

## Atriyal septal defektli yetişkin hastalarda cerrahi tedavi: Ameliyat yaşının kardiyopulmoner egzersiz kapasitesine etkisi

Surgical treatment of atrial septal defect in adults: the effect of age at operation  
on postoperative cardiopulmonary exercise capacity

Dr. Sait Terzi,<sup>1</sup> Dr. Nurten Sayar,<sup>1</sup> Dr. Tuba Bilsel,<sup>1</sup> Dr. İsmail Erdem,<sup>1</sup> Dr. Sezai Çelik,<sup>2</sup>  
Dr. Yavuz Enç,<sup>3</sup> Dr. Burak Tangürek,<sup>1</sup> Dr. Nihat Özer,<sup>1</sup> Dr. Kemal Yeşilçimen<sup>1</sup>

Dr. Siyami Ersek Göğüs Kalp ve Damar Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi,  
<sup>1</sup>Kardiyoloji Kliniği, <sup>2</sup>Göğüs Cerrahisi Kliniği, <sup>3</sup>Kalp Damar Cerrahisi Kliniği, İstanbul

**Amaç:** Atriyal septal defekt (ASD) nedeniyle cerrahi tedavi gören yetişkin hastalarda ameliyat yaşının kardiyopulmoner egzersiz kapasitesine (KPET) etkisi araştırıldı.

**Çalışma planı:** İzole ASD nedeniyle kapatma uygulanan 51 hasta (12 erkek, 39 kadın; ort. yaş 39) çalışmaya alındı. Hastalar ameliyat sırasındaki yaşlarına göre iki gruba ayrıldı: 40 yaş altında 31 hasta (grup 1), 40 yaş veya üzeri 20 hasta (grup 2). Ameliyat sonrasında hastalarda KPET değerlendirildi ve sonuçlar 37 sağlıklı bireyden (12 erkek, 25 kadın; yaş dağılımı 17-60) oluşan kontrol grubuyla karşılaştırıldı. Ortalama izlem süresi 2.5±1.3 yıl (dağılım 1.5-5 yıl) idi.

**Bulgular:** Ameliyattan sonra 32 hastada (%62.8) NYHA fonksiyonel sınıfında en az bir derecelik iyileşme görüldü. Atriyal fibrilasyon sıklığı cerrahi tedaviden sonra değişmedi (grup 1'de %16.1, grup 2'de %25). Ameliyat öncesinde pulmoner hipertansiyon sıklığı grup 2'de daha fazlaydı (%45 ve %22.6); bu oranlar ameliyat sonrasında sırasıyla %30 ve %16.1'e geriledi. Hasta grubunda en yüksek oksijen tüketimi (VO<sub>2</sub>) ve diğer tüm KPET parametreleri kontrol grubuna göre anlamlı derecede daha düşüktü. Grup 1'deki hastaların, grup 2'ye göre en yüksek VO<sub>2</sub> açısından benzer yaştaki kontrollere daha fazla yaklaştığı görüldü (sırasıyla %76.5 ve %68.3). Pulmoner hipertansiyonu olan ve olmayan hastalarda en yüksek VO<sub>2</sub> değerleri kontrol grubunun sırasıyla %64.7 ve %78.1'i düzeyindeydi. Fonksiyonel kapasitesi NYHA sınıf 1, 2 ve 3 olan hastaların, kontrol grubundaki en yüksek VO<sub>2</sub>'nin sırasıyla %92.7, %78.6 ve %52.7'sine ulaştığı görüldü.

**Sonuç:** Yetişkin yaş grubunda, ASD tedavisi sonrasında egzersiz performansında gözlenen kısıtlılık, ameliyat yaşı, pulmoner arter basıncı ve ameliyat öncesi fonksiyonel kapasiteyle ilişkili bulundu.

**Anahtar sözcükler:** Erişkin; yaş faktörü; egzersiz testi; atriyal septal defekt/cerrahi; oksijen tüketimi.

**Objectives:** We investigated the effect of age at the time of atrial septal defect (ASD) closure in adults on cardiopulmonary exercise capacity.

**Study design:** Fifty-one adult patients (12 men, 39 women; mean age 39 years) underwent surgical repair for isolated ASD. The patients were divided into two groups according to their ages at the time of surgery, i.e. group 1 <40 years, and group 2 ≥40 years of age. Cardiopulmonary exercise capacity was evaluated postoperatively. The results were compared with those of 37 healthy controls (12 men, 25 women; age range 17 to 60 years). The mean follow-up was 2.5±1.3 years (range 1.5 to 5 years).

