

Yapay Aort Kapaklı Olguların Kapak Boyutuna Göre Kardiyopulmoner Egzersiz Testi ile Değerlendirilmesi

Dr. Seden ÇELİK, Dr. Haldun AKGÖZ, Dr. Tamer AKBULUT, Dr. Şennur ÜNAL DAYI, Dr. Şevket GÖRGÜLÜ, Dr. Orhan ÖZER, Dr. Tayfun GÜROL, Dr. Cüneyt KONURALP, Dr. Burak TANGÜREK, Dr. Sait Terzi, Dr. Tuna TEZEL
Siyami Ersek Göğüs Kalp ve Damar Cerrahisi Merkezi, İstanbul

ÖZET

Amaç: Ciddi aort stenozu nedeniyle yapay aort kapak takılmış kişilerde ameliyat sonrası kapak boyutuna göre sol ventrikül fonksiyonu, fonksiyonel durum ve egzersiz süresinin kardiyopulmoner egzersiz testi ile değerlendirilmesi amaçlandı.

Materyel ve Metod: Çalışmaya yaş ortalaması 46 ± 12 (yaş aralığı 17-71) olan 8'i kadın, 32'si erkek, yapay aort kapak takılmış, yakınması olmayan 40 hasta alındı. Hastalar ameliyattan ortalama 5 ± 4 yıl sonra incelendi. Tüm hastalar M-mod, iki boyutlu ve Doppler transtorasik eko-kardiyografi ve kardiyopulmoner egzersiz testi ile değerlendirildi.

Bulgular: Olgular kapak boyutu 21 numara ve daha küçük olanlar (Grup I) ile kapak boyutu 21 numaradan büyük olanlar (Grup II) olarak iki gruba ayrıldı. Olguların yaşları, sol ventrikülün sistolik ve diyastolik çapları, interventriküler septumun ve arka duvarın kalınlıkları ile ortalama yapay aort kapak gradyenti açısından her iki grup arasında anlamlı bir fark saptanmadı. Buna karşılık maksimum aort kapak gradyenti Grup I'de 40 ± 15 mmHg, Grup II'de 29 ± 8 mmHg değerinde elde edilirken fark anlamlı bulundu ($p < 0,03$). Ayrıca hastaların pik VO_2 değerleri ($p < 0,003$), anaerobik eşikdeki VO_2 ($p < 0,001$), pik VO_2 /kg ($p < 0,03$) ve PVO_2/KH ($p < 0,001$) değerleri kapak boyutu büyük olan II. Grup'ta belirgin olarak yüksek bulundu.

Sonuç: Kardiyopulmoner egzersiz testinde elde edilen pik VO_2 , anaerobik eşikdeki pik VO_2 ve pik VO_2/KH değerlerinin kapak boyutu büyük olan olgularda anlamlı olarak yüksek bulunduğu gözlemlendi. Bu durum kapak boyutu büyük olan olguların daha iyi bir fonksiyonel kapasiteye sahip olduklarını, daha geç yorulduklarını ve pik atım hacimlerinin daha yüksek olduğu şeklinde yorumlandı. *Türk Kardiyol Dern Arş 2002; 30: 685-689*

Anahtar kelimeler: Yapay aort kapak, kapak boyutu, kardiyopulmoner egzersiz testi

Kapak replasmanı sonrası egzersiz kapasitesi, ameliyat öncesi miyokardın fonksiyonuna, yapay kapağın

kapak fonksiyonunu ne derece normale yakın sağladığına, ameliyat sırasında ve sonrasında gelişen miyokard hasarına ve vücut yüzey alanına uygun boyutta kapak takılmasına bağlıdır (1). Ameliyat sonrası fonksiyonel durumun en önemli göstergeleri hastanın sübjektif olarak kendini iyi hissetmesi, fonksiyonel kapasitesi, istirahat ve egzersiz sırasındaki hemodinamik durumu, sistolik ve diyastolik ventrikül fonksiyonlarıdır (1,2). Kapak hastalıklarının cerrahi tedavisinde kullanılan protez kapaklardaki ve cerrahi tekniklerdeki gelişmeler sayesinde kapak ameliyatları sonrası mortalite ve morbiditede azalmalar kaydedilmiştir. Bununla birlikte yapay kapak takılmasından sonra egzersiz kapasitesi hakkında bilgiler oldukça sınırlıdır (3). Kardiyopulmoner egzersiz testi, farklı kardiyopulmoner hastalıklarda semptomla sınırlı egzersizin patofizyolojik temelini araştırmada yaygın olarak kullanılmaktadır (4,5). Aynı zamanda, kardiyopulmoner fonksiyonel durumun değerlendirilmesinde diğer standart tekniklerle elde edilemeyen net bilgiler sağlar (6-8).

