

# Mitral kapak yetmezliğinin cerrahi tedavisinde onarım veya replasman seçimini etkileyen faktörler ve klinik sonuçlar

## *Clinical outcome and factors affecting surgical decision for repair versus replacement in patients with mitral regurgitation*

Ahmet Rüçhan Akar, Serkan Durdu, Çağın Zaim, Çağdaş Baran, Timuçin Altın\*, Cansım Tulunay Kaya\*, Mustafa Kılıçkap\*, Ömer Akyürek\*, Ümit Özyurda

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kalp Damar Cerrahisi Anabilim Dalı, \*Kardiyoloji Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

### ÖZET

**Amaç:** Çalışmanın amacı farklı etiolojiler nedeniyle ciddi mitral kapak yetmezliği (MY) gelişmiş hastalarda gerçekleştirilen mitral kapak replasmanı (MVR) ve onarım (MVO) kararlarını etkileyen faktörlerin belirlenmesi, orta dönem klinik ve fonksiyonel sonuçlarının retrospektif gözlemlenmesidir.

**Yöntemler:** Kliniğimizde bir cerrahi ekip tarafından Ocak 2004/Ocak 2009 tarihleri arasında 146 mitral kapak operasyonu (62 erkek / 84 kadın; yaş: 55.9±13.6 [18-80] yıl) gerçekleştirilmiştir. Bunlardan 101 (%69.2) hastaya mitral kapak replasmanı (MVR), 45 (%30.8) hastaya mitral kapak onarımı (MVO) yapılmıştır. Ortalama takip süresi 586±413 gündü. Beş yıllık komplikasyonsuz sağkalım veri analizleri için yaşam tabloları kurgulandı, karşılaştırmalar %95 güven aralığında Log-rank testi kullanılarak elde edildi.

**Bulgular:** Örneklemde onarım veya replasman seçiminde MY etiolojisi önemli rol oynamıştır. Dejeneratif (p<0.001) ve iskemik (p=0.014) etiolojilerde sıklıkla MVO, subvalvüler aparatusun patolojiye katıldığı kompleks romatizmal (p<0.001) olgularda ise MVR tercih edilmiştir. Tüm seride ilk 30 günlük operatif mortalite %3.2 (MVR, %3.96; MVO, %2.22; p=0.59) olarak belirlenmiştir. Farklı etiolojilerde preoperatif sol ventrikül ejeksiyon fraksiyon (EF) değerleri açısından gruplar arasında (MVO/MVR) anlamlı fark saptanmazken (iskemik p=0.61; non-iskemik p=0.34), 6-aylık takiplerde EF'daki düzelleme MVO grubunda daha belirgindi (iskemik MY, p=0.001; non-iskemik MY p=0.002). Beş yıllık sağkalım oranları ise MVR grubunda %83.5±9.2, MVO grubunda ise %91.7±4.7 olarak belirlendi (p=0.83). Takiplerde MVR ve MVO gruplarında sırasıyla 5-yıllık komplikasyonsuz sağkalım ortalamaları mitral yetmezlik derecesi 2 ve üzeri için %95±5 ve %97±3 (p=0.71), reoperasyon için %95±4 ve %98±2 (p=0.98), endokardit için %94±4 ve %100 (p=0.16), tromboembolizm için ise %85±8 ve %100 (p=0.095) olarak saptandı.

**Sonuç:** Sol ventrikül fonksiyonlarının daha iyi korunması, kabul edilebilir operatif mortalite ve orta dönem klinik sonuçlar nedeniyle, mitral kapak anatomisi uygun tüm olgularda MVO teknikleri etkili bir tedavi yöntemi olarak uygulanabilir. Uzun dönem takiplerde özellikle tromboembolizm ve endokardit açısından MVO lehine anlamlı farklılıklar beklenebilir. (*Anadolu Kardiyol Derg 2010; 10: 358-66*)

**Anahtar kelimeler:** Mitral kapak onarımı, mitral yetmezliği, ventriküler yeniden biçimlenme, sağkalım analizi

### ABSTRACT

**Objective:** We aimed to identify characteristics differentiating patients undergoing mitral valve replacement versus valve repair for mitral regurgitation (MR) and to investigate retrospectively mid-term clinical and functional outcomes.

**Methods:** From January, 2004 to January, 2009 146 patients underwent mitral valve surgery (62 male / 84 female; age: 55.9±13.6 [18-80] years) by one surgical team. Mitral valve replacement was performed in 101 patients (69.2 %) and valve repair was performed in 45 patients (30.8%). Mean follow-up time was 586±413 days. Life tables were constructed for the analysis of 5-year complication free survival and comparisons were performed between the groups using Log-rank test within 95%CI.

**Results:** The choice of surgical technique depended on the etiology of MR. Degenerative (p<0.001) and ischemic (p=0.014) MR were more common in patients undergoing repair whereas patients with complex rheumatic mitral valve disease (p<0.001) with subvalvular involvement commonly underwent replacement. Overall 30-day mortality was 3.2% (replacement, 3.96%vs repair, 2.22%, p=0.59). Although there was no significant difference between the groups regarding baseline left ventricular ejection fraction (EF) (ischemic p=0.61; non-ischemic p=0.34), improvement was more pronounced in the repair group for both etiologies (ischemic MR, p=0.001; non-ischemic MR p=0.002). Survival at 5-years was 91.7±4.7% after repair and 83.5±9.2% after replacement, respectively (p=0.83). Freedom from grade 2 or more mitral regurgitation, reoperation, endocarditis, and thromboembolism were 95±5% vs 97±3% (p=0.71); 95±4% vs 98±2% (p=0.98); 94±4% vs 100% (p=0.16); and 85±8% vs 100% (p=0.095) in replacement and repair groups, respectively.

**Conclusion:** This study demonstrates that mitral valve repair is associated with an acceptable operative mortality, satisfactory mid-term survival and better preservation of left ventricular function. Significant differences in favor of repair are expected in long-term follow-up particularly regarding freedom from thromboembolism and endocarditis. (*Anadolu Kardiyol Derg 2010; 10: 358-66*)

**Key words:** Mitral valve repair, mitral regurgitation, ventricular remodeling, survival analysis

**Yazışma Adresi/Address for Correspondence:** Dr. A. Rüçhan Akar, Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı Kalp Merkezi, Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Dikimevi, Ankara, Türkiye Tel: +90 312 595 60 54 Faks: +90 312 362 56 39 E-posta: akarruchan@gmail.com

**Kabul Tarihi/Accepted:** 12.01.2010

©Telif Hakkı 2010 AVES Yayıncılık Ltd. Şti. - Makale metnine www.anakarder.com web sayfasından ulaşılabilir.

