflete, daha sonra çift kapakçıklı bileaflet mekanik kapaklara kadar şekil değiştirmiştir[51,52]. Mekanik kapakların en önemli tercih

edilme nedeni uzun ömürlü olmasıdır. Reoperasyon riskinin düşük olması nedeniyle özellikle genç hastalara önerilmektedir. Mekanik protezlerin bu avantajlarının yanında tromboembolik olay riskinin yüksek olması nedeniyle antikoagülan tedavi zorunluluğunun bulunması en büyük dezavantajıdır.



Şekil 2.10. Mekanik mitral kapak örnekleri.

Biyolojik protezler ise biyolojik materyallerden elde edilmekte ve tromboemboli riski en düşük kapak grubudur. Antikoagülan kullanamayacak yaşlı hastalarda ve gebelik planı olan genç kadınlarda önerilmektedir. Biyolojik kapakların en büyük dezavantajı kapak yapısının bozulması ve ileri dönemlerde reoperasyon riskinin yüksek olmasıdır [53].



Şekil 2.11. Biyoprotez mitral kapak örnekleri.

Antikoagülan tedavi mekanik kapak bulunduğu sürece zorunludur, fakat biyolojik kapakta ise kapak endotelizasyonu gerçekleşene kadar antikoagülan tedavi önerilmektedir.

Tablo 2.8. Kapak cerrahisi geçiren hastalarda antitrombotik tedavi endikasyonları [38].

Mekanik Protezler İçin Öneriler	Sınıf	Düzy
Oral antikoagulan tedavi tüm hastalarda yaşam boyu önerilmektedir	I	B
Varfarin tedavisi kesilmesi gerektiğinde UFH ya da DMAH ile köprüleme tedavisi önerilmektedir	I	C
Düşük doz aspirin (75-100 mg/gün) eklenmesi, yeterli INR düzeyine rağmen tromboembolizm gelişen hastalarda düşünülmelidir	IIa	C
Düşük doz aspirin (75-100 mg/gün) eklenmesi, eşlik eden aterosklerotik hastalığı bulunan hastalarda düşünülebilir	IIb	C
Koroner stent implante edilen hastalarda, aspirin (75-100mg/gün), klopidoğrel (75 mg/gün) ve VKA'dan oluşan üçlü tedavi, kullanılan stentin tipinden ve klinik sunumdan (yani, AKS ya da stabil KAH) bağımsız olarak 1 ay düşünülmelidir	IIa	C
Yeni nesil oral antikoagulanlar kontrendikedir	III	B

Biyoprotezler İçin Öneriler	Sınıf	Düzy
Oral antikoagülasyon, antikoagulan için başka endikasyonları olan cerrahi veya transkateter yerleştirilen biyoprotezli hastalar için ömür boyu önerilmektedir	I	C
Mitral veya triküspit biyoprotezinin cerrahi implantasyonundan sonraki ilk 3 ay boyunca varfarin ile oral antikoagülasyon düşünülmelidir	IIa	C
Cerrahi mitral veya triküspit kapak onarımı sonrası ilk üç ayda varfarin ile oral antikoagülasyon düşünülmelidir	IIa	C

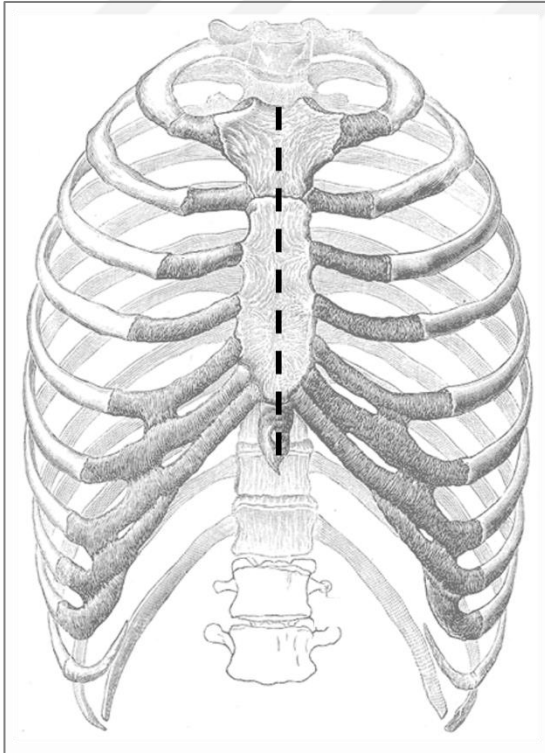
2.6. MİTRAL KAPAK CERRAHİSİNDE YAKLAŞIMLAR

Kardiyak cerrahide, standart sternotomi yaklaşımını içeren konvansiyonel cerrahinin kendisini kanıtlamış olmasına rağmen minimal invaziv cerrahiye doğru yönelmesinin temel sebepleri olarak; cerrahi insizyonları küçültmek, sternotominin komplikasyonlarından kaçınmak, immünolojik travmaları azaltmak, miyokardiyal iskemiden kaçınmak, cerrahi esnasında pulsatil kan akışını sağlamak sayılabilir. Bu hedeflere ulaşabilmek multidisipliner bir yaklaşımı ve olmazsa olmaz olan teknolojik gelişimin yakından takibini gerekli kılar [54]. 1990'lı yılların başında The HeartPort sisteminin geliştirilmesi, cerrahi yaklaşımlarda insizyonların küçültülmesi ve çalışan kalpte cerrahi tekniklerin geliştirilmesi gibi önemli adımlar minimal invaziv cerrahi tekniklerinin geliştirilmesinde önemli role sahiptir. Mitral kapak cerrahisinde median

sternotomi, sağ anterolateral torakotomi, sağ lateral minitorakotomi kullanılmakla birlikte hastaların özelliklerine göre ministernotomi de tercih edilebilir [26].

2.6.1. Median Sternotomi

Median sternotomi reoperasyonlar da dahil olmak üzere yaygın olarak tercih edilen bir yöntemdir. Tam sternotomi yaklaşık 20 cm cilt insizyonu ile birlikte sternumun tam kesisini içeren bir yöntem olmasına rağmen günümüzde cilt insizyonunu 8-10 cm ile sınırlandıran ekoller de mevcuttur (Şekil 12). Sternotominin postoperatif komplikasyonlarının bulunmasına rağmen günümüzde çoğu cerrah tarafından tercih edilmesinin nedeni olarak optimal bir cerrahi alan sağlaması ve cerrahın daha kolay manüplasyon yapmasına izin vermesi sayılabilir. Median sternotomide cerrahi alan kontrolünün iyi olmasına rağmen minimal invaziv tekniklerin gelişmesine yol açan nedenler arasında; insizyon boyutlarının büyük olması, sternotomi sonrası kemik iyileşmesinin uzun olması ve günlük hayata geç dönüşmesi, yara yeri enfeksiyonu riski sayılabilir [26].



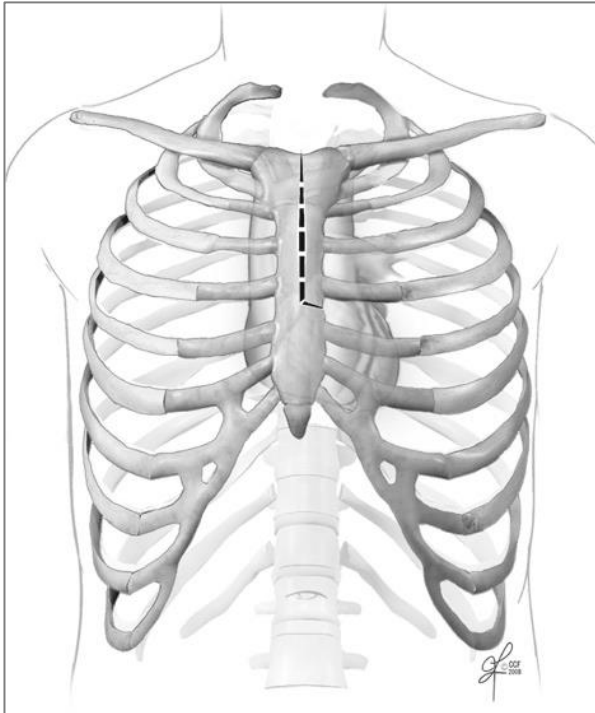
*Gray's Anatomy of the Human Body, 20th ed. kaynağından modifiye edilmiştir.)

Şekil 2.12. Tam sternotomide sternum kesi hattı [55].

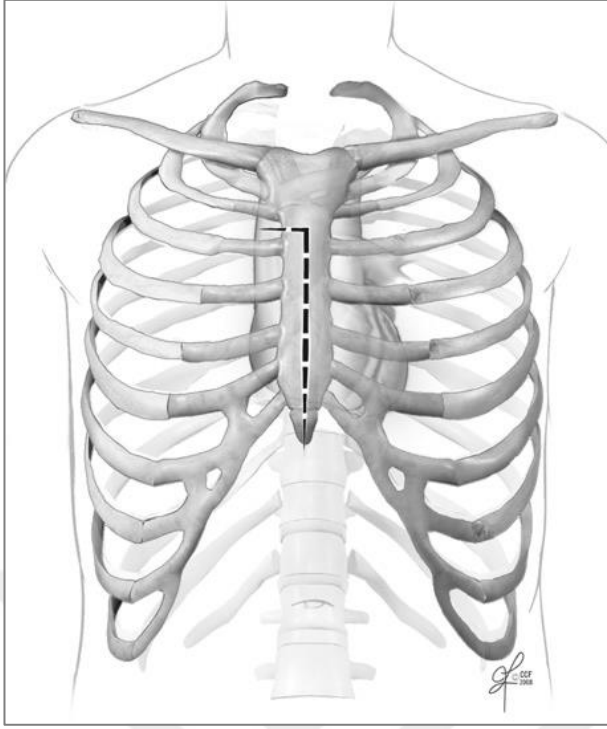
2.6.2. Ministernotomi

Minimal invaziv mitral kapak cerrahisinde sternum bütünlüğünün bozulmadığı sağ lateral mini torakotomilerin yaygın olarak kullanılmasından önce ministernotomilerin gelecekte rutin bir yaklaşıma olacağına dair düşünceler mevcuttu.

Mitral kapağa 6-8 cm aralığındaki cilt insizyonu sonrası üst ya da alt ministernotomi yapılarak ulaşılabilir (Şekil 13). Her iki ministernotomi yöntemiyle de santral arteriyel kanülasyon ve direkt aortik kross klemp uygulanabilmesi, periferik arteriyel hastalığı bulunan ya da küçük çapta femoral arteri bulunan hastalarda minimal invaziv mitral kapak cerrahisi isteyen hastalarda bir seçenek olabilir. Üst ministernotomide venöz kanülasyon inferior ve süperior vena cava yoluyla yapılabileceği gibi perkütan femoral ve juguler kanülasyon ile de yapılabilir. Üst ministernotomide kardiyopleji direkt olarak asendan aortaya yerleştirilen katater ile verilir. Mitral kapağa transseptal yaklaşımla ulaşılır. Alt ministernotomide ise mitral kapağa, standart sol atriotomi ya da tercihe göre yine transseptal yaklaşımla ulaşılır (Şekil 14). Ministernotomide standart cerrahi aletlerin kullanılabilmesi bu tekniğin ulaşılabilir olmasını sağlamaktadır [56].



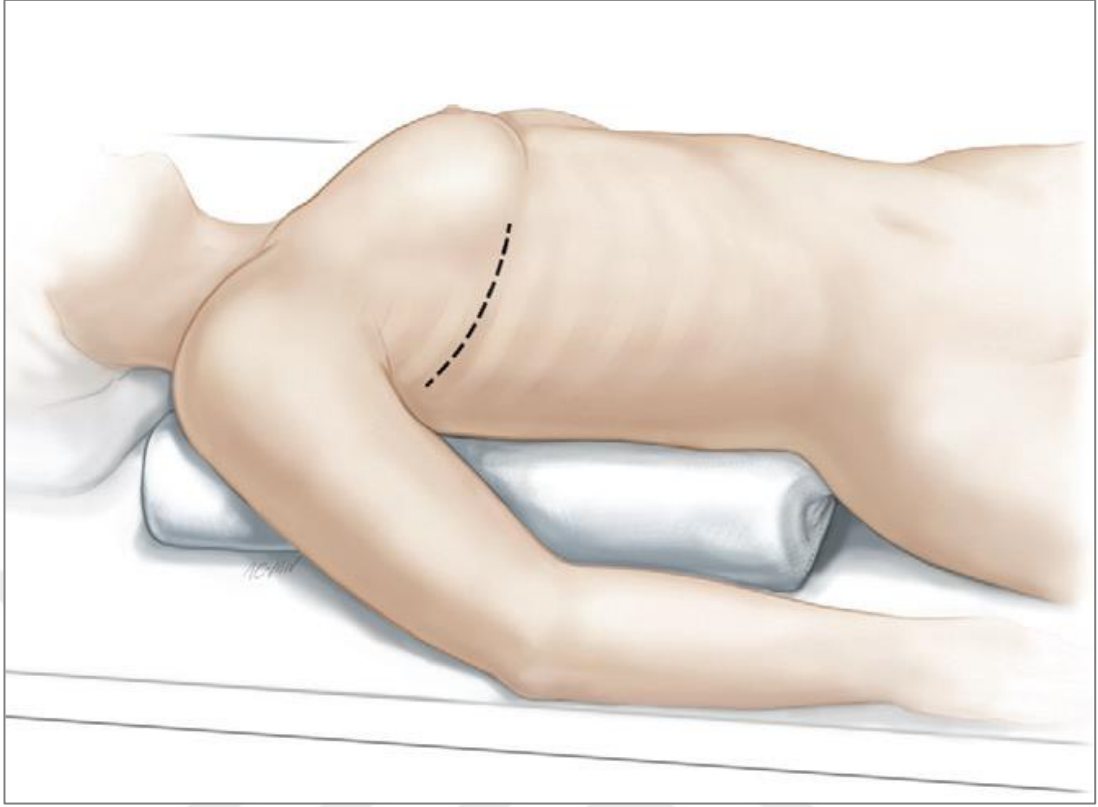
Şekil 2.13. Üst ministernotomide sternum kesi hattı [56].



Şekil 2.14. Alt ministernotomi kesi hattı [56].

2.6.3. Sağ Anterolateral Torakotomi

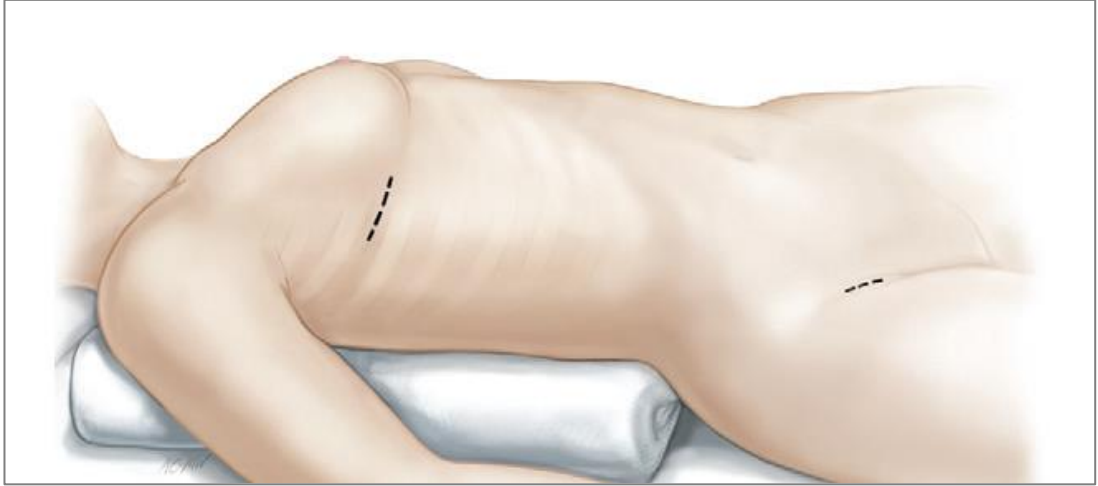
Mitral kapak cerrahisinde bu yaklaşım kozmetik nedenler ve reoprasyonlarda kullanılır. Bu yaklaşım sağ toraks ilişkili cerrahi hikayesi olan, orta-ciddi aort yetmezliği olan ve kronik obstruktif akciğer hastalığı olan (KOAH) hastalarda kontrendikedir. Hasta sol tarafa 30 derecelik rotasyonla yatırılır ve dördüncü interkostal aralığa 12-15 cm boyutunda cilt insizyonu ile toraks boşluğuna ulaşılır (Şekil 15). Bu yöntemle sınırlı da olsa süperior ve atriyum yolu ile inferior vena cava kanülasyonu yapılabilir ve aynı zamanda çoğu vakada asendan aort yoluyla arteriyal kanülasyon da yapılabilir [26].