Çalışmamızda ciddi aort stenozu nedeni ile aort kapak replasmanı yapılmış erişkinlerde ameliyat sonrası kapak boyutuna göre sol ventrikül fonksiyonu, fonksiyonel durum ve egzersiz süresinin kardiyopulmoner egzersiz testi ile değerlendirilmesi amaçlandı.

MATERYAL ve METOD

Çalışmaya yaş ortalaması 46 ± 12 (yaş aralığı 17-71) olan 8 kadın, 32 erkek, yapay aort kapak takılmış, yakınması olmayan toplam 40 hasta alındı. Ameliyattan önce koroner arter hastalığı, sol ventrikül disfonksiyonu ve aort stenozu dışında ciddi diğer kapak lezyonu bulunan olgular ile ameliyat sonrası yapay kapak disfonksiyonu olanlar çalışma dışı bırakıldı. Hastalar ameliyattan ortalama 5 ± 4 yıl sonra değerlendirildi. Hastaların tümü sinus ritminde olup egzersiz testi için kontrendike durumları yoktu.

Ekokardiyografi:

Ekokardiyografik inceleme, sol lateral dekübitüs pozisyonunda HP Sonos 1500 marka cihazla ve 3.5 mHz elektronik transdüser kullanılarak standart parasternal ve apikal görüntülerde yapıldı. Tüm hastaların iki boyutlu ve M-mod inceleme ile interventriküler septum (İVS), posteriyör duvar (PD) kalınlığı, sol ventrikül diyastol sonu (SVDSç) ve sistol sonu (SVSSç) çapları, ejeksiyon fraksiyonu (EF) ölçüldü. Yapay aort kapaklar apikal, sağ parasternal ve suprasternal pencerelerden "continious wave" (CW) Doppler ile incelendi ve maksimal sistolik velositeler kaydedildi. Elde edilen değerlerden modifiye Bernouilli denklemi ile ortalama ve maksimal aort kapak gradyentleri hesaplandı.

Kardiyopulmoner egzersiz testi

Ekokardiyografik incelemenin yaklaşık 0-4 gün sonra tüm hastalara Quinton 5000 treadmill egzersiz cihazı ve Cortex Metalyzer 3B sistemiyle solunumdan solunuma, oksijen kullanımı (VO₂) ve karbondioksit üretimi (VCO₂) ölçülerek semptomla sınırlı kardiyopulmoner egzersiz testi uygulandı. Her test öncesi volüm ve gaz kalibrasyon ayarları yapıldı. Kardiyopulmoner egzersiz testi sonucu, yürüyüş zamanı, MET değerleri, pik VO₂ (test sırasında ölçülen en yüksek oksijen tüketim değeri), V-slope metoduyla anaerobik eşikdeki VO₂ ve dakika ventilasyon hacimleri (VE) ile bunların oksijen tüketimine oranı (VE/VO₂) ve pik VO₂/KH değerleri kaydedildi. Test süresince olguların kalp hızları ve kan basınçları izlendi. Egzersiz 1.7mph hızda ve 0 eğimde başlatıldı. Her dakika eğim 4 derece artırıldı. Eğim 20 dereceye ulaştığında sabit tutularak hız her dakika 0.5mph artırıldı. Teste hastalar yoruluncaya kadar devam edildi. Testi erken sonlandırma kriterleri kan basıncında düşüş, ciddi aritmi, elektrokardiyografide istirahat değerlerine göre anlamlı farklılık ve göğüs ağrısı idi.

Fonksiyonel kapasite tayini Weber sınıflamasına göre yapıldı (9,10). Buna göre 20ml/dk/kg'dan fazla oksijen sarfeden olgular A sınıfına dahil edilirken, efor sırasında 16-20ml/dk/kg oksijen tüketen olgular B sınıfına, 10-16ml/dk/kg oksijen harcayan olgular C sınıfına, oksijen tüketimleri 10ml/dk/kg'den az olan olgular ise D sınıfına dahil edildi.

