



Hafif ve orta dereceli aort darlığı ciddiyeti ile global sol ventrikül yüklenme endeksi, kontraktilite rezervi ve kalp hızı toparlanmasının karşılaştırılması

Ülker Kaya¹

¹Elbistan Devlet Hastanesi, Kardiyoloji Kliniği, Elbistan, Kahramanmaraş, Türkiye

Öz

Hafif ve orta dereceli aort darlığı ciddiyeti ile global sol ventrikül yüklenme endeksi, kontraktilite rezervi ve kalp hızı toparlanmasının karşılaştırılması

Amaç: Aort darlığı kalp kapağı hastalıkları içinde en sık görülenidir. Hastalar semptomatik olup, kapak cerrahisi uygulanmadığı durumlarda yaşam beklentisi kısalmaktadır. Hastaların asemptomatik dönemde tespiti önemlidir. Bu çalışmada daha önce ciddi aort darlığında çalışılan kalp hızı toparlanması, kontraktilite rezervi ve global sol ventrikül hacim yüklenme endeksi parametrelerinin asemptomatik hafif ve orta derece aort darlığı olan hastalarda aort kapak ciddiyeti ile ilişkisini değerlendirmek amaçlanmıştır.

Yöntem: Çalışmaya 36 hafif aort darlığı, 24 orta aort darlığı olan hasta kabul edildi. Hastaların kalp hızı toparlanması, kontraktilite rezervi ve global sol ventrikül hacim yüklenme endeksi hesaplandı ve bulunan değerler ve hasta sayıları arasındaki fark istatistiksel olarak değerlendirildi.

Bulgular: Hafif ve orta aort darlığı olan hastalarda kontraktilite rezervi ortalaması arasında anlamlı farklılık saptandı (%5.31±1.21 vs %3.87±1.06, sırasıyla, p<0.05). Aynı hastalarda global sol ventrikül yüklenme endeksi ortalaması arasında anlamlı farklılık saptandı (3.08±0.42 vs 5.59±0.63 mmHg/ml/m², sırasıyla p<0.05). Hafif ve orta aort darlığı olan hastalarda birinci dakikadaki kalp hızı toparlanması ortalaması arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptandı (19.9±13.8 vs 26.8±7.3 atım/dakika, sırasıyla p<0.05).

Sonuç: Hastaların asemptomatik olduğu bir dönemde global sol ventrikül yüklenme endeksi, kontraktilite rezervi ve kalp hızı toparlanması normal olmayan hastaları daha sık muayene etmek gerekebilir.

Anahtar Kelimeler: Aort Kapak Darlığı, Dobutamin Stress Ekokardiyografi, Sol Ventrikül Sistolik Disfonksiyon, Kalp Hızı, Kalp kasılması, Egzersiz Efor Testi

Abstract

Comparison of mild and moderate aortic stenosis severity with global left ventricular load index, contractility reserve and heart rate recovery time

Objective: Aortic stenosis is the most common heart valve disease. Patients are symptomatic and life expectancy is shortened in cases where valve surgery cannot be performed. It is important to detect patients in the asymptomatic period. Aim of this study was to evaluate the relationship between heart rate recovery time, contractility reserve and global left ventricular volume loading index parameters, which have been studied before in severe aortic stenosis, with aortic valve severity in patients with asymptomatic mild and moderate aortic stenosis.

Method: 36 and 24 patients with mild and moderate aortic stenosis were included in the study respectively. The patients' heart rate recovery time, contractility reserve and global left ventricular volume load index were calculated and the difference between the values found and the number of patients was evaluated statistically.

Results: A significant difference was found between the mean contractility reserve (5.31±1.21 vs 3.87±1.06%, respectively, p<0.05), and between the mean global left ventricular load index (3.08±0.42 vs 5.59±0.63 mmHg/ml/m², respectively, p<0.05), and between the mean heart rate recovery time in the first minute in patients with mild and moderate aortic stenosis (19.9±13.8 vs. 26.8±7.3 beats/min, p<0.05, respectively).

Conclusion: It may be necessary to examine more frequently the patients whose global left ventricular load index, contractility reserve and heart rate recovery time are not normal during a period when patients are asymptomatic.

