



The Relationship Between Left Atrial Mechanical Function and Functional Capacity in Mitral Stenosis

Mitral Darlığında Sol Atriyal Mekanik Fonksiyonlar ile Fonksiyonel Kapasite Arasındaki İlişki

Mitral Darlığında Mekanik Sol Atriyal Mekanik Fonksiyonlar / Left Atrial Mechanical Function and in Mitral Stenosis

Mücahit Yetim², Kemal Karaağaç¹, Ali Şaşmaz³, Mustafa Yılmaz¹

¹Bursa Yüksek İhtisas Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kardiyoloji Kliniği, ²Tokat Devlet Hastanesi Kardiyoloji Kliniği

³Ankara Yüksek İhtisas Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kardiyoloji Kliniği, Türkiye

Özet

Amaç: Bu çalışmada sinüs ritimli romatizmal mitral darlıklı hastalarda transtorasik ekokardiyografi ile saptanan sol atriyal fonksiyonlar normal popülasyonla karşılaştırıldı ve alt grup analizlerinde fonksiyonel kapasite ile olan ilişkisi araştırıldı. **Gereç ve Yöntem:** Çalışmaya izole romatizmal mitral darlığı saptanan (grup 1) 32 hasta (ort. yaş 39.1±11) ve kontrol grubu olarak (grup 2) 20 hasta (ort. yaş 37±8,2) alındı. Hastaların ortalama mitral kapak alanı 1.1±0,3 cm² idi. Hastalar New York Heart Association (NYHA) sınıflandırmasına göre ayrıldığında, 16 hasta NYHA sınıf 2 (Grup A) ve 16 hasta NYHA sınıf 3 (Grup B)'tü. Asemptomatik ve NYHA sınıf 4 hasta yoktu. Grupların sol atriyum çapları, sol atriyum volümleri, sol atriyal fraksiyone alan değişimi ve sol atriyum ejeksiyon fraksiyonu hesaplandı. **Bulgular:** Ekokardiyografik olarak saptanan sol atriyal ejeksiyon fraksiyonu ve sol atriyal fraksiyone alan değişimi mitral darlıklı hastalarda istatistiksel olarak anlamlı derecede daha düşüktü (32 ± 5, 44 ± 3; p<0.001- 25 ± 11, 32 ± 6; p< 0.02) Hastalar New York Heart Association (NYHA) sınıflamasına göre ayrıldığında, 16 hasta NYHA sınıf 2 (Grup 2) ve 16 hasta NYHA sınıf 3 (Grup 3)'tü. Çalışmada benzer mitral kapak alanı indeksleri ve ortalama mitral gradyentine sahip olmalarına rağmen sistolik pulmoner arter basıncının semptomatik grupta daha yüksek olduğu, buna karşın sol atriyal fonksiyonların iki grup arasında farklılık göstermediği saptanmıştır. **Tartışma:** Sonuç olarak bu çalışmada ekokardiyografi ile değerlendirilen sol atriyal fonksiyonların mitral darlıklı hastalarda bozulduğu, bununla birlikte semptomatoloji ile korelasyonun zayıf olduğu saptanmıştır. Bu bulgular, sol atriyum içinde Frank Starling mekanizmasına benzer bir mekanizmanın geçerli olduğunu, ön yükteki (volüm ve basınç) ılımlı artışların atriyal fonksiyonların idamesini sağlarken, volüm ve basınç yükünün daha fazla artması ile atriyal miyofibriller arası kontraksiyon eşleşmesinin bozulmasına paralel olarak sol atriyal disfonksiyonun belirginleştiği ve buna bağlı olarak sol atriyal ejeksiyon fraksiyonu parametresinin klinik semptomatolojiyi yansıtmadaki değerinin azaldığı sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler

Mitral Darlığı; Sol Atriyal Fonksiyon; Fonksiyonel Kapasite

Abstract

Aim: In this study, left atrial functions of patients with rheumatic mitral stenosis and sinus rhythm, which was determined by transthoracic echocardiography, was compared with those of healthy subjects and the association of left atrial functions with functional capacity was investigated in subgroup analyses. **Material and Method:** 32 patients with isolated rheumatic mitral stenosis (median age was 39.1±11) (group 1) and 20 patients in the control group (median age was 37±8,2) (group 2) were enrolled to study. The average mitral valve area of patients was 1.1±0,3 cm². When patients were divided according to New York Heart Association (NYHA) classification; 16 patients were NYHA 2 (Grup A) and 16 patients were NYHA 3 (Grup B). Left atrium diameters, left atrium volume, left atrium fractional area change and left atrium ejection fractions of patients in these groups were calculated. **Results:** Left atrium ejection fraction (LAEF) and left atrium fractional area change (LAFAC) that were determined echocardiographically were significantly lower in patients with mitral stenosis (32 ± 5, 44 ± 3; p<0.001- 25 ± 11, 32 ± 6; p< 0.02). When patients were divided according to New York Heart Association (NYHA) classification; 16 patients were NYHA 2 (Grup A) and 16 patients were NYHA 3 (Grup B). There were not any asymptomatic patients and no patients were NYHA 4. The clinical and echocardiographic data of patients are shown in table 2. Despite of similar mitral valve area and average mitral gradient, systolic pulmonary artery pressure was found to be higher in symptomatic group. But there was no difference between left atrial functions of the two groups. **Discussion:** In this study we have shown that left atrial functions determined echocardiographically can decline in patients with mitral stenosis but the correlation with symptomatology is poor. These findings suggest that there is such a mechanism like Frank Starling in the left atrium. The mild increase in preload (volume and pressure) provides the continuation of left atrial functions while the additional increase in preload causes destruction of correspondance of contraction between left atrial myofibrils and thus left atrial disfunction occurs. For this reason the value of left atrial ejection as a parameter reflecting clinical symptomatology is decreased.

Keywords

Mitral Stenosis; Left Atrial Function; Functional Capacity

DOI: 10.4328/JCAM.1158

Received: 15.06.2012 Accepted: 07.07.2012 Printed: 01.11.2013

J Clin Anal Med 2013;4(6): 458-61

Corresponding Author: Kemal Karaağaç, Bursa Yüksek İhtisas Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Kardiyoloji Kliniği, Prof.Tezok Cad. 152 Evler Mah, No:1, 16320 Yıldırım, Bursa, Türkiye. T. +902243605050-1520 GSM: +905058654320 E-Mail: drkaraagac2001@gmail.com

Giriş

Mitral darlığının önde gelen nedeni romatizmal ateştir, mitral kapak replasmanı uygulanan daralmış kapakların %99'da romatizmal ateş tutulumu vardır.[1] Mitral darıklı (MD) hastaların klinik semptomlarının ortaya çıkmasına neden olan hemodinamik faktörler uzun yıllardır araştırma konusu olmuştur. Anatomik olarak mitral kapak obstrüksiyonun artması, progresif olarak sol atriyum ve ilişkili pulmoner kapiller ve sistolik pulmoner arter basıncının (SPAB) yükselmesine ve bu da semptomların gelişmesine yol açar. Bununla birlikte, benzer kapak alanı ve istirahat transmitral gradyente sahip hastalarda semptomların ortaya çıkışı hastadan hastaya değişebilmektedir. Bu noktada sol atriyal fonksiyonlarının belirleyici rolü olduğu düşünülmektedir. Bu çalışmada romatizmal MD'lı hastalarda transtorasik ekokardiyografi (TTE) ile saptanan sol atriyal fonksiyonlar, normal popülasyonla karşılaştırıldı ve alt grup analizlerinde sol atriyum fonksiyonların fonksiyonel kapasite ile olan ilişkisine bakıldı.

Gereç ve Yöntemler

Hasta seçimi

Kardiyoloji polikliniğine başvuran sinüs ritmindeki izole romatizmal mitral darıklı hastaların ve yaş uyumlu normal sağlıklı bireylerin klinik ve ekokardiyografik verileri prospektif olarak karşılaştırıldı. Hastaların New York Heart Association (NYHA) fonksiyonel sınıflamasına göre fonksiyonel kapasiteleri belirlendi. NYHA fonksiyonel kapasite sınıflandırılması;

NYHA sınıf 1: Olağan aktivelerde semptom yoktur.