İstatistiksel analiz:

Sonuçlar ortalama ± standart sapma (SD) olarak ifade edildi. Gruplar arasında ortalamaların karşılaştırılmasında eşleştirilmemiş t-testi kullanıldı. "p" değerinin 0.05'den küçük olması anlamlı kabul edildi. Kapak boyutu 21 numara-dan küçük ve büyük olanlardaki parametreler Mann-Whitney U testi ile karşılaştırıldı. Her iki grupta kapak boyutu ile diğer parametreler arasındaki korelasyonlar bivaryans korelasyon testi (Pearson) ile değerlendirildi.

BULGULAR

Çalışmaya aort kapak replasmanı ile 19, 21, 23, 25 ve 27 numaralı kapak takılmış vakalar alındı. Küçük kapak boyutu olarak kabul edilen 21 mm ve altındaki (≤21) olgular Grup I, üstündeki olgular Grup II

olarak sınıflandırıldı. Grup I'deki 18 olgudan 8'i kadının olup, 6'sında vücut yüzey alanları (VYA) 1,7m²'nin altında idi; diğer 10'u erkek olup yalnızca 1'inde VYA 1,7m²'nin altında bulunmaktaydı. Grup II'de iki olgu dışında tüm olgularda VYA 1,7m²'den büyüktü.

Hastaların demografik, ekokardiyografik ve kardiyopulmoner egzersiz testi parametreleri tablo 1 ve tablo 2'de özetlenmiştir. Olguların 4'ünde 19 numara, 14'ünde 21 numara, 12'sinde 23 numara, 4'ünde 25 ve 6'sında da 27 numara kapak takılmıştı. Takılan bu kapakların 24'ü St-Jude, 9 tanesi carbomedics, 3'ü Sorin ve ikişer tanesi de Medtronic ve Bjork-Shiley cinsi kapaktı. Fonksiyonel kapasitelerine bakıldığında 23 hasta Weber A, 5 hasta Weber B, 1 hasta Weber C sınıfına girmektedir. Olguların yaşları, sol ventrikülün sistolik ve diyastolik çapları, interventriküler septumun ve arka duvarın kalınlıkları ile yapay aort kapaktan alınan ortalama basınç farkları açısından her iki grup arasında istatistiksel anlamlı bir fark saptanmadı. Buna karşılık maksimum aort kapak gradyenti Grup I'de ort.40±15mmHg, Grup II'de ort.29±8mmHg değerinde elde edilirken fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu (p<0,03). Ayrıca hastaların pikVO₂ değerleri Grup I'de ort.1412±555 ml/dk, Grup II'de ort.1978±375ml/dk (p<0,003), anaerobik eşikdeki VO₂ Grup I'de ort.746±257 ml/dk, Grup II'de ort.1164±365ml/dk (p<0,001), pik VO₂ /kg Grup I'de ort.21±7ml/dk/kg, Grup II'de

Tablo 1. AVR'li hastaların kapak boyutuna göre demografik ve ekokardiyografik parametrelerinin karşılaştırılması.

	Kapak ≤ 21	Kapak > 21	p
CİNSİYET	8 K, 10 E	22 E	
YAŞ	46 ± 15	47±11	AD
VYA	1.68 ± 0.1	1.87±0.1	0.001
SVDSç	4.6±0.5	4.8±0.4	AD
SVSSç	3 ± 0.6	3.3±0.4	AD
EF	65±5	62±5	AD
AVMAKS	40±15	29±8	0.03
AVORT	22±11	15±5	AD
AY	0.3±0.5	0.5±0.5	AD

VYA: Vücut yüzey alanı, SVDSç: Sol ventrikül diyastol sonu çaptı, SVSSç: Sol ventrikül sistol sonu çaptı, EF: Ejeksiyon fraksiyonu, AVMAKS: Aort kapakta maksimal gradyenti, AVORT: Aort kapakta ortalama gradyenti, AY: Aort yetersizliği, AD: Anlamlı değil

Tablo 2. AVR'li hastaların kapak boyutuna göre kardiyopulmoner egzersiz parametrelerinin karşılaştırılması