©Copyright 2010 by AVES Yayıncılık Ltd. - Available on-line at www.anakarder.com

doi:10.5152/akd.2010.118

## Giriş

Genel popülasyon tarandığında orta veya ciddi valvüler kalp hastalıkları %2.5 düzeyindedir (1). Avrupa'da 25 ülkeyi kapsayan Euro-Heart çalışmasına göre mitral kapak yetmezlikleri sıklık açısından aort darlığından sonra en sık gözlenen kapak patolojisidir (2). Son yıllarda, mitral kapak onarım (MVO) operasyonları, mitral kapak replasmanlarına (MVR) oranla göreceli olarak daha düşük morbidite ve mortalite (3), sol ventrikül fonksiyonlarının daha iyi korunması ve yaşam kalitesi (4), düşük tromboembolizm ve inme oranları (5), endokardite rezistans (6) ve daha iyi reoperasyonsuz uzun süreli yaşam oranları (7) nedeni ile öncelikli tercih edilen operatif teknik olarak, kalp cerrahisinde yerini almıştır. Ancak, Avrupa'da 2001 yılında yapılan istatistiklerde mitral kapak cerrahisine alınan hastalarda MVO oranlarının %46.5 düzeylerinde kaldığı bildirilmiştir (2). Amerika Birleşik Devletleri'nde ise 1999-2000 yıllarında %37.7 olan MVO oranları, 2000-2007 yılları aralığında %69'lara ulaşmıştır (8, 9). Ülkemizde ise mitral kapak cerrahisine alınan hasta popülasyonumuzun Avrupa ve Kuzey Amerika'da yayınlanan serilerden farklılıklar göstermesi nedeni ile mitral kapak onarımlarına karşı genel bir kararsızlık gözlenmektedir.

Çalışmamızın amacı, farklı etiyolojiler nedeniyle ciddi mitral kapak yetmezliği gelişmiş hastalarda uygulanan MVO ve MVR cerrahi tekniklerinin morbidite, hastane mortalitesi ve 30-günlük mortalite, orta dönem sağkalım oranları ve fonksiyonel sonuçları açısından karşılaştırılmasıdır.

## Yöntemler

Kliniğimizde 2 Ocak 2004-2 Ocak 2009 tarihleri arasında bir cerrahi ekip tarafından 146 hastaya mitral yetmezliği nedeniyle, mitral kapak operasyonu (62 erkek/84 kadın hasta; yaş: 55.9±13.6 [18-80]) gerçekleştirilmiştir. Bunlardan 101 hastaya (%69.2) MVR, 45 (%30.8) hastaya MVO yapılmıştır. Çalışma retrospektif gözlemsel kohort çalışması olarak planlanmış ve örnekleme dahil edilen tüm hastalardan bilgilendirilmiş onam formları alınmıştır.

Mitral kapak yetmezliğinin klasifikasyonunda Carpentier sınıflaması kullanılmıştır (10). Mitral yetmezliği etiyolojisi cerrahi bulgular, patoloji raporları, preoperatif ve intraoperatif ekokardiyografi bulgularına dayanılarak belirlenmiştir. Ana sonuç ölçütü olarak belirlenen operatif mortalite hastaneye yatış süresince herhangi bir nedene bağlı mortalite veya 30-günlük mortalite olarak değerlendirildi ve incelendi. Mitral yetmezliğinin derecelendirmesinde Doppler ekokardiyografi ile mitral regürjitan volüm (yok, <30, 30-59, >60ml/atım) ve efektif regürjitan alan (yok, <0.20, 0.20-0.39, >0.40cm<sup>2</sup>) hesapları yapılarak kantitatif değerlendirmeler yapılmıştır. Kılavuzların operatif endikasyon önerilerine ek olarak asemptomatik organik mitral yetmezliklerinde regürjitan volüm >60 ml/atım veya efektif regürjitan alan >0.40 cm<sup>2</sup> olması halinde cerrahi endikasyon olarak kabul edilmiştir. İskemik mitral yetmezliklerinde ise regürjitan volüm >30 ml/atım veya efektif regürjitan alan >0.20 cm<sup>2</sup> olması durumunda koroner

baypas cerrahisi ile eşzamanlı olarak mitral kapağa müdahale edilmiştir. Mitral anüler kalsifikasyon mevcudiyeti hafif (anulusun 1/3'ünden azında), orta (anulusun 1/3 ile 2/3'ü arasında tutulum) ve ciddi (anulusun 2/3'ünden fazlasında kalsifikasyon) olmak üzere sınıflandırılmıştır. Kardiyak kateterizasyon, 45 yaşın üzerindeki kadın ve 40 yaşın üzerindeki erkek hastalarda, geçmişinde koroner iskemi veya infarktüs olan hastalarda rutin olarak gerçekleştirilmiştir. Peroperatuvar değerlendirmelerde sistolik öne devinim mitral kapakçıkların veya kordal elemanların sol ventrikül çıkım yoluna protrude olması olarak tanımlanmıştır (11).

## Demografik veriler

Her iki gruba kapsayan 146 hastanın ortalama yaşı 55.9±13.4 (18-80) yıl; %57.5'i kadın (n=84) ve %42.5'i (n=62) erkek idi. Koroner baypas cerrahisi 25 hastada (%17.1) yapılmıştır. Hasta demografik verilerinin gruplara göre dağılımı Tablo 1'de özetlenmiştir. MVR ve MVO gruplarında yer alan hastaların demografik verileri arasında anlamlı fark saptanmamıştır (p > 0.05; Tablo 1).

Operatif mortalite ile postoperatif yatış süresinden bağımsız olarak cerrahinin gerçekleştirildiği aynı hospitalizasyondaki tüm ölümler ve ölüm yerinden bağımsız olarak, ilk otuz gün içindeki tüm ölümler toplam olarak tanımlanmıştır. Hastane mortalitesi ile postoperatif yatış süresinden bağımsız olarak, cerrahinin gerçekleştirildiği aynı hospitalizasyondaki tüm ölümler kastedilirken, 30-gün mortalitesi ile ölüm yerinden bağımsız olarak ilk otuz gün içindeki tüm ölümler tanımlanmıştır.

## Cerrahi teknik

Mitral kapak onarımı planlanan hastalarda intraoperatif transözofageal ekokardiyografi (TEE) anestezi induksiyonundan sonra kapak ve ventriküler fonksiyonların, mitral yetmezliğin derecesi ve mekanizmalarının değerlendirilmesi için uygulanmıştır. Tüm operasyonlar aynı cerrahi ekip tarafınca gerçekleştirilmiştir. Ameliyatlarda bikaval kanülasyon ve standart kardiyopulmoner baypas ile hafif dereceli hipotermi (30-34°C) altında, membran oksijenatörü kullanılarak gerçekleştirildi. Miyokardiyal koruma amacıyla kombine antegrad ve retrograd soğuk kan kardiyoplejisi kullanılmıştır. Mitral kapağa ulaşım için genellikle interatriyal oluk (Sondergaard oluşu) disseke edilerek gerçekleştirilen sol atriyal kesi (n=132, %90.4) tercih edilmiştir. Sol atriyum dilatasyonu sınırlı kalmış vakalarda trans-septal yaklaşım kullanılmıştır (n=14, %9.6). Ring çaplarının seçiminde mitral kapak yetmezliğinin etiyolojisi, intertrigonal mesafe ve anteriyor kapakçık alanı esas alınmıştır. Onarım işlemi uygulanan tüm hastalara ring annüloplasti yapılmıştır. Her iki hasta grubunda sol atriyal apendiksinde trombüs bulunan hastalarda, trombektomi sonrasında apendiks internal plikasyonla kapatılmıştır. Onarım yapılan hastalarda kardiyopulmoner baypastan çıkıldıktan sonra mitral yetmezliğinin derecesi, sistolik öne devinim, intrakardiyak hava ve ventrikül fonksiyonları TEE yardımı ile tekrar değerlendirilmiştir. İkinci dereceden fazla MY olması önemli olarak algılandı ve onarım tekrarlanmış (n=1, %2.2) veya onarımın başarısız olduğu durumda (n=2, %4.4) MVR'ı yapıp-