Şekil 2.15. Sağ anterolateral torakotomi insizyon hattı [26].

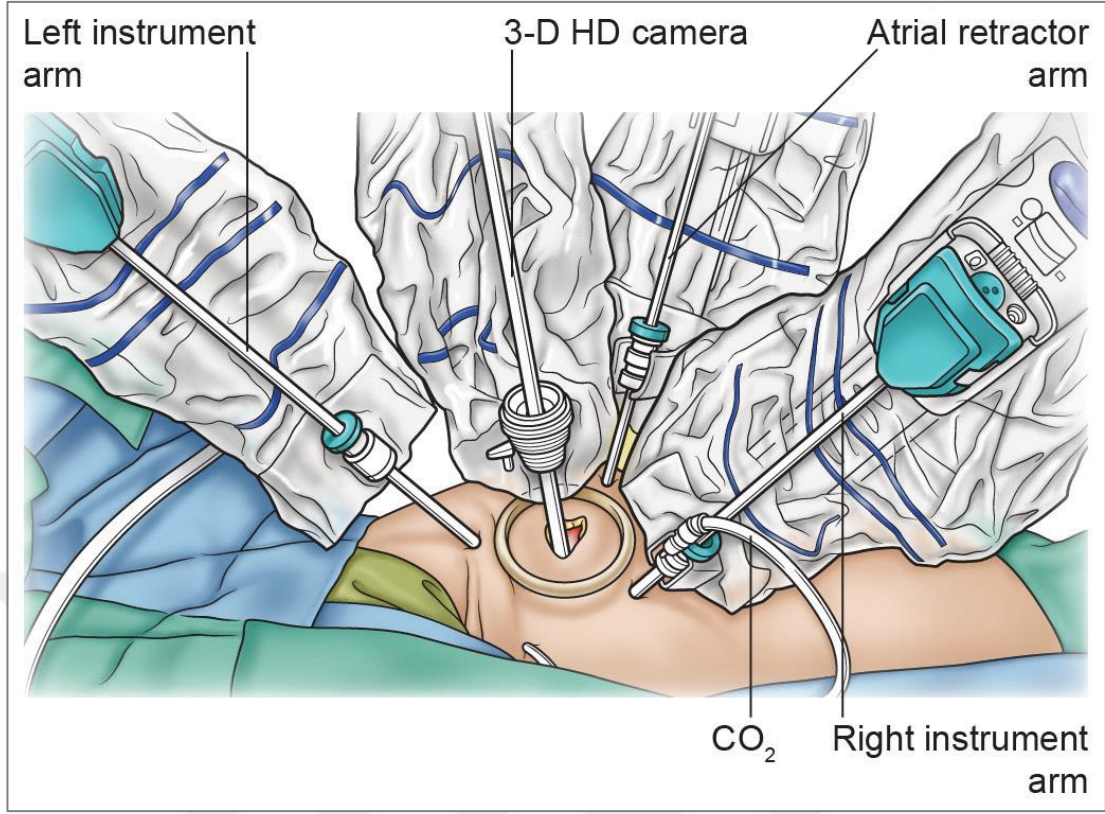
2.6.4. Sağ Lateral Minitorakotomi

Sağ lateral minitorakotomi, minimal invaziv mitral kapak cerrahisinde ilk kullanılan yaklaşımlar arasındadır. Günümüzde bu yöntem bazı gruplarda rutin olarak kullanılmakta ve başarılı sonuçlar vermektedir. Bu yöntemde insizyon 5 cm ile sınırlı kalmakta ve video destekli olacaksa dördüncü interkostal aralığa bir port katateri yerleştirilir [26] (Şekil 15).



Şekil 2.16. Sağ lateral minitorakotomi ve femoral kanülasyon bölgeleri [26].

Sağ lateral minitorakotomi aynı zamanda robotik cerrahide de kullanılmaktadır. Robotik cerrahide bu yöntem kullanılacak ise torakotomiye ek olarak sol robotik kol için üçüncü interkostal aralıkla anterior aksiller hattın kesiştiği noktaya bir adet, sağ robotik kol için beşinci interkostal aralıkla midaksiller hattın kesiştiği noktaya bir adet, dinamik retraktör kolu için beşinci interkostal aralıkla midklavikular hattın kesiştiği noktaya da bir adet olmak üzere toplamda 3 adet trokar yerleştirilmektedir. [57] (Şekil 16).



Şekil 2.17. Robotik mitral kapak cerrahisinde robotik kolların konumu [57].

Tablo 2.9. Minimal invaziv yaklaşımlarda teknik açıdan değerlendirilmesi gereken durumlar [56].

	Ministernotomi	Sağ Lateral Mini-Torakotomi	Robotik Cerrahi
Anestezi hazırlığı	Standart	Çift lümenli endotrakeal tüp	Çift lümenli endotrakeal tüp
Kanülasyon	Santral	Santral/Periferal	Periferal
Miyokardiyal koruma	Antegrad/retrograd	Antegrad/retrograd sistemik hipotermi	Antegrad/retrograd Sistemik hipotermi
Kullanılan cerrahi alet	Standart	Uzun gövdeli	Robotik
Cerrahi alana görsel açıdan hakimiyet	İyi	İyi	Çok iyi
Öğrenim eğrisi	5 vaka	10 vaka	20 vaka
Kross-klemp süresi	45-75 dakika	45-75 dakika	60-120 dakika

Tablo 2.10. Minimal invaziv yöntemlerde görece kontrendikasyonlar [56].

	Ministernotomi	Sağ Lateral Mini-torakotomi	Robotik cerrahi
Annüler kalsifikasyon	Yok	Var	Var
İnen aortada ateroskleroz varlığı	Yok	Var	Var
Periferik arter hastalığı	Yok	Var/Yok*	Var
Aortik yetmezlik	Yok	Var	Var
Küçük femoral arter	Yok	Var/Yok*	Var
Mitral kapak replasmanı	Yok	Var/Yok**	Var/Yok**

*:Torakotomi ile minimal invaziv mitral kapak replasmanlarında santral kanülasyon yapılabildiğinden dolayı kontrendikasyon kısmından çıkarılması önerilebilir.

**::Hem robotik hem de minimal invaziv yöntemlerle mitral kapak replasmanı yapılabilmektedir.

Tablo 2.11. Minimal invaziv yaklaşımların sonuçlarının karşılaştırılması [56].

	Ministernotomi	Sağ Lateral Mini-torakotomi	Robotik Cerrahi
Kozmetik	++	+++	++++
Postoperatif ağrı	++	++	+++
Postoperatif NSR	++	+++	+++
Kısa hastane kalış süresi	+++	++++	++++
Kısa yoğun bakım kalış süresi	+++	++++	++++
Transfüzyon ihtiyacı	+++	+++	++++
Yara enfeksiyonu	++	+++	++++
Maliyet	++++	+++	++

NSR:normal sinüs ritmi, ++:iyi, +++: çok iyi, ++++:mükemmel

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Çalışma Popülasyonu ve Çalışma Protokolü

Çalışmamızda Sağlık Bilimleri Üniversitesi Gülhane Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kalp ve Damar Cerrahisi Kliniği'nde 2016 ile 2023 yılları arasında robotik, minimal invaziv(torakotomi ile) ve sternotomi ile izole mitral kapak replasmanı yapılan, postoperatif takiplerine ulaşılabilen toplam 155 hasta retrospektif olarak incelendi. Gülhane Eğitim ve Araştırma Hastanesi Başhekimliği'ne bağlı Sağlık Uygulama Araştırma Merkezi Eğitim Planlama Kurulu'nun 04.10.2023 tarih ve 16 no'lu toplansında çalışma izni alındı. Sağlık Bilimleri Üniversitesi Gülhane Eğitim ve Araştırma Hastanesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 25.10.2023 tarihli ve 2023/243 karar numaralı 'Etik Kurul Onayı' alındı.

Robotik mitral kapak replasmanı yapılan 70 hasta r-MVR, (torakotomi ile) minimal invaziv mitral kapak replasmanı yapılan 44 hasta t-MVR, sternotomi ile konvansiyonel mitral kapak replasmanı yapılan 41 hasta s-MVR olmak üzere tüm hastalar üç gruba ayrıldı. Hastaların preoperatif demografik verileri (yaş cinsiyet, vücut kitle endeksleri), komorbiditeleri (hipertansiyon, diyabet, kronik obsriktif hastalık, hiperlipidemi), intraoperatif değişkenler (kross klemp süreleri, kardiyopulmoner bypass süreleri), postoperatif kısa dönem verileri (entübasyon süreleri, drenaj miktarları, inotropik ajan ihtiyaçları, tranfüzyon miktarı, biyokimyasal değerleri, ritim bozukluğu, yoğun bakım ve hastane kalış süreleri, mortalite) ve postoperatif orta dönem verileri (biyokimyasal değerler, PA akciğer grafileri, postoperatif ekokardiyografileri) retrospektif olarak incelendi.

3.2. Sternotomi ile Mitral Kapak Replasmanında Cerrahi Teknik

Sternotomi ile mitral kapak replasmanında hastalar supin pozisyonunda yatırıldı ve anestezi indüksiyonundan sonra cerrahi bölge antiseptik solüsyonlar ile boyanarak örtüldü. Ardından midsternal kesi ile sternotomi yapıldı. Perikard yaprakları asıldıktan sonra aortik ve bikaval kanülasyon yapılarak kardiyopulmoner (KPB) bypass'a girildi. Nonpulsatil perfüzyon ile KPB 2,2-2,4 l/dk/m² hızında perfüzyon eşliğinde aorta kross klemp konuldu. Kross klemp konulduktan sonra aortik kök kanülünden antegrad soğuk kristaloid kardiyopleji ile ılımlı hipotermi (30 derece) ile kardiyak arrest sağlandı ve

yirmi dakikalık aralıklarla verilen soğuk kan kardiyopleksi yardımıyla kardiyak arrestin devamlılığı sağlandı. Bu cerrahi teknikte standart sol atriyaotomi ile mitral kapağa ulaşıldı. Çoğu durumda posterior leaflet korunarak anterior leaflet rezeke edildi. Mitral anülüse uygun boyutta kapak seçilerek, kapak dikişleri yardımıyla mitral kapak replasmanı uygulandı. Kapak fonksiyonları kontrol edildikten sonra atriyaotomi kapatıldı. Sıcak kardiyopleji sonrası kalbin çalışmasıyla birlikte transözefageal ekokardiyografi ile kapak değerlendirildi. Sternotominin kapatılmasıyla birlikte hastalar yoğun bakıma entübe şekilde invaziv monitörizasyon eşliğinde alındı.

3.3. Minimal İnvaziv Mitral Kapak Replasmanında Cerrahi Teknik

Minimal invaziv mitral kapak replasmanında hastalar supin pozisyonda yatırılarak pedler yardımıyla 30 derece eleve edilerek cerrahi için uygun pozisyona getirildi. Anestezi indüksiyonunu müteakip juguler kanülasyondan sonra lateral deviasyona getirilerek son kez pozisyon verildi. Cerrahi bölge antiseptik solüsyonlarla boyanarak steril saha elde edildi ve steril bir şekilde örtüldü. Preoperatif değerlendirmelere göre arteriyal kanülasyonun femoral ya da aortik olmasına karar verildi. Femoral kanülasyon tercih edilmişse, femoral cilt insizyonu yardımıyla femoral arter ve ven kanülasyonu yapıldı. Tek akciğer ventilasyonunda sağ 4. interkostal aralıktan anterolateral torakotomi ile sağ toraks boşluğuna girildi. Chitwood klemp ve kardiyak sump için midaksiller hattın 3. interkostal hattı kestigi nokta kullanıldı ve docking yapıldı. Bu aşamada eğer aortik kanülasyon tercih edilmişse aorta plejitli prolen süturlar ile pürse dikişi kullanılarak santral kanülasyon yapıldı ve femoral bölgeden perkütan venöz kanül yerleştirildi. Nonpulsatil perfüzyon ile KPB 2,2-2,4 l/dk/m² perfüzyon eşliğinde aorta Chitwood klemp konuldu. 16 G iğne yardımıyla asendan aortaya Custodiol solüsyonu verilerek kardiyak arrest sağlandı. Sol atriyaotomi yolu ile mitral kapağa ulaşıldı. . Çoğu durumda posterior leaflet korunarak anterior leaflet rezeke edildi. Uygun boyutta kapak seçilerek, kapak dikişleri yardımıyla mitral kapak replasmanı yapıldı. Kapak fonksiyonları kontrol edildikten sonra atriyaotomi kapatıldı. Sıcak kardiyopleji uygulamasından sonra transözefajial ekokardiyografi (TÖE) yardımıyla replase edilen kapak paravalvüler kaçak, yetmezlik ve kapak hareketleri açısından değerlendirildi. Torakotominin kapatılmasıyla birlikte hasta entübe şekilde invaziv monitörizasyon eşliğinde yoğun bakıma alındı.

3.4. Robotik Mitral Kapak Replasmanında Cerrahi Teknik

Robotik mitral kapak replasmanında hastalar supin pozisyonda yatırıldı ve pedler yardımıyla 30 derece eleve edilerek pozisyon verildi. Anestezi indüksiyonunu mütakip juguler kanülasyondan sonra lateral deviasyona getirilerek cerrahi için uygun son pozisyon verildi. Robotik sistem kolları steril bir şekilde kaplanarak ameliyata hazır hale getirildi. Kanülasyon için tek seçenek olan femoral arter ve ven kanülasyonu yapıldı. Sağ akciğer ventilasyonu durduruldu ve ardından 5. interkostal aralığın (İKA) ön aksiller hatla kesiştiği aralıktan kamera portu yerleştirildi. Kamera portundan CO2 verildi. Torakotomi hattından kontrol edilerek sağ 4. interkostal aralıktan anterolateral torakotomi ile sağ toraks boşluğuna ulaşıldı. 2., 6. ve 4. interkostal aralıktan 3 adet trocar yerleştirildi. 3. İnterkostal aralıkla midaksiller hattın kesiştiği yerden Chitwood klemp ve kardiyak sump yerleştirilir. Mediastinal dokuların itilerek daha iyi görüntü elde edilebilmesi için sağ toraks boşluğuna CO2 insuflasyonu yapıldıktan sonra 30 derece açı ile kamera yerleştirildi ve kontrol robot konsolüne devredildi. Perikard frenik sinirin 2-3 cm anteriorundan açılarak aorta ulaşıldı, ardından Chitwood klemp yardımıyla aortaya kross klemp koyuldu. Asendan aortaya 16 G aortik iğne yardımıyla kardiyopleji solüsyonu ve kardiyak arrest sağlandı. Sol atriyotomi yoluyla mitral kapağa ulaşıldı. Mitral kapak tamir şansı bulunmayan hastalarda mitral kapak yapısı olabildiğince korunmaya çalışılarak leafletler rezeke edildi. Çoğu durumda posterior leaflet korundu. Mitral annülüse uygun boyutta kapak replasmanı yapıldıktan sonra sol atriyum kapatıldı. Sıcak kardiyopleji verildikten sonra kalbin çalışması sağlandı ve femoral dekanülasyon yapıldı. Femoral arter ve ven tamiri yapıldıktan sonra femoral bölge kapatıldı. Heparin nötralizasyonundan sonra toraks boşluğunda kanama kontrolü yapıldı ve 36 F toraks tüpü yerleştirildi. Toraks kapatıldıktan sonra hasta entübe şekilde invaziv monitörizasyon eşliğinde yoğun bakıma alındı.

