

Klinik Araştırma

Korda Rüptürü Olan ile Olmayan Mitral Yetersizliği Olgularında Sol ve Sağ Ventrikül Fonksiyonunun İncelenmesi

Uzm.Dr. Ramazan KARGIN, Uzm.Dr. Mustafa AKÇAKOYUN, Uzm.Dr. Selçuk PALA
Uzm.Dr. Yunus EMİROĞLU, Dr. Onur Omaygenç, Dr. Barış DİNDAR, Dr. Gülsüm ŞAHİN
Uzm.Dr. Hekim KARAPINAR, Doç.Dr. Atila BİTİGEN, Doç.Dr. Nihal ÖZDEMİR

Kartal Koşuyolu Yüksek İhtisas Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kardiyoloji Kliniği, İstanbul

Özet

Amaç: Bu çalışmada korda rüptürüne (KR) bağlı mitral yetersizliği (MY) ile diğer sebeplere bağlı MY'li hastaların efor kapasitesi, sol ventrikül ve sağ ventrikül sistolik fonksiyonlarını değerlendirmeyi amaçladık.

Gereç ve Yöntem: Çalışmaya 35 korda rüptürüne bağlı mitral yetersizliği olan ile 27 diğer sebeplere bağlı mitral yetersizliği olan toplam 62 hasta dahil edildi. (KR olan MY'li hastalar 14 kadın, 21 erkek, yaş ortalaması 61 ± 17 yıl; diğer sebeplere bağlı MY'li hastalar 16 kadın, 11 erkek, yaş ortalaması 58 ± 14 yıl). Sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu (SVEF) apikal dört boşluktan modifiye Simpson's metodu ile hesaplandı. Sağ ventrikül sistolik fonksiyonunu belirlemek için triküspit kapağın anüler plan sistolik hareketi (TAPSH) M-mod ekokardiyografik yöntemle değerlendirildi.

Bulgular: İki gurubun sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu (KR'ne bağlı MY: 65 ± 10 ; diğer sebeplere bağlı MY: 55 ± 13 , $p = 0.001$), sol ventrikül sistol sonu çapı (KR'ne bağlı MY: 3.5 ± 0.9 ; diğer sebeplere bağlı MY: 4.0 ± 0.8 , $p = 0.03$) ve efektif regürjitan orifis alanı (KR'ne bağlı MY: 71 ± 19 ; diğer sebeplere bağlı MY: 65 ± 17 , $p = 0.039$) arasında anlamlı fark bulundu.

İki gurubun TAPSH değerleri arasında anlamlı fark izlenmemesine rağmen, TAPSH değeri KR olan grupta daha yüksekti. New York kalp cemiyeti (NYKC) fonksiyonel evresi iki grup arasında anlamlı fark izlenmemesine rağmen diğer sebeplere bağlı MY olgularında daha yüksek olarak saptandı.

Sonuç: Korda rüptürü olan ve olmayan MY olgularının da sol ventrikül fonksiyonların da anlamlı farklı saptanırken, sağ ventrikül fonksiyonlarında anlamlı fark saptanmadı.

Anahtar Kelimeler: Korda rüptürü, Mitral yetersizliği, Triküspit kapağının anüler planda sistolik hareketi

Evaluation of Left and Right Ventricular Functions in Mitral Regurgitation Patients with and Without Chordal Rupture

Summary

Aim: To evaluate effort capacity, the left and right ventricle functions in mitral regurgitation (MR) patients with and without chordal rupture (CR).

Material and Method: 62 MR patients, 35 with CR and 27 without CR, were included in the study. (In CR group, 14 were females and 21 were male. The mean age was 61 ± 17 years. In the non-CR group, 16 were females and 11 were males. Their mean age was 58 ± 14 years. Left ventricle ejection

fraction (LVEF) was calculated using modified Simpson's method from the apical 4- chamber view. Tricuspid valve annular plane systolic excursion (TAPSE) was used to evaluate the right ventricle function.

Results: There was a significant difference between the two groups in left ventricle ejection fraction (MR with CR: 65 ± 10 %, MR without CR: 55 ± 13 %, $p = 0.0001$), left ventricle end-diastolic diameter (MR with CR: 3.5 ± 0.9 cm, MR without CR: 4.0 ± 0.8 cm, $p = 0.03$) and ERO area (MR with CR: 71 ± 19 , MR without CR: 65 ± 17 , $p = 0.039$). Although there was no significant difference between the TAPSE values of the two groups, patients in CR groups had higher values. Difference in NYHA class was not significant between the two groups but MR without CR group had higher class of NYHA.