**Tablo 1. Olguların demografik özellikleri ve ameliyat öncesi klinik bulguları ile ilgili veri seti (n=146)**

Değişkenler	MVR grubu (n=101)	MVO grubu (n=45)	p*
Yaş, yıl,	54.9±13.6 (18-80)	58.2±12.8 (19-77)	0.16
Cinsiyet, n (%)			
Erkek,	44 (43.6)	18 (40)	0.69
Kadın	57 (56.4)	27 (60)	
Vücut yüzey alanı, m <sup>2</sup>	1.80±0.21	1.83±0.12	0.56
Vücut kitle indeksi kg/m <sup>2</sup>	25.8±4.3	25.9±2.5	0.93
Ortalama NYHA fonksiyonel sınıflama	2.63±0.7	2.67±0.7	0.80
NYHA ≥ 3, n (%)	59 (58.4)	28 (62.2)	0.67
Elektrokardiyografi			
Normal sinüs ritmi, n (%)	55 (54.5)	28 (62.2)	0.27
Atriyal fibrilasyon/flutter, n (%)	43 (42.6)	16 (35.6)	
Kalp bloğu, n (%)	3 (2.9)	1(2.2)	
Serebrovasküler hastalık**, n (%)	8 (7.9)	2 (4.4)	0.35
Diyabetes mellitus‡, n (%)	31 (30.7)	13 (28.9)	0.49
KOAH <sup>§</sup> , n (%)	16 (15.8)	6 (13.3)	0.45
Preoperatif kreatinin düzeyi >1.2 mg/dL, n (%)	22 (21.8)	13 (28.9)	0.23
SVEF, %	51.1±9.9	49.0±10.4	0.25
SVSSÇ, mm	37.7±8.3	35.5±4.2	0.14
SVDSÇ, mm	60.8±6.9	58.8±6.2	0.12
Sol atriyum çapı, mm	54.4±6.6	51.3±5.3	0.06
Sol atriyal trombus, n, %	4 (3.9)	4 (8.9)	0.20
Mitral anüler kalsifikasyon (orta/ciddi) , n (%)	9 (8.9)	4 (8.9)	0.64
Sistolik kan basıncı, mmHg	112.6±15.4	114.7±15.9	0.65
Diastolik kan basıncı, mmHg	67.2±11.1	67.5±9.3	0.93
Ortalama kan basıncı, mmHg	77.7±12.3	79.1±11.6	0.72
Sistolik pulmoner arter basıncı, mmHg	47.9±11.8	48.6±12.1	0.77
Re-operatif kardiyak cerrahi, n (%)	14 (13.9)	4 (8.9)	0.59
<b>Etiyoloji</b>			
Miksomatöz dejenerasyon, n (%)	10 (9.9)	25 (55.6)	< 0.001
Romatizmal, n (%)	60 (59.4)	3 (6.7)	< 0.001
İskemik, n (%)	13 (12.9)	16 (35.6)	0.014
Endokardit, n (%)	12 (11.9)	2 (4.4)	0.23
Konjenital, n (%)	2 (1.9)	-	1.00
Hipertrofik kardiyomyopati, n (%)	2 (1.9)	-	1.00
Diğer nedenler, n (%)	2 (1.9)	-	1.00
EuroSCORE	5.6±3.0	6.1±3.5	0.45
Lojistik EuroSCORE	7.7±10.2	9.3±12.6	0.52

Veriler ortalama±SS, ortalama (alt ve üst sınır), oran ve yüzde olarak sunulmuştur

\*Nominal değişkenler - Ki-kare veya Fisher tam testi

Normal dağılımı sürekli değişkenler - eşleştirilmemiş Student t testi

Ordinal değişkenler - Mann Whitney U testi

\*\*Geçirilmiş 24 saat içinde iyileşmenin sağladığı akut serebrovasküler atak, semptomların 24 saatten fazla sürdüğü vasküler etiyojili olduğu düşünülen serebrovasküler atak, non-invazif karotis incelemesinde çapta %70' den fazla daralma veya geçirilmiş karotis cerrahisi veya perkütan karotis girişimi;

‡ Oral antidiyabetik ilaç veya insülin ile kontrol edilen diyabet;

§ GOLD sınıflamasına göre orta veya ciddi derecede kronik obstrüktif akciğer hastalığı

KOAH-kronik obstrüktif akciğer hastalığı, MVO - mitral kapak onarımı, MVR - mitral kapak replasmanı, NYHA- New York Kalp Cemiyeti, SVEF-sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu, SVSSÇ-sol ventrikül sistol sonu çapı, SVDSÇ-sol ventrikül diastol sonu çapı

miştir. Mitral kapağa uygulanan cerrahi teknikler (MVO/MVR) Tablo 2’de özetlenmiştir.

### Hastaların Takibi

Operasyon sonrası her iki gruba da Warfarin başlandı. Ancak MVO ve biyoprotez ile MVR yapılan hastalar sinüs ritmini korudukları dokümanate edilmişse, 3 ay sonra antikoagülan tedavileri kesilerek en az 1 yıl süreyle Aspirin ile idame sağlanmıştır. Sinüs ritminde kalmayan MVO gerçekleştirilen hastalarda hedef INR düzeyleri 2.0-3.0 olmak üzere, düşük-doza antikoagülasyon tercih edilmiştir. Hastalar taburcu olma öncesi postoperatif 5-7. günlerde transtorasik ekokardiyografi ile tekrar değerlendirilmiştir. Hastaların taburcu olduktan sonraki ilk rutin takipleri, 4-6 hafta sonra poliklinikte gerçekleştirilmiştir. Takip ekokardiyografileri 6. ayda ve sonrasında yıllık olarak gerçekleştirilmiştir.

### İstatistiksel analiz

Hastaların demografik, ekokardiyografik, cerrahi patoloji, teknikler ve takiple ilgili tüm verileri, internet tabanlı veri tabanında toplandı. Bulguların istatistiksel incelemesi Stata 10 (Texas, USA) kullanılarak yapıldı. Nominal değişkenler için karşılaştırmalar, uygun olduğu yere göre Ki-kare veya Fisher tam testleri kullanılarak yapılmıştır. İki grup arasındaki normal dağılımı olan sürekli değişkenler eşleştirilmemiş Student’s t testi kullanılarak karşılaştırıldı. Ordinal değişkenleri olan grupları karşılaştırmak amacıyla, Mann Whitney U testi kullanıldı. Beş yıllık komplikasyonsuz sağkalım veri analizleri gruplar için yaşam tabloları kurgulandı, karşılaştırmalar %95 güven aralığında (GA) Log-rank testi kullanılarak elde edildi. Tanımlayıcı istatistiksel veriler ortalama±standart sapma olarak verildi; tüm sonuçlarda anlamlılık  $p < 0.05$  düzeyinde değerlendirildi.

## Bulgular

Hastaların takipleri %98 oranında sağlandı ve 3 hastaya geç dönem takiplerde ulaşılamadı. Çalışmaya veri aktarımı 15 Şubat 2009’da sonlandırıldı. Ortalama takip süresi  $586 \pm 413$  gün olarak belirlendi (en uzun takip: 5.1 yıl).

Demografik özellikler ve preoperatif sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu açısından gruplar arası karşılaştırma yapıldığında anlamlı bir fark tespit edilmemiştir. Seride MVO veya MVR seçiminde MY etiyojisi önemli rol oynamıştır. Dejeneratif ( $p < 0.001$ ) ve iskemik ( $p=0.014$ ) etiyojilerde sıklıkla MVO, romatizmal ( $p < 0.001$ ) olgularda ise MVR tercih edilmiştir. İskemik etiyojilerde genellikle MVO tercih edilmesinin bir sonucu olarak, MVO grubunda koroner arter baypas cerrahisi oranları MVR grubuna oranla daha yüksek bulunmuştur (%31 ile %11,  $p=0.004$ ). MVO yapılan olgularda çoğunlukla posteriyor kapakçık prolapsı ve anüler dilatasyon (26 hasta, %58) gözlenmiştir ve mitral ring protez çapı 28 ile 34 mm. arasında değişmiştir.