NYHA sınıf 2: Fiziksel aktivitede hafif kısıtlılık, olağan fiziksel aktiviteyle semptomların oluşması

NYHA sınıf 3: Fiziksel aktivitede belirgin kısıtlanma, olağan fiziksel aktivitelere daha az aktivitelere bile semptomların oluşması

NYHA sınıf 4: Herhangi bir fiziksel aktiviteyle veya istirahatte semptomların oluşması

Çalışmanın dışlama kriterlerini: Atriyal fibrilasyon veya flutter varlığı, orta veya ciddi mitral veya aort kapak yetersizliği, aort kapak darlığı, triküspit kapak darlığı, elektrokardiyografik veya anjiyografik koroner arter hastalığının olması, altı ay öncesine kadar herhangi bir laboratuvar veya klinik romatizmal ateş bulgusu, mitral veya aort kapak operasyonu öyküsü, çalışmaya iştirak etmenin kabul edilmemesi olarak belirlendi. Çalışmaya alınan olgularda yaş, cinsiyet, vücut kitle indeksi (VKİ) ve NYHA'ye göre klinik durum tespit edildi.

Ekokardiyografik inceleme

Tüm ekokardiyografik incelemeler standart parasternal ve apikal görüntülerin kullanılmasıyla sol lateral dekübit pozisyonda 2.5 MHz bir transducer ile (GE Vingmed ultrasound, Horten, Norway) yapılmıştır. Standart iki boyut ve M mod ekokardiyografik ölçümleri, eş zamanlı elektrokardiyografik kayıt altında Amerikan Ekokardiyografi Cemiyetinin konvansiyonel görüntü ve ölçümlerine uygun olarak yapılmıştır.[2] Pür romatizmal mitral darıklı hastalar aşağıdaki kriterlere göre belirlenmiştir: mitral kapağın fibrotik kalınlaşması, diyastolde E-F eğiminin azalması, anterior mitral leafletin domingi ve erken diyastolde posterior yaprakcığın yukarı doğru hareketi. Tüm hastalarda mitral kapak alanı (MKA) 2D planimetrik ve doppler basınç yarılanma zamanı (pressure half time, (PHT) metoduyla belirlenmiştir. He-

saplanan bu iki değerlerin ortalaması mitral kapak alanı (MKA) olarak ifade edilmiştir. Mitral pik (PG), mitral ortalama (MG) ve geç dolum gradientlerini (AG) içeren transmitral gradient (TG) istiharete modifiye Bernoulli eşitliğiyle hesaplanmıştır. Pulmoner arter basıncı (PAP) modifiye Bernoulli eşitliğiyle ($4v^2$) triküspit jet velositesinden hesaplanmıştır ve 10 mmHg'lik bir sağ atriyal basınç üzerine eklenmiştir. Sol atriyal volümler ekokardiyografik olarak mitral kapak açılmaya başladığı esnada (SA maksimal volüm: SAVmax) ve mitral kapak kapandığı anda (SA minimal volüm: SAVmin) olmak üzere apikal 4 ve 2 boşluk görüntüde alan-uzunluk metoduna uygun olarak alınan verilerin $V = 8. A4. A2/3. n. L$ formülüne uyarlanması ile elde edilmiştir.[3] İla ve olarak SA total boşalma volümü (SATBV)= SAVmax- SAVmin ve SA ejeksiyon fraksiyonu SAEF: SAVmax-SAVmin/ SAVmax formülü yardımı ile hesaplandı. Ayrıca sol atriyum maksimum alanı (SAAmax: mitral kapak açılmaya başladığı esnada) ve minimum alanı (SAAmin: mitral kapak kapandığı esnada) apikal 4 boşluk görüntüden ölçüldü ve SA fraksiyonel alan değişimi (SAFAD)= [SAAmax-SAAmin/SAAmax]x100 formülü yardımı ile hesaplandı. Mitral kapağa ait gradiyentler "devamlı dalga (continuous wave) Doppler" ile değerlendirildi. Mitral kapak alanı basınç yarılanma zamanı ile hesaplandı. Tüm ölçümler ardışık üç kalp atımı esnasında tekrarlanarak ortalamaları alındı.