Conclusion: There was a significant difference in left ventricle systolic functions in patients with and without CR while right ventricle functions are not significantly different.

Key Words: Chordal rupture, Mitral regurgitation, Tricuspid valve annular plane systolic motion

Giriş

Mitral yetersizlik yaygın bir kalp kapak hastalığı olup, mitral kapak kompleksinin herhangi birinden kaynaklanan anormallikten oluşabilir.¹ Mitral yetersizliği, etiyoloji ve klinik özelliklerine göre akut, kronik bir seyir izlemektedir.¹ Akut mitral yetersizliğinde hemodinamik değişiklik kronik MY'den çok hızlı ve çok şiddetlidir. Kronik MY'de sol atriyum ve ventrikül de volüm yüküne karşı bir adaptasyon oluşurken akut MY'de adaptasyon için yeterli zaman bulunmamaktadır.¹ Akut MY'de hemodinamik bozulmanın şiddeti MY'nin etiyoloji ve derecesi ile ilişkilidir. Korda rüptürü genellikle akut bir MY kliniğinde seyretmektedir.¹ Kronik MY' de sağ ventrikül fonksiyonu sol ventrikül de yeniden şekillenme meydana geldikten sonra etkilenirken, akut MY' de ise sağ ventrikül fonksiyonu sol ventrikül de belirgin bir yeniden şekillenme meydana gelmeden etkilenmektedir.¹ Sol ventrikül fonksiyonu mitral yetersizliğin de klinik takip ve operasyon açısından önemli bir parametredir.² Sağ ventrikül ejeksiyon fraksiyonunun kalp yetersizliği ve kapak hastalığında egzersiz kapasitesi ve prognozu için bağımsız bir belirleyici olduğu bildirilmiştir.³⁻⁶ Mitral yetersizliği sol ventrikül ve sağ ventrikül fonksiyonlarını etkilerken, sağ ventrikülün kompleks anatomik yapısından dolayı sol ventriküle göre daha az araştırma yapılmıştır. Kronik MY ve diğer kalp hastalıklarında sol ventrikül ve sağ ventrikül fonksiyonunu değerlendiren çalışmalar yapılmış olup,^{2,7-18} sadece kronik mitral yetersizliğinde sol ventrikül ve sağ ventrikül fonksiyonları arasında korelasyon⁹ saptanmıştır, ancak korda rüptürü olan ve olmayan MY hastalarında sağ ve sol ventrikül fonksiyonunu birlikte değerlendiren çalışma yapılmamıştır.

Bu çalışmamızda korda rüptürü olan ile olmayan MY'li hastalarda fonksiyonel efor kapasitesi, sol ventrikül ve sağ ventrikül fonksiyonlarını araştırdık.

Gereç ve Yöntem

Çalışmaya orta-ileri derece mitral yetersizliğine yol açan 15 kronik romatizmal mitral kapak, 9 mitral valv prolapsusu, 2 iyileşmiş infektif endokardit, 17 dejeneratif mitral kapak ve 19 spontan korda rüptürü olan hasta alındı.

Mitral yetersizliği olguları korda rüptürü olup olmasına göre 2 gruba ayrıldı (grup 1: korda rüptürü olan mitral yetersizliği, grup 2: diğer sebeplere bağlı mitral yetersizliği). (grup 1: 14 kadın, 21 erkek, yaş ortalaması: 61 ± 17 yıl, grup 2: 16 kadın, 11 erkek yaş ortalaması: 58 ± 14 yıl). Sağ kalp hastalığı, geçirilmiş pulmoner emboli, mitral darlığı (mitral kapak alanı $\leq 1,5$ cm²), aort kapak hastalığı, papiller adele yırtığı, dilate kardiyomiyopati, hipertrofik kardiyomiyopati, konjenital kalp hastalığı, kardiyak operasyon hikâyesi, kan basıncı $>160/100$ mmHg, kronik akciğer hastalığı, kronik böbrek yetersizliği, hipertiroidi olan hastalar çalışma dışı bırakıldı. Tüm hastalara koroner anjiyografi yapıldı. Akut koroner sendromlu hastalar ve anjiyografik olarak %50'den fazla koroner arter darlığı saptanan hastalar da çalışma dışı bırakıldı. Görüntü kalitesi bozuk olanlar ve çalışmayı kabul etmeyenler çalışmaya alınmadı. Çalışma esnasında korda rüptürü olan MY olgularının %35 anjiotensin dönüştürücü enzim inhibitörü veya %13 anjiotensin reseptör blokörü, %26 beta-blokör, %35 diüretik, %14 digoksin ve %10 kalsiyum kanal blokörü kullanmaktayken diğer MY olgularının %55