### Erken sonuçlar

Operatif mortalite 146 hastayı kapsayan tüm seride %3.2 olarak belirlenmiş ve her iki grup arasında istatistiksel bir fark gözlenmemiştir. İlk 30 günde hastane mortalitesi kaydı olan, MVO grubundaki bir hastada iskemik kardiyomiyopati (SVEF=%21) nedeniyle koroner arter baypas ve mitral annuloplasti yapılmıştır.

### Geç sonuçlar

Her iki gruptaki olguların operatif verileri ve uygulanan eş zamanlı cerrahi girişimler, Tablo 3’te erken ve geç sonuçlar Tablo 4’te özetlenmiştir. Hastaların ekokardiyografik değerlendirmelerinde peroperatif, postoperatif 6. ve 12. aylardaki bulguları ise Tablo 5’te özetlenmiştir. Hastalar etiyojistik olarak iskemik ve non-

Tablo 2. Mitral kapak cerrahi teknikleri

Değişkenler	Olgu Sayısı (n=146)	Yüzde (gruplara göre)
<b>Mitral kapak replasmanı</b>	<b>101 (69.2)</b>	
Mekanik / Biyolojik	73 / 28	
Posteriyor subvalvüler aparat korunarak	75	74.3
Anteriyor ve posterior subvalvüler aparat korunarak	18	17.8
Subvalvüler aparat korunmaksızın	8	7.9
<b>Mitral kapak onarımı</b>	<b>45 (30.8)</b>	
Annuloplasti ve kapakçık remodeling	20	44.4
Triangüler/Kuadrangüler rezeksiyon ve annuloplasti	11	24.4
Triangüler/Kuadrangüler rezeksiyon, sliding plasti ve annuloplasti	3	6.7
Anteriyor leaflet triangüler rezeksiyon	1	2.2
Kordal tamir ve annuloplasti	3	6.7
Perikardiyal yama ve annuloplasti	1	2.2
Alfieri sütür + annuloplasti	1	2.2
Diğer onarım teknikleri	6	13.3

iskemik olmak üzere iki grupta analiz edilmiştir. Tüm etiolojilerde MVO ile MVR gruplarında sol ventrikül EF'nu açısından ameliyat öncesi bazal değerler ve istatistiksel açıdan anlamlı fark tespit edilmemiştir (iskemik etiolojide; MVR %37.4±3.9, MVO 38.4±5.8, p=0.61; non-iskemik etiolojide ise; MVR %53.1±8.9, MVO %54.9±7.3, p=0.61). Ancak, 3-6 aylık takiplerde sol ventrikül EF'nun MVO grubunda istatistiksel olarak anlamlı oranda arttığı (iskemik etiolojide EF; MVR %33.5±4.8, MVO %41.7±5.5, p=0.007; non-iskemik etiolojide EF; MVR %49.3±9, MVO %55.3±8.2 p=0.002) tespit edilmiştir. Şekil 1'de özetlendiği gibi 5-yıllık sağkalım oranları MVR grubunda %83.5±9.2 (%95 GA: 54.9-94.7), MVO grubunda ise %91.7±4.7 (%95 GA: 75.6-97.4) olarak belirlendi (p=0.83). İkinci derece ve üzeri mitral yetmezliği olmaksızın 5-yıllık sağkalım (Şekil 2) MVR grubunda %95.3±4.5 (%95 GA: 71.3-99.3), MVO grubunda ise %96.8±3.1 (%95 GA: 79.5-99.5), p=0.71; reoperasyonsuz 5-yıllık sağkalım (Şekil 3) MVR grubunda %94.6±4.0 (%95 GA: 77.7-98.8), MVO grubunda ise %97.8±2.2 (%95 GA: 85.3-99.6); p=0.98; endokarditsiz 5-yıllık sağkalım (Şekil 4) MVR grubunda %93.7±3.5 (%95 GA: 81.8-97.9), MVO grubunda ise %100, p=0.16; tromboembolizmsiz 5-yıllık sağkalım ise (Şekil 5) MVR grubunda %85.3±7.8 (%95 GA: 61.2-95.0), MVO grubunda ise %100, p=0.095 olarak saptandı. Mitral onarım grubundaki geç ölümlerin tamamını iskemik mitral yetmezliği hastaları oluşturdu.

## Tartışma

Bu çalışmada, ciddi mitral kapak yetmezliği nedeniyle MVO veya MVR uygulanan hastaların morbidite, hastane mortalitesi,

30-günlük mortalite, orta dönem sağkalım oranları ve fonksiyonel sonuçları açısından karşılaştırılması hedeflenmiştir. Uygulanan cerrahi teknik açısından incelendiğinde miksomatöz dejenerasyon ve iskemik MY'de MVO, kompleks romatizmal etiolojilerde ise MVR tercih edilen cerrahi yöntemler olmuştur. Kapak onarımı uygulanan hastaların hemen hemen tamamında kapak rekonstrüksiyonuna anüloplasti ringi eşlik etmiştir. Çalışmadan elde edilen sonuçlar paralelinde sol ventrikül fonksiyonlarının daha iyi korunması, kabul edilebilir operatif mortalite ve orta dönem klinik sonuçlar nedenleriyle mitral kapak anatomisi uygun tüm olgularda öncelikle dejeneratif ve iskemik etiolojilerde MVO teknikleri etkili bir tedavi yöntemi olarak karşımıza çıkmaktadır.

İleri yaşlardaki nüfus popülasyonunda artış, ekokardiyografik tanı yöntemlerindeki gelişmeler (özellikle kantitatif ölçümler) ve rutin olarak kullanımı gibi nedenlerle mitral kapak cerrahisi için uygun bulunan hasta oranları giderek artış göstermektedir (12). MVO tekniklerinde son yıllarda sağlanan ilerlemeler ile farklı mitral kapak patolojisi nedeniyle operasyon endikasyonu bulunan hastalarda MVO operasyonları değerli bir cerrahi tedavi alternatifi olmaya devam etmektedir. Merkezimizde de son 10 yılda MVO teknikleri tüm cerrahi ekiplerce valvüler anatomi uygun olduğunda daha sıklıkla tercih edilen bir operasyon tekniğidir. Sunulan seride, tek cerrahi ekibin uluslararası literatürle karşılaştırıldığında sınırlı deneyimine rağmen MVO operasyonlarının sonuçları ümit vericidir.