İstatistiksel Analiz

Windows'a uygun SPSS istatistik paketi (SPSS 14) istatistiksel analiz için kullanılmıştır. Tüm veriler ortalama \pm standart sapma olarak ifade edilmiştir. Katı değişkenler yüzde olarak anlatılmış ve ki-kare testiyle analiz edilmiştir. Devamlı değişkenler ortalama olarak verilmiştir ve kruskal wallis testiyle analiz edilmiştir. Anlamlılık $P < 0.05$ düzeyi olarak kabul edilmiştir.

Bulgular

İzole romatizmal mitral darıklı 32 hasta ve normal sağlıklı 20 birey araştırmaya alındı. Tüm hastalar normal sol ventrikül sistolik fonksiyonuna sahipti ve inceleme sırasında sinüs ritmindeydi. Çalışmaya dahil edilen hastaların bazal demografik özellikleri Tablo 1 de gösterilmiştir. Ekokardiyografik olarak saptanan sol

Tablo 1. Grupların genel ve ekokardiyografik özellikleri

	Grup 1 MD (n= 32)	Grup 2 Kontrol (n= 20)	P değeri
Yaş (Yıl)	39.1 \pm 11	37 \pm 8.2	AD
Cinsiyet (kadın,%)	86,7	85	AD
Kalp hızı (atım/dk)	80 \pm 9	76 \pm 9	AD
VKİ	24 \pm 2	25 \pm 3	AD
SVEF (%)	68 \pm 5	69 \pm 3	AD
SAEF (%)	32 \pm 5	44 \pm 3	0,001
SAFAD(%)	25 \pm 11	32 \pm 6	0,02
SATBV(ml)	29 \pm 9	24 \pm 6	AD
SAVMAX (ml)	102 \pm 22	32 \pm 7	0,001
SAVMIN (ml)	76 \pm 12	15 \pm 6	0,001

VKİ: Vücut kitle indeksi, SVEF: Sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu, SAEF: Sol atriyum ejeksiyon fraksiyonu, SAFAD: Sol atriyum fraksiyone alan değişimi, SAVMAX: Sol atriyum maksimum volümü, SAVMIN: Sol atriyum minimum volümü, SATBV: Sol atriyum total boşalma volümü, AD: Anlamlı değil

atriyal volüm mitral darıklı hastalarda anlamlı derecede fazla bulunurken; sol atriyum ejeksiyon fraksiyonu (SAEF), Sol atriyal fraksiyone alan değişimi (SAFAD) mitral darıklı hastalarda istatistiksel olarak anlamlı derecede daha düşük bulundu. (Tablo 1). Hastalar NYHA sınıflamasına göre alt gruplara ayrıldığında, 16

hasta sınıf 2 (Grup 2) ve 16 hasta sınıf 3 (Grup 3)'tü. NYHA sınıf 1 ve NYHA sınıf 4 hasta yoktu. Hastaların klinik ve ekokardiyografik verileri tablo 2' de verilmiştir. Çalışmada benzer mitral kapak alanı (MKA) ve ortalama mitral gradyente (OGr) sahip olmalarına rağmen sistolik pulmoner arter basıncının (SPAP) semptomatik grupta daha yüksek olduğu, bununla birlikte sol atriyal fonksiyonların iki grup arasında farklılık göstermediği saptanmıştır.

Tablo 2. Hastaların fonksiyonel kapasitelerine göre karşılaştırılması

	GrupA NYHAII (n=16)	GrupB NYHAIII(n=16)	P değeri
Yas (Yıl)	39 ± 8	40 ± 11	AD
Kalp hızı (atım/dk)	80 ± 9	83 ± 8	AD
VKİ	23 ± 3	25 ± 3	AD
MKA (cm2)	1,01 ± 0,22	1,00 ± 0,23	AD
PGr (mmHg)	20 ± 8	28 ± 7	0,005
OGr (mmHg)	13 ± 4	14 ± 2	AD
SPAP (mmHg)	40 ± 12	64 ± 14	<0,001
SAV max (ml)	103± 25	120 ± 20	<0,001
SAV min (ml)	73± 10	90 ± 12	<0,001
SAEF (%)	30 ± 2	30 ± 5	AD

VKİ: Vücut kitle indeksi, MKA: Mitral kapak alanı, Sol atriyum ejeksiyon fraksiyonu, SAVMAX : Sol atriyum maksimum volümü, SAVMIN : Sol atriyum minimum volümü, SPAP: Sistolik pulmoner arter basıncı, OGr: atriyum total boşalma volümü, PGr: Pik gradyent, OGr: Ortalama gradyent, AD: Anlamlı değil

