

## Perkütan mitral balon valvüloplastinin kısa dönem sonuçları

### Acute results of percutaneous mitral balloon valvuloplasty

Dr. Şule Korkmaz,<sup>#</sup> Dr. Tolga Aksu, Dr. Hatice Şaşmaz, Dr. Ayşe Çolak, Dr. Mehmet Birhan Yılmaz,<sup>†</sup>  
Dr. Yesim Güray, Dr. Ümit Güray, Dr. Burcu Demirkan

Türkiye Yüksek İhtisas Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kardiyoloji Kliniği, Ankara

#### ÖZET

**Amaç:** Bu çalışmada, hemodinamik olarak önemli mitral darlığın (MD) tedavisinde uygulanan perkütan mitral balon valvüloplastinin (PMBV) akut klinik, ekokardiyografik ve hemodinamik sonuçları ve uzun dönem olaysız sağkalımı değerlendirildi.

**Çalışma planı:** Orta ya da ciddi MD nedeniyle PMBV uygulanan 577 hasta (454 kadın, 123 erkek; ort. yaş  $38 \pm 11$ ) geriye dönük olarak değerlendirildi. Akut işlem başarısı, işlem sonrası mitral kapak alanının (MKA)  $>1.5 \text{ cm}^2$  olması ve evre 3-4 mitral yetersizlik (MY) olmaması olarak kabul edildi. İşlemden en az bir yıl sonra (ort. 54 ay) telefon ile ulaşılabilen 489 hasta olaysız sağkalım (ölüm, yeniden PMBV ve mitral kapak değişimi olmaması) açısından sorgulandı.

**Bulgular:** Akut başarı yönünden, PMBV 547 hastada (%94.8) başarılı, 30 hastada (%5.2) başarısız bulundu. Ekokardiyografik ve hemodinamik parametreler açısından, başarısız işlem grubunda işlem öncesi MKA anlamlı derecede düşük ( $p=0.0001$ ), orta-ciddi derecede triküspit yetersizliği sıklığı yüksek ( $p=0.031$ ) bulundu. Ortalama Wilkins skoru anlamlı farklılık göstermedi ( $p>0.05$ ). Başarısızlık nedenleri, 20 hastada (%66.7) yetersiz kapak açılması (MKA  $<1.5 \text{ cm}^2$ ), 10 hastada (%33.3) evre 3-4 MY gelişmesi idi. İşlem sonrası hastane içi takipte ölüm, kardiyak tamponat ya da serebrovasküler olay izlenmedi. Akut komplikasyonlar olarak, 51 hastada (%8.8) iyatrojenik atriyal septal defekt, dört hastada (%0.7) kasık hematomu gelişti. Uzun dönem takipte, dört hastanın öldüğü, 21 hastaya cerrahi, altı hastaya yeniden PMBV uygulandığı öğrenildi.

**Sonuç:** Bulgularımız PMBV'nin MD'de etkin ve güvenilir bir tedavi seçeneği olduğunu ve işlem öncesi MKA ve triküspit yetersizliğinin akut başarısızlık ile ilişkili olduğunu göstermektedir.

#### ABSTRACT

**Objectives:** We aimed to analyze acute clinical, echocardiographic, and hemodynamic results and long-term event-free survival of percutaneous mitral balloon valvuloplasty (PMBV) in the treatment of hemodynamically significant mitral stenosis (MS).

**Study design:** We retrospectively reviewed 577 patients (454 females, 123 males; mean age  $38 \pm 11$  years) who underwent PMBV for moderate or severe MS. Acute procedural success was defined as the achievement of mitral valve area (MVA)  $>1.5 \text{ cm}^2$  and absence of grade 3-4 mitral regurgitation. In addition, 489 patients were interrogated by phone calls for event-free survival (death, redo PMBV, mitral valve replacement) after at least one year (mean 54 months) of the procedure.