	Kapak ≤ 21	Kapak > 21	p
FK	1.7±0.9	1.1±0.3	0.006
AE VO ₂ (ml/dk)	746±257	1164±365	0.001
Pik VO ₂ (ml/dk)	1412±555	1978±375	0.003
Pik VO ₂ /kg(ml/dk/kg)	21±7	26±5	0.03
VE(l/dk)	42±15	58±13	0.017
Pik VO ₂ /KH	8.9±3	12.7±2	0.001
VE/VO ₂	30±4	29±4	AD
EGZ.SÜRE	7±3	8±1.8	AD
İST.KH	88±17	82±11	AD
MAKS.KH	156±22	153±17	AD
İST.KBS	128±21	133±18	AD
İST.KBD	76±6	79±8	AD
MAKS.KBS	168±16	172±24	AD
MAKS.KBD	75±9	76±10	AD
MET	8±3	9.8±1.9	AD

FK: Fonksiyonel kapasite, AE VO₂ (ml/dk): Anaerobik eşik değerindeki oksijen tüketimi, Pik VO₂(ml/dk): Test süresince ölçülebilen en yüksek oksijen tüketim değeri, VE: Dakika ventilasyon hacmi, Pik VO₂/KH: Pik VO₂'nin kalp hızına oranı, EGZ.SÜRE: Egzersiz süresi, İST.KH: İstirahat kalp hızı, MAKS.KH: Maksimal kalp hızı, İST.KBS: İstirahatteki sistolik kan basıncı, İST.KBD: İstirahatteki diyastolik kan basıncı, MAKS.KBS: Maksimal sistolik kan basıncı, MAKS.KBD: Maksimal diyastolik kan basıncı.

ort.26±5 ml/dk/kg (p<0,03), PVO₂/KH Grup I'de ort.8,9±3ml/dk, Grup II'de ort.12,7±2 ml/dk (p<0,001), dakika ventilasyon hacmi Grup I'de ort.42±15 l/dk, Grup II'de ort.58±13 l/dk değerleri ile kapak boyutu büyük olan II. Grup'ta belirgin olarak yüksek bulundu. Fonksiyonel kapasitenin de Grup I'de ort.1.7±0.9, Grup II'de ort.1.1±0.3 değerleri ile farklı olduğu (p<0.006) tespit edildi. Bunlara karşılık her iki grup arasında yürüme zamanı, istirahat ve maksimal kalp hızları ile sistolik ve diyastolik kan basınçları ile MET değerleri arasında istatistiksel açıdan bir farklılık yoktu. Yapay aort kapaklı hastalarda kapak boyutu ile maksimal basınç farkları, anaerobik eşikteki VO₂, pik VO₂, pik VO₂/kg ve pik VO₂/KH arasında anlamlı korelasyon tespit edildi (Tablo 3).

TARTIŞMA

Noninvasiv bir yöntem olan kardiyopulmoner egzersiz testi aort kapak replasmanı yapılmış kişilerde gü-

Tablo 3. Kapak boyutu ile parametrelerin korelasyonu

	Korelasyon Katsayısı	p
AVMAKS	-.54	0.0001
AVORT	-.45	0.003
FK	-.56	0.0001
AE VO ₂ (ml/dk)	.48	0.002
Pik VO ₂ (ml/dk)	.49	0.001
Pik VO ₂ /kg(ml/dk/kg)	.32	0.04
Pik VO ₂ /KH	.63	0.0001

AVMAKS: Aort kapakta maksimal gradyent, AVORT: Aort kapakta ortalama gradyent, FK: Fonksiyonel kapasite, AE VO₂ (ml/dk): Anaerobik eşik değerindeki oksijen tüketimi, Pik VO₂(ml/dk): Test süresince ölçülebilen en yüksek oksijen tüketim değeri, Pik VO₂/KH: Pik VO₂'nin kalp hızına oranı.

venle ve kolaylıkla uygulanabilir. Çalışmamızda ameliyat öncesi ventrikül fonksiyonları normal olan yapay aort kapaklı hastalarda egzersiz kapasitelerinin kapak boyutuna bağlı olarak azalmadığı görüldü. Buna karşılık kapak boyutu büyük olan olguların pik VO₂, anaerobik eşikteki pik VO₂ ve pik VO₂/KH değerleri anlamlı olarak yüksek bulundu. Bu durum kapak boyutu büyük olan olguların daha iyi bir fonksiyonel kapasiteye sahip olduklarını, daha geç yorulduklarını ve pik atım hacimlerinin daha yüksek olduğunu göstermektedir.