Çalışmanın Sınırlamaları

Mevcut çalışmadaki hasta sayısı nispeten azdır; bu bulgular daha fazla hasta gruplarında test edilmelidir. Mitral kapak alanı indeksi yerine mitral kapak alanının kullanılması da çalışmanın diğer bir sınırlamasıdır. Hemodinamik yanıtın çok doğru değerlendirilemediği atriyal fibrilasyonlu ve grade 2'den fazla mitral yetersizliği olan hastalar çalışmadan çıkarılmıştır. Bu nedenle bulgular sinüs ritmindeki pür romatizma mitral darlıklı hastalar için geçerlidir. NYHA fonksiyonel sınıflamasına göre değerlendirilen semptomatoloji, istatistiksel yanılmaya neden olabilir, çünkü daha objektif egzersiz tolerans ölçümü veya maksimum oksijen tüketimi ölçümü hesaplanamamıştır. Yetmezliğin eşlik etmediği MD vakalarında sol atriyal volüm artışı yetmezliği olan vakalara göre daha yavaş gelişir. Bunlara ilave olarak yetmezlik (hafif de olsa) beraberinde darlık olan vakalarda aşikar bir şekilde semptomatolojinin daha belirgin olacağı; oysa sadece darlığın olduğu vakalarda da semptomatolojinin daha hafif seyredeceği barizdir. Bu iki değışkene sahip hastaların aynı grupta değerlendirilmesi elde edilen sonuçların yorumlanmasında yanlışlıklara neden olabilir. Çünkü hafif de olsa yetmezlik olan vakalarda akciğer yatağı hem sistol hem de diyastolde volüm yüküne (dolayısı ile basınç yüküne) maruz kalmakta iken pür darlığı olan vakalar sadece darlıktan kaynaklı volüm yüküne (dolayısı ile basınç yüküne) maruz kalmaktadır. Çalışmanın diğer sınırlaması hastaların tümüne kardiyak kateterizasyon yapılmamasıdır. Bunun için ekokardiyografik ve invazif ölçümler arasındaki ilişkisi değerlendirilememiştir.

Tartışma

Romatizmal mitral darlığı olan hastalarda sol atriyal fonksiyonların, kontrol grubuna kıyasla anlamlı derecede bozulduğu gösterilmiştir. Buna karşın semptomatolojinin değışkenliği ile ilişkili bulunmamıştır. Sol atriyum çapı, kardiyak disfonksiyonun sensitif bir göstergesi ve prognostik bir belirtecisidir.[4-5] Sol atriyum çapının her zaman sol atriyal volümle iyi korele olmaması,

sol atriyum çapının kullanılabilirliğinin bilinen sınırlılığını oluşturmaktadır. Sol atriyum anteroposterior çapı ile sol atriyal volüm arasındaki bu uyumsuzluk, çap arttığında daha da belirgin olmaktadır, çünkü sol atriyum çapındaki hafif artışlar sol atriyum volümde önemli artışlara yol açmaktadır.[6] Fonksiyonel kapasitenin belirlenmesinde ve sekonder pulmoner hipertansiyon gelişiminde sol atriyum fonksiyonu önemli bir role sahiptir.[3-7] Sol atriyum basıncının pulmoner dolaşıma geri yansımaları, pulmoner arter basıncının belirlenmesinde ve bu da muhtemelen semptomatolojiyle ilgilidir. Benzer mitral kapak alanına sahip olmalarına rağmen mitral darlıklı hastaların semptomatolojileri ve sistolik pulmoner arter basınçları farklılık gösterebilmektedir. Bazı hastalar sıkı mitral darlığına sahip olmalarına karşın asemptomatik kalırlarken, diğerleri orta derecede mitral darlığı varlığında dahi aşırı semptomatik hale gelebilmektedirler.[8] Bu noktada, pulmoner hastalıklar, obezite, anemi, kas hastalıkları, yetersiz kondüsyon gibi ek durumların varlığı semptomatolojik uyumsuzlukla ilişkili olabilmekte de bu şartların olmadığı durumlarda, fonksiyonel kapasitenin belirlenmesi ve semptomların gelişiminde sol atriyal fonksiyonların önemli bir role sahip olduğuna inanılmaktadır.[3-9]