Keywords: Aortic Valve Stenosis, Dobutamine Stress Echocardiography, Left Ventricular Dysfunction, Heart Rate, Heart Contractility, Exercise Test

Nasıl Atıf Yapmalı: Kaya Ü. Hafif ve orta dereceli aort darlığı ciddiyeti ile global sol ventrikül yüklenme endeksi, kontraktilite rezervi ve kalp hızı toparlanmasının karşılaştırılması. MKÜ Tıp Dergisi. 2022;13(47):379-384. <https://doi.org/10.17944/mkutfd.1074650>

Sorumlu Yazar/Corresponding Author: Ülker Kaya

Email: ulker0511@gmail.com

ORCID ID: 0000-0002-6802-5672

Geliş/Received: 16 Şubat 2022

Kabul/Accepted: 25 Eylül 2020

GİRİŞ

Aort darlığı, aort kapağı düzeyindeki sol ventrikül çıkım yolu obstrüksiyonu olarak tarif edilir (1). Normal aort kapak alanı 3-4 cm²'dir (1). Aort darlığı kalp kapağı hastalıkları içinde Avrupa ve Kuzey Amerika'da en sık görülenidir (2,3,4). Aort darlığında genellikle uzun semptomsuz bir latent dönem vardır. Hastalar semptomatik olup, kapak cerrahisi uygulanmadığı durumlarda yaşam beklentisi kısalmıştır (5,6,7).

Aort darlığının tespiti ve sınıflandırılması transtorasik ekokardiyografi (TTE) ile yapılmaktadır. Fakat hastaların bazılarında ekokardiyografi bulguları, hastaların semptomları ve klinik durumları ile uyumsuzdur (8,9,10). Bu uyumsuzluğun nedeni, TTE ile ölçülen aort kapak alanı, mean ve max gradiyent değerlerinin sol ventrikül ve periferik damarlarla ilgili yeterince bilgi vermemesine bağlı olabilir (11).

Kapak darlığının ciddiyetinin daha doğru belirlenmesi ve semptomlarla kapak ciddiyetinin uyumlu olması için kapağın, sol ventrikülün ve ventrikülle periferik damar ilişkisinin hepsinin beraber değerlendirilmesi gerekmektedir (11). Quebec'de bir araştırma grubu aort kapak ciddiyetini daha iyi değerlendiren sistemik arteriyel kompliyansı ve aort kapak alanını beraber değerlendiren bir hesaplama yöntemi geliştirdiler (11,12,13). Bu formül global sol ventrikül hacim yüklenme indeksi (Global load index veya valvulo arteial impedance) olarak isimlendirilmektedir (11,12,13). Global sol ventrikül hacim yüklenme indeksi sonucu yüksek çıkanlarda mortalite ve kapak cerrahisine gidiş daha fazla olmuştur (12,13).

Aort kapağın değerlendirilmesi için diğer bir yöntemde kontraktilite rezervidir. Kontraktilite rezervi korunmuş olan kapak hastalarında prognoz daha iyi, yaşam beklentisinin daha uzun, efor kapasitesinin ve sol ventrikül fonksiyonlarının daha iyi olduğu bulunmuştur (14,15,16). Kapak hastalığına bağlı sol ventrikül disfonksiyonu geliştiğinde kontraktilite rezervi korunamamaktadır (17). Aort darlığında da zamanla sol ventrikülden diyastolik ve sistolik disfonksiyon gelişebildiği için kontraktilite rezervi korunamamaktadır (4,5).

Aort kapağın darlığının ciddiyetinin değerlendirilmesinde kullanılabilen diğer bir yöntemde kalp hızı toparlanmasıdır. Kalp hızı toparlanması normalden uzun olan hastalarda kardiyovasküler olaylar daha sık görülürken, mortalitenin daha yüksek olduğu bulunmuştur (18,19). Aort darlığı olan hastalarda da zamanla kardiyak fibrozis ve hipertrofi gelişmektedir (20,21). Bu durumda aort darlığı hastalarında kardiyak hipertrofi geliştikten sonra kalp hızı toparlanmasının bozulabileceği düşünülebilir.

