

Gebelikte Mitral Darlığının Prognostik Faktörleri

Dr. İbrahim Demir, Dr. Hüseyin Yılmaz, Dr. İbrahim Başarıcı
Dr. Emre Altekin, Dr. Gürkan Zorlu*

Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Kardiyoloji ve *Kadın Hastalıkları ve Doğum Anabilim Dalları, Antalya

Amaç: Mitral darlıklı gebelerde gebelik sürecinde gelişen komplikasyonları tayin etmek.

Yöntem: Mitral darlıklı 37 gebe kadın 1998- 2001 yılları arasında izlendi. Ekokardiyografik mitral kapak alanı, NYHA sınıflamasına göre gebelik öncesi fonksiyonel kapasite tayin edildi. Fonksiyonel kapasitede ilerleme, tromboemboli, ölüm, tıbbi tahliye gerekliliği, cerrahi veya balon mitral valvotomi maternal olay olarak değerlendirildi. Düşük, fetal/yenidoğan ölümü, prematüre veya düşük kilolu doğum (<2500 g), yenidoğan yoğun bakım gerekliliği fetal/yenidoğan olayları olarak değerlendirildi.

Bulgular: Hastaların yaş ortalaması 24.7±5.8 yıl idi. Klinik olay gelişen ve gelişmeyen hastaların yaş ortalamaları ve gebelik sayıları da benzerdi. Gebeliği olaylı geçen olguların %37.5'inde fonksiyonel kapasite I iken %62.5'i fonksiyonel kapasite II/III saptanmıştır (p=0.001). Sinüs ritimli olguların %34'ünde atriyal fibrilasyonlu olguların ise tamamında klinik olay saptanmıştır (p=0.007). Mitral kapak alanı klinik olay gelişenlerde 1.11±0.23 cm² iken gebeliği olaysız geçenlerde 1.6±0.27 cm² saptanmıştır (p<0.001). En sık rastlanan maternal komplikasyon fonksiyonel kapasitede ilerleme, fetal/yenidoğan komplikasyonu ise prematüre ve düşük kilolu doğumdur. Mitral kapak alanı ve gebelik öncesi fonksiyonel kapasite ile maternal komplikasyonlar arasında anlamlı bir ilişki saptanırken fetal komplikasyonlar arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır.

Sonuç: Mitral darlıklı gebe kadınlarda mitral kapak alanı ve fonksiyonel kapasite maternal komplikasyonlarla bağıntılı bulunurken fetal/yenidoğan komplikasyonlarıyla ilişki saptanmamıştır.

(*Anadolu Kardiyol Derg, 2002;3:213-217*)

Anahtar Kelimeler: Gebelik, mitral darlığı, prognostik faktörler.

Giriş

Gebelerde kalp hastalığı rastlanma oranı %2 civarında olup obstetrik dışı anne ölümü nedenlerinden birisidir (1). Özellikle mitral darlığı (MD) olan gebelerde ciddi problemlerle karşılaşmaktadır (2). Bunlarda gebelik sorunlu geçmekte, optimal tedaviye rağmen uzun yatak istirahatleri ve hastaneye yatırımları fazla olmaktadır (3). Ülkemizde romatizmal ateş özellikle kırsal kesimde yaşayan çocuk nüfusu etkileyen önemli bir halk sağlığı sorunu olmaya devam etmektedir. Bilindiği gibi romatizmal ateş geçirenlerin bir kısmında ilerleyen yaşlarda kalp kapak hastalıkları ortaya çıkmaktadır. Özellikle kadın popülasyonunda romatizmal kapak hastalıklarının bir kısmı gebelik döneminde semptomatik hale gelmektedir.

Gebelikte en sık karşılaştığımız romatizmal kapak hastalığı ise MD'dır (1-3). Gebelik, kadın kardiyovasküler sisteminde genellikle geri dönüşümlü fizyolojik değişimlere neden olur. Kardiyovasküler sistemde görülen fizyolojik değişimlere MD olan gebelerin uyum yetersizliğinden dolayı semptomatik hale geldiği ve gebeliği tolere edemedikleri bildirilmiştir (4,5). Mitral darlığı olan gebelerin kliniğe solunum sıkıntısı, çarpıntı, kalp yetersizliği, akut akciğer ödemisi ile gelebileceği bildirilmektedir (6-9). Kardiyak komplikasyonlardan dolayı MD'li gebelerde morbidite ve mortalite sağlıklı gebelere oranla daha yüksektir (3). Bu çalışmada, mitral darlığı olan gebelerde karşılaşılan komplikasyonlarla ilişkili ekokardiyografik ve klinik özellikleri inceledik.