**Results:** The procedure was successful in 547 patients (94.8%) and unsuccessful in 30 patients (5.2%). Among baseline echocardiographic and hemodynamic parameters, MVA was significantly lower ( $p=0.0001$ ) and moderate/severe tricuspid regurgitation was significantly more common ( $p=0.031$ ) in patients with failure. The mean Wilkins scores were similar in the two groups ( $p>0.05$ ). Failure was related to suboptimal valve opening (MVA  $<1.5 \text{ cm}^2$ ) in 20 patients (66.7%), and grade 3-4 mitral regurgitation in 10 patients (33.3%). There were no in-hospital death, cardiac tamponade, or cerebrovascular accident. Acute complications included iatrogenic atrial septal defect ( $n=51$ , 8.8%) and groin hematoma ( $n=4$ , 0.7%). Inquiry for long-term outcomes showed that four patients had died, while 21 patients and six patients had undergone mitral valve replacement and redo PMBV, respectively.

**Conclusion:** Our data suggest that PMBV is a safe and effective treatment option in MS and preprocedural MVA and tricuspid regurgitation are associated with acute failure of the procedure.

Geliş tarihi: 01.10.2010 Kabul tarihi: 01.12.2010

Yazışma adresi: Dr. Tolga Aksu. Türkiye Yüksek İhtisas Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Kardiyoloji Kliniği, 06420 Sıhhiye, Ankara.  
Tel: 0312 - 306 11 57 e-posta: aksutolga@gmail.com

Şimdiki kurumu: <sup>#</sup>Ufuk Üniversitesi Dr. Rıdvan Ege Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Kardiyoloji Anabilim Dalı, Ankara;

<sup>†</sup>Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kardiyoloji Anabilim Dalı, Sivas

© 2011 Türk Kardiyoloji Derneği

Perkütan mitral balon valvüloplasti orta ve ciddi romatizmal mitral darlığının tedavisinde genel kabul görmüş, cerrahi dışı bir tedavi seçeneğidir. İşlem ile ilgili kısa ve uzun dönem sonuçların bildirildiği çok sayıda çalışma vardır.<sup>[1-10]</sup> Bu çalışmada da merkezimizde son dokuz yıl içinde PMBV uygulanan hastaların kısa dönem sonuçları değerlendirildi.

## HASTALAR VE YÖNTEMLER

Ocak 2000-Mart 2009 tarihleri arasında merkezimizde semptomatik orta ya da ciddi mitral darlığı nedeniyle PMBV uygulanan ve çalışma ölçütlerini taşıyan 577 hasta (454 kadın, 123 erkek; ort. yaş 38±11; dağılım 12-74) geriye dönük olarak değerlendirilmeye alındı. Çalışma için bölgesel etik komitenin onayı alındı. Birden fazla kez valvüloplasti uygulanan veya daha önce kapalı mitral komisürotomi işlemi uygulanan hastalar çalışma dışı bırakıldı. Tüm hastaların ayrıntılı öykülerine ulaşıldı ve işlem öncesi klinik, laboratuvar, ekokardiyografik ve hemodinamik değişkenleri değerlendirildi. Hastaların fonksiyonel durumları NYHA (New York Heart Association) sınıflamasına göre I-IV arasında derecelendirildi. Temel hematolojik ve biyokimyasal parametreler kaydedildi.

Hastaların ikiboyutlu ve Doppler ekokardiyografik değerlendirmeleri işlemden en fazla iki hafta önce yapıldı. Ekokardiyografik ölçümler sonucunda planimetrik ve basınç yarı zaman yöntemleri ile mitral kapak alanı, ortalama basınç farkı ve tepe basınç farkı, sol atriyum boyutları belirlendi. Sistolik pulmoner arter basıncı devamlı dalga Doppler'de triküspit yetersizlik jeti üzerinden, değiştirilmiş Bernoulli eşitliği ile hesaplandı:  $(4 \times \text{Tepe triküspit yetersizlik jeti hızı})^2 + \text{Tahmini sağ atriyum basıncı}$ ).