Bu çalışmada, daha önce ciddi aort darlığı hastalarında farklı çalışmalarda ayrı ayrı değerlendirilen kalp hızı

toparlanması, kontraktilite rezervi ve global sol ventrikül hacim yüklenme indeksi parametrelerini bir arada hafif ve orta derece aort darlığı olan hastalarda aort kapak ciddiyeti ile ilişkisini değerlendirilmesi ve bu parametrelerin hastalar henüz klinik bulgu vermedikleri asemptomatik dönemde aort kapak darlığı ciddiyetini tespitindeki kullanılabilirliğini değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

YÖNTEM

Çalışmaya 2013-2014 yılları arasında dahil edilme kriterlerini karşılayan 20 hasta ve 2016-2020 yılları arasında dahil edilme kriterlerini karşılayan 40 hasta olmak üzere toplam 60 hasta alındı. Çalışmaya TTE ile bakılan ortalama aort gradiyentine göre hafif ve orta derece aort darlığı (Hafif AD: kapak alanı >1.5 cm², ortalama gradiyent <25 mmHg jet velosite <3 m/sn, Orta derece AD: kapak alanı 1.0-1.5 cm², ortalama gradiyent 25-40 mmHg, jet velosite 3-4 m/sn) olan 18 yaş üstü ve sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu %60 ve üzeri olan 60 hasta alındı. Çalışmamıza Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi etik kurulundan etik kurul onamı alındı. Hastalar bilgilendirildikten sonra onam formu alındı. Çalışmayı kabul etmeyen, yaşı 18 yaş ve altı olan, sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu %60 altında olan, efor testi yapamayan veya hedeflenen en yüksek kalp hızına ulaşamayan, eforla göğüs ağrısı olan veya NYHA'ya göre fonksiyonel kapasitesi II ve üzeri olan, başka kapaklarda orta veya ciddi patolojisi olan (Mitral yetmezliği, Aort yetmezliği ve Triküspit yetmezliğinin birinci dereceden fazla olması ve Mitral darlığı), konjenital kalp hastaları ve ciddi aort darlığı (ortalama gradiyent >40 mmHg) olan hastalar çalışmaya dahil edilmedi.

Hastaların ekokardiyografik incelemeleri, Vivid 7 (General Electric Company, Indianapolis, Indiana USA) marka ekokardiyografi cihazı ile, 2.5 MHz probe kullanılarak yapıldı. Tüm görüntüler ardışık 3 atımı içerecek şekilde daha sonra değerlendirilmek üzere kaydedildi (Echopac 6.3, Vingmed-General Electric). Parasternal uzun aks pencereden M-mode görüntülerinden, sinüs valsava ve sinotübüler bölgeden aort çapları, sol ventrikül çıkış yolu (LVOT) çapı ölçüldü. Papiller adale seviyesinden alınan M-mode görüntülerinden ise sol ventrikül diyastol sonu çapı (SVDSÇ), sol ventrikül sistol sonu çapı (SVSSÇ), posteriyör duvar ve interventriküler septum kalınlıkları ölçüldü. Apikal beş boşluk görüntüde sol ventrikül çıkım yoluna ve sinotübüler bölgeye anlık dalga (PW) doppler örnek volümü ve aort kapak yapraklarının açılma hızına ise sürekli dalga (CW) doppler örnek volümü yerleştirilerek maksimum ve ortalama gradiyentler, aortik akım hızları (v) ve VTI elde edildi. Apikal dört boşluk pencereden sol ventrikülün sistol ve diyastol sırasındaki en dar ve en geniş olduğu görüntüler saptandı. Bu görüntülerden endokardiyel sınırlar çizilerek ekokardiyografi cihazında bulunan yazılım aracılığı ile Modifiye Simpson kuralına göre hacimler ve ejeksiyon fraksiyonu hesaplandı.

Kontraktilite Rezervi Hesaplanması

Ejeksiyon fraksiyonu hesaplanması kan basıncı ve EKG monitörizasyonu eşliğinde 5 mcg/kg/dakika dozunda başlanıp hedef kalp hızına ulaşılan kadar her 3 dakikada 5 mcg/kg/dakika artırıp en yüksek doz 30 mcg/kg/dakika intravenöz infüzyon şeklinde verilen dobutamin sonrası yapıldı ve dobutamin sonrası elde edilen ejeksiyon fraksiyonu ölçümünden, dobutamin verilmeden önce elde edilen ejeksiyon fraksiyonu ölçümünün rakamsal değeri çıkarıldı. Dobutamin verilmesi sonrası ejeksiyon fraksiyonunda %4 ve üzeri artış olması kontraktilite rezervi pozitif olarak kabul edildi (22).

Global Sol Ventrikül Yüklenme Endeksi Hesaplanması

Hastaların boy ve kilo ve arteriyel tansiyon ölçümü yapıldı. Hastalarda ekokardiyografi ile sol ventrikül çıkış yolu ve aortun sinotübüler bileşkedeki çapı ölçüldü, aort kapakta sürekli dalga ile sol ventrikül çıkış yolunda ve sinotübüler bileşkede anlık dalga (PulseWave) ölçüm yöntemiyle en yüksek ve ortalama gradiyentler ve jet velositeler hesaplandı.