Medikal tedavi tercih edilen 50 yaşın üzerindeki, orta derecede organik mitral yetmezlikli hastalarda yıllık mortalite oranları %3, ciddi organik mitral yetmezlikli hastalarda ise, bu oran

**Tablo 3. Ameliyat bulguları ve uygulanan eşzamanlı cerrahi girişimler**

Değişkenler	MVR grubu (n=101)	MVO grubu (n=45)	p*
Reoperatif mitral cerrahisi, n(%)	10 (9.9)	2 (4.4)	0.22
Triküspid kapak onarımı, n(%)	30 (29.7)	9 (20)	0.36
Triküspid kapak replasmanı, n(%)	5 (4.9)	1 (2.2)	0.40
Aritmi cerrahisi (RFA), n(%)	39 (38.6)	15 (33.3)	0.34
KABG, n(%)	11 (10.9)	14 (31.1)	0.004
AVR, n(%)	19 (18.8)	4 (8.9)	0.15
Bentall prosedürü, n(%)	1 (1.0)	1 (2.2)	0.52
Septal miyektomi, n(%)	2 (1.9)	-	0.48
Sol ventrikül anevrizma onarımı, n(%)	3 (2.9)	-	0.33
Kalıcı epikardiyal elektrod yerleştirilmesi, n(%)	1 (0.9)	1 (2.2)	0.59
Mitral kapak protez/halka çapı,mm	29.3±1.8	29.9±1.9	0.11
Kros-klomp süresi, dk	79.6±38.4	84.6±42.0	0.70
Kardiyopulmoner baypas süresi, dk	107.1±53.9	124.4±71.9	0.35
Operasyon süresi, dk	209.1±69.2	215.0±104.4	0.82

Veriler ortalama±SS, oran ve yüzde olarak sunulmuştur

\* Nominal değişkenler - Ki-kare veya Fisher tam testi

Normal dağılımı sürekli değişkenler - eşleştirilmemiş Student t testi

Ordinal değişkenler - Mann Whitney U testi

AVR-aort kapak replasmanı, KABG - koroner baypas cerrahisi, MVO - mitral kapak onarımı, MVR - mitral kapak replasmanı, RFA-radyofrekans ablasyon

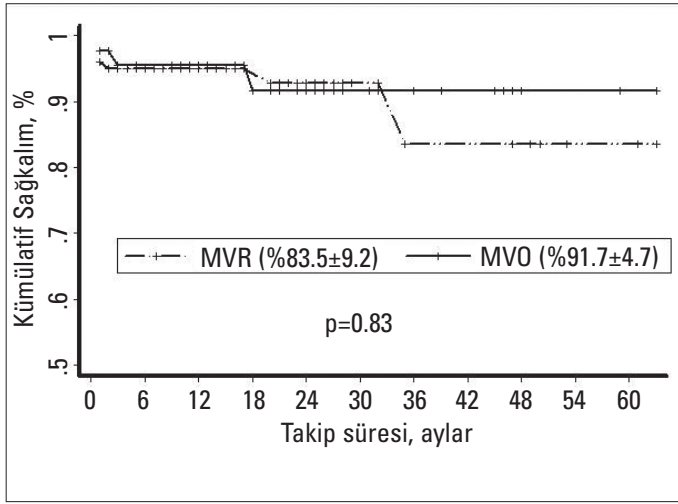


**Tablo 4. Postoperatif erken ve geç dönem sonuçlar**

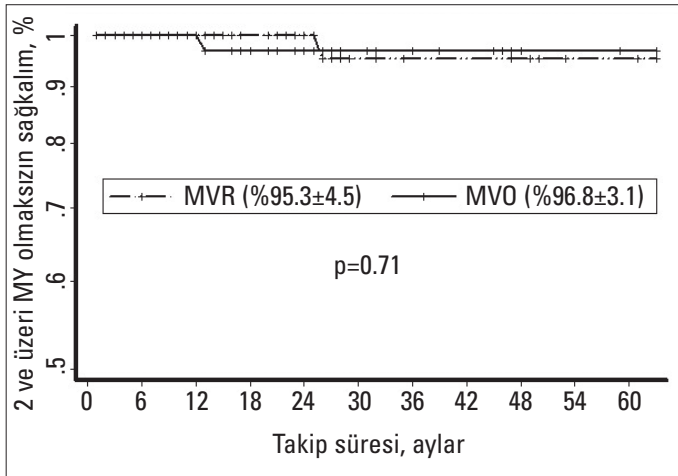
Değişkenler	MVR grubu (n=101)	MVO grubu (n=45)	p*
<b>Erken sonuçlar</b>			
Hastane mortalitesi			
İlk 30 gün, n(%)	4 (3.96)	1 (2.22)	0.59
Hastaneye yatış süresince, n(%)	5 (4.95)	2 (4.44)	0.90
İnme**, n(%)	3 (2.9)	1 (2.2)	0.64
<b>Kardiyak komplikasyonlar</b>			
Sol ventrikül çıkım yolu obstrüksiyonu, n(%)	1 (0.9)	3 (6.7)	0.64
Sol sirkumfleks koroner arter hasarı, n(%)	0	0	1.00
İnkomplet A-V bileşke yırtığı, n(%)	1 (0.9)	0	1.00
Düşük kalp debisi sendromu, n(%)	7 (6.9)	3 (6.7)	0.63
Intra-aortik balon pompa gereksinimi, n(%)	3 (2.9)	1 (2.2)	0.64
Yeni gelişen atriyal fibrilasyon, n(%)	15 (14.9)	6 (13.3)	0.52
Kardiyoversiyon gereksinimi, n(%)	2 (1.9)	0	0.48
Kalp bloğu, n(%)	6 (5.9)	3 (6.7)	0.56
Kalıcı pil gereksinimi, n(%)	4 (3.9)	1 (2.2)	0.69
Göğüs tüp drenajı (ilk 24 saat)	532±348	433±270	0.17
Ventilasyon süresi, saat	13.5±12.6	11.3±11.6	0.48
Trakeostomi gereksinimi, n(%)	2 (1.9)	1 (2.2)	0.67
Postoperatif en yüksek kreatinin,mg/dL	1.78±0.88	1.61±0.73	0.37
Diyaliz gerektiren renal yetmezlik, n(%)	4 (3.9)	1(2.2)	0.51
Yoğun bakımda toplam kalış süresi, saat	43.2±35.5	39.4±20.3	0.66
<b>Geç kapak-ilişkili komplikasyonlar</b>			
Rekürren mitral yetmezliği (2. derece ve üzeri) , n(%)	1	1	0.14
Reoperasyon, n(%)	2	1	0.98
Endokardit, n(%)	4	0	0.16
Tromboembolizm, n(%)	5	0	0.095
Veriler ortalama±SS, oran ve yüzde olarak sunulmuştur *Nominal değişkenler - Ki-kare veya Fisher tam testi Normal dağılımı sürekli değişkenler - eşleştirilmemiş Student t testi Ordinal değişkenler - Mann Whitney U testi **İnme, kalıcı veya geçici yeni fokal nörolojik defisit olarak tanımlandı. A-V - atriyoventriküler, MVO - mitral kapak onarımı, MVR - mitral kapak replasmanı			

**Tablo 5. İskemik ve non-iskemik etiyojelere bağlı mitral kapak yetmezliklerinde sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonundaki değişikliklerin gruplar arası karşılaştırması**

SVEF, %	MVR	MVO	p*
<b>Mitral yetmezliği (İskemik etiyojisi), n</b>			
Bazal	37.4±3.9	38.4±5.8	0.61
Taburculuk	33.0±4.0	37.4±5.7	0.026
3-6 ay	33.5±4.8	40.6±4.9	0.001
Son takip	35.9±4.2	41.7±5.5	0.007
<b>Mitral yetmezliği (Non-iskemik etiyojisi), n</b>			
Bazal	53.1±8.9	54.9±7.3	0.34
Taburculuk	49.9±8.9	53.5±7.2	0.056
3-6 ay	49.3±9.0	55.3±8.2	0.002
Son takip	49.0±8.6	56.1±7.9	< 0.001
Veriler ortalama±SS, oran olarak sunulmuştur *Sürekli değişkenler - eşleştirilmemiş Student t testi Ordinal değişkenler - Mann Whitney U testi SVEF-sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu, MVO - mitral kapak onarımı, MVR - mitral kapak replasmanı			