Literatürde yapay kapak uygulaması sonucu egzersiz toleransını değerlendiren çok az sayıda çalışma mevcuttur. Ayrıca mekanik aort kapak replasmanı sonrası egzersiz kapasitesini belirleyen faktörler hala tartışma konusu olup, yazarlar arasında görüş ayrılıkları bulunmaktadır. Hastalarımızda sol ventrikülün çapları ve duvar kalınlıkları ile egzersiz performansı arasında korelasyon tespit etmedik. Ayrıca sol ventrikül sistolik fonksiyon bozukluğu bulunmayan vakalarımızda egzersiz süresiyle kapak boyutu arasında da korelasyon saptanmadı. Tatineni ve ark. da 19 mm'den 31 mm'ye kadar farklı numaralarda aort kapak takılmış toplam 40 olguyu istirahat ve egzersiz sırasında incelemişler, benzer şekilde sol ventrikülün yapısı ile egzersiz performansı arasında korelasyon bulmamışlar, ayrıca ameliyat öncesi sol ventrikül fonksiyonunun egzersiz kapasitesi için belirleyici bir parametre olmadığını açıklamışlardır (3). Çalışmalarında yapay aort kapaklı hastalarda egzersiz kapasitesinin bağımsız belirleyenlerinin yaş ve kapak boyutu olduğu ileri sürülmüş ve genç hastaların efor

kapasitelerinin daha iyi olduğu belirtilmiştir (3). Ayrıca egzersiz süresi ve kapak boyutu arasında da belirgin bir korelasyon bulunmuş ve küçük kapak boyutlularda hemen egzersiz sonrası yapılan ekokardiyografik inceleme sırasında kapak gradyenti artmasına bağlı olarak efor kapasitesinin azaldığı bildirilmiştir. Bu sonuçlar Teoh ve ark.'nın küçük aort protezlilerde egzersiz sırasında, istirahatte saptanmayan yüksek gradyentlerin ortaya çıkmasıyla benzerlik gösterir (11). Fakat Tatineni ve ark.'nın çalışmasında egzersiz kapasitesi, yalnızca egzersiz süresiyle değerlendirilmiş ve pik egzersizdeki gradyent ile kapak boyutu arasında zayıf korelasyon bulunmuştur (r:0.41) (3).

Çalışmamızda kapak boyutu 21 numaradan büyük olan olgularda anaerobik eşik değerdeki oksijen tüketimi anlamlı olarak yüksek bulundu. Bu da kapak boyutu yüksek olan olgularımızın daha geç yorulduklarını göstermektedir. Bilindiği gibi kardiyopulmoner egzersiz testi semptomların patofizyolojik nedenlerini açıklamaya yardım eden girişimsel olmayan bir tetkiktir (12). Hastanın egzersiz kapasitesini tanımlamada kullanılan NYHA sınıflaması subjektif bir değerlendirme olup genellikle yetersiz kalabilmektedir (13). Bu nedenle çalışmamızda fonksiyonel kapasite tayininde daha objektif olan semptomla sınırlı kardiyopulmoner egzersiz testi sonuçları değerlendirildi. Teorik olarak anaerobik eşik terimi, dinamik egzersiz sırasında kas dokusunun anaerobik yolla enerji elde etmeye başladığı noktadır. Egzersiz sırasında aerobik metabolizma %50-60 seviyesinde iken, sağlıklı antrenmansız bir kişide kanda laktik asit birikmeye başlar ve giderek düzeyi artar. Anaerobik eşik bir bakıma yorgunluğun başladığı noktayı tanımlamaktadır. Bu durum uzun süre devam ederse metabolik asidoz gelişir. Karbonhidrat metabolizmasının devreye girmesiyle olay tamponize edilir ve refleks yolla hiperventilasyon sonucunda kanda CO₂ atılımı artar. Görüldüğü gibi anaerobik eşik değerdeki oksijen tüketiminin yüksek bulunması olumlu bir parametre olup, hastaların egzersizi daha iyi tolere ettiklerini göstermektedir.

Grup I'deki olguların pik VO₂ ve pik VO₂/KH değerleri, Grup II'dekilerden daha düşük bulundu. Yani 21 numaradan büyük kapak takılan hastalarda fonksiyonel kapasite ve pik dakika atım hacmi, 21 numaradan küçük kapak takılanlara göre daha yüksek olarak ölçüldü.