3.5. İstatistiksel Analiz

Araştırmada toplanan verilerin dönüştürülmesi ve analizi için IBM SPSS (Statistical Package for Social Sciences) 25.0 serisi paket programı kullanılmıştır. Tanımlayıcı istatistikler yüzde, ortanca, standart sapma, minimum ve maksimum değerleri ile birlikte verilmiştir.

Çalışma verilerinin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov-Smirnov Testi ve Shapiro- Wilk Testi ile kontrol edilmiştir. Normal dağılıma uyan durumlarda bağımlı değişkenler arası ilişki Student -T Testi ile normal dağılıma uymayan durumlarda ise post-hoc analizler Mann-Whitney U Testi ile değerlendirilmiştir. Analiz sonuçlarında güven aralığı %95, p değeri 0,05'ten küçük ise istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir. Gruplar arası karşılaştırmada Box-Plot grafiğinden yararlanılmıştır.

İkili analizler için Ki-Kare veya Fischer's Exact Testi uygulanmıştır.



4. BULGULAR

Çalışmamıza 2016 ile 2023 yılları arasında sternotomi ile mitral kapak replasmanı, minimal invaziv (torakotomi ile) mitral kapak replasmanı ve robotik mitral kapak replasmanı yapılmış toplam 155 hasta dahil edildi. Gruplardan bağımsız olarak bütün hastaların demografik bilgileri Tablo xx’de verilmiştir. Daha sonrasında hastalar kategorize edilerek hasta demografik bilgileri; s-MVR (sternotomi ile mitral kapak replasmanı), t-MVR (torakotomi ile minimal invaziv mitral kapak replasmanı) ve r-MVR (robotik mitral kapak replasmanı) şeklinde Tablo xx’de verilmiştir. Çalışmamıza sadece izole mitral kapak replasmanı yapılan hastalar dahil edilmiştir. Çalışmamıza mitral kapak tamiri, reopere mitral kapak replasmanı , mitral ring anüloplasti ve mitral kapak replasmanına ek triküspit kapak tamiri, triküspit kapak replasmanı ve koroner arter bypass greftleme (KABG) yapılan hastalar dahil edilmemiştir.

Mitral kapak replasmanı yapılan hastaların cinsiyet dağılımı 101’i (% 65,2) kadın, 54 ‘ü (%34,8) erkek olarak izlendi. Hastaların yaş, beden kitle indeksi (BKİ), diabetes mellitus (DM), hipertansiyon (HT), kronik böbrek yetmezliği (KBY), atriyal fibrilasyon (AF), kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH), yeni nesil oral antikoagülan kullanımı (YOAK), varfarin kullanımı, sigara kullanımı gibi verileri de toplanmış olup gruplar arası istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Mitral kapak replasmanının (MVR) yöntemler arası kıyaslamasında; sternotomi ile MVR (s-MVR)’de 41 hasta (%26,5), torakotomi ile minimal invaziv MVR (t-MVR)’de 44 hasta (%28,2) ve robotik MVR (r-MVR)’de 70 hasta (%45,2) izlenmiştir.

Tablo 4.1. Cerrahi yöntemlere göre ayrılmadan önce hastaların demografik bilgileri.

Yaş (ortalama±SD)	56,3 ±12,1
Cinsiyet	
Kadın	101 (%65,2)
Erkek	54 (%34,8)
BKI (ortalama±SD)	28,1 ±4,7
Ek hastalıklar, Sigara Kullanımı ve İlaçlar	
Diabetes Mellitus	22 (%14,2)
Hipertansiyon	64 (%41,3)
Atrial Fibrilasyon	67 (%43,2)
KOAH	8 (%5,2)
YOAK kullanımı	16 (%10,3)
Warfarin kullanımı	49 (%31,6)
Sigara kullanımı	46 (%29,7)
KBH	4 (%2,6)
Yöntem	
Grup I (Sternotomi)	41 (%26,5)
Grup II (Robotik)	70 (%45,2)
Grup III (Minimal İnvaziv)	44 (%28,2)

Gruplar arası cinsiyet dağılımı incelendiğinde, sternotomi ile mitral kapak replasmanı grubunun (s-MVR) 25'i (%60,9) kadın, 16'sı (%39,1) erkek olmak üzere toplam 41 hasta, torakotomi ile minimal invaziv mitral kapak replasmanı grubunun (t-MVR) 29'u (%65,9) kadın, 15'i (%34,1) erkek olmak üzere toplam 44 hasta ve robotik mitral kapak replasmanı grubunun (r-MVR) 47'si (%67,1) kadın , 23'ü (%32,9) erkek hasta olmak üzere toplam 70 hasta olarak izlenmiştir.(Tablo xx).

Tablo 4.2. Cinsiyetlere göre cerrahi yöntemlerin dağılımı.

	Kadın 101 (% 65,2)	Erkek 54 (% 34,8)	
s-MVR (Sternotomi ile MVR)	25 (% 60,9)	16(% 39,1)	p=0,79*
r-MVR (Robotik yöntem ile MVR)	47 (% 67,1)	23(%32,9)	
t-MVR (Minimal İnvaziv MVR)	29 (% 65,9)	15(% 34,1)	

*Ki-Kare Testi

Hastaların yaş, beden kitle indeksi (BKİ), diabetes mellitus (DM), hipertansiyon (HT), kronik böbrek yetmezliği (KBY), atriyal fibrilasyon (AF), kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOA), yeni nesil oral antikoagülan kullanımı (YOAK), varfarin kullanımı, sigara kullanımı gibi verileri de toplanmış olup gruplar arası istatistiksel olarak değerlendirilmiş olup anlamlı fark bulunamadı. (Tablo 14) ($p>0,05$)

Tablo 4.3. Ek hastalıklar, ilaçlar ve sigara kullanımına göre cerrahi yöntemler.

	s-MVR (Sternotomi ile)	r-MVR (Robotik)	t-MVR (Minimal İnvaziv)	
DM	5 (%12,2)	9 (%12,9)	8 (%18,2)	p=0,6*
HT	20 (%48,8)	23 (%32,9)	21 (%47,7)	p=0,15*
AF	20 (%48,8)	32 (%45,7)	15 (%34,1)	p=0,33*
KOA	1 (%2,4)	5 (%7,1)	2 (%4,5)	p=0,54*
KBH	0 (%0)	4 (%5,7)	0 (%0)	p=0,08*
YOAK	4 (%9,8)	7 (%10)	5 (%11,4)	p=0,96*
Warfarin	16 (%39)	24 (%34,1)	9 (%20,5)	p=0,14*
Sigara Kullanımı	13 (%31,7)	21 (%30)	12 (%27,3)	p=0,9*

*Ki-Kare Testi

Kısaltmalar: DM: Diabetes Mellitus, HT: Hipertansiyon, AF: Atrial Fibrilasyon, KOA: Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı, KBH: Kronik Böbrek Hastalığı, YOAK: Yeni nesil Oral Antikoagülan

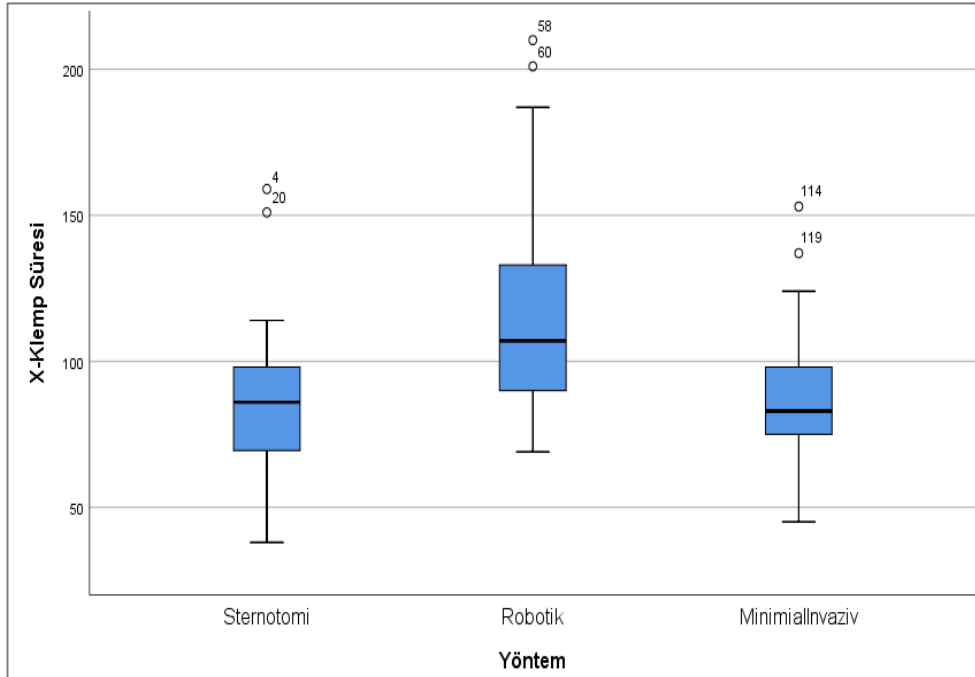
Bütün gruplarda perioperatif mortalite ve morbiditeyi etkilemesinden dolayı intraoperatif önemi yüksek olan total perfüzyon ve X-klemp süreleri her biri ayrı olacak şekilde istatistiksel olarak değerlendirilmiştir (Tablo 15).

Tablo 4.4. İntraoperatif verilerin karşılaştırılması.

	s-MVR (n=41)	r-MVR (n=70)	t-MVR (n=44)	p
X-Klemp Süresi (dk) (Ortanca, min-maks)	86 (38-159)	108 (69-210)*	81 (45-153)	p<0,001*
Total Perfüzyon Süresi (dk) (ortanca, min-maks)	124 (64-200)	161 (93-478)*	125 (68-256)	p<0,001*

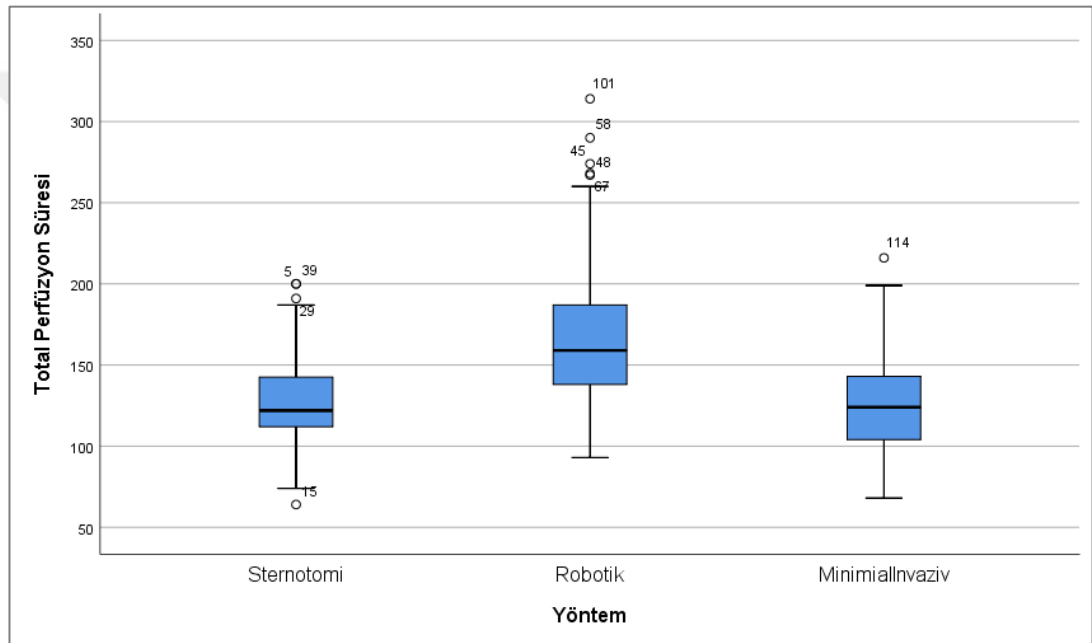
*Gruplar kendi aralarında Ki-Kare testi ile değerlendirildiğinde istatistiksel farkın r-MVR grundaki artıştan kaynaklandığı izlenilmiştir. s-MVR: Sternotomi ile MVR, r-MVR: robotik MVR, t-MVR: torakotomi ile minimal invaziv MVR.

X-Klemp süresi için post-hoc analizler Mann-Whitney U testiyle yapıldı ve ortalama X-klemp süreleri s-MVR’de ortalama 86 dk; t-MVR’de ortalama 81 dk; r-MVR’de ortalama 108 dk olarak hesaplandı. Her bir grup kendi arasında tekrar karşılaştırıldığında ise s-MVR ve r-MVR arasındaki fark anlamlı olarak tespit edildi. ($p<0,001$). s-MVR ve t-MVR arasında anlamlı fark izlenmedi ($p=0,8$). t-MVR ile r-MVR arasındaki fark anlamlı olarak izlendi ($p<0,001$). Bulgular üç grup arasındaki farkın robotik cerrahiden kaynaklandığını ve r-MVR’de anlamlı olarak yüksek olduğunu göstermektedir ($p<0,001$) (Şekil 17).



Şekil 4.1. X-klemp sürelerinin gruplar arası karşılaştırılması

Postoperatif mortalite ve morbiditeyi etkileyen bir diğer parametre olan total perfüzyon süresi için post-hoc analizler Mann-Whitney U testiyle yapıldı. Ortalama total perfüzyon süreleri s-MVR’de ortalama 124 dk; r-MVR’de ortalama 161 dk; t-MVR’de 125 dk olarak hesaplandı. s-MVR ve t-MVR arasında fark izlenmedi ($p=0,96$). s-MVR ile r-MVR ve t-MVR ile r-MVR arasındaki fark anlamlı olarak izlendi ($p<0,001$). Bulgular üç grup arasındaki farkın robotik cerrahiden kaynaklandığını ve r-MVR’de anlamlı olarak yüksek olduğunu göstermektedir ($p<0,001$) (Şekil 18).



Şekil 4.2. Total perfüzyon sürelerinin gruplar arası karşılaştırılması

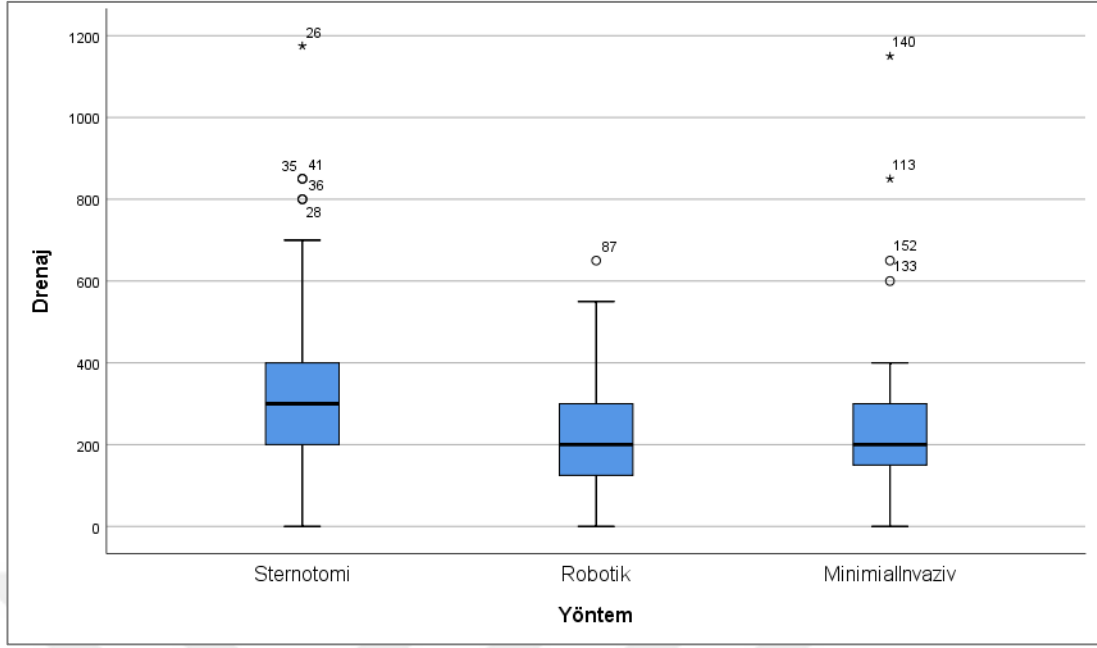
Postoperatif verilerin arasında her bir cerrahi yöntem için drenaj miktarları, idrar miktarları, eritrosit süspansiyonu (ES) ihtiyacı, taze donmuş plazma (TDP) ihtiyacı, trombosit süspansiyonu ihtiyacı, entübasyon süresi, yoğun bakım yatış süreleri, postoperatif hastane yatış süreleri, post operatif atrial fibrilasyon (AF) ve geçici pacemaker ihtiyacı istatistiksel olarak analiz edilmiştir (Tablo xx).