Orta-ciddi MD tanımı için, MKA'nın planimetrik ya da Doppler basınç yarı zaman yöntemi ile  $\leq 1.5 \text{ cm}^2$  olması ya da ortalama basınç farkının 5 mmHg'nin üzerinde olması şartı arandı. Mitral kapağın morfolojik özellikleri Wilkins skoruna göre tanımlandı.<sup>[11]</sup> Altmış bir hastada (%10.6) Wilkins skoru 8'in üzerinde bulundu. Wilkins skoru  $\leq 8$  ise mitral kapak morfolojisi uygun kabul edildi. Doppler ile değerlendirme işleminden hemen sonra da tekrarlandı. Merkezimizdeki rutin uygulama kapsamında, PMBV öncesi tüm hastalara transözofageal ekokardiyografi uygulandı. Perkütan mitral balon valvüloplasti tüm hastalarda aşamalı Inoue balon tekniği ile gerçekleştirildi.<sup>[5,6]</sup> Eşzamanlı sol atriyum ve sol ventrikül

basınçları ile birlikte sağ ve sol kalp hemodinamik ölçümleri alındı. Ortalama basınç farkı ve MKA Gorlin formülü kullanılarak hesaplandı ve kardiyak çıktı Fick yöntemi ile ölçüldü. Hemodinamik ölçümler işlem öncesinde ve işlemden hemen sonra yapıldı. Mitral yetersizlik varlığının ve ciddiyetinin belirlenmesi amacıyla PMBV öncesi ve sonrasında sol ventrikülografi uygulandı ve değerlendirmede Seller sınıflaması kullanıldı.

Olaysız sağkalım, ölüm, yeniden PMBV ve mitral kapak değişimi olmaması olarak tanımlandı. Hastalar akut başarı açısından iki gruba ayrıldı. Başarı kıstası olarak, işlem sonrası MKA'nın  $1.5 \text{ cm}^2$ 'nin üzerinde olması ve evre 3-4 MY olmaması olarak kabul edildi. Bir yılın üzerinde olaysız sağkalımın belirlenmesi amacıyla, tüm hastalara telefon ile ulaşılmaya çalışıldı. Yanlış telefon numarası verilmesi ya da telefon değişikliği gibi nedenlerle 88 hastaya ulaşılamazken, ulaşılan 489 hasta olaysız sağkalım parametreleri için sorgulandı. Telefon yoluyla görüşülen hastalarda işlem sonrası geçen süre ortalama 54 ay (dağılım 14 ay-6 yıl 4 ay) idi.

## İstatistiksel yöntem

Devamlı değişkenler ortalama  $\pm$  standart sapma, kategorik değişkenler yüzde olarak ifade edildi. İşlem öncesi ve işlemden hemen sonra elde edilen girişimsel ve ekokardiyografik devamlı değişken verileri Student t-testi ile karşılaştırıldı. Farklar  $p$  değeri  $<0.05$  olduğunda anlamlı kabul edildi. Analizler SPSS istatistik paketi (sürüm 14.0 for Windows) kullanılarak yapıldı.

## BULGULAR

Çalışmaya alınan 577 hasta içinde, septostominin yapılamadığı ya da balon ile mitral kapağın geçilemediği olgu olmadı. Hastalar akut başarı yönünden iki gruba ayrıldığında, başarılı PMBV grubunda 547 hasta (%94.8), başarısız PMBV grubunda 30 hasta (%5.2) vardı. İşlemin başarılı ve başarısız olduğu iki grupta klinik ve laboratuvar bulguları benzer bulundu (Tablo 1).

Ekokardiyografik ve hemodinamik parametreler değerlendirildiğinde (Tablo 1), başarısız işlem grubunda işlem öncesi MKA anlamlı derecede düşük ( $p=0.0001$ ), orta-ciddi derecede triküspit yetersizliği sıklığı yüksek bulundu ( $p=0.031$ ).

