

Romatizmal Mitral Hastalığı ve Primer Mitral Valv Prolapsusu Zemininde Gelişen Korda Rüptürü Olgularının Ayırdedici Özellikleri

Uz. Dr. Cihangir KAYMAZ, Uz. Dr. Cevat KIRMA, Uz. Dr. Sibel ENAR, Uz. Dr. Bülent MUTLU, Uz. Dr. Nihal ÖZDEMİR, Dr. Hakan DİNÇKAL, Dr. Kenan SÖNMEZ, Doç. Dr. Mehmet ÖZKAN
Koşuyolu Kalp ve Araştırma Hastanesi, Kardiyoloji Kliniği, İstanbul

ÖZET

Korda rüptürü (KR) primer mitral valv prolapsusunun (MVP) en önemli komplikasyonlarından biri olarak bilinmektedir. Ancak romatizmal mitral kapak hastalığı (RMH) ile ilişkili olarak da KR gelişebilmektedir. Mitral valv prolapsusu ve KR ilişkileri iyi incelenmiş olmasına karşılık, RMH'de KR'nün oluşma koşulları hakkında yeterli bilgi mevcut değildir. Çalışmamızda MY (>2) bulunan 119 RMH (70 E, 49 K, yaş ort 45) ve 60 MVP (34 E, 26 K, yaş ort 46) olgusu alınmış olup, her iki grup 20 sağ-lıklı kontrol olgusu ile karşılaştırılmıştır. Her iki grup, KR bulunan ve bulunmayan 2 alt gruba ayrılarak yaş, cins, anterolateral (AL) ve posteromedial (PM) korda uzunluk-ları ve KR ile ilişkili mitral yaprağı bakımından karşılaştırılmışlardır. Korda rüptürü insidensi RMH grubunda % 13, MVP grubunda ise % 25 olarak bulunmuştur ($p>0.05$). Korda rüptürü bulunan ve bulunmayan RMH alt grupları arasında yaş (45 ve 43) ve cinsiyet (E/K 0.8 ve 0.8) bakımından anlamlı fark bulunmadı ($p>0.05$). Korda rüptürü bulunan MVP grubunda, KR bulunmayan-lara göre erkek cinsin hakimiyeti (E/K 4 ve 1.9, $p<0.05$) olmasına rağmen, KR grubunda istatistiksel açıdan anlamlı olmayan, daha ileri yaş ortalaması (58 ve 41), ($p>0.05$) mevcuttu. Romatizmal mitral hastalıklı KR (+) ve KR (-) grupları arasında AL (1.63 ± 0.4 ve 1.31 ± 0.4 cm) ve PM (1.62 ± 0.4 ve 1.25 ± 0.4 cm) korda uzunluk-ları bakımından anlamlı fark bulunmadı ($p>0.05$). Korda uzunlukları MVP grubunda (AL 2.69 ± 0.6 , PM 2.78 ± 0.6 cm), RMH (AL 1.53 ± 0.6 , PM 1.51 ± 0.5 cm) ve kontrol grubundakilere (AL 1.81 ± 0.2 , PM 1.80 ± 0.2 cm) göre artmış bulundu ($p<0.05$). Ancak KR (+) ve (-) MVP alt grupları arasında korda uzunlukları bakımından anlamlı fark bulunmadı. (AL 2.75 ± 0.5 , 2.61 ± 0.5 cm, PM 2.77 ± 0.5 ve 2.59 ± 0.5 cm) ($p>0.05$). Romatizmal grupta KR % 87 oranında ön, % 13 oranında arka yaprakla ilişkiliydi, Mitral valv prolapsusu grubunda ise KR % 80 oranında arka, % 20 oranında ön yaprak ile ilişkili bulundu ($p<0.05$).

Sonuç olarak, MVP'li hastalarda TEE ile ortaya konulan KR en sık olarak ileri yaşlarda, erkek hastalarda ve arka yaprak ile ilişkili olarak ortaya çıkmaktadır. Buna karşılık, romatizmal KR en sık olarak ön yaprakla ilişkili olup, yaş ve cinsiyet farkı gözlemlenmemektedir.