Tablo 4.5. Postoperatif verilerin karşılaştırılması

	s-MVR (n=41)	r-MVR (n=70)	t-MVR (n=44)	
İdrar Çıkışı (ml) (ortanca, min-maks)	2250 (0-4780)	2445 (0-4780)	2545 (0-3980)	p=0,29*
Trombosit süspansiyonu (ünite) (ortalama±SD)	0,15±0,35	0,1±0,3	0,27±0,45	p=0,049*
TDP (ünite) (ortalama±SD)	1,8±0,84	1,7±1,12	1,93±0,87	p=0,4*
ES (ünite) (ortalama±SD)	0,44±0,59	0,26±0,53	0,23±0,56	p=0,054*
Drenaj (ml) (ortanca, min-maks)	300 (0-1175)	200 (0-1200)	200 (0-1150)	p=0,001*
Entübasyon Süresi (ortanca, min-maks)	7 (4-96)	6,25 (2-192)	6 (1-23)	p=0,1*
Post-operatif Yatış Süresi (gün) (ortanca, min-maks)	8 (2-40)	7,5 (1-23)	3(1-23)	p<0,001*
Yoğun Bakım Yatış Süresi (gün) (ortanca, min-maks)	2 (1-7)	1,5 (1-23)	1 (1-8)	p=0,84*
İlk 24 saat AF	13 (%32,5)	22 (%31,4)	19 (%43,2)	p=0,4***
Geçici Pacemaker ihtiyacı	2 (%5)	26 (%37,1)	8 (%18,2)	p<0,001***

*Kruskal-Wallis Testi, **Tek Yönlü Varyans Analizi, ***Ki-Kare Testi SD=standart değişim, min: Minimum, maks:Maksimum,; ES=eritrosit süspansiyonu; TDP= taze donmuş plazma; AF= atrial fibrilasyon, s-MVR: Sternotomi ile MVR, r-MVR: robotik MVR, t-MVR: torakotomi ile minimal invaziv MVR.

Drenaj için post-hoc analizler Mann-Whitney U testiyle yapıldı. s-MVR’de ortalama drenaj miktarı ortalama 300 ml olarak bulunurken; t-MVR ve r-MVR’de ortalama drenaj 200 ml olarak bulundu. Sternotomi ile MVR grubunda diğer gruplara göre drenaj miktarları anlamlı olarak yüksek olduğu tespit edildi (p<0,001) (Şekil 19)



Şekil 4.3. Drenaj miktarlarının gruplar arası karşılaştırılması.

Eritrosit süspansiyonu (ES) ihtiyacı s-MVR’de ortalama $\pm$ SD 0,44 $\pm$ 0,59 ünite; t-MVR’de ortalama $\pm$ SD 0,23 $\pm$ 0,56 ünite; r-MVR’de ortalama $\pm$ SD 0,26 $\pm$ 0,53 ünite olarak izlenmiş olup istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmedi ($p=0,054$). Taze donmuş plazma (TDP) ihtiyacı s-MVR’de ortalama $\pm$ SD 1,8 $\pm$ 0,84; t-MVR’de ortalama $\pm$ SD 1,93 $\pm$ 0,87 ünite; r-MVR’de ortalama $\pm$ SD 1,7 $\pm$ 1,12 ünite olarak tespit edilmiş olup istatistiksel anlamda bir fark izlenmemiştir ($p=0,4$).

Trombosit replasmanı ihtiyacı sayısı için post-hoc analizler Mann-Whitney U testiyle yapıldı. s-MVR ve r-MVR arasında fark izlenmedi ($p=0,46$). s-MVR ve t-MVR arasında fark izlenmedi ($p=0,15$). r-MVR ve t-MVR arasındaki fark anlamlı olarak değerlendirildi ($p=0,016$). Bulgular üç grup arasındaki farkın t-MVR grubundaki yükseklikten kaynaklandığını göstermektedir.

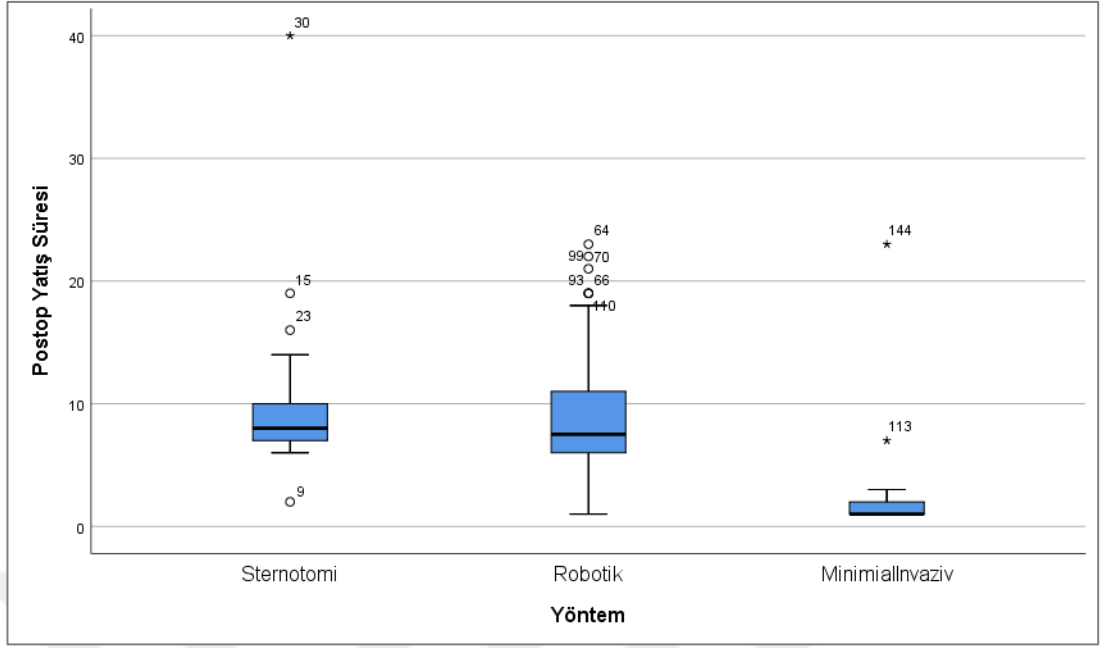
Postoperatif ilk 24 saatteki idrar çıkışı miktarı için post-hoc analizler Mann-Whitney U testiyle yapıldı. s-MVR’de ortalama 2250 ml idrar, t-MVR’de ortalama 2545 ml idrar ve r-MVR ortalama 2445 ml idrar olarak hesaplanmış olup gruplar arasında istatistiksel anlamda bir fark izlenmemiştir ($p=0,29$).

Entübasyon süreleri her bir grup için hoc analizleri Mann-Whitney U testiyle yapıldı. s-MVR için ortalama 7 (4-96) saat; t-MVR için ortalama 6 (1-23) saat ve r-MVR için 7,5 (1-23) saat olarak tespit edilmiş olup istatistiksel açıdan fark izlenmemiştir ($p=0,1$).

Yoğun bakım yatış süreleri için hoc analizleri her bir grupta Mann-Whitney U testiyle yapıldı. s-MVR'de ortalama 2 (1-7) gün; t-MVR'de ortalama 1 (1-8) gün, r-MVR'de ortalama 1,5 (1-23) gün olarak hesaplanmış olup istatistiksel açıdan fark izlenmemiştir ($p=0,84$).

Yoğun bakım takiplerinde ilk 24 saatte atrial fibrilasyon (AF) görülen hastalar değerlendirilmiş olup hoc analizleri Mann-Whitney U testiyle yapıldı. s-MVR'de 13 hastada (%32,5); t-MVR'de 19 hastada (%43,2) ve r-MVR'de 22 (%31,4) hastada görülmüş olup sonuçları değerlendirildiğinde anlamlı bir fark izlenmemiştir ($p=0,4$).

Postoperatif yatış süreleri her bir grup için ayrıca değerlendirilmiş olup hoc analizleri Mann-Whitney U testiyle yapıldı. s-MVR'de ortalama 8 (2-40) gün; t-MVR'de ortalama 3 (1-23) gün; r-MVR'de ortalama 7,5 (1-23) gün olarak tespit edilmiş olup istatistiksel açıdan fark izlendi ($p<0,001$). s-MVR ve t-MVR arasındaki fark anlamlı olarak izlendi ($p=0,002$). r-MVR ve t-MVR arasında fark yoktu ($p=0,88$). Bulgular farkın s-MVR grubunda olduğunu göstermektedir (Şekil 20).



Şekil 4.4. Cerrahi yöntemlerin postoperatif yatış süresine göre karşılaştırması.

Postoperatif atriyoventriküler (AV) blok nedeniyle geçici pacemaker için ikili analizler Ki-Kare veya Fischer's exact testi ile yapıldığında s-MVR ve r-MVR arasında anlamlı fark izlendi ($p < 0,001$). s-MVR ve t-MVR arasında anlamlı fark görülmedi ($p = 0,062$). r-MVR ve t-MVR arasında anlamlı fark izlendi ($p = 0,03$). Bulgular farkın r-MVR grubundan kaynaklandığını kaynaklandığını göstermektedir.

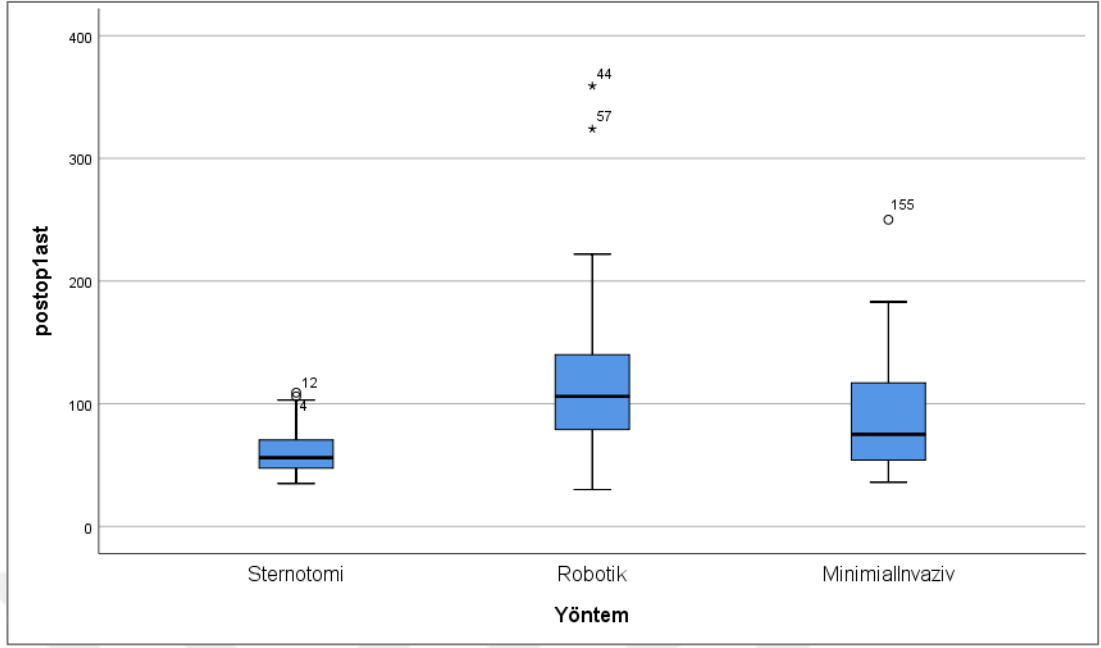
Tablo 4.6. Cerrahi sonrası gruplara göre biyokimyasal parametlerin analizi

	Yöntem			
	s-MVR (n=41)	r-MVR (n=70)	t-MVR (n=44)	
Post-operatif 1. Gün AST (U/L) (ortanca, min-maks)	56 (35-109)	107 (30-785)	76 (36-1300)	p<0,001*
Post-operatif 1. Gün ALT (U/L) (ortanca, min-maks)	22 (6-101)	34 (14-484)	26 (7-1347)	p<0,001*
Post-operatif 1. Gün Üre (mg/dl) (ortanca, min-maks)	43 (19-90)	50 (23-118)	44 (14-95)	p=0,001*
Post-operatif 1. Gün Kreatinin (mg/dl) (ortanca, min-maks)	0,99 (0,64-6,39)	0,99 (0,65-6,16)	0,99 (0,47-2,43)	p=0,59*
Post-operatif 2. Gün AST (U/L) (ortanca, min-maks)	37,5 (13-77)	58 (18-2050)	37 (13-6955)	p<0,001*
Post-operatif 2. Gün ALT (U/L) (ortanca, min-maks)	18 (2-73)	27 (3-1121)	22 (1-5396)	p=0,009*
Post-operatif 2. Gün Üre (mg/dl) (ortanca, min-maks)	41 (20-92)	47 (17-143)	43 (16-102)	p=0,49*
Post-operatif 2. Gün Kreatinin (mg/dl) (ortanca, min-maks)	0,85 (0,47-3,99)	0,85 (0,57-4,47)	0,84 (0,47-2,87)	p=0,92*

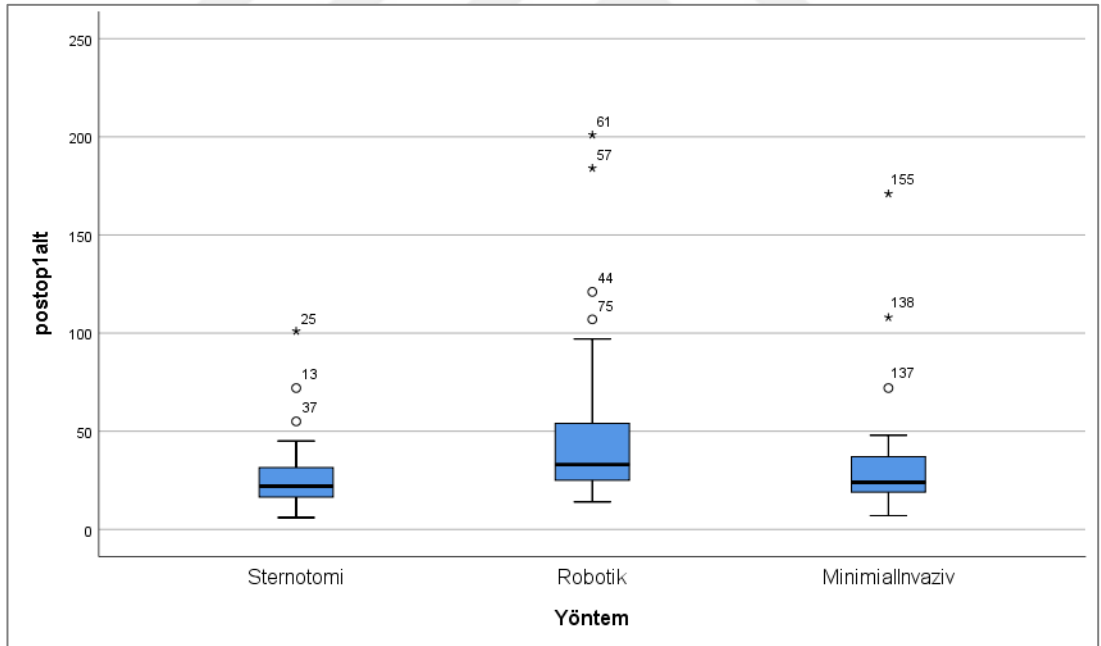
*Kruskal-Wallis; SD=standart değişim, min: Minumum, maks:Maksimum, s-MVR =Sternotomi ile MVR; t-MVR =Minimal İnvaziv MVR; r-MVR =Robotik MVR;

Postoperatif 1. Gün AST için post-hoc analizler Mann-Whitney U testiyle yapıldı. s-MVR (ortalama 56 (35-109) U/L) ve r-MVR (ortalama 107 (30-785) U/L) arasında anlamlı fark izlendi (p<0,001). s-MVR (ortalama 56 (35-109) U/L) ile t-MVR (ortalama 76 (36-1300) U/L) arasında anlamlı fark tespit edildi (p=0,008). r-MVR (ortalama 107 (30-785) U/L) ve t-MVR arasında anlamlı fark olduğu görüldü (p=0,003). AST seviyeleri r-MVR’de en fazla yükselirken; onu sırasıyla t-MVR ve s-MVR grupları takip etmektedir (Şekil 21).