### Kısaltmalar:

AF	Atriyal fibrilasyon
MD	Mitral darlığı
MKA	Mitral kapak alanı
MY	Mitral yetersizlik
PAB	Pulmoner arter basıncı
PMBV	Perkütan mitral balon valvüloplasti

**Tablo 1.** İşlem öncesi klinik, elektrokardiyografik, laboratuvar, ekokardiyografik ve hemodinamik veriler

	Başarılı PMBV (n=547)			Başarısız PMBV (n=30)			p
	Sayı	Yüzde	Ort.±SS	Sayı	Yüzde	Ort.±SS	
Yaş			37±10			36±11	0.491
Cinsiyet							0.745
Kadın	432	79.0		22	73.3		
Erkek	115	21.0		8	26.7		
Boy (cm)			159±11			159±8	0.721
Kilo (kg)			63±10			60±12	0.195
Glukoz (mgr/dl)			93±15			93±16	0.976
Kreatinin (mgr/dl)			1.0±0.5			0.9±0.4	0.843
Hemoglobin (gr/dl)			13.0±1.7			12.0±2.8	0.873
Atriyal fibrilasyon	39	7.1		4	13.3		0.989
Ekokardiyografik ve hemodinamik veriler							
Mitral kapak alanı (cm <sup>2</sup> )			1.1±0.1			1.0±0.1	<b>0.0001</b>
Ortalama mitral basınç (mmHg)			12±3			12±3	0.818
Tepe mitral basınç farkı (mmHg)			21±5			22±5	0.405
Sistolik pulmoner arter basıncı (mmHg)			50±14			53±14	0.316
Sol atriyum çapı (cm)			4.6±0.4			4.7±0.4	0.227
Wilkins skoru			7.6±1.0			7.8±1.0	0.210
Evre 2 mitral yetersizlik	20	3.7		2	6.7		0.186
Orta-ciddi triküspit yetersizlik	238	43.5		18	60.0		<b>0.031</b>
Ortalama gradiyent (mmHg)*			15.0±4.6			14.7±5.6	0.718

PMBV: Perkütan mitral balon valvüloplastisi; \*Hemodinamik olarak ölçüldü.

Başarılı ve başarısız işlem gruplarında ortalama Wilkins skoru benzer bulundu (p=0.798). Ayrıca, sub-valvüler kalınlaşma (p>0.05), yaprakçık hareketliliği (p=0.454), yaprakçık kalsifikasyonu (p=0.298) ve yaprakçık kalınlığı (p=0.769) açısından da gruplar arasında fark yoktu.

Başarısızlık nedenleri, 20 hastada (%66.7) uygun olmayan kapak açılması (<1.5 cm<sup>2</sup>), 10 hastada (%33.3) ise evre 3-4 MY gelişmesi idi. İşlem öncesi 43 hastada (%7.5) ritim atriyal fibrilasyon idi ve başarılı ve başarısız işlem grupları arasında bu açıdan fark yoktu (Tablo 1). İşlem sonrasında beş hastada yeni AF gelişirken, AF'li sekiz hastada ritim işlem sonrasında normal sinüs ritmine döndü. Yalnızca bir hastada işlem sonrasında atriyoventriküler tam blok izlenirken, bu hastaya takibinin birinci haftası sonunda başarılı kalıcı kalp pil yerleştirildi.

İşlem sonrasında MKA'da ciddi artış görülürken, ekokardiyografik ortalama basınç farkı, tepe basınç farkı ve sistolik PAB ile hemodinamik olarak ölçülen

ortalama basınç farkı ve sistolik PAB'de ciddi düşüş elde edildi (Tablo 2).

İşleme bağlı akut komplikasyonlar yönünden değerlendirildiğinde, 51 hastada (%8.8) iyatrojenik atriyal septal defekt gelişti. Bu olguların dokuzunda defektin hemodinamik olarak ciddi olduğu görüldü. Ciddi defekt saptanan hastaların tamamına telefon yoluyla ulaşıldı ve bu hastaların hiçbirine bu nedenle cerrahi uygulanmadığı öğrenildi. Dört hastada (%0.7) kasık hematoma görülürken, hiçbir hastada işleme bağlı kardiyak tamponat, serebrovasküler olay ya da periferik emboli izlenmedi. Hiçbir hastada işleme bağlı ölüm görülmeydi.