Anahtar kelimeler: Korda rüptürü, mitral valv prolapsusu, romatizmal mitral kapak hastalıkları, transözofajiyal ekokardiyografi

Korda rüptürü, günümüzde mitral kapak cerrahisi uygulanan saf mitral yetersizliği olgularının önemli bir bölümünden sorumludur (1-5). Spontan korda rüptürü (KR) özellikle batı toplumlarında büyük ölçüde primer mitral valv prolapsusunun (MVP) önemli bir komplikasyonu olarak görülürken, ülkemiz ve diğer gelişmekte olan ülkelerde romatizmal mitral hastalığı (RMH) da KR etiyolojisinde de önemli bir yer tutmaktadır. Bu konudaki literatür büyük ölçüde MVP zemininde KR gelişme riski doğuran faktörleri, KR'nün oluşum mekanizmasını, histopatolojisini, ekokardiografik tanısı ve tedavi yaklaşımlarını belirlemeye yönelmiştir (1-9). Buna karşılık RMH seyri içinde KR gelişme riskini ve bu riski belirleyen faktörleri ortaya koyan yeterli bir çalışma mevcut değildir.

Çalışmamızın amaçları; 1. Mitral yetersizliği nedeniyle transözofageal ekokardiyografi (TEE) uygulanmış olan RMH ve MVP'li olgu srimizde genel olarak KR görülme oranlarının belirlenmesi, 2. MVP ve RMH'li olgu gruplarında KR varlığı ile yaş, cinsiyet, anterolateral (AL) ve posteromedial (PM) korda uzunlukları arasındaki ilişkilerin araştırılması, 3. Korda rüptürünün gerek ait olduğu korda grubu, gerekse ilişkili olduğu mitral yaprak bakımından tanımlanması, MVP ve RMH gruplarının KR'nün ilişkili olduğu mitral yapraklar ve diğer özellikler açısından karşılaştırılmasıdır.

MATERYEL ve METOD

Hasta materyali 1993-1996 tarihleri arasında TEE uygulamış olduğumuz olgular içinden orta ve ileri mitral yetersizliği (MY) olan romatizmal mitral kapak hastalığı (RMH) bulunan

Alındığı tarih: 19 Aralık 1996, revizyon 15 Nisan 1997
Yazışma adresi: Uz. Dr. Cihangir Kaymaz, Koşuyolu Kalp ve Araştırma Hastanesi, Kardiyoloji Kliniği, İstanbul
Tel.: (0 216) 325 54 57 Faks: (0 216) 339 04 41

119 (70 E, 49 K, ort yaş 45) olgu ve primer klasik MVP'li 120 olgu içinden orta-ileri MY bulunan 60 (34 E, 26 K, ort. yaş 6) olgudan oluşmaktadır. Söz konusu ilk iki grup daha sonra KR bulunan ve bulunmayanlar olmak üzere kendi içlerinde de 2'şer alt gruba ayrılmıştır. Gruplar yaş, cins, anterolateral (AL) ve posteromedial (PM) korda uzunlukları, KR'nun ilişkili olduğu mitral yaprak ve papiller kas grubu açısından karşılaştırılmıştır.

Transözofageal ekokardiografi işlemi orofarengeal Xylocaine anestezisi, midazolam (1-2 mg, IV) ve Meperidine HCl (25 mg, IV) premedikasyonu ardından gerçekleştirilmiştir. Ekokardiografi için Wingmed CFM 800 sistemi ve 3.25 mHz transtorasik (TTE) ve 5 mHz'lik multiplan transözofageal (TEE) sektör problemleri kullanılmıştır. Transözofageal ekokardiografi incelemesi multiplane olarak 0-180 derece arasında açılımlar ile mitral yaprakların prolapsus dereceleri ve kordalarıyla ilişkilerinin en iyi değerlendirildiği açılar belirlenerek yapılmıştır. Anterolateral ve posteromedial korda uzunlukları ve ilgili papiller kas gruplarıyla ilişkileri transgastrik 90 derecede değerlendirilmiştir. Her iki korda grubunun uzunlukları sistolde, papiller kas-korda tendinea birleşme noktasından mitral yapraklara kadar olan en uzun mesafe ölçülerek değerlendirilmiştir (Şekil 1).

Tanımlar: Primer klasik MVP tanısı için TTE ile parasternal uzun eksen yaklaşımında uzun, gevşek ve parçalı mitral yapraklarından biri veya her ikisinin anulus hattını en az 5 mm geçerek sol atriüme prolabe olması esas alınmıştır (1). Ayrıca apikal 2-4 boşluk yaklaşımları da prolabe olan kapaklar ve korda rüptürünü daha ayrıntılı değerlendirmek için kullanılmıştır. Mitral yetersizliği renkli Doppler ile elde edilen jet alanına göre 1-4 arasında derecelendirilmiştir.