Postoperatif 1. Gün ALT (U/L) için post-hoc analizler Mann-Whitney U testiyle yapıldı. s-MVR (ortalama 22(6-101) U/L) ile r-MVR (ortalama 34(14-484) U/L) arasında anlamlı fark izlendi (p<0,001). s-MVR(ortalama 22(6-101) U/L) ile t-MVR (ortalama 26 (7-1347) U/L) arasında anlamlı fark görülmedi (p=0,2). r-MVR (ortalama 34(14-484) U/L) ile t-MVR (ortalama 26 (7-1347) U/L) arasında anlamlı fark izlendi (p=0,008). Bulgular r-MVR grubundan kaynaklandığını göstermektedir (Şekil 22).



Şekil 4.5. Postoperatif 1. Gün AST (U/L) değerlerinin istatistiksel karşılaştırılması.

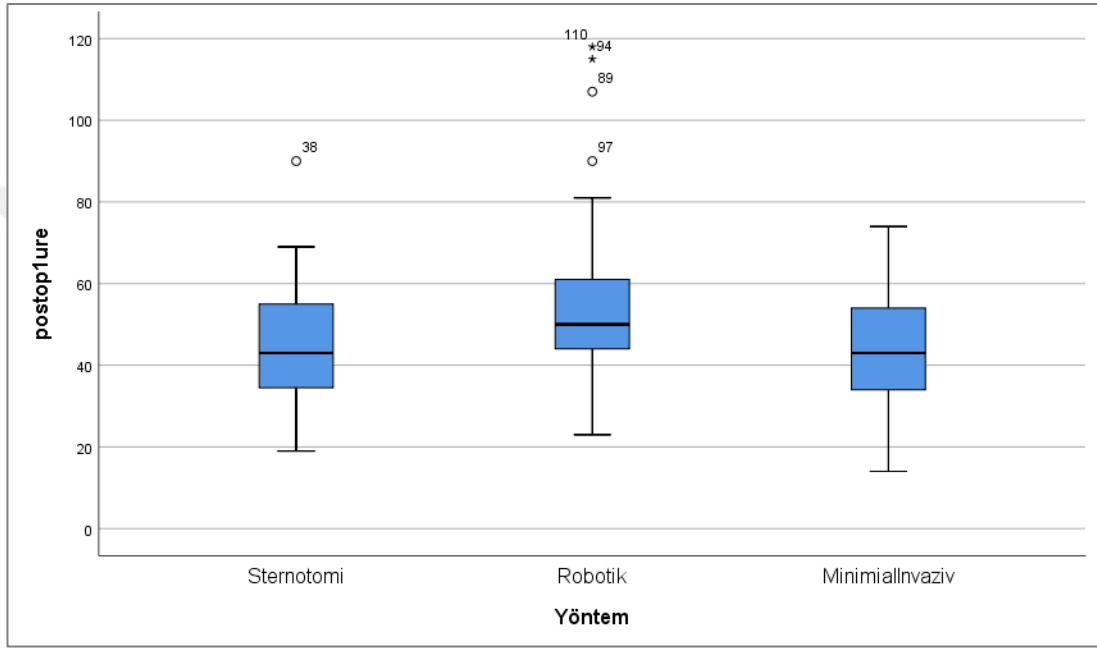


Şekil 4.6. Postoperatif 1. Gün ALT (U/L) değerlerinin istatistiksel karşılaştırılması.

Postoperatif 1. gün üre (mg/dl) için post-hoc analizler Mann-Whitney U testiyle yapıldı. s-MVR (ortalama 43 (19-90)mg/dl) ile r-MVR (ortalama 50 (23-118)mg/dl) arasında anlamlı fark izlendi ($p < 0,001$). s-MVR (ortalama 43 (19-90) mg/dl) ile t-MVR (ortalama 44 (14-95) mg/dl) arasında anlamlı fark saptanmadı.

(p=0,56). r-MVR (ortalama 50 (23-118) mg/dl) ile t-MVR (ortalama 44 (14-95) mg/dl) arasında anlamlı fark izlendi (p=0,008). Bulgular farkın r-MVR grubundan kaynaklandığını göstermektedir (Şekil 23).

Postoperatif 1. gün kreatinin düzeyleri için post-hoc analizler Mann-Whitney U testiyle yapıldı ve üç grup arasında anlamlı bir fark bulunamadı (p=0,59).



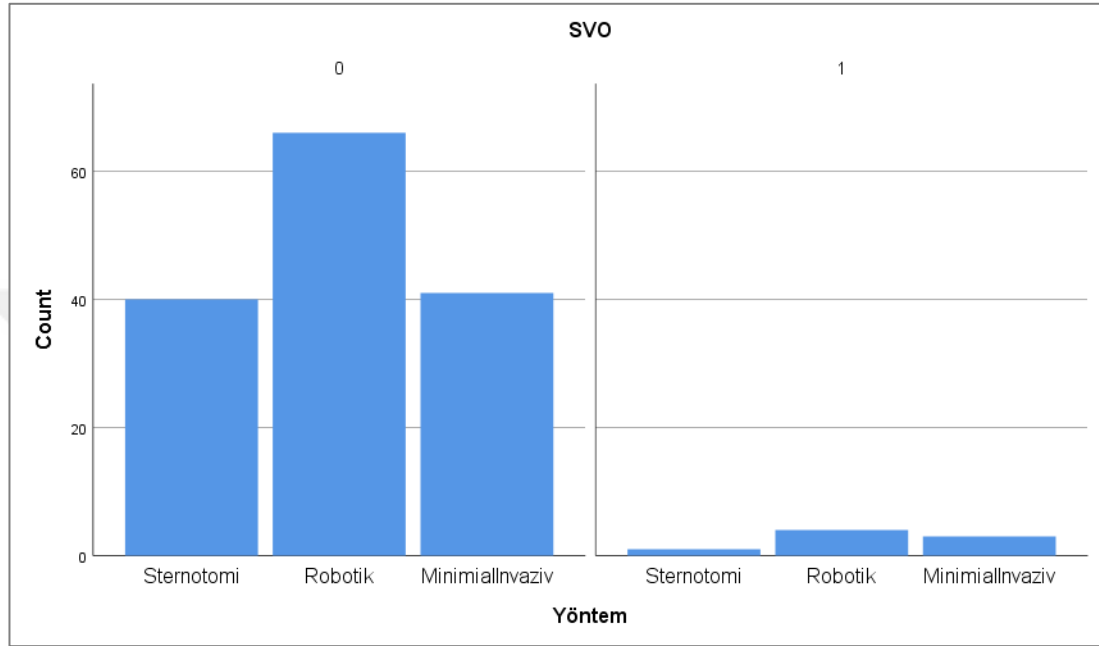
Şekil 4.7. Postoperatif 1. gün üre değerlerinin istatistiksel karşılaştırılması.

Tablo 4.7. Serebrovasküler olay (SVO), kanana nedenli revizyon ve yara yeri enfeksiyonu nedeniyle gruplar arası değerlendirme.

	s-MVR	r-MVR	t-MVR	
SVO	1 (%2,4)	4 (%5,7)	3 (%6,8)	p=0,63*
Revizyon	2 (%4,9)	9 (%12,9)	4 (%9,1)	p=0,38*
Yara Yeri Enfeksiyon	1 (%2,4)	5 (%7,1)	1 (%2,3)	p=0,36*

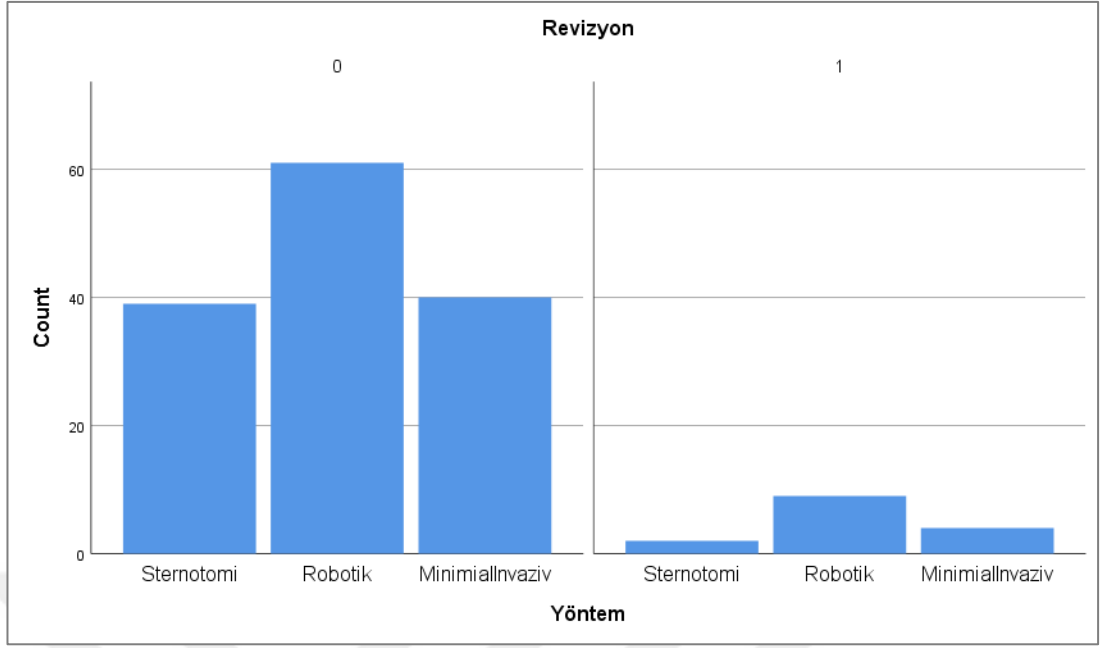
*Ki-Kare Testi

Post operatif serebrovasküler olay (SVO) izlenen hastalar Ki-kare testi ile değerlendirilmiş olup s-MVR’de 1 (%2,4) hasta, t-MVR’de 3 (%6,8) hasta, r-MVR’de 4 (%5,7) hasta izlendi. Bulgular Ki-Kare Testi ile değerlendirildi ve anlamlı bir fark izlenmedi ($p=0,63$) (Şekil 24).



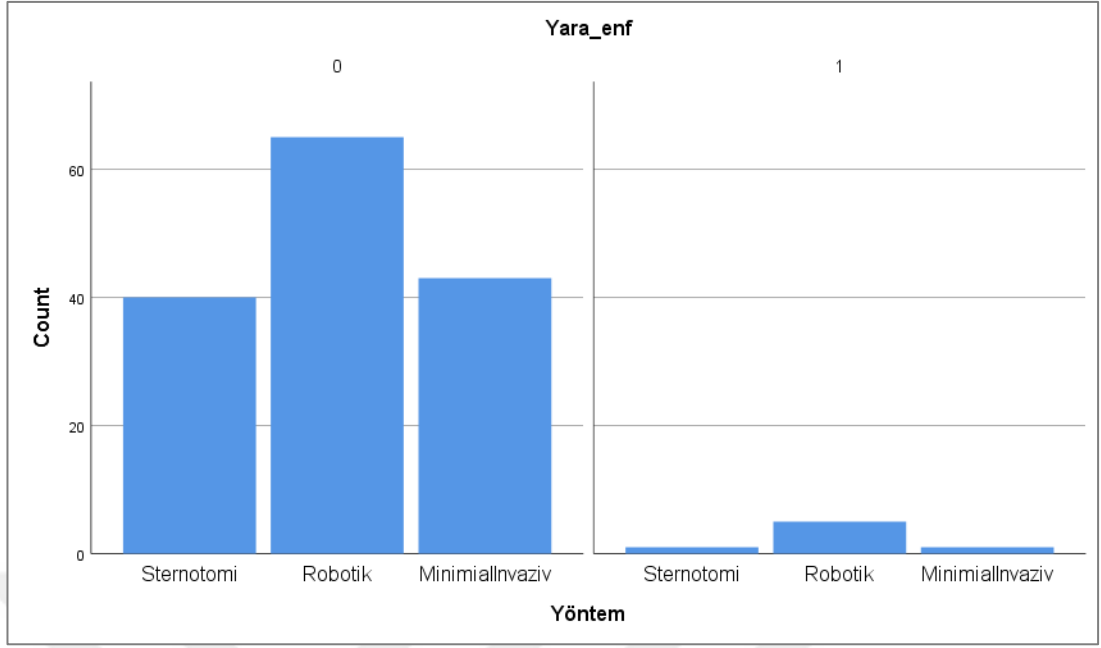
Şekil 4.8. Postoperatif serebrovasküler olay (SVO) gelişen hastaların gruplar arası karşılaştırılması.

Postoperatif kanama nedeni ile revizyon cerrahisi geçiren hastalar Ki-kare testi ile değerlendirilmiş olup s-MVR’de 1 (%2,4) hasta, t-MVR’de 4 (%9,1) hasta, r-MVR’de 9 (% 12.9) hasta izlendi. Üç grup Ki-Kare Testi ile değerlendirildi ve anlamlı bir fark izlenmedi ($p=0,38$) (Şekil 25).



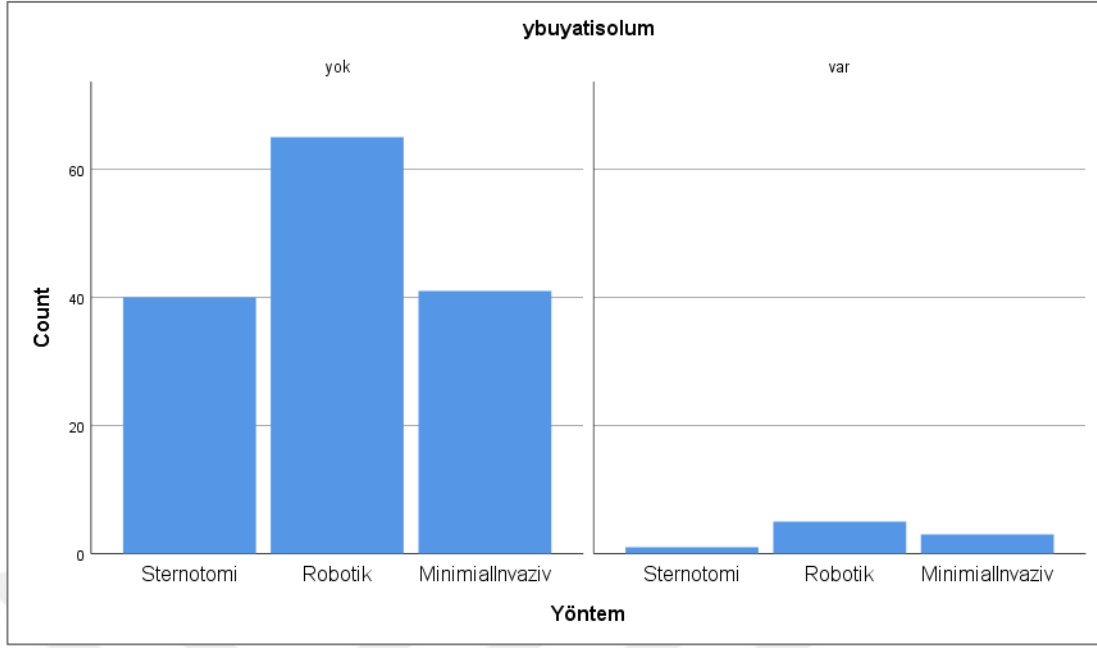
Şekil 4.9. Postoperatif kanama nedeniyle revizyona alınan hastaların gruplar arası değerlendirilmesi.