anjiotensin dönüştürücü enzim inhibitörü veya %16 anjiotensin reseptör blokörü, %37 beta-blo-
kör, %44 diüretik, %16 digoksin ve %11 kalsi-
yum kanal blokörü kullanılmaktaydı. Korda rüptü-
rü olan MY olgularından 27 (%80)'i operasyona
verilirken kronik MY olgularından 18 (%66)'i
operasyona verildi. Diğer olgulara medikal teda-
vi kararı verildi.

Ekokardiyografik inceleme:

Transtorastik, transözefajiyal ve Doppler eko-
kardiyografik inceleme 3.25 MHz transtorastik
transduser ve 5 MHz çok boyutlu transözofageal
prob kullanılan Vivid 5 sistem (GE Vingmed
Ultrasound AS, Horten, Norway) ile yapıldı.

Sol ventrikül sistol sonu çap (SVSC), sol ven-
trikül diyastol sonu çap (SVDÇ), sol atriyum bo-
yutu ve sağ ventrikül diyastol sonu boyut (SVDB)
Amerikan Kalp Cemiyetinin Ekokardiyografi kılavuzuna göre ölçüldü.¹⁹ Sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu (SVEF) apikal dört boşluktan modifiye Simpson's metodu ile saptandı.¹⁹ Triküspit kapak anüler plan maksimal hareketi saptamak için iki boyutlu ekokardiyografi rehberliğinde M-mod kursor apikal dört boşluk pozisyonunda sağ ventrikül serbest duvarı ile triküspit kapak anülüs birleşim noktasına odaklandı. Maksimal TAPSH değerini saptamak için ventrikül sistoli sırasında triküspit anüler plan en alt seviyeden en üst noktaya olan dikey mesafe ölçüldü.²⁰ Mitral yetersizliği derecesi kantitatif olarak regürjitasyon fraksiyonu (RF), regürjitan volumü (RV), efektif regürjitan orifis alan (ERO) ve vena konrakta (VC) genişliği kullanılarak Amerikan Kalp Cemiyetinin Ekokardiyografi kılavuzuna²¹ göre belirlendi. Trans-triküspit basınç gradiyenti Bernoulli ($\Delta P = 4V^2$, V=maksimal triküspit regürjitasyon m/s) denklemi kullanılarak hesaplandı. Ekokardiyografik korda rüptürü, ileri hareketli mitral kapak ile birlikte olan serbest, aşırı mobil ve uzun görünümlü yapılar olarak tanımlandı.^{19,21-23} Tüm ekokardiyografik ölçümler 3 farklı kalp siklusunda tekrarlandı ve ortalamaları alındı. Çalışma protokolü lokal etik kurulda onaylandıktan sonra bütün hastalar çalışma ile ilgili bilgilendirildi ve onayları alındı.

İstatistik

Parametrik değerler ortalama $\pm$ standart sap-

ma ve kategorik değişkenler yüzde (%) olarak ifade edildi. İki grubun sürekli değişkenlerin karşılaştırılması için eşlenmemiş Student's t-testi, kategorik değişkenlerin karşılaştırılması için Ki-Kare testi uygulandı.

Kategorik değişkenlerde bir gruptaki beklenen değer 5' den küçükse Fisher kesin Ki-Kare testi kullanıldı. $P < 0.05$ istatistiki olarak anlamlı kabul edildi. Hesaplamalar SPSS 11.0 (Inc. Chicago, Illinois) bilgisayar programı kullanılarak yapıldı.