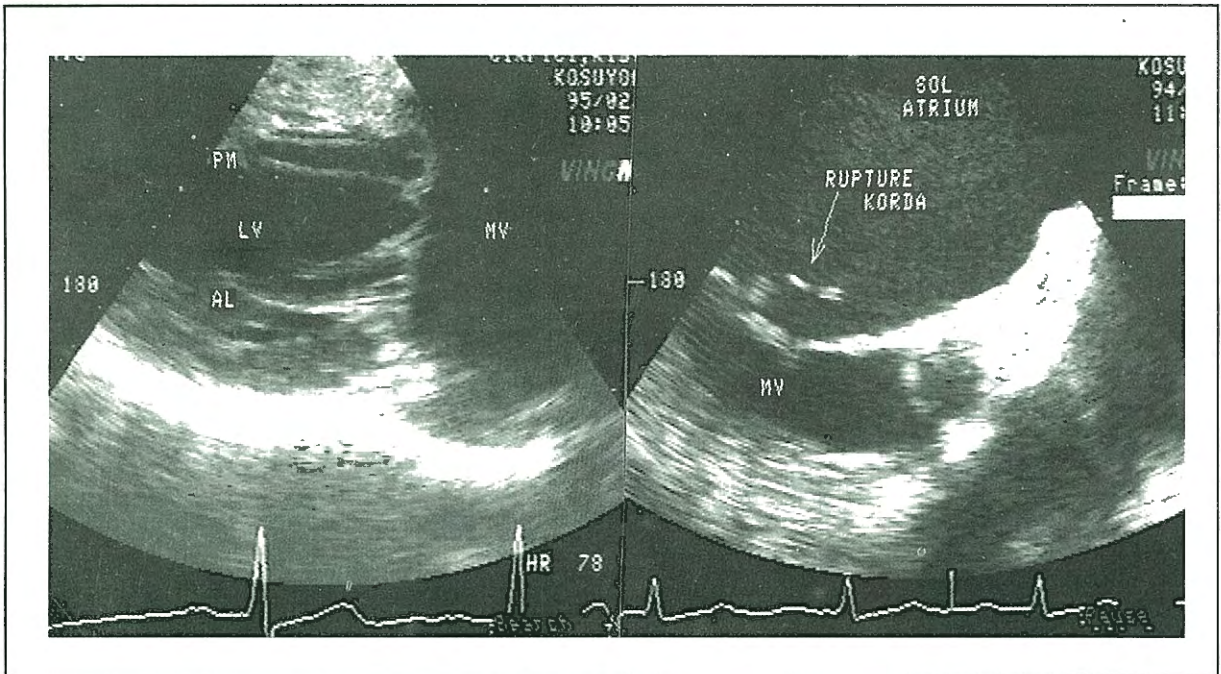
Flail leaflet tanımı mitral yapraklarından biri veya her ikisinin uçlarının sistolik koaptasyon özelliğini kaybederek sol atriüm içinde serbest bir şekilde, fluttering tarzında hareketler göstermesini ifade etmektedir. Flail leaflet varlığında yaprak ucunda yaprağın kendisine ait yapısal özellikler göstermeyen, serbest ve ileri derecede hareketli lineer ekodansiteler rüptüre terminal korda tendinea olarak kabul edilmiştir.