Z_{va} (global load index) = (Sistolikarteriyel basınç + Ortalama net aortik basınç) / (Stroke volume / vücut yüzey alanı) formülü kullanılarak global sol ventrikül yüklenme endeksi hesaplandı. Stroke volüm, LVOT alanı ile LVOT VTI'nın matematiksel olarak çarpımından elde edildi. Ortalama net aortik gradiyent: $\Delta P_{mean} - \{4v^2 \times [2(AVA/AoA)(1 - AVA/AoA)]\}$ formülü ile hesaplandı. v: apikal beş boşluk pencerede, sinotübüler bölgede PW doppler ile elde edilen aortik velosite (m/s), AoA: sinotübüler bölgede aort yarıçapının santimetre cinsinden karesi ile, π sabitinin çarpımı ile elde edildi. Vücut Yüzey alanını, VYA: $[\text{Boy(cm)} \times \text{Kilo(kg)}] / 3600$ formülü ile hesaplandı.

Kalp Hızı Toparlanması Hesaplanması

Hastalar Bruce protokolüne göre kan basıncı ve EKG monitörizasyonu eşliğinde treadmill efor testine alındılar. Hedeflenen en yüksek kalp hızına ulaşıldıktan sonra dinlenme fazına geçildi. Dinlenme fazının birinci dakikasındaki kalp hızı kaydedildi ve ulaşılan en yüksek kalp hızından çıkarılarak kalp hızı toparlanması (Heart rate recovery) bulundu. Bulunan sonuç 12 atım/dakika ve üzeri olması normal olarak kabul edildi.

İstatistiksel Analiz

İstatistiksel hesaplamalarda SPSS (Statistical Package for the Social Sciences Program) for Windows version 17.0 programı kullanıldı. Sonuçlar ortalama \pm standart sapma ve yüzdelik değerler olarak verildi. İki grup arasında normal dağılım değerlendirmesi yapıp, sağlandıktan sonra ölçümleri karşılaştırmak için Independent sample test ve ilişkiyi bulabilmek için chi-square test kullanıldı. Elde edilen sonuçların anlamlılık düzeyi %95'lik güven aralığında p değeri ile yorumlandı. $p < 0.05$ değeri istatistiksel açıdan anlamlı olarak kabul edildi.

BULGULAR

Çalışmaya alınan hastaların temel demografik özellikleri Tablo 1'de özetlenmiştir. Hastaların ortalama yaşı 66.4 ± 14.2 olup, %65'i erkekti (Tablo 1). Hafif ve orta derece aort darlığı olan her iki grupta diabetes mellitus, hipertansiyon, hiperlipidemi, stabil koroner arter hastalığı hikayesi ve sigara kullanımı sıklığı açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktu ($p:0.892$). Çalışmamızda, 36 (%60) tane hastamızda hafif derece aort darlığı varken, 24 (%40) hastada orta derece aort darlığı vardı. (Tablo 2)

Hafif ve orta aort darlığı olan hastalarda kontraktilite rezervi ortalaması arasında anlamlı farklılık saptandı (5.31 ± 1.21 vs 3.87 ± 1.06 , sırasıyla, $p < 0.05$). Orta aort darlığı olan grupta hafif aort darlığı olan gruba göre kontraktilite rezervi korunamayan hasta sayısı daha fazla olarak saptandı (%75 (n:15) vs %3 (n:1), sırasıyla, $p < 0.05$). (Tablo 2)

Hafif ve orta aort darlığı olan hastalarda global sol ventrikül yüklenme endeksi ortalaması arasında anlamlı farklılık saptandı (3.08 ± 0.42 vs 5.59 ± 0.63 mmHg/ml/m² sırasıyla, $p < 0.05$). Orta aort darlığı olan grupta hafif aort darlığı olan gruba göre global sol ventrikül yüklenme endeksi yüksek olan hasta sayısı anlamlı şekilde daha fazla saptandı (%80 (n:19) vs %13 (n:5), sırasıyla, $p < 0.05$). (Tablo 2)