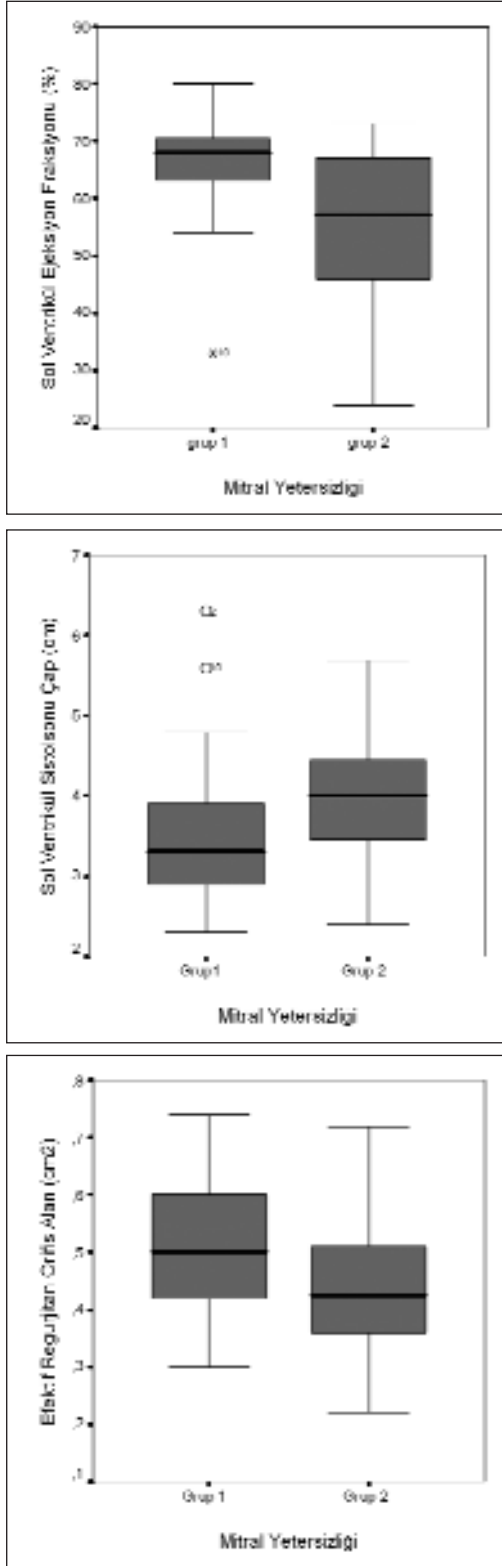
Bulgular

Her iki grubun bazal ve temel karakteristikleri benzerdi. İki grubun demografik ve ekokardiyografik bulguları tablo 1'de gösterilmiştir. İki grubun sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu ($p=0.001$, Şekil 1A), sol ventrikül sistol sonu çapı ($p=0.03$, Şekil 1B) ve efektif regürjitan orifis alanı ($p=0.039$, Şekil 1C) arasında anlamlı fark saptandı. Mitral yetersizliğin ciddiyetini belirlemede kullanılan diğer kantitatif ekokardiyografik parametrelerde (RF, RV, VC) anlamlı fark bulunmasına rağmen, KR olan grupta daha yüksekti. İki grup arasında NYKC fonksiyonel evre, sağ ventrikül diyastol sonu boyut, sol atriyum boyut, PASB ve SVDÇ açısından anlamlı fark bulunmamasına rağmen diğer nedenlere bağlı MY'li olgularda daha yüksek değerler saptandı.

Sağ ventrikül sistolik fonksiyonu gösteren TAPSH'i değerlerinde iki grup arasında anlamlı fark izlenmemesine rağmen KR olan MY'li olgularda daha yüksek değerler saptandı.

Tablo 1: Korda rüptürü olan ve olmayan hastaların demografik ve ekokardiyografik verileri