Postoperatif yara yeri enfeksiyonu nedeniyle cerrahi ve medikal tedavi alan hastalar Ki-kare testi ile değerlendirilmiş olup s-MVR’de 1 (%2,3) hasta, t-MVR’de 1 (%2,3) hasta, r-MVR’de 5 (% 7.1) hasta izlendi. Üç grup Ki-Kare Testi ile değerlendirildi ve anlamlı bir fark izlenmedi ($p=0,36$) (Şekil 26).



Şekil 4.10. Postoperatif yara yeri enfeksiyonu nedeniyle tedavi alan hastaların gruplar arası değerlendirilmesi.

Post-hoc analizler Mann-Whitney U testleriyle gruplar arası mortalite değerlendirilmiştir. s-MVR’de 1 hasta (%2,4), t-MVR’de 3 hasta (%6,8) ve r-MVR’de 5 hasta (%7,1) yaşamını yitirmiştir. Gruplar arasında istatistiksel anlamda fark saptanmamıştır ($p=0,56$) (Şekil 25).



Şekil 4.11. Mitral kapak replasmanı sonrası istatistiğe katılan ve mortalite sonuçlanan vakaların karşılaştırılması.

Postoperatif klinik ve laboratuvar bulguları doğrultusunda enfeksiyon hastalıklarına danışılarak koruyucu antibiyotik tedavisi alan hastalar post-hoc analizler Mann-Whitney U testiyle değerlendirilmiştir. s-MVR’de 5 hasta (%12,2), t-MVR’de 8 hasta (%18,2) ve r-MVR’de 4 hasta (%5,7) güçlendirilmiş antibiyotik tedavisi almış olup istatistiksel anlamda fark izlenmemiştir ($p=0,13$).

Hastaların orta dönem sonuçlarında hasta biyokimyaları, akciğer grafileri ve postoperatif ekokardiyografileri değerlendirilmiş olup veriler normal sınırlarda olduğundan istatistiksel analize gerek duyulmamıştır. Kliniğimizde mitral kapak replasmanı yapılan hastaların kardiyoloji ve kalp-damar cerrahisi takiplerinde yapılan postoperatif 3- 12 ay içindeki ekokardiyografileri değerlendirildi. Vakaların hepsinde kapak hareketleri normal olup; pannus, gradient ve paravalvüler leak izlenmedi. Hastaların postoperatif ekokardiyografilerinde ejeksiyon fraksiyonları (EF) post-hoc analizler Mann-Whitney U testiyle değerlendirildi. s-MVR grubunda ortalama EF %55 (10-65), t-MVR grubunda ortalama EF %60 (30-65) ve r-MVR ortalama EF %60 (30-65) olarak ölçülmüş olup istatistiksel açıdan anlamlı bir fark izlenmemiştir ($p=0,06$).

5. TARTIŞMA

Kardiyak cerrahide minimal invaziv yöntemler diğer cerrahi branşlara göre daha geç başlamıştır. Bunun en önemli nedeni cerrahların mortalite ve morbidite oranı diğer cerrahilere göre yüksek olan kardiyak cerrahide, kendisini kanıtlamış olan sternotomi ile yapılan konvansiyonel cerrahiyi bırakıp yeni yöntemlere sıcak bakmamasından kaynaklanmıştır. Konvansiyonel cerrahinin sonuçlarının iyi olmasıyla birlikte rutin cerrahi prosedür haline gelmesi, cerrahi tecrübenin artmasına yol açmıştır. Artan cerrahi tecrübe ile birlikte sternotominin mortalite ve morbiditesinden kaçınmak, daha estetik cilt insizyonu talebi, perkütan tekniklerin gelişmesi nedeniyle de minimal invaziv yöntemlere olan ilgi artmıştır [58].

Konvansiyonel cerrahide sternotomi nedeniyle daha büyük cerrahi insizyon varlığı ve kemiğin iyileşme süresinin uzun olması, postoperatif takiplerde mediastinite kadar kadar gidebilen komplikasyonlar bu yöntemin en önemli dezavantajlarındandır. Robotik cerrahi de dahil olmak üzere minimal invaziv cerrahide ise küçük bir torakotomi hattına ekartör yerleştirilmesi sonucu postoperatif ağrı, cerrahın konvansiyonel cerrahiye göre daha kısıtlı hareket kabiliyeti ve sınırlı eksplorasyon olması en önemli dezavantajlar arasındadır [59].

Endoskopik minimal invaziv cerrahi yöntemlerinin, kardiyak cerrahide kullanılması diğer cerrahilerdeki kadar hızlı olmamıştır. Bunun en büyük nedeni endoskopik cerrahide iki boyutlu görüntü altında hareketli bir organ olan kalbe uzun cerrahi aletlerle kısıtlı alanda ince manipülasyonların yapılamamasıdır. Teknolojinin de gelişmesiyle birlikte minimal invaziv tekniklerde üç boyutlu kameraların kullanılması bu dezavantajı biraz da olsa azaltmıştır. Minimal invaziv cerrahide robotik cerrahinin de kullanılmasıyla birlikte kısıtlı alanlarda hareket kabiliyeti de artmıştır. Robotik cerrahi aynı zamanda eldeki titremeyi cerrahi alana yansıtmamasıyla özellikle minimal invaziv aletlerin uzun süre kullanılmasına bağlı yorgunluğun da önüne geçmektedir.

Kardiyak cerrahide robotik tekniklerin kullanılmasından önce minimal invaziv tekniklerde video destekli ve direkt bakı ile cerrahi işlemler yaygınlaşmaya

başlamıştır. Bu alanda ilk kez Amerika’da 1996 yılında Carpentier ve arkadaşları daha sonra Chitwood ve arkadaşları mini torakotomi ve video destekli mitral kapak cerrahisini tariflemişlerdir [60]. Daha sonra Avrupa’da Mohr ve Vanerman farklı merkezlerde port akses tekniği ile mitral kapak cerrahi serilerini bildirmişlerdir [61]. Bu ameliyatlarda periferik kanülasyon eşliğinde 2-5 cm’lik sağ torakotomi ile gerçekleştirilmiş olup kardiyak arrest ve kardiyopleji için özel geliştirilmiş endoaortik balonla ya da trans torasik aort klemp (Chitwood klemp) ve aortik iğne yoluyla standart kardiyopleji kullanılmıştır [59]. Kliniğimizde robotik mitral kapak cerrahisinde periferik kanülasyon eşliğinde 4-5 cm torakotomi insizyonu ve transtorasik aort klemp tercih edilmiştir. Robot dışı minimal invaziv mitral kapak cerrahisinde ise 4-5 cm torakotomi, transtorasik aort klemp ve hastaların preoperatif değerlendirilmesine göre kalsifik aortu olmayan hastalarda santral arteriyel kanülasyon ve femoral venin perkütan kanülasyonu; kalsifik aortu bulunan hastalarda ise femoral arter ve ven kanülasyonu tercih edilmiştir.

Minimal invaziv girişimlerin tüm dünyada giderek artmasının nedeni olarak öncelikle kozmetik kaygılar yüzünden hasta talebindeki gözle görünür artış, sternum bütünlüğü korunduğundan dolayı postoperatif erken dönemde normal hayata dönüş, minimal insizyondan dolayı daha az yara enfeksiyonu, postoperatif hastane yatış sürelerinin daha kısa olması, daha az post operatif drenaj ve dolayısıyla daha az kan ürünü kullanmak sayılabilir [59].

Kliniğimizde kullandığımız Da Vinci sistemi ile robotik cerrahinin en önemli avantajları arasında ; üç boyutlu ve büyütülmüş görüntü eşliğinde cerrahi sahayı iyi analiz etmesi, yedi yönlü cerrahi kollar yardımıyla göğüs boşluğu içinde yeterli hareket olanağı sağlaması, tremoru ve kontrolsüz hareketleri filtreleyen yazılımsal destek sunması, küçük cerrahi kesinin yeterli olması ve dolayısıyla doku hasarının az olması sayılabilir [59].

Kliniğimizde kullandığımız diğer bir minimal invaziv yöntemse torakotomi ile mitral kapak cerrahisidir. Bu yöntemde cerrahi alanı robotik cerrahi kadar net değerlendirilemese de hastaların fiziksel özelliklerine göre direkt bakı ya da endoskopik kameralardan yararlanılmaktadır. Yine sternum bütünlüğünün korunması

ve torakotominin minimal olması nedeniyle yara yeri enfeksiyonunun az olması ve operasyon sonrası günlük hayata erken dönme bu yöntemin avantajları arasında sayılabilmektedir.

Suri RM ve arkadaşları kardiyak cerrahide port akses ve konvansiyonel cerrahi sonuçlarını karşılaştırmış ve port akses yöntemiyle yapılan kardiyak cerrahide total perfüzyon ve x-klemp sürelerinin daha uzun olması dışında anlamlı bir fark bulamamışlardır [62]. Ryan ve arkadaşları 1108 hastalık çalışmalarında 822 hasta konvansiyonel yöntemle, 286 hasta port akses tekniğiyle opere olmuş ve port akses yöntemiyle opere edilen hastaların hastane kalış süresi, yoğun bakım kalış süresi, ventilatör ihtiyacı ve kanama nedeniyle revizyona alınma oranında port akses lehinde anlamlı bir fark bildirmişlerdir [63]. Donald D. Glower ve arkadaşları 41 hastada port akses, 20 hastada konvansiyonel yöntemi uyguladıkları 61 hastalık bir seride olup port akses yönteminde hızlı mobilizasyon, hızlı iyileşme ve az ağrı dışında anlamlı bir fark gözlemlememişlerdir [64]. Akowuah ve arkadaşları İngiltere’de yapılan 294 hastayı kapsayan randomize bir klinik çalışmada; ilk 12 haftada iyileşme açısından minitorakotominin sternotomiye bir üstünlüğünün olmadığı; ilk birinci yıl takiplerinde minitorakotominin sternotomi ile benzer güvenli cerrahi imkanı sunduğu bildirilmiştir [65].

Glower ve arkadaşları port akses tekniği ile yapılan ameliyatlarda embolizasyon, periferik vasküler komplikasyon ve periferik vasküler aksesten dolayı oluşabilecek enfeksiyonu engellemek amacıyla özel aort kanülü önermişlerdir [66]. Bizim çalışmamızda robotik mitral kapak cerrahisinde femoral kanülasyon tercih edilmiş olup postopertif takiplerde robotik mitral kapak cerrahisi grubunda 3 hastada lenforeye sekonder yara yeri enfeksiyonu izlenmiştir. Bu komplikasyon robotik cerrahi grubunda izlenmiş olup kozmetik kaygılar nedeniyle inguinal ligamente paralel yapılan kesi sonucu lenfatik duktusların etkilenmesinden dolayı gerçekleşmiştir. Torakotomi ile minimal mitral kapak reslasmanında ise bu komplikasyondan kaçınmak amacıyla uygun vakalarda perkütan venöz kanülasyon ve santral aortik kanülasyon tercih edilmiş olup bu hasta grubunda periferik yara yeri enfeksiyonu izlenmemiştir.

Robotik mitral kapak cerrahisinin yaygınlaşması ile birlikte bu yöntemle ilgili klinik çalışmalar ve meta analizlerin sayısında artış izlenmiştir. Cao ve arkadaşları tarafından yapılan 1650 hastanın bulunduğu, toplamda altı çalışmayı metaanalizde 960 robotik ve 690 konvansiyonel mitral kapak cerrahisi olan hastalar değerlendirilmiştir. Metaanaliz sonucunda serbrovasküler olay (SVO) ve reoperasyon açısından gruplar arası fark izlenmezken; robotik cerrahi grubunda total perfüzyon ve x-klemp sürelerinde ciddi artış, hastane kalış süresinde azalma izlenmiştir [67]. Hawkins ve arkadaşlarının yapmış olduğu 2300 vakanın bulunduğu çalışmada robotik cerrahi ile yapılan mitral kapak operasyonlarında intraoperatif sürenin daha uzun olduğu bildirilmiştir [68]. Wang ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmada toplam 1006 hasta değerlendirilmiş olup bunlardan 503'ü robotik diğer 503'ü ise konvansiyonel cerrahi ile yapılmıştır. İki grubun karşılaştırılması sonucu robotik cerrahi grubunda total perfüzyon ve x-klemp süresinin daha uzun olduğu, yoğun bakım süresinin kısa olduğu ve atrial fibrilasyon görülme sıklığının daha az olduğu belirtilmiştir [69]. Takagi ve arkadaşlarının 2020 yılında yapmış olduğu ve toplamda 3764 hastalık metaanalizde total perfüzyon ve x-klemp sürelerinin robotik cerrahi ile yapılan mitral kapak cerrahinde konvansiyonel cerrahiye daha yüksek olduğunu belirtmiştir. Diğer çalışmaları destekleyecek şekilde yoğun bakım süresi, hastanede kalış süresi ve kan ürünü ihtiyacının konvansiyonel cerrahiye göre daha az izlendiğini belirtilmiştir [70]. Williams ve arkadaşlarının 2022 yılında yayınlanan 14 çalışmanın incelendiği meta-analizinde; 2804 robotik, 3537 konvansiyonel yöntemle gerçekleştirilen toplam 6341 vaka incelenmiştir. Bu kapsamlı çalışmada robotik cerrahi ile mitral kapak ameliyatlarında avantaj olarak; daha az mortalite ve yoğun bakım kalış süresi belirtilirken total perfüzyon ve x-klemp sürelerinin konvansiyonel cerrahide daha kısa olduğu belirtilmiştir. Bu çalışmada kısıtlılık olarak robotik cerrahi ile henüz randomize bir çalışmamın olmayışı elde edilen sonuçların güvenilirliğinin hala sorgulanabilir olduğunu bildirmiştir [71]. Husen ve arkadaşlarının 2023 yılında yayınladığı, verilerinin 18 çalışmadan elde edildiği meta-analizde ise robotik mitral kapak cerrahisi ile minimal ve konvansiyonel mitral kapak cerrahisi karşılaştırılmıştır. Robotik cerrahi tekniğin ,kısa postoperatif hastane kalış süresi ve postoperatif komplikasyonların az görülmesi nedeniyle diğer tekniklere göre öne çıktığı belirtilmiştir. Yapılan çalışmada robotik cerrahi tekniğinin total perfüzyon ve x-klemp

sürelerinin uzun olması ve maliyetinin diğer tekniklere göre yüksek olması dezavantaj olarak gösterilmiştir ve cerrahi tekniğin seçimini hasta ve cerrahlara bırakmaktadır [72].

Bizim çalışmamızda ise sternotomi, torakotomi ile minimal invaziv ve robotik mitral kapak replasmanı yapılan hastalar değerlendirilmiş olup robotik cerrahi grubundaki hastalarda diğer çalışmalarda olduğu gibi total perfüzyon ve x-lemp süreleri anlamlı derecede uzun olduğu izlenmiştir. Her üç grupta da yoğun bakım kalış sürelerinde, yara yeri enfeksiyonunda anlamlı istatistiksel fark izlenmemiştir. Robotik cerrahi grubundaki hastane kalış süresinde beklenen kısalmayı engelleyen etmen ise total perfüzyon ve x-klemp sürelerinin uzamasından dolayı karaciğer fonksiyon testleri (ALT,AST) ve böbrek fonksiyon testlerinde (üre, kreatinin) takip gerektirecek yükseklik gelişmesi olup bu durum robotik cerrahide hastane ve yoğun bakım kalış sürelerinde beklenen azalmanın gerçekleşmemesiyle sonuçlanmıştır. Postoperatif takiplerde robotik cerrahi grubunda atrioventriküler blok görülmesi nedeniyle geçici pace maker ihtiyacı diğer gruptaki hastalara göre istatistiksel anlamlı olduğu izlenmiştir. Bu durumun robotik cerrahide, cerrahın doku hissi olmamasından dolayı atrioventriküler noda yakın sutureasyondan kaynaklandığını düşündürmektedir. Taburcu olan hastaların 3-12 ay arasındaki orta dönem takiplerinde üç grup arasında biyokimyasal ve ekokardiyografik fark izlenmemiştir.