İstatistik

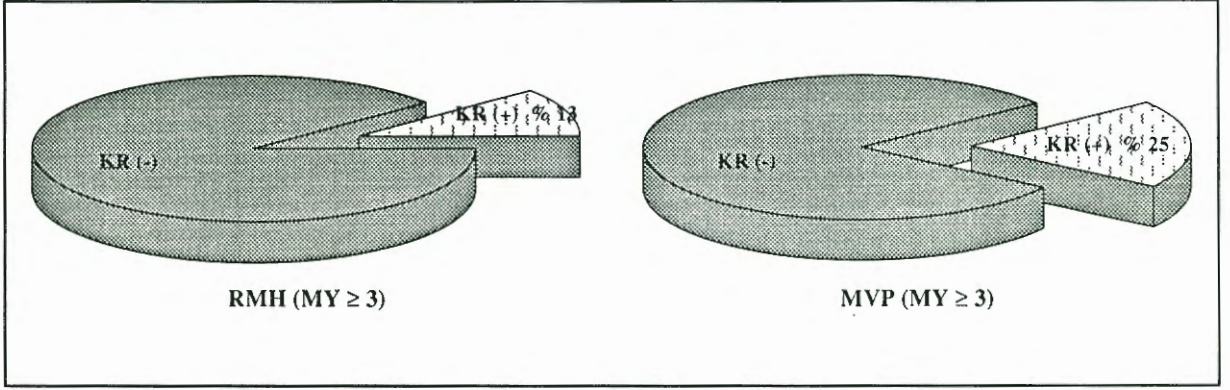
Tüm değerler ortalama \pm standart sapma olarak verilmiştir. Sürekli değişkenlerin karşılaştırılmasında unpaired t-testi, yüzdelerin karşılaştırılmasında ise ki-kare testi veya Fisher'in kesin ki-kare testi kullanılmıştır. İstatistiksel anlamlılık için p değerinin 0.05'den küçük olması esas alınmıştır.

BULGULAR

Transözofageal ekokardiografi uygulanan MY grubunda (MVP+RMH) korda rüptürü 31 olguda (%17) bulunmuştur. Korda rüptürü olgularının 16'sı RMH, 15'i MVP gruplarındaki olgulara aittir. Romatizmal mitral hastalık grubundaki olgularda KR % 13, primer MVP grubunda % 25 oranında tespit edildi (p<0.05) (Şekil 2). Romatizmal grupta KR bulunan ve bulunmayan olguların yaş ortalamaları arasında fark gözlenmedi (45 ve 43, p>0.05), buna karşılık MVP grubunda KR'li olguların yaş ortalamaları KR bulunmayan olgulara göre -istatistik fark gösterme-



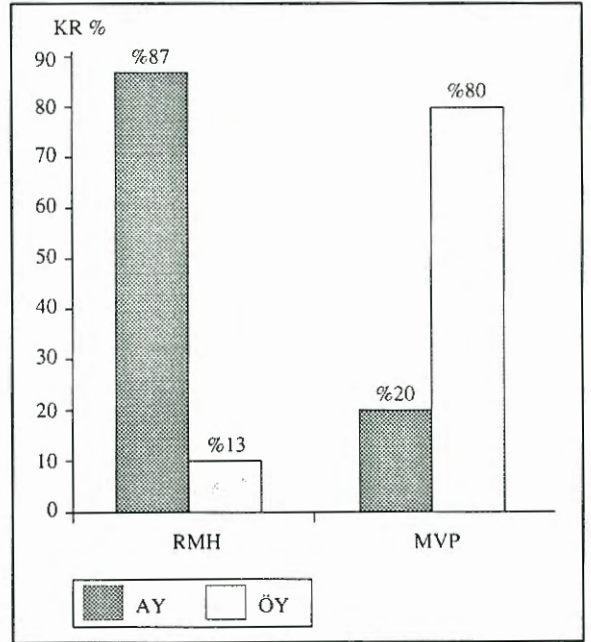
Şekil 1. Transözofageal ekokardiografi ile transgastrik yaklaşımda, 90 derecede anterolateral ve posteromedial korda gruplarının görüntülenmesi AL ve PM: anterolateral ve posteromedial papiller kasa ait korda grupları, LV: sol ventrikül, MV: mitral kapak



Şekil 2. Romatizmal mitral hastalığı (RMH) ve mitral valv prolapsusu (MVP) bulunan MY (≥3) olgularında korda rüptürü (KR) oranları görülmektedir.