Hafif ve orta aort darlığı olan hastalarda birinci dakikadaki kalp hızı toparlanması ortalaması arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptandı. (19.9 ± 13.8 vs 26.8 ± 7.3 atım/dakika, sırasıyla, $p < 0.05$). Orta aort darlığı olan grupta hafif aort darlığı olan gruba göre birinci dakikadaki kalp hızı toparlanması uzamış olan hasta sayısı anlamlı şekilde daha fazla saptandı (%65 (n:13) vs %19 (n:7), sırasıyla, $p < 0.05$). (Tablo 2)

TARTIŞMA

Çalışmadan elde edilen sonuçlarına göre sol ventrikül sistolik ve diyastolik fonksiyonları korunmuş hastalarda orta aort darlığı olanlarda hafif aort darlığı olanlara göre; i) global sol ventrikül yüklenme endeksi sonucunun rakamsal olarak arttığını, ii) kontraktilite rezervinin korunmadığı yani bozulduğunu, iii) kalp hızı toparlanmasının normalden daha yüksek olduğu bulunmuştur.

Kalp kapağı hastalıkları içinde en sık görülen ve mortalite ve morbiditesi en yüksek olan aort darlığında, sol ventrikül çıkış yolundaki darlığa bağlı artan ardyük nedeniyle zamanla sol ventrikül de konsantrik hipertrofi gelişmektedir (2,3,4,5). Kardiyak hipertrofi sol ventrikül de kompliyansın azalmasına, diyastolik doluşun azalmasına diyastolik ve son dönemde de sistolik fonksiyon kaybına sebep olmaktadır (2,3,4,5). Aort darlığında genellikle uzun semptomsuz bir latent dönem vardır. Hastalar semptomatik olup, kapak cerrahisi uygulanmadığı sürece yaşam beklentisi kısaldığı için, hastaların semptomları başlamadan erken tanı koymak

Tablo 1. Hastaların temel demografik özellikleri ve risk faktörleri

	Hafif aort darlığı olan grup (n:36)	Orta aort darlığı olan grup (n:24)	p
Yaş (yıl)	66.5±10.7	66.1±7.2	0.921
Cinsiyet (E/K)	21 / 15	15 / 9	0.612
Hipertansiyon	24	21	0.307
Diabetes Mellitus	6	6	0.535
Hiperlipidemi	3	3	0.653
Stabil KAH	9	6	0.704
Sigara	3	0	0.600

Kısaltmalar: KAH: koroner arter hastalık

Tablo 2. Kontraktilite Rezervi, Global Sol Ventrikül Yüklenme Endeksi, Kalp Hızı Toparlanması ortalama ve hasta oranları

Gruplardaki hasta oranları	Hafif aort darlığı olan grup %60	Orta aort darlığı olan grup %40
Maksimum aort gradiyent ortalaması (mmHg)	28.3±3.9	49.2±7.9
Ortalama aort gradiyent ortalaması (mmHg)	13.3±2.3	25.1±4.3
Kontraktilite Rezervi pozitif olan hasta oranları	%97	%25
Kontraktilite Rezervi negatif olan hasta oranları	%3	%75
Kontraktıl rezervi ortalaması (%)	5.31±1.21	3.87±1.06
ZVa yüksek olan hasta oranları (ZVa>5mmHg/ml/m ²)	%13	%80
ZVa düşük olan hasta oranları (ZVa<5mmHg/ml/m ²)	%87	%20
ZVa ortalaması (mmHg/ml/m ²)	3.08±0.42	5.59±0.63
Kalp Hızı Toparlanması normal olan hasta oranları	%71	%35
Kalp Hızı Toparlanması normal olmayan hasta oranları	%19	%65
Kalp Hızı Toparlanması ortalaması (atım/dakika)	19.9±13.8	26.8±7.3

Kısaltmalar: ZVa: Global Sol Ventrikül Yüklenme Endeksi

önemlidir (6,7). Bu çalışmada hafif ve orta derece aort darlığı olan hastalarda, daha önce ciddi aort darlığı olan hastalarda çalışılmış ve hastalığın ciddiyeti, hastanın semptomları ve mortalite ile ilişkili olan; global sol ventrikül yüklenme endeksi, kontraktilite rezervi, kalp hızı toparlanmasını hesapladık ve bu parametrelerin hastaların asemptomatik

olduğu bu erken evrede aort darlığının ciddiyeti ile olan korelasyonunun bulunması amaçlandı.