Telefon yoluyla ulaşılan 489 hastanın (%84.8) 21'inde (%4.3) mitral kapak değişim ameliyatı uygulandığı, altısına (%1.2) ise yeniden PMBV uygulandığı öğrenildi. Cerrahi uygulanan hastaların sekizi işlem sonrasında ciddi MY gelişen hastalardı. Dört hastanın takipte yaşamını kaybettiği öğrenilirken, bunların yalnızca ikisinin ölüm nedeni

**Tablo 2. Perkütan mitral balon valvüloplasti öncesi ve sonrası hemodinamik bulgular**

	İşlem öncesi	İşlem sonrası	p
Mitral kapak alanı (cm <sup>2</sup> )	1.05±0.14	1.85±0.46	<b>0.0001</b>
Ortalama mitral basınç (mmHg)	12±4	4±2	<b>0.0001</b>
Tepe mitral basınç farkı (mmHg)	21±5	9±3	<b>0.0001</b>
Sistolik pulmoner arter basıncı (mmHg)	51±14	38±10	<b>0.0001</b>
Ortalama mitral basınç (mmHg)*	15±5	4±3	<b>0.0001</b>
Sistolik pulmoner arter basıncı (mmHg)*	48±13	36±10	<b>0.0001</b>

\*Kateterizasyonda ölçüldü.

belirlenebildi. Bu hastaların biri işlemden altı ay sonra serebral emboli nedeniyle, diğeri son dönem böbrek yetersizliğine bağlı olarak işlemden 14 ay sonra kaybedilmişti.

## TARTIŞMA

Çalışmamızda semptomatik orta-ciddi MD nedeniyle merkezimizde PMBV işlemi uygulanan 577 hastada akut işlem başarısı %94.8 bulundu. Akut işlem başarısızlığı görülen hastalarda işlem öncesinde MKA düşük ve orta-ciddi dereceli triküspit yetersizliği sıklığı yüksekti. Wilkins skoru da dahil olmak üzere, diğere parametreler açısından işlemin başarılı ve başarısız olduğu olgular arasında anlamlı farklılık yoktu.

Perkütan mitral balon valvüloplasti, semptomatik ya da önemli derecede pulmoner hipertansiyonu olan orta-ciddi MD hastalarında günümüzde standart tedavi olarak göze çarpmaktadır. Kısa dönem başarısı yanında, uzun dönemde de cerrahi kapalı komisürotomi ile karşılaştırılabilecek sonuçları olduğu gösterilmiştir.<sup>[12]</sup> Merkezimizde yapılan bir çalışma da, ilk işlem olarak başarısının yanı sıra PMBV'nin, önceden kapalı mitral valvülotomi uygulanmış ve yeniden darlık gelişen hastalarda da etkin ve güvenli bir şekilde uygulanabileceği gösterilmiştir.<sup>[13]</sup> Uygun hasta seçimi, merkezin ve işlemi yapan kişilerin deneyimi, başarılı sonuç alınması için en önemli faktörler olarak göze çarpmaktadır.

Yapılan çalışmalarda, akut işlem başarısını etkileyen faktörler arasında, yaş, işlem öncesi MKA ve Wilkins skorunun öne çıktığı görülmektedir.<sup>[1-4,14-17]</sup>

Önceleri PMBV yalnızca kalsifiye olmayan ve esnek kapak özelliklerine sahip hastalara uygulanmıştır.<sup>[12]</sup> Wilkins skorunun PMBV sonuçları üzerindeki etkisine karşın, tek başına sonuçlar üzerinde

belirleyiciliği bulunmamaktadır.<sup>[18]</sup> Zira, önceki çalışmalarda Wilkins skoru nedeniyle PMBV için kötü aday olarak kabul edilen birçok hastaya günümüzde oldukça yüksek başarı oranlarıyla PMBV yapılabilmektedir.<sup>[19]</sup>

Yakın zamanlı bir çalışmada, ekokardiyografik olarak yalnızca kalsifikasyon ve subvalvüler tutulumu değerlendiren bir skorlama sisteminin olumsuz sonuçları Wilkins skorundan daha iyi öngördürebileceği gösterilmiştir;<sup>[20]</sup> bu durum, ekokardiyografik olarak uygun hasta seçimindeki ölçütlerimizin de değişebileceğini göstermektedir. Çalışmamızda da, işlemin başarılı ve başarısız olduğu olgular arasında Wilkins skoru anlamlı farklılık göstermemiş, yalnızca işlem öncesi MKA ve orta-ciddi dereceli triküspit yetersizliğinin sıklığı açısından farklılık görülmüştür.