Postoperatif değerlendirmede insizyon skarının boyutu ve lokalizasyonu da hasta psikolojisini de etkileyen bir faktördür. Bizim çalışmamızda sadece cerrahi insizyon açısından bakarsak torakotomi ile minimal invaziv girişim; hem maliyet hem de robotik cerrahi için gereken eğitim süreleri ve ekibi göz önüne alındığında robotik cerrahiye göre tercih edilebilecek bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır. Torakotomi ile minimal invaziv mitral kapak cerrahisi her merkezde kullanılabilir bir yöntem olması nedeniyle özellikle estetik kaygıları olan hastalarda, sternotomi iyileşme süresinin uzun olabileceği sternum anomalisi olan hastalarda, redo vakalarda hem konvansiyonel cerrahiye hem de robotik cerrahiye alternatif bir yöntem olarak görülmektedir.

6. SONUÇ

Sternotomi ile yapılan konvansiyonel cerrahide artan tecrübe ve teknolojinin de gelişmesiyle günümüzde cerrahlar minimal invaziv cerrahiye yönelmişlerdir. Mitral kapak cerrahisinde; gerek video destekli minimal invaziv cerrahi gerekse robotik cerrahi bazı kliniklerde yerini almaktadır.

Minimal invaziv cerrahi yöntemlerinde uygun hasta seçimi önemlidir. Hastaların operasyondan önce detaylıca değerlendirilmeli ve periferik arter hastalığı, göğüs deformiteleri, önceki cerrahiye sekonder akciğer yapışıklıkları gibi kısıtlayıcı durumlar söz konusu ise kendisini kanıtlamış bir yöntem olan konvansiyonel cerrahi akıllarda bulundurulmalıdır.

Çalışmamızda torakotomi ile minimal invaziv mitral kapak cerrahisi ve robotik mitral kapak cerrahisi karşılaştırıldığında geçici pace maker ihtiyacı, total perfüzyon ve kross klemp sürelerinin uzun olmasının da katkısıyla biyokimyasal parametrelerde klinik takip gerektiren artış gibi postoperatif hastane kalış süresini uzatan durumlar robotik mitral kapak cerrahisinde izlenmiştir. Bu sonuçlara robotik cerrahi yöntemlerinin yüksek maliyeti ve eğitilmiş personel ihtiyacının bulunması eklendiğinde; direkt bakı ya da video destekli torakotomi ile minimal invaziv mitral kapak cerrahisinin robotik cerrahiye göre daha avantajlı olduğu bulunmuştur.

Bu tez çalışmasında yara yeri enfeksiyonu açısından sternotomi aleyhine bir sonuç saptanmamıştır. Gruplar arasında yoğun bakımda kalış süreleri benzer olmakla birlikte t-MVR grubunda hastanede yatış süreleri daha kısa olmuştur. Sternotomi grubunda drenaj miktarı daha fazla olmakla birlikte t-MVR grubunda daha fazla trombosit transfüzyonu yapılmış; kanama nedeni revizyon açısından gruplar arasında fark saptanmamıştır. Her üç grup arasında postoperatif eko-kardiyografik bulgular arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır.

Standart sternotomi, robotik veya torakotomi ile minimal invaziv yöntemlerin hangi hastalarda daha iyi sonuçlar vereceğine dair uzun dönem sonuçlar içeren geniş randomize kontrollü çalışmalara olan ihtiyaç devam etmekle birlikte bu retrospektif

tez çalışmasının sonuçlarına göre; estetik kaygıları ön planda olan hastalarda mitral kapak replasmanında hastanede yatış süresini de kısaltması nedeniyle torakotomi ile minimal invaziv yaklaşım standart sternotomi ile yaklaşıma alternatif olarak tercih edilebilir.



KAYNAKLAR

1. Hassan A, Newman AM, Gong Y, Kennedy C, Humphries KH, Ghali WA, Hirsch GM, Canadian Cardiovascular Outcomes Research Team. Can J Cardiol. 2004 Feb; 20(2):149-54.
2. Rosenhek R, Iung B, Tornos P, Antunes MJ, Prendergast BD, Otto CM, Kappetein AP, Stepinska J, Kaden JJ, Naber CK, Acartürk E, Gohlke-Bärwolf C. Eur Heart J. 2012 Apr; 33(7):822-8, 828a, 828b.
3. Jamieson WR, Modern cardiac valve devices – bioprotheses and mechanical prostheses: state of the art. J. Card Surg. 1993:89-98
4. Kumar UK, Airan AS, Mittal B, Subramaniam D, Prakash KG, Seth R, et al. Mitral valve replacement with and without chordal preservation in a rheumatic population: Serial echocardiographic assessment of left ventricular size and function. Ann Thorac Surg. 2005; 79: 1926-1933.
5. Milano A, Bartolotti U. Valve related complications in elderly patients with biological and mechanical valves. Ann. Thorac. Surg. 1998;66:82-87
6. Current complications in mitral valve reconstructions for mitral valve insufficiency. Circulation 1988;78:97-105
7. Edmunds LH. Thrombotic and bleeding complications of prosthetic heart valves. Ann Thorac. Surg. 1987;44:430-45
8. Ezelsoy M, Caynak B, Bayram M, Oral K, Bayramoglu Z, Sagbas E, et al. The comparison between minimally invasive coronary bypass grafting 79 surgery and conventional bypass grafting surgery in proximal LAD lesion. Heart Surg Forum 2015;18(2):E042-6.
9. Cutler EC, Levine SA. Cardiomy and valvulotomy for mitral stenosis: experimental observations and clinical notes concerning an operated case with recovery. Boston Med Surg J 1923;188:1023-7.
10. Bailey CP. The surgical treatment of mitral stenosis (mitral commissurotomy). Dis Chest 1949;15:377-97.

11. Gibbon JH Jr. The development of the heart-lung apparatus. *Am J Surg* 1978; 135:608-19
12. Westaby S. *Landmarks in Cardiac Surgery*. 1st ed. Oxford, UK: Isis Medical Media; 1997.
13. Braunwald N, Cooper T, Morrow A: Complete replacement of the mitral valve. *J Thorac Surg* 1960; 40:1.
14. Starr A, Edwards M: Mitral replacement: clinical experience with a ball valve prosthesis. *Ann Thorac Surg* 1961; 154:726.
15. Cohn LH, Adams DH, Couper GS, et al. Minimally invasive cardiac valve surgery improves patient satisfaction while reducing costs of cardiac valve replacement and repair. *Ann Surg* 1997;226:421-6; discussion 427-8.
16. Navia JL, Cosgrove DM 3rd. Minimally invasive mitral valve operations. *Ann Thorac Surg* 1996;62:1542-4.
17. Carpentier A, Loulmet D, Carpentier A, et al. Open heart operation under videosurgery and minithoracotomy. First case (mitral valvuloplasty) operated with success. *C R Acad Sci III* 1996;319:219-23.
18. Chitwood WR Jr, Elbeery JR, Chapman WH, et al. Video-assisted minimally invasive mitral valve surgery: the “micro-mitral” operation. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1997;113:413-4. 80
19. Carpentier A, Loulmet D, Aupècle B, et al. Computer assisted open heart surgery. First case operated on with success. *C R Acad Sci III* 1998;321:437-42.
20. Mohr FW, Falk V, Diegeler A, et al. Computer-enhanced coronary artery bypass surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1999;117:1212-4.
21. Dal-Bianco JP, Levine RA. Anatomy of the mitral valve apparatus: role of 2D and 3D echocardiography. *Cardiol Clin*. 2013;31(2):151-164. doi:10.1016/j.ccl.2013.03.001
22. Perloff J. K, Roberts W. C. The Mitral Apparatus: Functional Anatomy of Mitral Regurgitation. *Circulation*, 46(2), 227–239. doi:10.1161/01.cir.46.2.227

23. Kanjanauthai S, Sharma K G, Lange A Richard. Mitral Valve Anatomy, from Medscape.
24. Hirose, T.,Bailey, C.P. (1962) The "universal" cardiovascular cannula. A tapered corrugated plastic catheter for cannulation in extracorporeal circulation. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 43, 559-560.
25. Ormiston, J.A., Shah, P.M., Tei, C.,Wong, M. (1981) Size and motion of the mitral valve annulus in man. I. A two-dimensional echocardiographic method and findings in normal subjects. *Circulation*, 64 (1), 113-120.
26. Carpentier A, Adams DH, Filsoufi F. Carpentier's reconstructive valve surgery: from valve analysis to valve reconstruction. Elsevier; 2010.81
27. Carpentier SM, Chen L, Shen M, et al: Heat treatment mitigates calcification of valvular bioprostheses, *Ann Thorac Surg*, 66(6 Suppl):S264-S266, 1998.
28. Morphology of the human mitral valve. I. Chordae tendineae: a new classification. Lam JH, Ranganathan N, Wigle ED, Silver MD *Circulation*. 1970 Mar; 41(3):449-58.
29. Functional anatomy of the normal mitral valve. Chiechi MA, Lees WM, Thompson R. *J Thorac Surg*. 1956 Sep; 32(3):378-98.
30. A structural basis for the size-related mechanical properties of mitral valve chordae tendineae. Liao J, Vesely I. *J Biomech*. 2003 Aug; 36(8):1125-33.
31. Mitral subvalvular apparatus: different functions of primary and secondary chordae. Obadia JF, Casali C, Chassignolle JF, Janier M *Circulation*. 1997 Nov 4; 96(9):3124-8.
32. Rusted IE, Scheifley CH, Edwards JE. Studies of the mitral valve. I. Anatomic features of the normal mitral valve and associated structures. *Circulation*. 1952;6:825–31.
33. Carpentier A: Cardiac valve surgery-the “French correction”, *J Thorac Cardiovasc Surg* 86(3):323-337, 1983 Sep.
34. Iung B, Baron G, Butchart EG, Delahaye F, Gohlke-Baerwolf C, Levang OW, Tornos P, Vanoverschelde JL, Vermeer F, Boersma E, Ravaut P, Vahanian

- A. A prospective survey of patients with valvular heart disease in Europe: the Euro Heart Survey on Valvular Heart Disease. *Eur Heart J* 2003;24:1231-1243
35. Nkomo VT, Gardin JM, Skelton TN, Gottdiener JS, Scott CG, and Enriquez-Sarano M: Burden of valvular heart diseases: a population-based study. *Lancet* 2006; 368: pp. 1005-1011
 36. Enriquez-Sarano M, Akins CW, Vahanian A. Mitral regurgitation. *Lancet* 2009; 373:1382-1394.
 37. El Sabbagh A, Reddy YNV, Nishimura RA. Mitral Valve Regurgitation in the Contemporary Era: Insights Into Diagnosis, Management, and Future Directions. *JACC Cardiovasc Imaging*. 2018;11(4):628-643. doi:10.1016/j.jcmg.2018.01.009
 38. Vahanian A, Beyersdorf F, Praz F, et al. 2021 ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease [published correction appears in *Eur Heart J*. 2022 Feb 18;]. *Eur Heart J*. 2022;43(7):561-632. doi:10.1093/eurheartj/ehab395
 39. Chambers J, Prendergast B, Iung B, Rosenhek R, Zamorano JL, Pierard LA, Modine T, Falk V, Kappetein AP, Pibarot P, Sundt T, Bamgartner H, Bax JJ, Lancellotti P. Standards defining a “heart valve centre”: ESC Working Group on Valvular Heart Disease and European Association for Cardiothoracic Surgery viewpoint. *Eur Heart J* 2017;38:2177–2182
 40. Bolling SF, Li S, O’Brien SM, Brennan JM, Prager RL, Gammie JS. Predictors of mitral valve repair: clinical and surgeon factors. *Ann Thorac Surg* 2010;90:1904–1911
 41. Braunberger E, Deloche A, Berrebi A, et al: Very long-term results of valve repair with Carpentier’s techniques in non rheumatic mitral valve insufficiency, *Circulation* 104(12 Suppl 1):I8-I11, 2001
 42. Chauvaud S, Fuzellier JF, Berrebi A, et al: Long-term (29 years) results of reconstructive surgery in rheumatic mitral valve insufficiency, *Circulation* 104(12 Suppl 1):I12-I15, 2001

43. Lung B, Vahanian A. Epidemiology of acquired valvular heart disease. *Can J Cardiol* 2014;30:962–970.
44. Abramowitz Y, Jilaihawi H, Chakravarty T, Mack MJ, Makkar RR. Mitral annulus calcification. *J Am Coll Cardiol* 2015;66:1934–1941.
45. Braunwald, E. (1997). *Heart Disease* (5th ed). Valvular Heart Disease, 567-89 Philadelphia / Pennsylvania: Saunders Company.
46. Spencer FC, Galloway AC, Colvin SB. Acquired disease of the mitral valve. In: Sabiston DC, Spencer FC ed. *Surgery of the Chest*. 6th (ed). Philadelphia: W.B. Saunders Company 1996; 1673-1701.
47. Baumgartner H, Hung J, Bermejo J, Chambers JB, Evangelista A, Griffin BP, Iung B, Otto CM, Pellikka PA, Quinones M, EAE/ASE. Echocardiographic assessment of valve stenosis: EAE/ASE recommendations for clinical practice. *Eur J Echocardiogr* 2009;10:1–25.
48. Bonow RO, Carabello BA, Chatterjee K, et al. ACC/AHA 2006 guidelines for the management of patients with valvular heart disease: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association task force on practice guidelines (writing committee to revise the 1998 guidelines for the management of patients with valvular heart disease) developed in collaboration with the Society of Cardiovascular Anesthesiologists endorsed by the Society for Cardiovascular Angiography and Interventions 82 and the Society of Thoracic Surgeons. *J Am Coll Cardiol* 2006;48:e1-148.
49. Chambers EP Jr, Heath BJ: Comparison of supraannular and subannular pledgeted sutures in mitral valve replacement. *Ann Thorac Surg* 1991; 51:60
50. Grunkemeier GI, Li H-H, Starr A, Rahimtoola SH. Long-term performance of heart valve prostheses. *Curr Probl Cardiol* 2000 ; 25: 75-154
51. Vongpatanasin W, Hillis LD, Lange RA. Prosthetic heart valves. *N Engl J Med* 1996; 335: 407-416 85
52. Garcia MJ. Principles of imaging. In: Topol &I. *Comprehensive cardiovascular medicine*. Philadelphia: Lippincott-Raven Publishers, 1998:225-245

53. Salomon NW, Stinson EB, Griepp RB, Shumway NE. Mitral valve replacement: long-term evaluation of prosthesis-related mortality and morbidity. *Circulation* 1977;56:II94 –101
54. Ziemer, G., & Haverich, A. (Eds.). (2017). *Cardiac surgery: operations on the heart and great vessels in adults and children*. Springer.
55. Gray H Lewis WH. *Anatomy of the Human Body*. Bartleby.com; 2000.
56. Bonser, Robert S., Domenico Pagano, and Axel Haverich, eds. *Mitral Valve Surgery*. Springer Science & Business Media, 2010.
57. Spray, Thomas L., and Michael A. Acker, eds. *Operative cardiac surgery*. CRC Press, 2018.
58. Diegeler A, Spyranis N, Matin M et al. The revival of surgical treatment for isolated proximal high grade LAD lesions by minimally invasive coronary artery bypass grafting. *Eur J Cardio-thorac Surg*, 2000;17: 501- 504.
59. Bonatti J, Schachner T, Bernecker O, Chevtchik O, Bonaros N, Ott H, et al. Robotic totally endoscopic coronary artery bypass: program development and learning curve issues. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2004;127:504-10.
60. Raanani E, Spiegelstein D, Sternik L, Preisman S, Moshkovitz Y, Smolinsky AK, Shinfeld. Quality of mitral valve repair: median sternotomy versus port-access approach. *A. J Thorac Cardiovasc Surg*. 2010 Jul;140(1):86-90.
61. Mohr FW, Falk V, Diegeler A, et al. Minimally invasive port access mitral valve surgery *J Thorac Cardiovasc Surg* 1998;115:567-576 86
62. Suri RM, Schaff HV, Meyer SR, Hargrove WC 3rd. Thoracoscopic versus open mitral valve repair: a propensity score analysis of early outcomes. *Ann Thorac Surg*. 2009;88(4):1185-1190.
63. 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.