Ciddi aort darlığı olan hastalarda yapılan birçok çalışmada, kapak darlık ciddiyeti arttıkça, global sol ventrikül yüklenme endeksinin normal sınırı olan 5.0 mmHg/ml/m² den daha büyük olduğu gösterilmiştir (11,12,13,23,24). Global sol ventrikül yüklenme endeksi arttıkça, hastaların sağ kalımlarının azaldığı ve semptomların daha ciddi ve sık olduğu birçok çalışmada gösterilmiştir (11,12,13,23,24). 208 aort darlığı hastası ile yapılan bir çalışmada global sol ventrikül hacim yüklenme endeksi sol ventrikül disfonksiyonu ile en iyi korelasyon gösteren yöntem olarak bulunmuştur (12). Lancellotti ve arkadaşlarının 163 hastayla yaptığı bir çalışmada aortik jet velositeden bağımsız bir şekilde global sol ventrikül hacim yüklenme endeksi yüksek olanlarda semptomlar daha erken gelişmiş, mortalite ve kapak cerrahisine gidiş daha yüksek olarak bulunmuştur (23,24). Bu çalışmada orta aort darlığı olan hastalarda, hafif aort darlığı olan hastalara göre global sol ventrikül yüklenme endeksi değeri anlamlı derecede daha yüksek bulunmuştur.

Ciddi aort darlığı ve diğer ciddi kapak hastalıklarında yapılan birçok çalışmada, sol ventrikülde sistolik veya diyastolik fonksiyonlarda azalma olduğunda kontraktilite rezervinin korunmadığı gösterilmiştir (14,15,16). Wen Chih Wu ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada kontraktilite rezervi %4'ün altında olan hastalarda operasyon riski %25, kontraktılite rezervi korunmuş hastalarda ise operasyon riski %8'den düşük bulunmuştur. Bu çalışmada da orta aort darlığı olan hastalarda, hafif aort darlığı olan hastalara göre kontraktilite rezervi değerinin düştüğünü, korunamadığı bulunmuştur.

Erna ve arkadaşlarının 1992-1997 yılları arasında takip ettiği 9454 hastada takip süresince mortalite, kalp hızı toparlanması normal dışı olanlarda %8 iken, kalp hızı toparlanması normal olanlarda %2 bulunmuştur (p<0.01) (25). Matsushita T. ve arkadaşlarının kardiyak hipertrofi gelişmiş hastalarda yaptığı çalışmada hipertrofi sonrası kalpte parasempatik yanıtın geciktiği, azaldığı ve egzersiz sonrası kalp hızının normal hızına daha geç zamanda ulaşabildiği görülmüştür (26). Aort darlığı olan hastalarda kardiyak hipertrofi geliştiği için kalp hızı toparlanması bozulabilir. Bu çalışmada orta aort darlığı olan hastalarda, hafif aort darlığı olan hastalara göre kalp hızı toparlanması uzamış olduğu bulunmuştur.

Çalışmamızın en önemli kısıtlılığı hasta sayısının az olmasıdır. Çalışmaya dahil edilme kriterleri arasında orta ve ciddi başka kapak hastalığı olmaması gerekliliği hasta sayımızın kısıtlı olmasındaki en önemli sebeplerindendir. Çalışmamızın diğer bir kısıtlılığı sol ventrikül sistolik ve diyastolik fonksiyonları bozabilen ciddi aort darlığı hastalarının çalışmaya alınmamasıdır.

SONUÇ

Orta aort darlığı olan hastalarda, hafif aort darlığı olan hastalara göre global sol ventrikül yüklenme endeksi değeri istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur. Orta aort darlığı olan hastalarda, hafif aort darlığı olan hastalara göre kontraktilite rezervi değerinin istatistiksel olarak anlamlı derecede düştüğü, korunamadığı bulunmuştur. Orta aort darlığı olan hastalarda, hafif aort darlığı olan hastalara göre kalp hızı toparlanmasının istatistiksel olarak anlamlı derecede uzamış olduğu bulunmuştur. Hastaların henüz klinik bulgu vermediği asemptomatik olduğu dönemde bu parametrelerin değerlendirilmesi ve bu parametrelerin normalin dışında saptandığı hastaların daha sık aralıklarla değerlendirilmesi gerekebilir.

BİLDİRİMLER**Değerlendirme**

İç ve dış danışmanlarca değerlendirilmiştir.

Çıkar Çatışması

Yazarlar bu makale ile ilgili herhangi bir çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Finansal Destek

Yazarlar bu makale ile ilgili herhangi bir mali destek kullanımını bildirmemişlerdir.