Yöntemler

Ocak 1998- Aralık 2001 tarihleri arasında 37 mitral darlıklı gebe kadın incelendi. Olgulardan 17'si ge-

belikten önce MD tanısı ile kliniğimizde izlenmekte iken 20 olguda MD tanısı gebelik sürecinde koyulmuştur. Tüm olgular yakın klinik izleme alındı. Tıbbi tedaviye rağmen gebeliği tolere edemeyen ve perkütan girişimi kabul etmeyen 4 olguda tıbbi tahliye yapılmıştır. Tıbbi tahliye sonrası bu olgulardan 3'üne mitral balon valvotomi uygulanırken 1 olguya mitral kapak replasmanı yapılmıştır. Gebelerin kardiyolojik takibi gebelik süresince ve lohusalık döneminde yapılmıştır. Klinik takip süresince ilaç kullanımı, mitral kapak alanı, kalp hızı, fonksiyonel kapasite, maternal, fetal ve yenidoğan komplikasyonları sistematik olarak izlenmiştir.

Fonksiyonel kapasite New York Kalp Cemiyeti kriterlerine göre gebelik öncesi, gebelik süreci ve gebelik sonrası dönemlerde saptandı. Ekokardiyografik inceleme, 1.7 MHz elektronik probu olan Vingmed System FIVE (Vingmed Sound – Horten - Norway) ekokardiyografi cihazı ile yapıldı. İki boyutlu ekokardiyografik değerlendirme parasternal uzun akstan yapıldı (10) ve Doppler ölçümleri mitral akım üzerinden yapıldı (11). Mitral kapak alanı (MKA) planimetrik ve basınç yarılanma zamanından hesaplandı. Anne, fetus ve yenidoğanla ilgili klinik olay gelişenler grup A'da, olaysız süreci tamamlayanlar ise grup B'de toplandı. Gebeler mitral kapak alanına göre 3'e ayrıldı. Sınıf 1: MKA>1.5 cm², sınıf 2: MKA=1-1.5 cm², sınıf 3: MKA<1 cm².

Klinik olay en az bir maternal, fetal veya yenido-

ğan komplikasyonu gelişmesi olarak tanımlanmıştır. Maternal komplikasyonlar: Fonksiyonel kapasitede (FK) ilerleme, kapak cerrahisi veya balon valvotomi gereksinimi, maternal ölüm, akciğer, serebral veya sistemik emboli olması. Fetal veya yenidoğan komplikasyonları: düşük, fetus veya yenidoğan ölümü, prematür doğum, düşük kilolu doğum (<2500 g), küvöz gereksinimi ve yenidoğan yoğun bakım gerekliliği olarak tanımlanmıştır.

İstatistiki analiz: Ekokardiyografik hemodinamik ve Doppler ölçümleri ortalama ± standart sapma olarak verildi. Komplikasyonlar % sıklık olarak verildi. Sonuçlar "Mann-Whitney U" ve "Student t" testi ile değerlendirildi. P değeri < 0.05 anlamlı kabul edildi. Değerlendirme, SPSS 10.0 bilgisayar yazılımı kullanılarak yapıldı.

Bulgular

Otuz yedi gebe izlendi. Yaş ortalaması 24.7±5.8 (18-34) yıl idi (Tablo 1). Tablo 1'de de görüldüğü gibi grup A ve B'deki gebelerin yaş ortalamaları arasında anlamlı fark saptanmadı. Gebelerin gebelik öncesi FK'si ve gebelik sürecinde FK'deki değişim Tablo 1 ve Şekil 1'de verilmiştir. Tabloda da görüldüğü gibi gebeliği klinik olaysız tamamlayan olguların %90.5'i gebelik öncesi FK I olan olgularken FK II / III olan olguların ise %83'ünün gebeliği sürecinde istenmeyen klinik olayla karşılaştıkları saptanmıştır (sırasıyla