mesine rağmen-daha yüksek olma eğilimindeydi (58 ve 41, $p>0.05$). Ayrıca RMH grubunda KR (+) ve KR (-) olgular E/K cinsiyet oranı bakımından fark göstermez iken (0.8 ve 0.8), MVP'li KR (+) olgularda KR (-) olanlara göre anlamlı bir erkek dominansı mevcuttu (E/K 4 ve 1.9, $p<0.05$). Mitral valv prolapsusu grubunun genelinde AL ve PM (2.69 ± 0.6 ve 2.78 ± 0.6 cm) korda uzunlukları, RMH (1.53 ± 0.6 ve 1.51 ± 0.5 cm) ve kontrol (1.81 ± 0.2 ve 1.80 ± 0.2 cm) grubundaki olgulara göre anlamlı olarak farklı bulundu ($p<0.05$) (Tablo 1). Gerek RMH gerekse MVP gruplarında KR bulunan ve bulunmayan olgular arasında AL ve PM korda uzunlukları bakımından anlamlı fark mevcut değildi. Romatizmal mitral hastalık grubunda KR (+) ve KR (-) olguların AL korda uzunlukları 1.63 ± 0.4 ve 1.31 ± 0.4 cm, PM korda uzunlukları 1.62 ± 0.4 ve 1.25 ± 0.4 cm olarak ölçüldü ($p>0.05$). Mitral valv prolapsusu grubundaki KR (+) ve KR (-) olguların AL korda uzunlukları 2.74 ± 0.5 ve 2.61 ± 0.5 cm, PM korda uzunlukları 2.77 ± 0.5 ve 2.59 ± 0.5 cm olarak ölçüldü ($p>0.05$). Korda rüptürünün ilişkili olduğu papiller kas grubuna göre tanımlanması vakaların önemli bir

bölümünde teknik olarak mümkün olamadı. Kopan kordanın terminal bölümünün mitral yaprak ile ilişkisi esas alındığında RMH grubundaki KR olgularında rüptüre korda % 87 oranında ön yaprak, % 13 oranında arka yaprak ile ilişkili, MVP grubunda ise % 20 oranında ön yaprak, % 80 oranında arka yaprak ile ilişkili bulundu ($p<0.05$) (Şekil 3).



Şekil 3. Romatizmal mitral hastalığı (RMH) ve Mitral valv prolapsusu (MVP) bulunan MY (≥3) olgularında ön ve arka mitral yapraklarının (ÖY, AY) korda rüptürü (KR) ile ilişkili olma oranları görülmektedir.

Tablo 1. Kontrol grubu, romatizmal mitral hastalığı (RMH), ve mitral valv prolapsusu (MVP) bulunan olgularda, KR (+) ve (-) RMH ve MVP subgruplarında anterolateral (AL) ve posteromedial (PM) korda uzunlukları.

	MVP		RMH		Kontrol
AL (cm)	2.69±0.6*		1.53±0.6		1.81±0.2
PM (cm)	2.78±0.6*		1.51±0.5		1.80±0.2
	KR (+)	KR (-)	KR (-)	KR (+)	
AL (cm)	2.74±1.5	2.61±0.5	1.63±0.4	1.31±0.4	
PM (cm)	2.77±0.5	2.59±0.5	1.62±0.4	1.75±0.4	

MVP grubunda AL ve PM korda uzunlukları gerek RMH, gerekse kontrol grubundaki olgulara göre artmıştır. * $p<0.05$.

TARTIŞMA

Korda rüptürü günümüzde büyük ölçüde primer valv prolapsusunun bir komplikasyonu olarak görülmektedir (1-9). Ancak KR ile MVP arasındaki neden-so-

nuç ilişkisinin açık olarak ortaya konulması tarih olarak oldukça yenidir. İlk kez 1806 yılında, muhtemelen infektif endokarditli bir hastada Corvisart tarafından tanımlanmış olan KR'ne kıyasla, başlangıçta klik-üfürüm sendromu olarak tanımlanmış olan MVP'nin daha yeni bir hastalık olması aradaki ilişkilerin farkedilmesini geciktirmiştir (8-10). Başlangıçta KR primer ve sekonder olarak sınıflandırılmış olup primer KR en sık bildirilen KR türü durumuna gelmiştir (9-12). Oliveria'nın mitral kapak cerrahisi uygulanan olguları içeren serisinde KR olgularının % 75'inin o dönemde primer spontan KR olarak tanımlanan gruba ait olduğu belirtilmiştir (11). İlk kez 1985'te Jeresaty tarafından o güne dek primer spontan KR olarak tanımlanan antitenin aslında büyük ölçüde MVP'na karşılık geldiği gösterilmiş ve korda rüptürü olgularının % 88'inden ekokardiografik ve histopatolojik olarak sadece MVP'nin sorumlu olduğu bildirilmiştir (3). Bu tarihten itibaren primer spontan KR kavramı sadece primer nedeni bulunamayan oldukça sınırlı bir KR grubu için kullanılmaya başlanmıştır. Halen bilinen en sık KR nedeni olan MVP dışında, infektif endokardit, romatizmal mitral kapak hastalığı, Marfan ve Ehlers-Danlos sendromları, sistemik Lupus Eritematosus, gebelik, hipertrofik obstrüktif kardiomyopati, miksuma, osteogenesis imperfecta, travma, mitral balon valvotomi ve cerrahi komplikasyonu olarak, kongenital kalp hastalıkları, koroner arter hastalığı, aort yetersizliği ve diastolik volüm yüklenmesine neden olan diğer durumlar da KR nedeni olarak bildirilmiştir (1-12). Korda rüptürü kavramının tarihi seyri MVP ile ilişkisinin kanıtlanmasıyla sonuçlanırken, RMH ile KR ilişkisi aynı yoğunlukta araştırılmamıştır. Bunda ulaşılan bilgi ve teknoloji düzeyinin KR'nun etiyopatogenezini açıklayabildiği yakın dönemde, artık batı toplumlarında RMH'nin büyük ölçüde azalmış olmasının da payı büyüktür. Bu konuda az sayıdaki serilerden biri olan Oliveria'nın serisinde KR % 12 oranında olup, KR'lü olguların % 8.9'unda kronik romatizmal mitral kapak hastalığı, % 0.5'inde akut romatizmal ateş, % 4.7'sinde ise üzerine infektif endokardit eklenmiş olan romatizmal mitral kapak hastalığı bildirilmiştir (11).