Tezler

Bu çalışma, birinci yazarın 2014 tarihli, "Hafif ve orta dereceli aort darlığı ciddiyeti ile global sol ventrikül yüklenme endeksi, kontraktilite rezervi ve kalp hızı toparlanma zamanı karşılaştırılması" başlıklı Tıpta Uzmanlık Tezinin yeniden düzenlenmesi ile oluşturulmuştur.

Etik Onay

Bu çalışma için Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan 10 Mart 2014 tarihli 124 sayılı yazı ile etik izin alınmış olup Helsinki Bildirgesi kriterleri göz önünde bulundurulmuştur.

Yazarlık Katkısı

Fikir: ÜK, Tasarım: ÜK, Gözetim: ÜK, Finansman: ÜK, Araç gereç: ÜK, Veri toplama ve işleme: ÜK, Analiz ve yorumlama: ÜK, Literatür tarama: ÜK, Yazma: ÜK, Eleştirel inceleme: ÜK

KAYNAKLAR

1. Stewart BF, Siscovick D, Lind BK, et al. Clinical factors associated with calcific aortic valve disease. Cardiovascular Health Study. *J Am Coll Cardiol.* 1997;29(3):630-634. [https://doi.org/10.1016/s0735-1097\(96\)00563-3](https://doi.org/10.1016/s0735-1097(96)00563-3).
2. Lung B, Baron G, Butchart EG, et al. A prospective survey of patients with valvular heart disease in Europe: The Euro Heart Survey on Valvular Heart Disease. *Eur Heart J.* 2003;24(13):1231-1243. [https://www.doi.org/10.1016/s0195-668x\(03\)00201-x](https://www.doi.org/10.1016/s0195-668x(03)00201-x)
3. Nkomo VT, Gardin JM, Skelton TN, Gottdiener JS, Scott CG, Enriquez-Sarano M. Burden of valvular heart diseases: a population-based study. *Lancet.* 2006;368(9540):1005-1011. [https://www.doi.org/10.1016/S0140-6736\(06\)69208-8](https://www.doi.org/10.1016/S0140-6736(06)69208-8)
4. Hess OM, Ritter M, Schneider J, Grimm J, Turina M, Krayenbuehl HP. Diastolic stiffness and myocardial structure in aortic valve disease before and after valve replacement. *Circulation.* 1984;69(5):855-865. <https://www.doi.org/10.1161/01.cir.69.5.855>
5. Hess OM, Villari B, Krayenbuehl HP. Diastolic dysfunction in aortic stenosis. *Circulation.* 1993;87(5 Suppl):IV73-IV76.
6. Tobin JR Jr, Rahimtoola SH, Blundell PE, Swan HJ. Percentage of left ventricular stroke work loss. A simple hemodynamic concept for estimation of severity in valvular aortic stenosis. *Circulation.* 1967;35(5):868-879. <https://www.doi.org/10.1161/01.cir.35.5.86>
7. Pantely G, Morton M, Rahimtoola SH. Effects of successful, uncomplicated valve replacement on ventricular hypertrophy, volume, and performance in aortic stenosis and in aortic incompetence. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1978;75(3):383-391. [https://doi.org/10.1016/S0022-5223\(19\)41265-8](https://doi.org/10.1016/S0022-5223(19)41265-8)
8. Otto CM, Burwash IG, Legget ME, et al. Prospective study of asymptomatic valvular aortic stenosis. Clinical, echocardiographic, and exercise predictors of outcome. *Circulation.* 1997;95(9):2262-2270. <https://www.doi.org/10.1161/01.cir.95.9.2262>
9. Rosenhek R, Klaar U, Schemper M, et al. Mild and moderate aortic stenosis. Natural history and risk stratification by echocardiography. *Eur Heart J.* 2004;25(3):199-205. <https://www.doi.org/10.1016/j.ehj.2003.12.002>
10. Rosenhek R, Binder T, Porenta G, et al. Predictors of outcome in severe, asymptomatic aortic stenosis. *N Engl J Med.* 2000;343(9):611-617. <https://www.doi.org/10.1056/NEJM200008313430903>
11. Otto CM. Valvular aortic stenosis: disease severity and timing of intervention. *J Am Coll Cardiol.* 2006;47(11):2141-2151. <https://www.doi.org/10.1016/j.jacc.2006.03.002>
12. Briand M, Dumesnil JG, Kadem L, et al. Reduced systemic arterial compliance impacts significantly on left ventricular afterload and function in aortic stenosis: implications for diagnosis and treatment. *J Am Coll Cardiol.* 2005;46(2):291-298. <https://www.doi.org/10.1016/j.jacc.2004.10.081>
13. Kadem L, Dumesnil JG, Rieu R, Durand LG, Garcia D, Pibarot P. Impact of systemic hypertension on the assessment of aortic stenosis. *Heart.* 2005;91(3):354-361. <https://www.doi.org/10.1136/hrt.2003.030601>
14. Lee R, Haluska B, Leung DY, Case C, Mundy J, Marwick TH. Functional and prognostic implications of left ventricular contractile reserve in patients with asymptomatic severe mitral regurgitation. *Heart.* 2005;91(11):1407-1412. <https://www.doi.org/10.1136/hrt.2004.047613>
15. Lee R, Haluska B, Leung DY, Case C, Mundy J, Marwick TH. Functional and prognostic implications of left ventricular contractile reserve in patients with asymptomatic severe mitral regurgitation. *Heart.* 2005;91(11):1407-1412. <https://www.doi.org/10.1136/hrt.2004.047613>
16. Madaric J, Watrion P, Bartunek J, et al. Effect of mitral valve repair on exercise tolerance in asymptomatic patients with organic mitral regurgitation. *Am Heart J.* 2007;154(1):180-185. <https://www.doi.org/10.1016/j.ahj.2007.03.051>