	Grup 1 (35)	Grup 2 (27)	P
Yaş (yıl)	61 $\pm$ 17	58 $\pm$ 14	AD
Cinsiyet (erkek : kadın)	21/14	11/16	AD
Kalp hızı (vuru / dakika)	91 $\pm$ 23	96 $\pm$ 20	AD
Sistolik KB (mmHg)	119 $\pm$ 19	120 $\pm$ 24	AD
Diyastolik KB (mmHg)	72 $\pm$ 12	75 $\pm$ 15	AD
Atriyal fibrilasyon (%)	10 (16.1%)	14 (22.6%)	AD
NYKC fonksiyonel evre (ortalama)	2.4 $\pm$ 1.0	2.7 $\pm$ 1.0	AD
SVEF (%)	65 $\pm$ 10	55 $\pm$ 13	P < 0.001
VC genişliği (cm)	0.60 $\pm$ 0.14	0.58 $\pm$ 0.13	AD
ERO alan (cm ²)	0.51 $\pm$ 0.12	0.45 $\pm$ 0.12	P = 0.039
Regürjitan volum (cc)	71 $\pm$ 19	65 $\pm$ 17	AD
Regürjitan fraksiyon (%)	0.59 $\pm$ 0.08	0.58 $\pm$ 0.09	AD
Sol atriyum boyut (cm)	4.9 $\pm$ 0.9	5.2 $\pm$ 1	AD
PASB (mm Hg)	49 $\pm$ 12	53 $\pm$ 13	AD
SVSC (cm)	3.5 $\pm$ 0.9	4.0 $\pm$ 0.8	P = 0.03
SVDÇ (cm)	5.6 $\pm$ 0.8	5.7 $\pm$ 0.8	AD
Sağ ventrikül DB (cm)	3.4 $\pm$ 0.6	3.6 $\pm$ 0.6	AD
TAPSH (cm)	2.1 $\pm$ 0.5	1.9 $\pm$ 0.5	AD



Şekil 1A: Farklı iki grubun sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu, **Şekil 1B:** Sol ventrikül sistolik sonu çapları ve **Şekil 1C:** Efektif regürjitan orifis alan verilerinin dağılımı gösterilmiştir. **Grup 1:** Korda rüptürü olan mitral yetersizliği olguları, **Grup 2:** Korda rüptürü olmayan mitral yetersizliği olguları

Tartışma

Bu çalışmada korda rüptürüne bağlı mitral yetersizliğinde MY'nin daha fazla olduğunu gösteren ERO alanı yüksekken, bu grupta sol ventrikül fonksiyonlarının korunduğunu gösteren SVEF yüksek ve SVSÇ daha düşük olarak saptandı. Korda rüptürüne bağlı MY olgularında ERO dışındaki diğer kantitatif (VC, RF, RV) yöntemlerde anlamlı olmasa da MY'nin derecesi grup 2'ye göre daha ileri idi. Sol ve sağ ventrikül fonksiyonu MY'nin klinik takibinde önemli^{2,7} olmasına rağmen daha önceki çalışma ve rutin klinik takiplerde sağ ventrikülün kompleks anatomik yapısından⁶ dolayı sıklıkla sol ventrikül fonksiyonu kullanılmıştır. Mitral yetersizliği olgularında yapılan bir çalışmada sol ventrikül sistolik fonksiyonunun operasyon açısından önemli bir parametre² olduğu gösterilmiştir. Ayrıca sol ventrikül fonksiyonu bozuk olan MY'li olgular da yapılan çalışmalar da sağ ventrikül fonksiyonu ile prognoz arasında yakın ilişki bulunmuştur.⁷⁻¹⁰ İki grup arasında sol ventrikül fonksiyonlarındaki bu farklılık MY'nin etiyoloji ve klinik özellikleri ile ilişkili olabileceği düşünüldü. Kronik MY sıklıkla yavaş bir progresyon göstermektedir.^{1,24} Bu hastalarda mitral yetersizliğinin kronik etkisine bağlı olarak sol ventrikülde yeniden biçimlenme gelişmekte olup buna bağlı olarak da sol ventrikül sistolik fonksiyonu azalmaktadır.¹ Bizde benzer olarak grup 2 olgularında grup 1'e göre anlamlı olarak SVEF' de azalma ve SVSÇ'de artma saptadık.