Tablo 1: Gebelerin temel klinik özellikleri

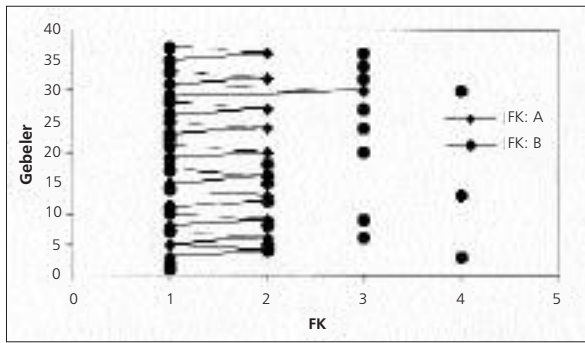
	Genel grup n=37	Grup A n=16	Grup B n=21	P
Yaş (yıl)	24.7±5.8	25.1±4.3	24.5± 4.9	AD
Gebelik Öncesi (FK)				
FK I (%)	25 (67.6)	6 (37.5)	19 (90.5)	<0.001
FK II (%)	11 (29.7)	9 (56.2)	2 (9.5)	<0.002
FK III (%)	1 (2.7)	1 (6.3)	0 (0)	AD
FK II / III (%)	12 (32.4)	10 (62.5)	2 (9.5)	<0.001
Kardiyak ritim				
Sinüzal (%)	32 (86.5)	11 (68.7)	21 (100)	<0.007
AF (%)	5 (13.5)	5 (31.3)	0 (0)	<0.007
Gebelik hikayesi				
Primipar (%)	16 (43.2)	7 (43.7)	9 (42.8)	AD
Multipar (%)	21 (56.8)	9 (56.3)	12 (57.2)	AD
MKA (cm ²)	1.37±0.34	1.11±0.23	1.6±0.27	<0.001

Grup A: Gebelik sürecinde klinik olay gelişenler, Grup B: Gebelik sürecinde klinik olay gelişmeyenler, FK: fonksiyonel kapasite, AF: atriyal fibrilasyon, MKA: mitral kapak alanı

p=0.001, 0.002). İlk kontrolde çekilen elektrokardi-yogramda olguların %86.5'inde sinüs ritmi, %13.5'inde ise atriyal fibrilasyon saptandı. SinÜS ri-timdeki olguların %66'sı gebeliği olaysız tamamlar-ken atriyal fibrilasyonlu olguların tamamında kardi-yak olay gelişmiştir (p=0.007). Olguların %43.2'si pri-mipar iken %56.8 olgu multipar idi. Geçirilmiş olan gebelik sayısı ile kardiyak olay gelişimi arasında ba-ğıntı saptanmamıştır. Ortalama MKA grubun tama-mında $1.37 \pm 0.34 \text{ cm}^2$ iken klinik olay saptanan grup-ta 1.11 ± 0.23 diğer grupta ise $1.6 \pm 0.27 \text{ cm}^2$ saptan-mıştır (p<0.001).

Tablo 2'de maternal, fetal ve yenidoğanda saptan-an komplikasyonların dağılımı verilmiştir. Olguların %43.3'ünde FK'de ilerleme saptanmıştır. Gebeliği to-lere edemeyen 4 olguda tıbbi tahliye yapılmıştır. Tıbbi tahliye sonrası bu olgulardan 3'üne balon valvulo-tomi uygulanırken bir olguya mitral kapak replasma-nı yapılmıştır. Gebeliğin 3. trimestirinde bir olguda sistemik, 2 olguda ise pulmoner emboli saptanmıştır. Pulmoner emboli nedeni ile 1 anne kaybedilmiştir. Düşük kilolu doğum, prematüre doğum ve yenido-ğan yoğun bakım gereksinimi ise en sık rastlanan fetal/yenidoğan komplikasyonları olarak saptanmıştır. Prematüre doğan bir bebek yenidoğan yoğun bakım ünitesinde kaybedilmiştir.

Mitral kapak alanına göre maternal olay sıklığına bakıldığı zaman MKA <1 cm² olan olguların tamamın-da, $1 < \text{MKA} < 1.5 \text{ cm}^2$ olan olguların %60'ında, MKA >1.5 cm² olanların ise %11.7'sinde maternal komplikasyon saptanmıştır (p<0.001). Fetal / yenido-ğan komplikasyon sıklığı ile MKA arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır (p=0.27) (Tablo 3). Tablo 4'de görüldüğü gibi gebelik öncesi FK ve maternal komp-likasyon sıklığı arasında anlamlı ilişki saptanırken, ge-belik öncesi FK ve fetal / yenidoğan komplikasyon sıklığı arasında anlamlı ilişki saptanmamıştır (sırasıyla p=0.008, p=0.57).



Şekil 1: Gebelik öncesi ve gebelik sürecinde Fonksiyonel kapasitede değişim.