Ventriküllere kıyasla atriyumlar daha ince duvarlı ve esnekler; bu sayede de basınç ya da volüm yükü ile karşılaştıklarında gerilebilme yetenekleri daha fazladır. Atriyal gerilmenin derecesi ile ilişkili olarak renin aktivitesi[10], vazopressin salınımının supresyonu[11] ve atriyal natriüretik peptid salınımı gibi fizyolojik sonuçlara da katkı yapmaktadır. Mitral darlığı varlığında mevcut mekanik direncin yanında bahsedilen nörohormonal aktivasyon da semptomatolojiye katkıda bulunmaktadır. Sol atriyal fonksiyonların invazif değerlendirilmesi, atriyal septal girişimin zorunluluğu nedeniyle klinik pratikte kullanımı sınırlıdır. Bundan dolayı sol atriyum fonksiyonlarının değerlendirilmesi için doppler ekokardiyografinin kullanıldığı birçok yöntem araştırılmıştır. Sol atriyal ejeksiyon fraksiyonu bu amaçla en yaygın kullanılan parametrelerden birisidir.[3] Bu çalışmada benzer mitral kapak alanı ve ortalama mitral gradyente sahip olmalarına karşın sistolik pulmoner arter basıncının semptomatik grupta daha yüksek olduğu, buna karşın sol atriyal fonksiyonların iki grup arasında farklılık göstermediği saptanmıştır. Bu sonucun etyopatolojik açıklamasının şu şekilde olabileceği düşünülmüştür; sol ventrikül için tanımlanmış Frank Starling mekanizmasının sol atriyum için de geçerli olabileceği düşünülebilir. Mitral darlığı yokluğunda sol atriyum ön yükü, esas olarak sol ventrikülün elastik özellikleri ve sol ventrikül basıncı tarafından belirlenir. Ön yük arttıkça artan iş yükünü karşılamak üzere atriyal miyokardın beta zincir isoformlarında upregülasyon geliştiği bilinmektedir.[12] Bu kompensatuar mekanizma sol atriyal boşalma fonksiyonunu artırıp semptomatolojinin sınırlı kalmasını sağlar. Ancak daha ileri evrelerde atriyum esnekliğinin arttırılamaması ve atriyal miyofibriller arası eşleşmenin bozulması nedeniyle atriyal kontraktıl disfonksiyon meydana gelir. Atriyal volümün 120 ml üzerine çıktığında, daha küçük atriyumları olanlara kıyasla kardiyak outputa atriyal boşalma fraksiyonunun katkısının daha az olduğu bildirilmiştir.[13-14] Bu çalışmada mitral kapak alanları ve istirahat transmitral ortalama gradyentleri benzer olmasına karşın, sistolik pulmoner arter basıncı semptomatoloji ile uyumluluk gösterirken sol atriyal ejeksiyon fraksiyonlarının benzer olması, daha ileri evrelerde atriyal fonksiyonların daha da bozul-

masına bağlı olarak artık LAEF'nin sol atriyal fonksiyonlar için iyi bir gösterge olamayacağı sonucunu düşündürmüştür. Bu noktada, sol atriyal apendiks fonksiyonları, valsava manevrasına yanıt, atriyal natriüretik peptid düzeyleri, semptom sınırlı efor testi gibi daha ileri tetkik ve yöntemlerin semptomatoloji ile korelasyonlarının daha güvenilir olduğu bildirilmiştir. [15-16]

Sonuç olarak bu çalışmada ekokardiyografi ile değerlendirilen sol atriyal fonksiyonların mitral darlıklı hastalarda bozulduğu, bunla birlikte semptomatoloji ile korelasyonunun zayıf olduğu saptanmıştır. Bu bulgular, sol atriyum içinde Frank Starling mekanizmasına benzer bir mekanizmanın geçerli olduğunu, önyükteki (volüm ve basınç) ılımlı artışların atriyal fonksiyonların idamesini sağlarken, volüm ve basınç yükünün daha fazla artması ile atriyal miyofibriller arası kontraksiyon eşleşmesinin bozulmasına paralel olarak sol atriyal disfonksiyonun belirginleştiği ve buna bağlı olarak da sol atriyal ejeksiyon fraksiyonu (LAEF) parametresinin klinik semptomatolojiyi yansıtmadaki değerinin azaldığı sonucuna varılmıştır.