Inoue balon kateter ile PMBV işleminde, çift balon kateter kullanımına göre komplikasyon oranları daha düşüktür.<sup>[6]</sup> Merkezimizde de tüm hastalarda işlem Inoue balon ile yapılmıştır. Çeşitli çalışmalarda işleme bağlı serebrovasküler olay, kardiyak tamponat ve işlem ile ilişkili ölümden oluşan akut komplikasyonlar %1 ile %2 arasında değişen oranlarda bildirilmiştir.<sup>[3-5]</sup> Özellikle Wilkins skoru 8'in üzerinde olan hastaların dışlandığı çalışmalarda dahi bu komplikasyonlar görülmüştür.<sup>[2,3]</sup> Çalışmamızda hasta grubunun %10.6'sında Wilkins skoru 8'in üzerinde olmasına karşın, hiçbir hastada bu komplikasyonlar görülmemiştir. Bu durumu, merkezimizde işlemlerin bu konuda deneyimli olan hekimlerce yapılmasına bağlıyor ve operatör deneyiminin belki de hasta seçiminden bile daha önemli olabileceğini düşünüyoruz.

Benzer bir durum, işlem sonrası ciddi MY gelişimi için de geçerlidir. Ciddi MY gelişim oranı bir merkez tarafından %8.2 olarak bildirilmesine kar-

şın,<sup>[21]</sup> çalışmamızda 10 hastada (%1.7) evre 3-4 MY gelişti. Perkütan mitral balon valvüloplasti sonrasında ciddi MY gelişmesinin en önemli nedeni, mitral yaprakçıkların veya kordların yırtılmasıdır.<sup>[22,23]</sup> Öte yandan, PMBV sonrası görülen MY sıklıkla ciddi klinik semptomlara neden olmamaktadır.<sup>[24]</sup> Bazı çalışmalarda birkaç ay içinde MY'lerin yarıya yakınının azaldığı ya da tamamen düzeldiği izlenmiştir.<sup>[22,23]</sup> Geriye dönüşlü MY'nin en olası nedenleri, işlem sırasında mitral halkanın gerilmesi, yaprakçık koaptasyonunun azalması veya papiller kasların iskemisidir.<sup>[24]</sup> Bu yüzden, işlem sonrasında evre 3-4 MY gelişen, ancak kötüleşen kalp yetersizliği olmayan hastalarda cerrahi kararı hasta bir süre izlendikten sonra alınmalıdır.

İşlemin yapıldığı tüm hastalara ulaşılamamış olsa da, büyük kısmından (%84.8) telefon aracılığı ile de olsa, ölüm, yeniden perkütan girişim ya da cerrahi yapıp yapılmadığı gibi konularda bilgi alınmıştır. İşlemden ortalama 54 ay sonra ulaşılabilen hastalardan yalnızca dördünün (%0.8) hayatını kaybetmiş olması, oldukça yüksek bir sağkalımı göstermektedir. Yine ulaşılabilen hastalardan yalnızca 21'ine (%4.3) cerrahi, altısına (%1.2) ise yeniden PMBV'ye uygulanmıştır.