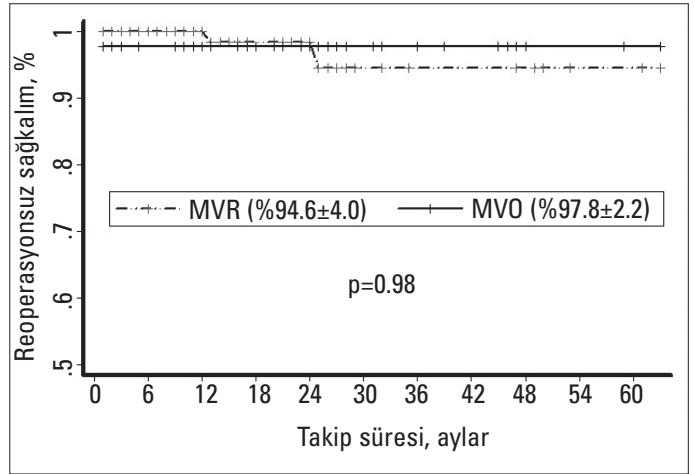
Şekil 1. Mitral kapak replasman (MVR) ve mitral kapak onarımı (MVO) yapılan hasta gruplarında orta dönem sağ kalım oranları. Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmadı (p=0.83)



Şekil 2. İkinci derece ve üzeri mitral yetmezliği olmaksızın 5-yıllık sağ kalım oranları. MVR grubunda %95.3±4.5 (%95 GA: 71.3-99.3), MVO grubunda ise %96.8±3.1 (%95 GA: 79.5-99.5); (p=0.71)

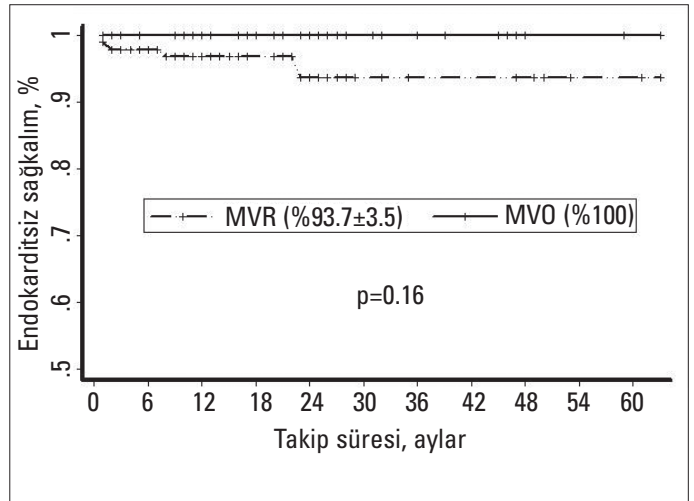
MVO - mitral kapak onarımı, MVR - mitral kapak replasmanı

%'lara ulaşmaktadır (12). Sol ventrikül fonksiyonlarının bozulmadığı erken dönemdeki asemptomatik hastalarda gerçekleştirilen MVO ile normal popülasyonda yaş ve cinsiyet açısından beklenen sağkalım oranlarına benzer sonuçlar sağlanabildiği gibi (13) sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonunun korunması ve sol ventrikül boyutlarındaki olumsuz şekillenmenin normale dönüşümü sağlanabilmektedir (14). Sol ventrikül fonksiyonlarının onarılan mitral kapaklarda replasmana göre daha iyi korunduğu bizim serimizde de gösterilmiştir. Ancak asemptomatik ciddi mitral yetmezliği bulunan hastaların ancak %5.5 (n=8) gibi düşük oranlarda olduğu gözlenmiştir. Bu hastaların tamamı son 2 yılda cerrahiye sevk edilen hastalardır ve merkezlerce MVO öncelikli tercih edilen operasyon tekniği olduğu sürece hastaların daha erken cerrahiye sevk edileceği beklenebilir. Diğer bir deyişle, mitral kapak cerrahisinde onarım tekniklerinin daha yaygın uygulanması ile asemptomatik hastalarda dikkatli ve tetikte takip stratejilerinin yerine sol ventrikül disfonksiyonu, atriyal fibrilas-



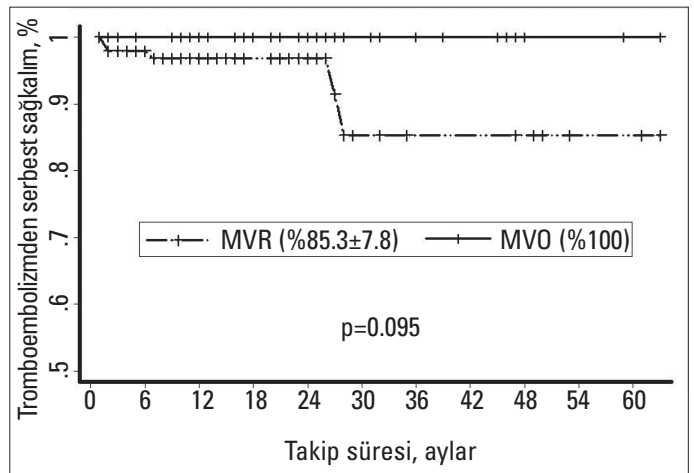
Şekil 3. Reoperasyonsuz 5-yıllık sağ kalım oranları. MVR grubunda %94.6±4.0 (%95 GA: 77.7-98.8), MVO grubunda ise %97.8±2.2 (%95 GA: 85.3-99.6); (p=0.98)

MVO - mitral kapak onarımı, MVR - mitral kapak replasmanı



Şekil 4. Endokarditsiz 5-yıllık sağ kalım oranları. MVR grubunda %93.7±3.5 (%95 GA: 81.8-97.9), MVO grubunda ise %100; (p=0.16)

MVO - mitral kapak onarımı, MVR - mitral kapak replasmanı



Şekil 5. Tromboembolizmsiz 5-yıllık sağ kalım oranları. MVR grubunda %85.3±7.8 (%95 GA: 61.2-95.0), MVO grubunda ise %100; (p=0.095)

MVO - mitral kapak onarımı, MVR - mitral kapak replasmanı

yon, pulmoner hipertansiyon ve semptomlar ortaya çıkmadan gerçekleştirilecek erken cerrahi müdahale ön plana çıkabilir. Romatizmal olmayan mitral kapak yetmezliğinde Carpentier teknikleri kullanılarak gerçekleştirilen onarım uzun dönem sonuçları incelendiğinde 20 yıllık reoperasyonsuz sağkalım posteriyor prolapta %97, anterior prolapta %86, bileaflet prolapta ise %83 olarak bildirilmiştir (5). Bizim serimizde ise 5 yıllık sağkalım oranları literatür verileri ile uyum göstermektedir. Sol ventrikül fonksiyonunun korunması açısından MVO operasyonunun sonuçları MVR'na göre daha yüz güldürücüdür. Özellikle sol ventrikül fonksiyonları bozulmadan, erken dönemde uygulanan MVO'larının geç dönem sonuçlarının daha iyi olduğu bildirilmektedir (15). MVO'larının uygulandığı daha önceki yıllarda, gerek cerrahi tecrübedeki eksiklikler nedeniyle, gerekse kapak patolojisinin anatomik detayına bağlı olarak reoperasyon düzeyleri günümüze oranla daha yüksek olarak bildirilmekteydi. Ancak, artan cerrahi tecrübe, MVO tekniklerindeki gelişmeler, preoperatif ve peroperatif uygulanan TEE ile kapak anatomisinin onarım açısından detaylı değerlendirilebilmesi mitral kapak onarımının başarı oranlarını arttırmıştır (16). Mitral kapak onarımlarındaki cerrahi başarısızlık, hastaya ve cerrahiye bağlı faktörler olarak sınıflandırılmaktadır. Cerrahiye ait faktörler içerisinde, posteriyor kapakçıktaki prolapsusa uygulanan triangüler/kuadrangüler rezeksiyon ve anuloplastinin daha düşük oranda reoperasyonla ilişkili olduğu bildirilmiştir (17). Bizim serimizde de, posteriyor kapakçığa yönelik uygulanan triangüler/kuadrangüler rezeksiyon, sliding plasti ve ring anuloplasti olgularında geç reoperasyon gereksinimi olmamıştır.