17. Leung DY, Griffin BP, Stewart WJ, Cosgrove DM 3rd, Thomas JD, Marwick TH. Left ventricular function after valve repair for chronic mitral regurgitation: predictive value of preoperative assessment of contractile reserve by exercise echocardiography. *J Am Coll Cardiol*. 1996;28(5):1198-1205. [https://www.doi.org/10.1016/S0735-1097\(96\)00281-1](https://www.doi.org/10.1016/S0735-1097(96)00281-1)
18. Nishime EO, Cole CR, Blackstone EH, Pashkow FJ, Lauer MS. Heart rate recovery and treadmill exercise score as predictors of mortality in patients referred for exercise ECG. *JAMA*. 2000;284(11):1392-1398. <https://www.doi.org/10.1001/jama.284.11.1392>
19. Cole CR, Blackstone EH, Pashkow FJ, Snader CE, Lauer MS. Heart-rate recovery immediately after exercise as a predictor of mortality. *N Engl J Med*. 1999;341(18):1351-1357. <https://www.doi.org/10.1056/NEJM199910283411804>
20. Pierpont GL, Voth EJ. Assessing autonomic function by analysis of heart rate recovery from exercise in healthy subjects. *Am J Cardiol*. 2004;94(1):64-68. <https://www.doi.org/10.1016/j.amjcard.2004.03.032>
21. Matsushita T, Tanaka Y, Horinouchi O, Sonoda M, Arima T. Heart rate decline after exercise in patients with hypertrophic cardiomyopathy. *J Electrocardiol*. 2001;34(2):141-146. <https://www.doi.org/10.1054/jelc.2001.23711>
22. Horstkotte D, Loogen F. The natural history of aortic valve stenosis. *Eur Heart J*. 1988;9 Suppl E:57-64. https://www.doi.org/10.1093/eurheartj/9.suppl_e.57
23. Baumgartner H, Hung J, Bermejo J, et al. Echocardiographic assessment of valve stenosis: EAE/ASE recommendations for clinical practice [published correction appears in *J Am Soc Echocardiogr*. 2009 May;22(5):442]. *J Am Soc Echocardiogr*. 2009;22(1):1-102. <https://www.doi.org/10.1016/j.echo.2008.11.029>
24. Rossebø AB, Pedersen TR, Boman K, et al. Intensive lipid lowering with simvastatin and ezetimibe in aortic stenosis. *N Engl J Med*. 2008;359(13):1343-1356. <https://www.doi.org/10.1056/NEJMoa0804602>
25. Nishime EO, Cole CR, Blackstone EH, Pashkow FJ, Lauer MS. Heart rate recovery and treadmill exercise score as predictors of mortality in patients referred for exercise ECG. *JAMA*. 2000;284(11):1392-1398. <https://www.doi.org/10.1001/jama.284.11.1392>
26. Matsushita T, Tanaka Y, Horinouchi O, Sonoda M, Arima T. Heart rate decline after exercise in patients with hypertrophic cardiomyopathy. *J Electrocardiol*. 2001;34(2):141-146. <https://www.doi.org/10.1054/jelc.2001.23711>