Tartışma

Normal gebelikte kalp kronik volüm yüklenmesi ve kalp hızı artışına maruz kalmaktadır. Maternal kar-diyak debi 10. haftalarda artmaya başlar ve %30-50 oranında artarak ikinci trimestir sonuna yakın üst dü-zeyine ulaşır (12). Üçüncü trimestirde ise kalp hızı ar-tışı kardiyak debi artışında etkilidir. Bu volüm yüklen-mesi ve taşikardi fizyolojik olmakla birlikte sol ventri-kül hemodinamisinde önemli değişimlere neden ola-bilmektedir. Hemodinamik olarak MD ve AF sol atri-yumun boşalmasına engel olarak kalp debisinin düş-mesine neden olur (12,13). Ayrıca, sol atriyum boş-a-lımının zorlaşması volüm artışı ile birlikte gebelikte pulmoner basıncın yükselmesine neden olur. Kalp hastalığı olan gebelerin klinik takipleri oldukça zor olup gebelik seyrinde kardiyak hemodinamilerinde belirgin değişimler olmaktadır. Çalışmamızda elde edilen sonuçlara göre MD'li gebelerde gebelik seyrin-de maternal komplikasyon sıklığı yüksektir. Bulgularımız yapılan diğer çalışmaların sonuçları ile uyumludur (7,8,14). Gebelik öncesi FK ile maternal komplikasyon-lar arasında önemli bir bağlantı olduğu dikkat çek-mektedir. Mitral darlıklı gebelerde FK'yi iyileştirici gi-rişimlerin yapılmasının maternal komplikasyon sıklığı-nı azaltabileceği bildirilmiştir (7). Fonksiyonel kapasite-de olduğu gibi MKA ile de maternal komplikasyon-lar arasında ciddi ilişki bulunmaktadır. Kapak alanı ne kadar düşükse maternal komplikasyon gelişme oranının o kadar yüksek olduğu bildirilmiştir (8). Çocuk sa-

Tablo 2: Gebelik sürecinde saptanan komplikasyonlar

	n=37	%
Maternal Komplikasyonlar		
FK'de ilerleme	16	43.3
Balon valvotomi	3	8.1
Kapak cerrahisi ihtiyacı	1	2.7
Emboli (pulmoner / sistemik)	3	8.1
Anne ölümü	1	2.7
Fetal / Yenidoğan komplikasyonları		
Abortus	4	10.8
İntrauterin ölüm	1	2.7
Prematüre doğum	4	10.8
Düşük kilolu doğum	5	13.5
Yenidoğan küvöz ihtiyacı	7	18.9
Yenidoğan yoğun bakım ihtiyacı	4	10.8
Yenidoğan ölümü	1	2.7
Olaysız gebeliği tamamlayan	21	56.7

hibi olmak isteyen MD'li kadınlarda MKA'nın gebelik öncesi düzeltilmesinin (valvotomi uygulanması) gebelik sırasında ve lohusalık döneminde gelişebilecek maternal komplikasyonları azaltacağı bildirilmiştir (13,15). Bununla birlikte aynı kaynaklarda MD'li gebe kadınların yakın kardiyolojik takibinin yapılması gerektiği de vurgulanmıştır. Oto ve ark. (16); Kültürsay ve ark. (17) ve diğer bazı çalışmalarda gebelik sırasında uygulanan mitral balon valvotominin komplikasyon oranının düşük olduğu ve bu nedenle ciddi MD'li olan gebelerde perkütan valvotomi işleminin güvenle yapılabileceği bildirilmiştir (18-23). Gebelikte akut akciğer ödemi MD'nin ilk klinik belirtisi olabilir ve bu olgularda tereddüt etmeden balon valvotominin uygulanabileceği bildirilmiştir (8,18,19). Literatür bilgilerine göre gebelik sırasında perkütan girişimin düşük riskli olduğu aileye anlatılmasına rağmen, bizim çalışmamızda hiçbir olguya gebeliği devam ederken girişim yapılmamıştır. Aileyle konuşulduğu zaman az da olsa oluşabilecek fetal / yenidoğan riskini kabullenmedikleri için 4 (%11) olguda ciddi hemodinamik kararsızlık (FK III/IV) olduğundan dolayı tıbbi tahliye yaptırılmıştır. Daha sonra bu olgulardan 3'üne mitral balon valvotomi 1 olguya da mitral kapak replasmanı uygulanmıştır. Barbosa ve ark. (24) mitral darlıklı gebelerde gebelik sırasında mitral kapağa müdahale oranını %45 olarak vermişlerdir. Bu araştırmacılar FK

II olan olgulara da müdahale yapmışlardır. Bizim araştırmamızda ise tedaviye rağmen FK III/IV olan olgulara müdahale edilmiştir. Bir çok çalışmada da medikal tedaviye dirençli FK III/IV olan olgulara müdahale önerilmektedir (16-23).