Etiyoloji açısından değerlendirildiğinde, onarım yapılan hastalarda en sık dejeneratif mitral kapak yetmezliği gözlenmektedir (%55). Miksomatöz dejenerasyon saptanmasına rağmen, MVR tercih edilen 10 hastada bileaflet prolapsusu ve kapakçık kalınlaşması söz konusudur. Anterior kapakçık prolapsusu onarımında öngörülen Goretex Neo-korda kliniğimizde 2008 yılından sonra bulunabildiği için bu dönemden önceki ciddi anterior kapakçık prolapsuslarında MVR operasyonu tercih edilmiştir. Romatizmal mitral kapak yetmezliğinde onarım stratejileri, halen üzerinde çok tartışılan konu başlıklarından birisidir. Romatizmal mitral kapak yetmezliklerinde kapakçık kalınlaşması ve kalsifikasyonu ile subvalvüler aparatın fibrozis ve kalsifikasyonla patolojiye eşlik etmesi, onarımı teknik olarak zorlaştıran önemli sorunlardır. Serimizde anüler kalsifikasyon haricinde eşlik eden mitral kapak darlığı, kapakçık kalınlaşması ve kalsifikasyonu, kordal yapılar da kalınlaşma, kısılma ve füzyon varlığı MVR tercihinde önemli rol oynamıştır. Kapakçık ve kordal yapılar normalden yalnızca komissural füzyon varlığında ise genellikle komissürotomi ve subvalvüler serbestleştirme tercih edilmiştir. Diğer taraftan romatizmal kapak hastalıklarında onarım sonrası hastalığın ilerleme gösterme olasılığı nedeniyle, uzun dönemde re-operasyon riski cerrahları MVR'ye yönlendirebilmektedir.

İskemik mitral yetmezliği, MVO'larının uygulandığı diğer bir hasta grubunu oluşturmaktadır. İskemik mitral yetmezliğinde, operatif mortalite ve morbidite daha yüksek, beklenen yaşam süresi ve sağkalım diğer etiyojili (romatizmal veya dejeneratif)

mitral yetmezliklerine oranla daha düşük seyretmektedir (18-20). Bu hasta grubunda sıklıkla mitral kapakçıkların normal olduğu, papiller kas geometrisinin bozulması ile papiller kas tepe noktalarının deviyasyonu ve mitral kapağa kordal bağlanma noktalarının yer değiştirmesi ile oluşan kapakçıklarda kısıtlanmış hareket (Carpentier Tip III-b) ve sol ventrikül genişlemesine sekonder posteriyor annüler dilatasyon (Carpentier Tip-I) gözlenir (18; 19). Koroner by-pass cerrahisi ile birlikte eş-zamanlı yapılan reduktif annüloplastideki amaç, mitral anüler boyutu antero-posterior aksta küçültmek, kapakçık koaptasyonunu arttırmak ve daha fazla anüler dilatasyonu önlemektir (20). İskemik mitral yetmezliklerinde öncelikli olarak rijid ring kullanılarak gerçekleştirilen restriktif anuloplasti ile MVO yaklaşımını tercih etmekteyiz. Ancak kompleks (egzantrik mitral regürjitan jet) iskemik mitral yetmezliklerinde, papiller adale infarktüsü veya rüptürü varlığında, sol ventrikül lateral duvarında önemli duvar hareket bozukluğu saptandığında subvalvüler aparatın korunduğu MVR yaklaşımı (13 hasta) serimizde uygulanmıştır.

Başarısız onarım, genellikle yetmezliğe neden olan, gereksiz dokunun bırakılması, gereğinden fazla kapakçık dokusu eksizyonu, kordal rüptür rekürrensi, mitral darlığı veya sistolik öne devinim gibi nedenlerle gelişebilmektedir (12). Sistolik öne devinim komplikasyonun önüne geçmek amacıyla, gerekli hastalarda triangüler/kuadrangüler rezeksiyona sliding plasti tekniğinin ilave edilmesi sıklıkla çözüm oluşturmaktadır. MVO yapılan hastalarda intraoperatif gözlenen sistolik öne devinim, orta derecede (sol ventrikül çıkım yolu gradienti (SVÇYG)=20-50 mmHg) veya ciddi (SVÇYG > 50 mmHg) sol ventrikül çıkım yolu obstrüksiyonuna neden olabilmektedir. Bizim serimizde de MVO (triangüler/kuadrangüler rezeksiyon) uygulanan hastaların %6.7'sinde bu komplikasyon gelişmiş ve sıvı replasmanı, inotrop ajanların kesilmesi, kardiyak önyükün artırılması için çıkan aortaya manuel kompresyon ve beta-blokerlerin başlanması acil önlemler olarak uygulanmıştır. Ancak bu hastaların birinde, bu önlemler başarılı olmuş, diğer 2 hastada ise acil cerrahi müdahaleye gidilmiştir. Acil müdahaleye gidilen 2 hastadan birinde MVO yinelenmiş, diğerinde ise MVR uygulanmıştır. MVR grubunda sol ventrikül çıkım yolu obstrüksiyonu ise bir hastada gözlenmiştir. Hipertrofik kardiyomiyopati nedeniyle septal miyektomi ve biyoprotez kapakla MVR yapılan hastanın takibinde, sol ventrikül çıkım yolu obstrüksiyonunun azalmakla birlikte devam ettiği tespit edilmiştir. Bu hasta postoperatif 3. ayda reoperasyona alınarak, septal miyektomi genişletilmiş ve biyoprotez kapak çıkarılarak yerine düşük profilli mekanik kapak replasmanı gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmanın önemli bir çıkarımı da MVR grubundaki tromboembolizmiz ortalama 5-yıllık sağkalım oranları %85 (p=0.095), endokarditsiz 5-yıllık sağkalım oranları ise %94 düzeylerinde (p=0.16) iken bu komplikasyonların onarım grubunda gözlenmemesidir. Bu bulgular literatür verileriyle uyum göstermektedir.

#### Çalışmanın sınırlılıkları

Çalışmanın retrospektif karakteri ve örneklem sayısı nedeniyle çıkarımların yorumunda dikkatli olunması gerekir. Özellikle



onarım ve replasman kararlarının verilmesinde preoperatif eko-kardiyografi, intraoperatif TEE bulguları, cerrahi sırasındaki değerlendirilmeler ve cerrahi ekibin tecrübesi rol oynamıştır. Ancak prospektif randomize bir çalışma olmadığı için gruplar açısından yansızlık ilkesi tam olarak korunamamıştır. Çalışma sürecinde Turkoscore veri tabanına düzenli ve prospektif veri aktarımı, bir cerrahi ekip tarafınca sürdürülebildiği için çalışmaya bir cerrahi ekibin hastaları dahil edilmiştir. Diğer bir sınırlama da farklı etiyojilerin çalışma kapsamında değerlendirilmesidir. Çalışma grubumuz, önümüzdeki süreçte hasta sayısında sağlanacak artışlarla birlikte farklı etiyojiler nedeniyle operasyona alınan hastaların ayrı ayrı değerlendirmesini planlamıştır.