### Çalışmanın kısıtlılıkları

Çalışmanın en önemli kısıtlılığı geriye dönük kayıt çalışması olması ve hastaların olaysız sağkalım verilerine yalnızca telefon kayıtları ile ulaşılmamasıdır. Yine de, ölüm ve yeniden girişim gibi keskin uçlu soruların yöneltmiş olması bu sonuçların yorumlanabilmesine olanak tanımaktadır. Bu durum özellikle ölüm son noktası için geçerlidir. Telefon ile sorgulanan hastaların az bir kısmına cerrahi ya da perkütan girişim uygulanmış olmakla birlikte, bu sonuç aslında kaç hastanın yeniden girişim gerektirdiği sorusuna yanıt vermemektedir; çünkü, ameliyat ölçütlerine uymasına rağmen cerrahi ya da perkütan girişimi kabul etmemiş olan olgular bu yolla değerlendirilememiştir.

Sonuç olarak PMBV, özellikle deneyimli operatörler tarafından uygulandığında, orta ve ciddi MD tedavisinde akut dönem sonuçları mükemmel olan, uzun dönemde de olaysız sağkalımı cerrahi ile kıyaslanabilir bir tedavi seçeneğidir. Bununla birlikte, cerrahiye karşı kesin yerinin belirlenmesinde ileriye dönük randomize kontrollü çalışmalar daha değerli olacaktır.

**Yazar(lar) ya da yazı ile ilgili bildirilen herhangi bir ilgi çakışması (conflict of interest) yoktur.**

### KAYNAKLAR

1. Inoue K, Owaki T, Nakamura T, Kitamura F, Miyamoto N. Clinical application of transvenous mitral commissurotomy by a new balloon catheter. J Thorac Cardiovasc Surg 1984;87:394-402.
2. Vahanian A, Michel PL, Cormier B, Vitoux B, Michel X, Slama M, et al. Results of percutaneous mitral commissurotomy in 200 patients. Am J Cardiol 1989;63:847-52.
3. Abascal VM, Wilkins GT, O'Shea JP, Choong CY, Palacios IF, Thomas JD, et al. Prediction of successful outcome in 130 patients undergoing percutaneous balloon mitral valvotomy. Circulation 1990;82:448-56.
4. Multicenter experience with balloon mitral commissurotomy. NHLBI Balloon Valvuloplasty Registry Report on immediate and 30-day follow-up results. The National Heart, Lung, and Blood Institute Balloon Valvuloplasty Registry Participants. Circulation 1992;85:448-61.
5. Fawzy ME, Ribeiro PA, Dunn B, Galal O, Muthusamy R, Shaikh A, et al. Percutaneous mitral valvotomy with the Inoue balloon catheter in children and adults: immediate results and early follow-up. Am Heart J 1992;123:462-5.
6. Fawzy ME, Mimish L, Sivanandam V, Lingamanaicker J, al-Amri M, Khan B, et al. Advantage of Inoue balloon catheter in mitral balloon valvotomy: experience with 220 consecutive patients. Cathet Cardiovasc Diagn 1996;38:9-14.
7. Cohen DJ, Kuntz RE, Gordon SP, Piana RN, Safian RD, McKay RG, et al. Predictors of long-term outcome after percutaneous balloon mitral valvuloplasty. N Engl J Med 1992;327:1329-35.
8. Iung B, Garbarz E, Michaud P, Helou S, Farah B, Berdahl P, Michel PL, et al. Late results of percutaneous mitral commissurotomy in a series of 1024 patients. Analysis of late clinical deterioration: frequency, anatomic findings, and predictive factors. Circulation 1999;99:3272-8.
9. Fawzy ME, Hegazy H, Shoukri M, El Shaer F, ElDali A, Al-Amri M. Long-term clinical and echocardiographic results after successful mitral balloon valvotomy and predictors of long-term outcome. Eur Heart J 2005; 26:1647-52.
10. Duygu H, Yavuzgil O, Türk U, Kırılmaz B, Türkoğlu C. Uzun dönem mitral balon valvüloplastisi sonuçlarımız. In: XX. Ulusal Kardiyoloji Kongresi Bildiri Özetleri; 27-30 Kasım 2004; Antalya, Türkiye. Türk Kardiyol Dern Arş 2004;32:405.
11. Wilkins GT, Weyman AE, Abascal VM, Block PC, Palacios IF. Percutaneous balloon dilatation of the mitral valve: an analysis of echocardiographic variables related to outcome and the mechanism of dilatation. Br Heart J 1988;60:299-308.
12. Rifaie O, Abdel-Dayem MK, Ramzy A, Ezz-El-Din H, El-Ziady G, El-Itriby A, et al. Percutaneous mitral valvotomy versus closed surgical commissurotomy. Up to 15 years of follow-up of a prospective randomized study. J Cardiol 2009;53:28-34.