Çalışmamızda elde ettiğimiz verilere göre MKA ve FK ile fetal/yenidoğan komplikasyonları arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır. Bununla birlikte FK II/III ve MKA<1.5 cm² olan gebelerde prematüre ve düşük kilolu doğum daha fazla saptanmıştır. Dunn ve ark. (25) yapmış oldukları bildirimde de benzer sonuçlar vermiştir. Hameed ve ark.(7) yapmış oldukları çalışmada FK'de ilerleme %38, aritmi %15, hastaneye yatma %35, maternal mortalite %2, prematür doğum %23, düşük kilolu doğum %21 olguda saptanmışlardır. Gupta ve ark.nın (8) verdikleri sonuçlar da benzerdir. Bizim sonuçlarımız da bu bulgularla benzerlik göstermektedir. Bizim çalışmamızda olduğu gibi Gupta ve ark. (8) da müdahaleyi kabul etmeyen 11 olguda tıbbi tahliye uygulamışlardır.

Fonksiyonel kapasitenin sübjektif kriterlerle değerlendirilmesi ve gebelik döneminde kardiyak hemodinamide meydana gelen değişimden dolayı basınç yarılanma zamanı ile ölçülen MKA'larda yanılabilir (26,27). Bu durumda FK ve MKA'daki yanılmalarda sonuçları etkilemiş olabilir. Bu sınırlılıkla birlikte, bu çalışmadan elde edilen sonuçlar mitral darlıklı gebe-

Tablo 3: Mitral kapak alanına göre maternal ve fetal komplikasyon sıklığı

	Var	Yok	Olay sıklığı (%)	p
Maternal komplikasyonlar				
Sınıf 1	2	15	11.7	<0.001
Sınıf 2	9	6	60	
Sınıf 3	5	0	100	
Fetal/Yenidoğan komplikasyonları				
Sınıf 1	4	13	23.5	<0.27
Sınıf 2	6	9	40	
Sınıf 3	3	2	60	

Tablo 4: Gebelik öncesi fonksiyonel kapasiteye göre maternal ve fetal komplikasyon sıklığı

	E	Hayır	Olay sıklığı (%)	p
Maternal komplikasyonlar				
FKI	7	18	28	<0.008
FKII / III	9	3	75	
Fetal/Yenidoğan komplikasyonları				
FKI	8	17	32	<0.57
FKII / III	5	7	41.6	

lerde kadınlarda prognozla ilişkili faktörleri saptamak için planlanacak objektif kriterlere dayalı çalışmalara temel oluşturabilir. Mitral darlıklı gebelerde gelişebilecek komplikasyonlar için FK'de kötüleşme, atriyal fibrilasyon, sık ventriküler / supraventriküler erken vurular, MKA <1.5 cm2 olması belirleyici risk faktörleri olarak görülmektedir.

Sonuç

Mitral kapak hastalığı gebelikte maternal komplikasyonlar için önemli bir risk faktörüdür. Gebelik öncesi mitral valvotomi maternal ve fetal komplikasyonları belirgin olarak azaltabilir. Gebelikte MKA ve FK ile maternal komplikasyonlar arasında önemli bir ilişki saptanırken fetal komplikasyonlarla ilişki saptanmamıştır.