Kronik MY hastalarında sol ventrikül dekompanse faza geçtikten sonra pulmoner ödem ve pulmoner hipertansiyon gelişmektedir; bu da sağ ventrikül fonksiyonunu etkilemektedir.¹ Korda rüptürüne bağlı MY'e olguları ise sıklıkla akut bir klinik seyir izlemektedir.^{1,24} Akut ileri derece MY'ye bağlı olarak sol ventrikülde yeniden biçimlenme gelişmeden, normal boyutlardaki sol atriyum nedeniyle akut volüm yükü pulmoner hipertansiyona ve kardiyojenik şoka sebep olmaktadır; buda sağ ventrikül fonksiyonunu etkilenmektedir.¹ Bizde çalışmamızda benzer olarak grup 1 olgularında SVEF, SVSÇ ve sol atriyum boyutunu normale yakın değerler de saptadık. Korda rüptürüne bağlı MY'si olan olgularının daha ileri derece MY'si olmasına rağmen diğer nedenlere bağlı MY'e olgularının kronik MY'e etkisine bağlı olarak sol ventrikülde yeniden şekillenme anlamlı olarak sol ventrikül sistolik fonksiyonunu azaltmıştır.

İki grubun sağ ventrikül sistolik fonksiyonu değerlendirmek amacıyla ölçülen TAPSH'de anlamlı fark saptanmamasına rağmen korda rüptürüne bağlı MY'e olgularında daha büyük bir değer saptandı. Unterberg ve arkadaşlarının kronik MY'e olgularında yaptıkları bir çalışmada yeniden şekillenme gelişen sol ventrikül ile sağ ventrikül fonksiyonları arasında korelasyon saptamışlardır.⁹ Mitral yetersizliğine bağlı sol ventrikül de yeniden şekillenme gelişen bu olgular ile bizim çalışmamızdaki grup 2 olguları benzer klinik ve ekokardiografik özellikler gösterirken korda rüptürü olan MY olgu-

larımız farklılık göstermektedir. Normal sol ventrikül sistolik fonksiyonu olan grup-1 olgularının sol ventrikül de yeniden şekillenme gelişen grup-2 olguları ile benzer sağ ventrikül fonksiyonuna sahip olmalarına mitral yetersizliğinin akut hemodinamik etkisinin neden olduğu düşünülmüştür. İki grup arasında mitral yetersizliğinin kronik volüm etkisinin ve akut hemodinamik etkisinin sol ventrikül sistolik fonksiyonlarında anlamlı fark oluştururken sağ ventrikül sistolik fonksiyonlarında anlamlı fark oluşturmamıştır.

Çalışmada göz önünde bulundurulması gereken sınırlamalar; sağ ventrikül fonksiyonunu değerlendirmede daha iyi olan manyetik rezonans görüntüleme yeri-

ne M-mod ekokardiyografik, noninvaziv TAPSH yöntemi kullanılmıştır. Ayrıca invaziv yöntemlerden kalp kateterizasyonu çalışmada uygulanmamıştır. Triküspit kapak longitudinal anüler hareketlerinin kalbin rotasyonel ve solunuma bağlı transilasyon hareketlerinden minimalde olsa etkilenmiş olabilmesi mümkündür. Bu çalışmanın sonuçları daha fazla hasta ile yapılan uzun süreli klinik takiplerle doğrulanmalıdır.

Sonuç

Korda ruptürü olan ve olmayan MY olgularında sol ventrikül fonksiyonları arasında anlamlı bir fark izlenirken sağ ventrikül fonksiyonlarında anlamlı bir fark saptanmadı.