Solunumsal VO₂ değerinin kardiyak debi ile arteriyoventöz sistem arasındaki oksijen farklılığının (A-VO₂) çarpımına eşit olması ve A-V O₂ değerinin de yaklaşık olarak %15-17 arasında değişkenlik göstermesi nedeniyle kardiyak debinin belirlenmesinde VO₂ değerinin girişimsel olmayan bir yöntem olduğu görülmektedir (13,14). Fick prensibine göre kalp debisi oksijen tüketimi/arteriyoventöz oksijen farkına (CO=VO₂/A-VO₂) eşittir. Aynı zamanda kardiyak debi, atım hacmiyle kalp hızının (KH) çarpımı olduğundan, atım hacmi x A-VO₂ = VO₂/KH eşitliği elde edilir. Grup II'de ki faydalı hemodinamik etkiler, atım hacmiyle doğru orantılı olan VO₂/KH değerinde artışla görülmektedir. Maksimal oksijen tüketimi (VO₂ max.) egzersiz kapasitesinin iyi bir parametresi olup, kalp hastalıklarının prognozunun tayininde kullanılmaktadır (15). Hirooka ve ark. çeşitli kapak boyutlarında pik oksijen tüketimini hesaplamışlar, bizim çalışmamızla benzer şekilde kapak boyutu 19 mm olanlarda bu değer kapak boyutu 25 mm olanlardan daha düşük olduğunu bulmuşlar (16). Bu durumu küçük aort protezlilerin egzersiz toleransının düşük olacağı şeklinde açıklamışlardır. Bunun nedeni olarak da istirahatteki rezidüel çıkış yolu obstrüksiyonunun egzersiz sırasında artmasının olabileceğini ileri sürmüşler. Bununla birlikte küçük protez kapaklarda egzersiz toleransını belirleyen hemodinamik parametrelerin kesin olarak bilinmediğini belirtmişlerdir. Bizim çalışmamızda egzersiz süreleri her iki grup arasında farklı olsa da istatistiksel olarak anlamlılık tespit edilmedi.

Becassis ve ark. ise cerrahi öncesi sol ventrikül fonksiyonları normal olan 19 ve 21 numara, küçük kapak boyutlu yapay aort kapak takılmış 40 hastayı sağlıklı kontrol grubuyla karşılaştırmışlar, pik VO₂ olarak belirtilen egzersiz kapasitesini her iki grupta benzer bulmuşlardır (17). Çalışmamızdan farklı olarak küçük kapak boyutunun egzersiz toleransını etkilemediğini savunmuşlar. İstirahat ve erken pik egzersiz sonrası ortalama ve pik gradyentlerin pik VO₂ ile korelasyon göstermediğini açıklamışlardır. Hirooka ve ark.dan farklı olarak küçük kapak boyutlularda, istirahat ve egzersiz süresince, orta kapak boyutlulara kıyasla daha yüksek basınç farklarının elde edilmesinin egzersiz kapasitesinin sınırlandırılmasının bir nedeni olamayacağını, yani rezidüel çıkış yolu obstrüksiyonunun fonksiyonel bir öneminin olmadığını ileri sürmüşlerdir (16). Bu sonuçlar bize Becassis

ve ark. çalışmasında tüm olguların VYA'larının 1.7 m²'nin altında olması nedeniyle egzersiz süresinin etkilenmediğini düşündürmektedir. Oysa bizim vakalarımızda Grup I'de VYA'ları çoğunluğu kadınlardan oluşan olgular dışında 1.7 m²'den büyük idi. Protez uyumsuzluğu olarak kabul edilebilecek bu durum nedeniyle çalışmamızda egzersiz kapasitesi Grup II'den daha düşük bulundu. Carlo ve ark.da benzer şekilde 21 mm yapay aort kapak takılmış, VYA 1.7 m²'den küçük ve büyük 20 vakalık iki gruba karşılaştırdıkları çalışmalarında, VYA büyük olan grupta egzersiz toleransının daha düşük olduğunu tespit etmişlerdir (18). Ameliyat sonrası aktif hayat sürececek kişilerde, özellikle VYA büyük ise daha büyük numara kapak önerilebileceğini belirtmişlerdir.

Sınırlamalar

Hasta sayımızın sınırlı olması ve istirahatte alınan basınç farklarının pik egzersiz sırasında da alınması, kardiyopulmoner egzersiz testinde elde edilen parametrelerin bu açıdan da değerlendirilmesine katkıda bulunabilirdi.

Yazarlar arasındaki görüş ayrılıkları nedeniyle, yapay aort kapak takılmış olguların egzersiz kapasitesini belirleyen faktörler açısından daha çok hasta sayısı içeren geniş çalışmalara gereksinim vardır.