## Sonuç

İlerleyen cerrahi tecrübe, preoperatif ve peroperatif TEE kullanımı ile mitral kapak patolojisindeki anatomik detayın tanımlanmasının daha iyi düzeylere gelmesi neticesinde mitral kapak onarımında sağlanan başarılar gün geçtikçe artmaktadır. Özellikle sol ventrikül fonksiyonları deprese olan hastalara uygulanan MVO sayesinde kontraktıl fonksiyonların korunması, operasyon sonrası yaşam kalitesi ve uzun dönem sağkalım üzerinde olumlu etkiler sağlanabilmektedir. Warfarin kullanımına bağlı komplikasyonlar göz önüne alındığında, MVO sonrası uzun dönemde antikoagülasyon kullanım gereksinimi olmaması önemli bir avantaj olarak kabul edilmektedir. Öte yandan MVR ile karşılaştırıldığında MVO hastalarında tromboembolizm ve endokardit gibi komplikasyonların düşük oranda görülmesi mitral kapak onarım cerrahisinin ön plana çıkmasının dayanaklarını oluşturmaktadır.

Bu çalışmadan çıkarımlarımız, dejeneratif ve iskemik mitral yetmezliğinde mitral kapak onarımlarının etkili bir tedavi yöntemi olduğu, sol ventrikül sistolik fonksiyonunun tüm etiyojilerde daha iyi korunduğu; intraoperatif ve erken dönemde gözlenen başarılı onarım sonuçlarının orta dönem klinik sonuçlarına da yansıdığı şeklindedir. İntraoperatif TEE uygulaması operatif başarıyı önemli ölçüde etkilerken orta dönem sonuçlarını da olumlu yönde etkilemektedir. Diğer bir önemli çıkarımımız da onarım grubunda endokardit ve tromboembolizm görülmemesidir. Serimizde endokardit ve tromboembolizm açısından iki grup arasında anlamlı bir sonuç elde edilememesinin nedeni, MVO uygulanan hasta grubunun sayısının yetersiz olmasına bağlı olduğu düşünülmektedir. Örneklemin genişletilmesi ve daha uzun süreli takipler ile her iki grup arasında onarım lehine anlamlı farklılıklar beklenebilir.

**Çıkar çatışması:** Bildirilmemiştir.

## Kaynaklar

1. Nkomo VT, Gardin JM, Skelton TN, Gottdiener JS, Scott CG, Enriquez-Sarano M. Burden of valvular heart diseases: a population-based study. *Lancet* 2006; 368: 1005-11.
2. Lung B, Baron G, Butchart EG, Delahaye F, Gohlke-Barwolf C, Levang OW, et al. A prospective survey of patients with valvular heart disease in Europe: The Euro Heart Survey on Valvular Heart Disease. *Eur Heart J* 2003; 24: 1231-43.
3. Enriquez-Sarano M, Schaff HV, Orszulak TA, Tajik AJ, Bailey KR, Frye RL. Valve repair improves the outcome of surgery for mitral regurgitation. A multivariate analysis. *Circulation* 1995; 91: 1022-8.
4. David TE, Burns RJ, Bacchus CM, Druck MN. Mitral valve replacement for mitral regurgitation with and without preservation of chordae tendineae. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1984; 88: 718-25.
5. Braunberger E, Deloche A, Berrebi A, Abdallah F, Celestin JA, Meimoun P, et al. Very long-term results (more than 20 years) of valve repair with Carpentier's techniques in nonrheumatic mitral valve insufficiency. *Circulation* 2001; 104(12 Suppl 1): I-8-I-11.
6. Gillinov AM, Faber CN, Sabik JF, Pettersson G, Griffin BP, Gordon SM, et al. Endocarditis after mitral valve repair. *Ann Thorac Surg* 2002; 73: 1813-6.
7. Jokinen JJ, Hippelainen MJ, Pitkanen OA, Hartikainen JE. Mitral valve replacement versus repair: propensity-adjusted survival and quality-of-life analysis. *Ann Thorac Surg* 2007; 84: 451-8.
8. Savage EB, Ferguson TB Jr, DiSesa VJ. Use of mitral valve repair: analysis of contemporary United States experience reported to the Society of Thoracic Surgeons National Cardiac Database. *Ann Thorac Surg* 2003; 75: 820-5.
9. Gammie JS, Sheng S, Griffith BP, Peterson ED, Rankin JS, O'Brien SM, et al. Trends in mitral valve surgery in the United States: results from the Society of Thoracic Surgeons Adult Cardiac Surgery Database. *Ann Thorac Surg* 2009; 87: 1431-7.
10. Carpentier AF, Lessana A, Relland JY, Belli E, Mihaileanu S, Berrebi AJ, et al. The "physio-ring": an advanced concept in mitral valve annuloplasty. *Ann Thorac Surg* 1995; 60: 1177-85.
11. Maslow AD, Regan MM, Haering JM, Johnson RG, Levine RA. Echocardiographic predictors of left ventricular outflow tract obstruction and systolic anterior motion of the mitral valve after mitral valve reconstruction for myxomatous valve disease. *J Am Coll Cardiol* 1999; 34: 2096-104.
12. Enriquez-Sarano M, Akins CW, Vahanian A. Mitral regurgitation. *Lancet* 2009; 373: 1382-94.
13. Enriquez-Sarano M, Avierinos JF, Messika-Zeitoun D, Detaint D, Capps M, Nkomo V, et al. Quantitative determinants of the outcome of asymptomatic mitral regurgitation. *N Engl J Med* 2005; 352: 875-83.
14. Suri RM, Schaff HV, Dearani JA, Sundt TM, Daly RC, Mullany CJ, et al. Recovery of left ventricular function after surgical correction of mitral regurgitation caused by leaflet prolapse. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2009; 137: 1071-6.
15. David TE, Ivanov J, Armstrong S, Rakowski H. Late outcomes of mitral valve repair for floppy valves: Implications for asymptomatic patients. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2003; 125: 1143-52.
16. Deloche A, Jbara VA, Relland JY, Chauvaud S, Fabiani JN, Perier P, et al. Valve repair with Carpentier techniques. The second decade. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1990; 99: 990-1001.
17. Gillinov AM, Cosgrove DM, Blackstone EH, Diaz R, Arnold JH, Lytle BW, et al. Durability of mitral valve repair for degenerative disease. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1998; 116: 734-43.
18. Akar AR, Doukas G, Szafrank A, Alexiou C, Boehm MC, Chin D, et al. Mitral valve repair and revascularization for ischemic mitral regurgitation: predictors of operative mortality and survival. *J Heart Valve Dis* 2002; 11: 793-800.
19. Cohn LH, Rizzo RJ, Adams DH, Couper GS, Sullivan TE, Collins JJ, Jr, et al. The effect of pathophysiology on the surgical treatment of ischemic mitral regurgitation: operative and late risks of repair versus replacement. *Eur J Cardiothorac Surg* 1995; 9: 568-74.
20. Akar AR, Durdu S, Khalil A, Özyurda U. İskemik mitral yetmezliği (Ischemic mitral regurgitation). *Türkiye Klinikleri J Cardiovasc Surg-Special Topics* 2008; 1: 37-46.