Çıkar Çakışması ve Finansman Beyanı

Bu çalışmada çıkar çakışması ve finansman destek alındığı beyan edilmemiştir.

Kaynaklar

1. Braunwald E, Valvular Heart Disease. Braunwald E, Zipes DP, Libby P. Heart Disease: A Textbook of Cardiovascular Medicine. 8th ed. Philadelphia, Pa: WB Saunders Co;2008;1625-1712
2. American Society of Echocardiography Committee on Standards Recommendations for quantitation of the left ventricle by two dimensional echocardiography. J Am Soc Echocardiogr 1989;2(5):358-67
3. Stefanadis C, Dernellis J, Toutouzas P: A clinical appraisal of left atrial function. Eur Heart J 2001;22(1): 22-36
4. Modena MG, Muia N, Sgura FA, Molinari R, Castella A, Rossi R. Left atrial size is the major predictor of cardiac death and overall clinical outcome in patients with dilated cardiomyopathy: a long-term follow-up study. Clin Cardiol 1997;20(6):553-60
5. Benjamin EJ, D'Agostino RB, Belanger AJ, Wolf PA, Levy D. Left atrial size and the risk of stroke and death. The Framingham Heart Study. Circulation 1995;92(4):835-41
6. Lester SJ, Ryan EW, Schiller NB, Foster E. Best method in clinical practice and in research studies to determine left atrial size. Am J Cardiol 1999;84(7):829-32
7. Kurtoglu N, Akdemir R, Yuca M, Basaran Y, Dindar I. Left ventricular inflow normal or pseudonormal. A new echocardiographic method: diastolic change of left atrial diameter. Echocardiography 2000;17(7): 653-8.
8. Schwammenthal E, Vered Z, Agranat O, Kaplinsky E, Rabinowitz B, Feinberg MS. Impact of atrioventricular compliance on pulmonary artery pressure in 43 mitral stenosis. An exercise echocardiographic study. Circulation 2000;102(19):2378 - 84.
9. Pamir G, Ertas F, Oral D, Gumus H, Omurlu K, Karaoguz R. Left ventricular filling and ejection fraction after successful percutaneous balloon mitral valvuloplasty. Int J Cardiol 1997; 23;59(3):243-6
10. Annat G, Grandjean B, Vincent M, Jarsaillon E, Sassard J. Effects of right atrial stretch on plasma rennin activity. Arch Int Physiol Biochim 1976; 84(2):311-5
11. Grindstaff RR, Cunningham JT. Cardiovascular regulation of vasopressin neurons in the supraoptic nucleus. Exp Neurol 2001; 171(2):219-26
12. Buttrick PM, Malhotra A, Brodman R, McDermott L, Lam L: Myosin isoenzyme distribution in overloaded human atrial tissue. Circulation 1986; 74(3): 477-83
13. Klein AL, Bailey AS, Cohen GI, Stewart WJ, Husbands K, Pearce GL, et al. Effects of mitral stenosis on pulmonary venous flow as measured by Doppler transesophageal echocardiography. Am J Cardiol 1993;72(1):66-72
14. Ozeke O, Elhassan HH, Aras D, Tufekcioglu O, Maden O, Selcuk MT, et al. Hemodynamic change in transmitral gradient during Valsalvamanuever and its relation with left atrial function, functional capacity, and pulmonary artery pressure in patients with mitral stenosis in sinus rhythm. J Am Soc Echocardiogr. 2006 Oct;19(10):1245-50
15. Golbasi Z, Cicek D, Canbay A, Ucar O, Bayol H, Aydogdu S. Left atrial appendage function in patients with mitral stenosis in sinus rhythm. Eur J Echocardiogr. 2002 Mar;3(1):39-43.
16. Blondheim DS, Osipov A, Meisel SR, Frimerman A, Shochat M, Shotan A. Relation of left atrial size to function as determined by transesophageal echocardiography. Am J Cardiol 2005;96(3):457-63