Kendi serimizde TEE uyguladığımız ve ortaları MY bulunan olgularımızın MVP'li olan bölümünde KR görülme oranı RMH'li gruba göre anlamlı olarak yüksektir (% 25 ve 13) (p<0.05). Mitral

valv prolapsusu grubunda KR bulunan olguların yaş ortalaması KR bulunmayanlarınkine göre daha yüksek olmakla birlikte, aradaki fark anlamlı değildir. Mitral valv prolapsusu grubundaki AL ve PM korda uzunlukları, RMH ve kontrol grubundaki olgularınkine göre anlamlı derecede artmış olarak bulunmuştur. Ancak gerek RMH, gerekse MVP'li MY gruplarının kendi içlerinde KR bulunan ve bulunmayan alt gruplarının korda uzunluklarında anlamlı fark görülmemektedir. Mitral yetersizliği derecesi bakımından fark göstermeyen RMH ve MVP gruplarının her ikisinde de KR bulunuşu ile korda uzunlukları arasında ilişki bulunmamıştır.

Serimizde MVP zemininde ortaya çıkan KR % 80 oranında arka, % 20 oranında ön yaprakla ilişkili bulunmuştur. Buna karşılık RMH grubundaki KR % 87 oranında ön yaprak, % 17 oranında arka yaprakla ilişkili bulunmuştur. Rüptüre korda olguların tümünde prolabe olan yaprak ucunda tespit edilmiştir. Mitral valv prolapsusu bulunan KR (veya primer spontan KR) serilerinin büyük bölümünde de rüptüre korda mitral arka yaprak ve özellikle medial skallop ile ilişkilidir. Oliveria'nın serisinde, o dönemde primer spontan KR olarak tanımlanan -muhtemelen MVP-gruptaki KR % 62 oranında arka yaprak ile ilişkiliyken, sekonder KR olarak tanımlanan heterojen grupta bu oran % 30'a düşmektedir (11). Aynı serinin kronik romatizmal mitral hastalık grubunda ön ve arka yaprakta KR görülme oranı eşit (% 42) olup, infektif endokardit eklenmiş RMH grubunda ise ön yaprakta KR % 80'e yükselmektedir. Erken döneme ait olan ve olgu sayısı sınırlı birkaç seride de romatizmal MY bulunan olgular retrospektif olarak incelendiğinde KR'nün ön yaprak ile ilişkisi dikkat çekmektedir. Roberts'in eksize edilen mitral kapakları histopatolojik olarak incelediği MVP serisinde arka yaprağa ait KR % 90 oranında bildirilmiştir (15). Mitral arka yaprağın KR ne olan yatkınlığını anatomik ve hemodinamik olarak açıklayabilmek mümkündür. Mitral ön yaprak, alan olarak daha geniş olmasına rağmen, kalp iskeletinin bir parçası olan santral fibröz body ile bağlantısı ve çoğunlukla 2 adet kalın kordasının bulunması nedeniyle dayanıklı bir yapıya sahiptir. (2,4,11,14,15). Buna karşılık 3 skalloptan oluşan ve ince, kısa kordalara sahip olan posterior yaprak, sistol sırasında akıma tanjansiyel durumda olan ön yaprağın tersine, akıma dik durumda kalarak daha büyük stress ile karşılaşmaktadır (2,4,11,14,15). Anatomik