64. Donald D. Glower, Kevin P. Landolfo, Fiona Clements, Norbert P. Debruijn, Mark Stafford-Smith, Peter K. Smith, Francis Duhaylongsod, Mitral valve operation via Port Access versus median sternotomy, *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*, Volume 14, Issue Supplement_1, 1 October 1998, Pages S143–S147
65. Akowuah EF, Maier RH, Hancock HC, et al. Minithoracotomy vs Conventional Sternotomy for Mitral Valve Repair: A Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 2023;329(22):1957-1966. doi:10.1001/jama.2023.7800
66. Donald D. Glower, MDa, Jan Komtebedde, DVMa, Fiona M. Clements, MDa, Norbert P. Debruijn, MDa, Mark Stafford-Smith, MDa, Mark F. Newman, MDa Direct aortic cannulation for port-access mitral or coronary artery bypass grafting *Ann. Torasic Surgery* 1999;68:1878-80
67. Cao C, Wolfenden H, Liou K, et al. A meta-analysis of robotic vs. conventional mitral valve surgery. *Ann Cardiothorac Surg*. 2015;4(4):305-314. doi:10.3978/j.issn.2225-319X.2014.10.05
68. Hawkins RB, Mehaffey JH, Mullen MG, Nifong WL, Chitwood WR, Katz MR, et al. A propensity matched analysis of robotic, minimally invasive, and conventional mitral valve surgery. *Heart* 2018;104:1970–5.
69. Wang A, Brennan JM, Zhang S, Jung SH, Yerokun B, Cox ML, et al. Robotic mitral valve repair in older individuals: an analysis of The Society of Thoracic Surgeons Database. *Ann Thorac Surg* 2018;106:1388–93.
70. Takagi H, Hari Y, Nakashima K, Kuno T, Ando T; ALICE (All-Literature Investigation of Cardiovascular Evidence) Group. Meta-analysis of 87 propensity matched studies of robotic versus conventional mitral valve surgery. *J Cardiol*. 2020;75(2):177-181. doi:10.1016/j.jjcc.2019.06.014
71. Williams ML, Hwang B, Huang L, et al. Robotic versus conventional sternotomy mitral valve surgery: a systematic review and meta-analysis. *Ann Cardiothorac Surg*. 2022;11(5):490-503. doi:10.21037/acs-2022-rmvs-21
72. Husen TF, Kohar K, Angelica R, Saputro BIL. Robotic vs other surgery techniques for mitral valve repair and/or replacement: A systematic review and

meta-analysis. *Hellenic J Cardiol.* 2023;71:16-25.
doi:10.1016/j.hjc.2022.12.011



EKLER

EK-1. Etik Kurul Onayı ve EPK Onayı

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Mitral kapak replasmanında sternotomi, minimal invaziv (torakotomi ile) ve robotik cerrahi yaklaşımlarının kısa ve orta dönem sonuçlarının değerlendirilmesi
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	2023/243

DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı		Açıklama
	SİGORTA	☐	
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	☐	
	BIYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	☐	
	İLAN	☐	
	YILLIK BİLDİRİM	☐	
	SONUÇ RAPORU	☐	
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	☐	
	DİĞER:	☐	
KARAR BİLGİLERİ	Karar No: 2023/243	Tarih: 25.10.2023	
	Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili sorumlu araştırmacı Doç. Dr. Celalettin GÜNAY'a ait belgeler araştırmanın/çalışmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmanın/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplanmaya katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir.		

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU									
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI				İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu					
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:				Prof. Dr. Cantürk TAŞÇI					
Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet	Araştırma ile ilişki		Katılım *		İmza	
Prof. Dr. Cantürk TAŞÇI	Göğüs Hst.	Gülhane EAH	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☐ H ☒	E ☐ H ☐	E ☐ H ☐		
Prof. Dr. Nesrin ÖCAL	Göğüs Hst.	Gülhane EAH	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☐ H ☒	E ☐ H ☒	E ☐ H ☒		
Prof. Dr. Gülden YILMAZ TEHLİ	Enfeksiyon Hst.	Gülhane EAH	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☐ H ☒	E ☐ H ☐	E ☐ H ☐		
Prof. Dr. Özhan ÖZDEMİR	Kadın Doğum	Gülhane EAH	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☐ H ☒	E ☐ H ☐	E ☐ H ☐		
Doç. Dr. Gökhan ARSLAN	Kalp Damar Cerrahisi	Gülhane EAH	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☐ H ☒	E ☐ H ☐	E ☐ H ☐		
Doç. Dr. Aydan ÖRSÇELİK	Spor Hekimliği	Gülhane EAH	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☐ H ☒	E ☐ H ☐	E ☐ H ☐		
Doç. Dr. G. Berktaş BAHADIR	Çocuk Cerrahisi	Gülhane EAH	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☐ H ☒	E ☐ H ☐	E ☐ H ☐		
Dr. Öğr. Üyesi Saliha Ayşenur ÇAM ÖZÜNLÜ	Tıbbi Farmakoloji	Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☐ H ☒	E ☐ H ☐	E ☐ H ☐		
Uzm. Dr. İrem MEDENİ	Halk Sağlığı	Ankara İl Sağlık Müdürlüğü	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☐ H ☒	E ☐ H ☐	E ☐ H ☐		
Ashlan Burcu KILIÇ	Biyomedikal	Gülhane EAH	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☐ H ☒	E ☐ H ☐	E ☐ H ☐		
Çiğdem Filiz EKER	Hukuk	Serbest Avukat	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☐ H ☒	E ☐ H ☐	E ☐ H ☐		
Necmeddin TEKİN	İmam-Sivil Üye	Ankara Atatürk Sanatoryum EAH	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☐ H ☒	E ☐ H ☐	E ☐ H ☐		

Etik Kurul Başkanı Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Cantürk TAŞÇI
İmza: 

Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır.

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Mitral kapak replasmanında sternotomi, minimal invaziv (torakotomi ile) ve robotik cerrahi yaklaşımlarının kısa ve orta dönem sonuçlarının değerlendirilmesi
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	2023/243

ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	SBÜ Gülhane Eğitim ve Araştırma Hastanesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu
	AÇIK ADRESİ:	Aşağı Eğlence Mah. General Doktor Tevfik Sağlam Cad., No:1, Keçiören, Ankara
	TELEFON	0(312) 304 12 86
	FAKS	0(312) 304 12 88
	E-POSTA	gulhaneetikkurul@gmail.com

BAŞVURU BİLGİLERİ

KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI
UNVANI/ADI/SOYADI

Doç. Dr. Celalettin GÜNAY

KOORDİNATÖR/SORUMLU
ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI

Kalp ve Damar Cerrahisi

KOORDİNATÖR/SORUMLU
ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ

Gülhane EAH Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı

VARSA İDARİ SORUMLU
UNVANI/ADI/SOYADI

-

DESTEKLEYİCİ

-

PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ
UNVANI/ADI/SOYADI
(TÜBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alanlar
için)

-

DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ

-

ARAŞTIRMANIN FAZİ VE
TÜRÜ

FAZ 1

☐

FAZ 2

☐

FAZ 3

☐

FAZ 4

☐

Gözlemsel ilaç çalışması

☐

Tıbbi cihaz klinik araştırması

☐

İn vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan
performans değerlendirme çalışmaları

☐

İlaç dışı klinik araştırma

☒

Diğer ise belirtiniz

ARAŞTIRMAYA KATILAN
MERKEZLER

TEK MERKEZ

☒

ÇOK MERKEZLİ

☐

ULUSAL

☒

ULUSLARARASI

☐

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	19.10.2023	1	Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐
	OLGU RAPOR FORMU	19.10.2023	1	Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ			Türkçe ☐ İngilizce ☐ Diğer ☐

Etik Kurul Başkanı Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Cantürk Taşçı
İmza:

Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır.



T.C.
ANKARA VALİLİĞİ
İL SAĞLIK MÜDÜRLÜĞÜ
Gülhane Eğitim ve Araştırma Hastanesi



Sayı : E-50687469-799-226336597
Konu : Araştırma İzni (Dr. Muharrem Emre
ÖZDAŞ)

09.10.2023

GÜLHANE EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ BAŞHEKİMLİĞİNE
(Kalp ve Damar Cerrahisi Kliniği Birimi)

“Mitral Kapak Replasmanında Sternotomi, Minimal İnvaziv (Torakotomi İle) ve Robotik Cerrahi Yaklaşımlarının Kısa ve Orta Dönem Sonuçlarının Değerlendirilmesi” başlıklı tez çalışmanızı hastanemizde uygulama talebiniz Sağlık Uygulama Araştırma Merkezi Eğitim Planlama Kurulunun 04.10.2023 tarih ve 16 no’lu toplantısında görüşülerek kabul edilmiştir.

Klinik Araştırmalar Yönetmeliğinin 23. maddesine istinaden etik kurul onayı alındıktan sonra araştırmaya başlanabilir. Aynı Yönetmeliğin 1. Bendi uyarınca araştırmanın bütçesinin karşılanmasından araştırmacılar sorumludur.

Gereğini rica ederim.

Prof. Dr. Hanefi Cem GÜL
Başhekim

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge doğrulama kodu: 6D9D20CE-92A9-40F0-B802-58A1CD45C6EC

Belge doğrulama adresi: <https://www.turkiye.gov.tr/saglik-bakanligi-ebys>

General Dr. Tevfik Sağlam Cad. No:1 06010 Etlik/Keçiören/Ankara 06010
Telefon No:
e-Posta: Internet.Adresi:https://www.saglik.gov.tr/
Kep Adresi:

Bilgi için: Dilek MENAY
Veri Hazırlama Ve Kontrol İşlt.
Telefon No: 03123046105



EK-2. Turnitin Raporu

EMRE TEZ

ORIGINALITY REPORT

12%	11%	4%	1%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	acikerisim.istanbulbilim.edu.tr:8080 Internet Source	2%
2	tkd.org.tr Internet Source	1%
3	www.journalagent.com Internet Source	1%
4	dergipark.org.tr Internet Source	1%
5	www.istanbulsaglik.gov.tr Internet Source	1%
6	acikbilim.yok.gov.tr Internet Source	1%
7	9lib.net Internet Source	<1%
8	www.selcukmedj.org Internet Source	<1%
9	www.slideshare.net Internet Source	<1%

10	vdocs.pub Internet Source	<1 %
11	dspace.ankara.edu.tr Internet Source	<1 %
12	Submitted to Marmara University Student Paper	<1 %
13	link.springer.com Internet Source	<1 %
14	www.utsakcongress.com Internet Source	<1 %
15	"Poster Özetleri / Poster Abstracts", Turkish Journal of Biochemistry, 2015 Publication	<1 %
16	Submitted to Saglik Bilimleri Universitesi Student Paper	<1 %
17	ulead2018.ulead.org.tr Internet Source	<1 %
18	www.ensonemlakhaberleri.com Internet Source	<1 %
19	www.yumpu.com Internet Source	<1 %
20	Mehtap Pehlivanlar Küçük, Tefik Özlü, Ahmet Oğuzhan Küçük, Akın Kaya et al. "Mortality prediction ability of phycians in intensive care	<1 %

units of Turkey (MOPAP)", Tuberk Toraks,
2020
Publication

21 www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080 <1 %
Internet Source

22 "EUROANAESTHESIA 2006: Annual Meeting of
the European Society of Anaesthesiology,
Madrid, Spain, June 3–6, 2006", European
Journal of Anaesthesiology, 06/2006
Publication

23 acamedicine.org <1 %
Internet Source

24 medintensiva.elsevier.es <1 %
Internet Source

25 Elif Uygur Kucukseymen. "Diagnostic
Challenges in Psychogenic Non-Epileptic
Seizures", Journal of the Turkish Epilepsi
Society, 2016
Publication

26 librarycatalog.yyu.edu.tr <1 %
Internet Source

27 www.ftrdergisi.com <1 %
Internet Source

28 PARLAR, Hakan, BARIŞ, Özgür, ÖZBUDAK,
Ersan, YAVUZ, Şadan, KANKO, Muhip and
BERKİ, Kamil Turan. "Mitral kapak replasmanı

sonrasında pulmoner fonksiyonlarda uzun dönem takipte ortaya çıkan değişiklikler", Kocaeli Derince Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 2014.

Publication

29	earsiv.odu.edu.tr Internet Source	<1 %
30	inlibrary.uz Internet Source	<1 %
31	journals.lww.com Internet Source	<1 %
32	www.researchgate.net Internet Source	<1 %
33	anestezidergisi.com Internet Source	<1 %
34	civilica.com Internet Source	<1 %
35	fc5df1b7-ace4-4336-87e5-47fe13907584.filesusr.com Internet Source	<1 %
36	nn.wikipedia.org Internet Source	<1 %
37	TOPRAK, Cüneyt, KAHVECİ, Gökhan, KILIÇGEDİK, Alev, KIRMA, Cevat, PALA, Selçuk, BULUT, Mustafa, KAYMAZ, Cihangir, ÖZDEMİR, Nihal, AKIN İZGİ, İbrahim, İNANIR,	<1 %

Mehmet, AVCI, Anıl and ESEN, Ali Metin.
"Single-center experience with percutaneous
mitral valve repair using the MitraClip in a
high-risk series in Turkey", Türk Kardiyoloji
Derneği, 2016.

Publication

38	bc2d00a5-3261-4a44-aa41-51c2f88a77e7.filesusr.com	<1 %
	Internet Source	
39	ekmud2015.org	<1 %
	Internet Source	
40	ptd.pau.edu.tr	<1 %
	Internet Source	
41	tesisenred.net	<1 %
	Internet Source	
42	www.hindawi.com	<1 %
	Internet Source	
43	"EACTA 2006 Abstracts: The 21st Annual Meeting of the European Association of Cardiothoracic Anaesthesiologists", European Journal of Anaesthesiology, 06/2006	<1 %
	Publication	
44	"Sözlü Sunum Özetleri / Abstracts of Oral Presentations", Turkish Journal of Biochemistry, 2016	<1 %
	Publication	

- 45 S. Wenzel, E. Smith, R. Leiacker, Y. Fischer. <1%
"Effektivität und Langzeit-Compliance der
Therapie mit Rückenlage-Verhinderungsweste
bei obstruktiver Schlafapnoe", Laryngo-Rhino-
Otologie, 2007
Publication
-

Exclude quotes Off Exclude matches Off
Exclude bibliography Off

ÖZGEÇMİŞ

I- Bireysel Bilgiler

Adı-Soyadı : Muharrem Emre ÖZDAŞ

Doğum yeri ve tarihi/Uyruğu :

Medeni durumu :

Askerlik durumu

İletişim adresi ve telefonu

Yabancı dili : İngilizce / Almanca

II- Eğitimi (tarih sırasına göre yeniden eskiye doğru)

Sağlık Bilimleri Üniversitesi / Gülhane Tıp Fakültesi (2018)

Gülhane Askeri Tıp Akademisi / Tıp Fakültesi (2016)

Orta Doğu Teknik Üniversitesi / İnşaat Mühendisliği /Ankara (2011)

Ankara (Anadolu) Lisesi / Ankara (2009)

Abidinpaşa İlköğretim Okulu / Ankara (2005)

II- Ünvanları (tarih sırasına göre eskiden yeniye doğru)

Pratisyen Hekim (2018-2019)

Uzmanlık Öğrencisi (2019-2024)

IV- Mesleki Deneyimi

Susurluk Devlet Hastanesi Acil Servis / Balıkesir (Pratisyen Hekim)

V- Üye Olduğu Bilimsel Kuruluşlar

Türk Kalp ve Damar Cerrahisi Derneği

Ulusal Vasküler ve Endovasküler Cerrahi Derneği