Sonuç

Yapay aort kapak takılmış kişilerde kapak boyutuna göre sol ventrikül fonksiyonu ve egzersiz süresinin değişmediği, buna karşılık fonksiyonel durum, kardiyopulmoner egzersiz testinde elde edilen pik VO₂, anaerobik eşikdeki pik VO₂ ve pik VO₂/KH değerlerinin kapak boyutu büyük olan olgularda anlamlı olarak yüksek bulunduğu gözlemlendi. Sonuç olarak kapak boyutu büyük olan olguların daha iyi bir fonksiyonel kapasiteye sahip oldukları, daha geç yoruldukları ve pik atım hacimlerinin daha yüksek olduğunu tespit edildi.

KAYNAKLAR

1. Horskotte D, Niehues R, Schulte HD, Strauer BE: Exercise capacity after heart valve replacement. *Z Kardiol* 1994; 83:111-20
2. Munt BI, Legget ME, Healy NL, Fujioka M, Schwagler R, Otto C: Effects of aortic valve replacement on

exercise duration and functional status in adults with valvular aortic stenosis. *Can J Cardiol* 1997; 13:346-50

3. Tatineni S, Barner HB, Pearson AC, Halbe D, Woodruff R, Labovitz AJ: Rest and exercise evaluation of St. Jude Medical and Medtronic Hall prostheses. Influence of primary lesion, valvular type, valvular size, and left ventricular function. *Circulation* 1989; 80:16-23
4. Nery LE, Wasserman K, French W, Oren A, Davis JA: Contrasting cardiovascular and respiratory responses to exercise in mitral valve and chronic obstructive pulmonary disease. *Chest* 1983; 83: 446-53
5. Loke J, Mahler DA, Man SF, Wiedemann HP, Matthay A: Exercise impairment in chronic obstructive pulmonary disease. *Clin Chest Med* 1984; 5: 121-43
6. McElroy PA, Janicki JS, Weber KT: Cardiopulmonary exercise testing in congestive heart failure. *Am J Cardiol* 1988; 62:35A-40A
7. Franciosa JA, Levine TB: Lack of correlation between exercise capacity and indexes of resting left ventricular performance in heart failure. *Am J Cardiol* 1981; 47: 33-9
8. Younes M: Interpretation of clinical exercise testing in respiratory disease. *Clin Chest Med* 1984; 5: 189-206
9. Weber KT, Janicki JS: Cardiopulmonary exercise testing for evaluation of chronic cardiac failure. *Am J Cardiol* 1985; 55:22A-31A
10. Weber KT, Kinasevitz GT, Janicki JS, et al: Oxygen utilization and ventilation during exercise in patients with chronic cardiac failure. *Circulation* 1982; 65:1213-23
11. Theo KH, Fulop JC, Weisel RD, et al: Aortic valve replacement with a small prosthesis. *Circulation* 1987; 76 Suppl III:III-123-31
12. Palange P, Carlone S, Forte S, Galassetti P, Serra P: Cardiopulmonary exercise testing in the evaluation of patients with ventilatory vs circulatory causes of reduced exercise tolerance. *Chest*. 1994; 105:1122-6
13. Froelicher VF: Manual of Exercise Testing, St. Louis, Mosby, 1994; 30-1
14. Franciosa JA, Leddy CL, Wilen M, et al: Relation between hemodynamic and ventilatory responses in determining exercise capacity in severe congestive heart failure. *Am J Cardiol* 1984; 53: 127-34
15. Stelken AM, Younis LT, Jennison SH, et al: Prognostic value of cardiopulmonary exercise testing using percent achieved of predicted peak oxygen uptake for patients with ischemic and dilated cardiomyopathy. *J Am Coll Cardiol*. 1996; 27:345-52
16. Hirooka K, Kawazoe K, Kosakai Y, et al: Prediction of postoperative exercise tolerance after aortic valve replacement. *Ann Thorac Surg*. 1994; 58:1626-30
17. Becassis P, Hayot M, Frapier JM, et al: Postoperative exercise tolerance after aortic valve replacement by small-size prosthesis: functional consequence of small-size aortic prosthesis. *J Am Coll Cardiol*. 2000; 36:871-7
18. De Carlo M, Milano A, Musumeci G, et al: Cardiopulmonary exercise testing in patients with 21 mm St. Jude Medical aortic prosthesis. *J Heart Valve Dis* 1999; 8:522-8