olarak arka yaprağın KR'ne karşı daha korunmasız oluşu yanında, primer klasik MVP'nin ağırlıklı olarak arka yaprağı etkileyen bir hastalık olması da arka yaprak kordasının kopma riskini arttırmaktadır (2,4,11,13-20). Buna karşılık RMH'da arka yaprağın ileri derecede kısıtlı veya sabit hale gelmesi ve kordaların kalınlaşması arka yaprağı sistolik stresse karşı daha dayanıklı kılarken, sistolik stressin ön yaprakta sekonder prolapsusa neden olarak KR'ne yol açabildiği düşünülmektedir.

Klasik olarak MVP'nin kadın cinsinde sık olarak görülen bir hastalık olmasına rağmen, KR'nün erkek cinsinde ve ileri yaşlarda yoğunlaşması primer spontan KR kavramını savunan yazarlar tarafından başlangıçta MVP'nin KR'den sorumlu olamayacağı yönünde bir kanıt olarak öne sürülmüştür (9-12). Ancak daha sonra primer MVP'nün doğal seyrini ortaya koyan ileriye dönük serilerde erkek cinsiyet ve ileri (>50) yaşın da, klasik MVP, posterior yaprak tutulumu ve ileri mitral yetersizliği gibi birer KR risk faktörü olduğunun ortaya konulması bu karşı tezi çürütmüştür (1-5,14). Kendi MVP serimizde de ileri yaş, erkek cinsiyet ve posterior kapak tutulumunun KR bulunan grupta yüksek oranda bulunması literatürde bildirilen eğilimle uyumludur.

Serimiz mitral valv prolapsusu ve romatizmal mitral kapak hastalığı zemininde KR gelişimini ortaya koyması bakımından literatürdeki en geniş TEE serisidir (21). Çalışma materyalimizin TEE uygulanan ve MY derecesi orta-ileri olan olgulardan alınması nedeniyle, KR insidansı MVP ve RMH gruplarının geneline ait olmayıp, bu grupların MY derecesine göre seçilmiş alt gruplarını yansıtmaktadır. Olgular uzun süreli olarak takip edilen RMH ve MVP serisi içinden seçilmekle beraber, TEE ile değerlendirme sonrasındaki prospektif takip bulguları bu çalışmanın kapsamı dışında tutulmuştur. Olgularımızda rüptüre kordanın mitral yaprak ile ilişkisi her zaman net olarak gösterilirken, KR'nin ilişkili olduğu papiller kas grubuna göre tanımlanması teknik güçlüklerden dolayı her olguda mümkün olmamıştır. Korda rüptürünün uzun süreler asemptomatik kalabilmesi nedeni ile KR'li olguların yaşı rüptürün ortaya çıkışını değil, tespit edilme yaşını ifade etmektedir. Bu nedenle ileri yaşın KR açısından bir risk faktörü olarak kabul edilmesi konusunda güçlükler doğabilir. Yaş, cins ve mitral yaprak ilişkisi dışında, KR ile korda uzunluk-

ları arasında bir ilişkinin bulunamayışı rüptürü tetikleyen mekanizmaları neler olduğu konusunda yorum yapmamızı engellemektedir.

Sonuç olarak TEE serimizde KR görülme oranı MVP grubunda, RMH grubuna göre anlamlı olarak yüksektir. Korda rüptürü MVP grubunda büyük oranda arka yaprak ilişkili olup, daha çok ileri yaşlarda ve erkeklerde ortaya çıkmaktadır. Buna karşılık, RMH grubunda KR ağırlıklı olarak ön yaprak ile ilişkili olup, yaş ve cinsiyet bakımından fark gözetmemektedir. Mitral valv prolapsusu grubundaki AL ve PM korda uzunlukları, RMH grubundakilere kıyasla artmış olmasına rağmen, gerek MVP, gerekse RMH'daki Kr varlığı korda uzunlukları ile ilişkili bulunmamıştır.