Kaynaklar

1. Oakley CM. Valvular disease in pregnancy. *Curr Opin Cardiol* 1996; 11: 155-9.
2. Agarwal BL. Rheumatic heart disease unabated in developing countries. *Lancet* 1981; 2: 910-1.
3. Prasad AK, Ventura HO. Valvular heart disease and pregnancy. A high index of suspicion is important to reduce risks. *Postgrad Med* 2001; 110: 69-83.
4. Ueland K, Metcalfe J. Circulatory changes in pregnancy. *Clin Obstet Gynecol* 1975; 18: 41-60.
5. Clapp III JF. Maternal heart rate in pregnancy. *Am J Obstet Gynecol* 1985; 15: 659-60.
6. Morley CA, Lim BA. The risks of delay in diagnosis of breathlessness in pregnancy. *Br Med J* 1995; 311: 183-4.
7. Hameed A, Karaalp IS, Tummala PP, et al. The effect of valvular heart disease on maternal and fetal outcome of pregnancy. *J Am Coll Cardiol* 2001; 37: 893-9.
8. Gupta A, Lokhandwala YY, Satoskar PR, Salvi VS. Balloon mitral valvotomy in pregnancy: maternal and fetal outcomes. *J Am Coll Surg* 1998;187: 409-15.
9. Bonow RO, Carabello B, de Leon AC, et al. ACC/AHA Guidelines for the Management of Patients With Valvular Heart Disease. *J Heart Valve Dis* 1998; 7: 672-707.
10. Veille JC, Hanson R. Obesity, pregnancy, and left ventricular functioning during the third trimester. *Am J Obstet Gynecol* 1994; 171: 980-3.
11. Belfort MA, Rokey R, Saade GR, Moise KJ Jr. Rapid echocardiographic assessment of left and right heart hemodynamics in critically ill obstetric patients. *Am J Obstet Gynecol* 1994; 171: 884-92.
12. Koşar F. Gebelik ve kalp hastalıkları. *T Klin Kardiyoloji* 2002; 15: 89-98.
13. Cordan J, Acartürk E, Aydınlar A, ve ark. Türk kardiyoloji derneği kapak hastalıkları tedavi kılavuzu. *Türk Kardiyol Dern Arş.* 2001; 29: 777.
14. Al Kasab SM, Sabag T, Al Zaibag M, et al. Beta-adrenergic receptor blockade in the management of pregnancy women with mitral stenosis. *Am J Obstet Gynecol* 1990; 163: 37-40.
15. Braunwald E. Valvular Heart Disease. In: Braunwald E, Zipes D, Libby P, editors. *Heart Disease. A Textbook of Cardiovascular Medicine.* 5th Edition. Philadelphia: WB Saunders; 1997. p. 1007-1076.
16. Oto MA, Kabukcu M, Ovunc K, et al. Percutaneous balloon valvuloplasty for severe mitral stenosis in pregnancy. Four case reports. *Angiology* 1997; 48: 463-7.
17. Kultursay H, Turkoglu C, Akin M, Payzin S, Soydas C, Akilli A. Mitral balloon valvuloplasty with transesophageal echocardiography without using fluoroscopy. *Cathet Cardiovasc Diagn* 1992; 27: 317-21.
18. Esteves CA, Ramos AIO, Braga SLN, Harrison JK, Sousa JEMR. Effectiveness of percutaneous balloon mitral valvotomy during pregnancy. *Am J Cardiol* 1991; 68: 930-4.
19. Patel JJ, Mitha AS, Hassen F, et al. Percutaneous balloon mitral valvotomy in pregnancy patients with tight pliable mitral stenosis. *Am Heart J* 1993; 125: 1106-9.
20. Mishra S, Narang R, Sharma M, et al. Percutaneous transseptal mitral commissurotomy in pregnant women with critical mitral stenosis. *Indian Heart J* 2001; 53: 192-6.
21. Lee CH, Chow WH, Kwok OH. Percutaneous balloon mitral valvuloplasty during pregnancy: long-term follow-up of infant growth and development. *Hong Kong Med J* 2001 ; 7: 85-8.
22. Uygur D, Beksac MS. Mitral balloon valvuloplasty during pregnancy in developing countries. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2001; 96: 226-8.
23. Fawzy ME, Kinsara AJ, Stefadourous M, et al. Long-term outcome of mitral balloon valvotomy in pregnant women. *J Heart Valve Dis* 2001; 10: 153-7.
24. Barbosa PJ, Lopes AA, Feitosa GS, et al. Prognostic factors of rheumatic mitral stenosis during pregnancy and puerperium. *Arq Bras Cardiol* 2000; 75: 215-24.
25. Dunn B, Duran CG. Balloon valvotomy for pregnant patients with severe pliable mitral stenosis using the Inoue technique with total abdominal and pelvic shielding. *Am Heart J* 1992; 124: 1558-61.
26. Loyd D, Ask P, Wranne B. Pressure half-time does not always predict mitral valve area correctly. *J Am Soc Echocardiogr* 1998; 1: 313.
27. Turi ZG, Reyes VP, Raju BS, et al. Percutaneous balloon versus surgical closed commissurotomy for mitral stenosis. A prospective, randomized trial. *Circulation* 1991; 83: 1179-85.