Kaynaklar

1. Keeffe BG, Otto CM. Mitral regurgitation. Review. *Minerva Cardioangiol.* 2003; 51(1):29-39.
2. Tei C. New non-invasive index for combined systolic and diastolic ventricular function. *J Cardiol* 1995;26: 135-6.
3. Di Salvo TG, Mathier M, Semigran MJ, William Dec G. Preserved right ventricular ejection fraction predicts exercise capacity and survival in advanced heart failure. *J Am Coll Cardiol* 1995; 25: 1143-53.
4. De Groote P, Millaire A, Hossein CF et al. Right ventricular ejection fraction is an independent predictor of survival in patients with moderate heart failure. *JACC* 1998; 32: 948-54.
5. Burger W, Brinkies C, Illert S, Teupe C, Kneissl GD, Schrader R. Right ventricular function before and after percutaneous balloon mitral valvuloplasty. *Int J Cardiol* 1997; 58(1): 7-15.
6. Nagel E, Stuber M, Hess OM. Importance of the right ventricle in valvular heart disease. *Eur Heart J* 1996; 17: 829-36.
7. Hochreiter C, Niles N, Devereux RB, Klingfield P, Borer JS. Mitral regurgitation: relationship of noninvasive descriptors of right and left ventricular performance to clinical and hemodynamic findings and to prognosis in medically and surgically treated patients. *Circulation* 1986; 73: 900-12.
8. Borer JS, Hochreiter C, Rosen S. Right ventricular function in severe non-ischaemic mitral insufficiency. *Eur Heart J.* 1991 ;12 (Suppl B):22-5.
9. Unterberg R, Römmich P, Völker W, Mauser M, Karsch KR. Effect of volume load of the left ventricle in aortic and mitral insufficiency on the geometry and function of the right ventricle. *Z Kardiol.* 1987;76(12):761-9.
10. Niles N, Borer JS, Kamen M, Hochreiter C, Devereux RB, Klingfield P. Preoperative left and right ventricular performance in combined aortic and mitral regurgitation and comparison with isolated aortic or mitral regurgitation. *Am J Cardiol.* 1990;65(20):1372-8.
11. Heusch A, Koch JA, Krogmann ON, Korbacher B, Bourgeois M. Volumetric analysis of the right and left ventricle in a porcine heart model: comparison of three-dimensional echocardiography, magnetic resonance resonance imaging and angiocardiology. *Eur J Ultrasound* 1999; 9: 245-55.
12. Tokgozoglu SL, Caner B, Kabakci G, Kes S. Measurement of right ventricular ejection fraction by contrast echocardiography. *Int J Cardiol* 1997; 59: 71-4.
13. Enriquez-Sarano M, Seward JB, Bailey KR, Tajik AJ. Effective regurgitant orifice area: a noninvasive Doppler development of an old hemodynamic concept. *JACC* 1994; 23: 443-51.
14. Kaul S, Tei C, Hopkins JM, et al. Assessment of right ventricular function using two-dimensional echocardiography. *Am Heart J* 1984;107:526-31.
15. Miller D, Farah MG, Liner A, et al. The relation between quantitative right ventricular ejection fraction and indices of tricuspid annular motion and myocardial performance. *J Am Soc Echocardiogr* 2004;17: 443-7.
16. Bolen JL, Alderman EL. Ventriculographic and hemodynamic features of mitral regurgitation of cardiomyopathic, rheumatic and nonrheumatic etiology. *Am J Cardiol* 1977; 39:177-83.
17. Bentivoglio L, Uricchio J, Goldberg H. Clinical and hemodynamic features of advanced rheumatic mitral regurgitation: review of sixty-five patients. *Am J Med* 1961;30 : 372-81.

18. Frank Lloyd Dini, Paolo Fontanive, Erica Panicucci, Diana Andreini, Piersilvio Chella, Salvatore Mario De Tommasi. Prognostic significance of tricuspid annular motion and plasma NT-proBNP in patients with heart failure and moderate-to-severe functional mitral regurgitation. *European Journal of Heart Failure* 2008;10(6): 573-80.
19. Schiller NB, Shah PM, Crawford M, et al. Recommendations for quantitation of the left ventricle by two-dimensional echocardiography: American Society of Echocardiography Committee on Standards, Subcommittee on Quantitation of Two-Dimensional Echocardiograms. *J Am Soc Echocardiogr* 1989;2: 358-67.
20. Ghio S, Recusani F, Klerski C, et al. Prognostic usefulness of the tricuspid annular plane systolic excursion in patients with congestive heart failure secondary to idiopathic or ischemic dilated cardiomyopathy. *Am J Cardiol* 2000 ; 85: 837-42.
21. Zoghbi WA, Enriquez-Sarano M, Foster E, Grayburn PA, Kraft CD, Levine RA, et al. Recommendations for evaluation of the severity of native valvular regurgitation with two-dimensional echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr* 2003;16: 777-802
22. 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* 1995;88(3):345-52.
23. Mintz G, Kotler M, Segal B, Parry W. Two-dimensional echocardiographic recognition of ruptured chordae tendineae. *Circulation* 1978;57(2):244-50.
24. Otto CM. Evaluation and management of chronic mitral regurgitation. *N Engl J Med*, 2001;345 (10):740-6.

Geliş Tarihi: 23.08.2008**Kabul Tarihi:** 22.09.2008

Yazışma Adresi: Atila Bitigen, TRT - Marmara Sitesi E-Blok Kat:1 Daire:10 Ulus-Beşiktaş, İstanbul
bitigen@yahoo.com