13. Güray Ü, Boyacı AA, Güray Y, Yılmaz B, Şaşmaz H, Korkmaz Ş. Efficacy of mitral balloon valvuloplasty for mitral restenosis after surgical commissurotomy. [Article in Turkish] Türk Kardiyol Dern Arş 2004;32:203-7.
14. Palacios IF, Block PC, Wilkins GT, Weyman AE. Follow-up of patients undergoing percutaneous mitral balloon valvotomy. Analysis of factors determining restenosis. Circulation 1989;79:573-9.
15. Dean LS, Mickel M, Bonan R, Holmes DR Jr, O'Neill WW, Palacios IF, et al. Four-year follow-up of patients undergoing percutaneous balloon mitral commissurotomy. A report from the National Heart, Lung, and Blood Institute Balloon Valvuloplasty Registry. J Am Coll Cardiol 1996;28:1452-7.
16. Trevino AJ, Ibarra M, Garcia A, Uribe A, de la Fuente F, Bonfil MA, et al. Immediate and long-term results of balloon mitral commissurotomy for rheumatic mitral stenosis: comparison between Inoue and double-balloon techniques. Am Heart J 1996;131:530-6.
17. Hernandez R, Bañuelos C, Alfonso F, Goicolea J, Fernández-Ortiz A, Escaned J, et al. Long-term clinical and echocardiographic follow-up after percutaneous mitral valvuloplasty with the Inoue balloon. Circulation 1999;99:1580-6.
18. Prendergast BD, Shaw TR, Lung B, Vahanian A, Northridge DB. Contemporary criteria for the selection of patients for percutaneous balloon mitral valvuloplasty. Heart 2002; 87:401-4.
19. Ekinci M, Duygu H, Acet H, Ertuş F, Çakır Ç, Berilgen R, et al. The efficiency and safety of balloon valvuloplasty in patients with mitral stenosis and a high echo score: mid- and short-term clinical and echocardiographic results. [Article in Turkish] Turk Kardiyol Dern Ars 2009;37:531-7.
20. Rifaie O, Esmat I, Abdel-Rahman M, Nammas W. Can a novel echocardiographic score better predict outcome after percutaneous balloon mitral valvuloplasty? Echocardiography 2009;26:119-27.
21. Chmielak Z, Kruk M, Demkow M, Kłopotowski M, Konka M, Rużyło W. Long-term follow-up of patients with percutaneous mitral commissurotomy. Kardiol Pol 2008;66:525-30.
22. Essop MR, Wisenbaugh T, Skoularigis J, Middlemost S, Sareli P. Mitral regurgitation following mitral balloon valvotomy. Differing mechanisms for severe versus mild-to-moderate lesions. Circulation 1991;84:1669-79.
23. Kaul UA, Singh S, Kalra GS, Nair M, Mohan JC, Nigam M, et al. Mitral regurgitation following percutaneous transvenous mitral commissurotomy: a single-center experience. J Heart Valve Dis 2000;9:262-6.
24. Krishnamoorthy KM, Radhakrishnan S, Shrivastava S. Natural history and predictors of moderate mitral regurgitation following balloon mitral valvuloplasty using Inoue balloon. Int J Cardiol 2003;87:31-6.

**Anahtar sözcükler:** Balonla genişletme/yöntem; ekokardiyografi; mitral kapağı yetersizliği/tedavi; mitral kapağı darlığı/tedavi.

**Key words:** Balloon dilation/methods; echocardiography; mitral valve insufficiency/therapy; mitral valve stenosis/therapy.