KAYNAKLAR

1. Marks A, Choong C, Chir MBB, Sanfilippo A, Ferre M, Weyman A: Identification of high-risk and low-risk subgroups of patients with mitral valve prolapse. N Eng J Med 1989; 32: 1031-6
2. Fukuda N, Oki T, Iuchi A, Tabata TT, Manabe K, Kageji Y: Predisposing factors for severe mitral regurgitation in idiopathic mitral valve prolapse. Am J Cardiol 1995; 76: 503-7
3. Jeresaty R, Edwards J, Chawla SK: Mitral valve prolapse and chordae tendineae. Am J Cardiol 1985; 55: 138-142
4. Wilcken D, Hickey A: Lifetime risk for patients with mitral valve prolapse of developing severe valve regurgitation requiring surgery. Circulation 1988; 78: 10-4
5. Zuppirolli A, Rinaldi M, Kramer-Fox, Favilli S: Natural history of mitral valve prolapse. Am Heart J 1995; 75: 1028-32
6. Sochowski R, Chan KL, Asch K, Bedard P: Comparison of accuracy of transesophageal versus transthoracic echocardiography for detection of mitral valve prolapse with ruptured chordae tendineae (flail mitral leaflet). Am J Cardiol 1991; 67: 1251-55
7. Benhalima B, Cohen A, Chauvel C, Abergel E: Morphological study by transesophageal echocardiography and clinical aspects of ruptured chordae tendineae in the elderly. Arch Mal Coeur Vaiss (Fr) 1995; 88 : 345-52
8. Barlow JB, Pocock WA: Mitral valve prolapse, the specific billowing mitral leaflet syndrome, or an insignificant non-ejection systolic click. Am Heart J 1979; 97: 277-285
9. Auger P, Wigle ED: Sudden, severe mitral insufficiency Can Med Assoc J 1967; 96: 1493-503
10. Selzer A, Kelly J, Vannitamby M, Walker P: The

syndrome of mitral insufficiency due to isolated rupture of chordae tendineae. *Am J Med* 1967; 43: 822-836

11. Oliveria DBG, Dawkins KD, Kay PH, Paneth: Chordal rupture *Br Heart J* 1983; 50: 312-7

12. Marchand P, Barlow JB, Du Plessis LA, Webster I: Mitral regurgitation with rupture of normal chordae tendineae. *B Heart J* 1966; 28: 746-58

13. Roberts W, McIntosh C, Wallace RB: Mechanisms of severe mitral regurgitation in mitral valve prolapse determined from analysis of operatively excised valves. *Am Heart J* 1987; 113: 1316-23

14. Nishigami K, Yoshikawa K, Yamaura Y, Minagoe S: Reliability of biplane transesophageal color Doppler echocardiography in evaluating mitral valve prolapse: comparison with surgical findings. *J Cardiol* 1993; 23 (3): 262-8

15. Pearson A, St. Vrain J, Mrosek D: Color Doppler echocardiographic evaluation of patients with a flail mitral leaflet. *J Am Coll Cardiol* 1990; 16: 232-9

16. Mintz G, Kotler M, Segal B, Parry W: Two dimensional echocardiographic evaluation of patients with mitral insufficiency. *Am J Cardiol* 1979; 44: 670-7

17. Child J, Skorton D, Taylor R, Krivokapich J, Abbasi A, Wong M: M Mode and cross-sectional echocardiographic features of flail posterior mitral leaflet. *Am J Cardiol* 1979; 44: 1383-9

18. Sanders C, Austen WG, Harthorne W, Dinsmore R, Scannell JG: Diagnosis and surgical treatment of mitral regurgitation secondary to ruptured chordae tendineae. *N Eng J Med* 1967; 27: 943-8

19. Mintz G, Kotler M, Segal B, Parry W: Two-dimensional echocardiographic recognition of ruptured chordae tendineae. *Circulation* 1978; 57 (2): 244-50

20. Hozumi T, Yoshikawa J, Yoshida K, Yamaura Y, Akasaka T: Direct visualisation of ruptured chordae tendineae by transesophageal two-dimensional echocardiography. *J Am Coll Cardiol* 1990; 16: 1315-9

21. Özkan M, Kaymaz C, Kırma C, Enar S, Özdemir N, Sönmez K, Mutlu B, Pektaş O: Differentiating features of ruptured chordae associated with rheumatic mitral valve disease and primary mitral valve prolapse: expanding view of multiplane transesophageal echocardiography. *Eur Heart J (Abstract)* 1996; 17: 149