**Results:** Postoperatively, an improvement of at least one NYHA functional class was found in 32 patients (62.8%). The incidence of atrial fibrillation remained unchanged (16.1% in group 1, 25% in group 2). Pulmonary hypertension decreased from 22.6% to 16.1% in group 1, and from 45% to 30% in group 2. Compared to controls, peak oxygen uptake (VO<sub>2</sub>) and all other parameters of cardiopulmonary exercise capacity were significantly lower in the study group. Peak VO<sub>2</sub> showed a higher improvement in group 1 than that in group 2 (76.5% vs 68.3% of peak VO<sub>2</sub> in age-matched controls). Similarly, patients without pulmonary hypertension had a higher peak VO<sub>2</sub> than those with pulmonary hypertension (78.1% vs 64.7% of peak VO<sub>2</sub> in age-matched controls). Peak VO<sub>2</sub> values of patients who had NYHA class 1, 2, and 3 functional capacity preoperatively were 92.7%, 78.6%, and 52.7% of that in the control group, respectively.

**Conclusion:** Limitations in exercise capacity of adult patients following ASD repair are associated with age at operation, pulmonary artery pressure, and preoperative functional capacity.

**Key words:** Adult; age factors; exercise test; heart septal defects, atrial/surgery; oxygen consumption.

Geliş tarihi: 02.06.2006 Kabul tarihi: 01.12.2006

Yazışma adresi: Dr. Sait Terzi, Emniyet Mah. Taşar Doğu Sok. No 3/4, 34676 Üsküdar, İstanbul.  
Tel: 0216 - 422 07 12 Faks: 0216 - 327 37 42 e-posta: saitterzi@ttnet.net.tr

Atriyal septal defekt (ASD) yetişkin çağda görülen doğuştan kalp hastalıklarının %22'sini oluşturur.<sup>[1]</sup> Atriyal septal defektli bazı hastalar ileri yaşlara kadar yaşayabilirse de, defekt tamir edilmezse yaşam süresinin kısaltıldığı gösterilmiştir.<sup>[2]</sup> Uzun süre devam eden volüm yüklenmesi majör kardiyovasküler komplikasyonlara yol açar.<sup>[3,4]</sup> Bu nedenle, çocukluk veya ergenlik döneminde defektin profilaktik olarak kapatılması önerilmektedir. Yaşamın erken dönemlerinde defektin cerrahi olarak kapatılması, yaşam süresini normal bireylerle karşılaştırılabilir seviyelere getirir.<sup>[5,6]</sup> Defektin yetişkin çağda cerrahi olarak kapatılması mortalite açısından prognozu anlamlı derecede değiştirmez; bununla birlikte, semptomatik rahatlama sağlar ve fonksiyonel kapasitenin kötüleşmesini önleyebilir.<sup>[7]</sup>

Bu çalışmada yetişkin çağda ASD ameliyatı geçiren hastaların fonksiyonel kapasitesi ve ameliyat zamanının maksimal kardiyopulmoner egzersiz performansı üzerine etkisi araştırıldı.

### HASTALAR VE YÖNTEMLER

Merkezimizde 1996-2002 yılları arasında 121 yetişkin hastaya cerrahi olarak ASD kapatılması uygulandı. Elli üç hasta 40 yaş üzerinde, 68 hasta 18 ile 40 yaş arasında ameliyat edildi. Bu olguların hastane kayıtları geriye dönük olarak değerlendirilerek içlerinden sadece izole ASD nedeniyle yama (patch) ile kapatma uygulanan 51 hasta (12 erkek, 39 kadın; ort. yaş 39) çalışmaya alındı. Koroner arter hastalığı, kalp kapak hastalığı ve kronik akciğer hastalığı gibi herhangi bir ek kardiyopulmoner sorunu olan hastalar çalışma dışı bırakıldı. Hastalar ameliyat sırasındaki yaşlarına göre iki gruba ayrıldı: 40 yaş altında 31 hasta (grup 1), 40 yaş veya üzeri 20 hasta (grup 2). Ameliyat öncesi ve sonrası hemodinamik ve klinik veriler değerlendirildikten sonra hastalara kardiyopulmoner egzersiz testi (KPET) yapıldı. Kontrol grubunu oluşturan 37 sağlıklı birey (12 erkek, 25 kadın; yaş dağılımı 17-60) yaşlarına göre iki gruba ayrıldı (yaş aralığı 17-43; yaş aralığı 44-60). Çalışma ve kontrol gruplarında cinsiyet ve yaş dağılımı Tablo 1'de özetlendi. Sağlam kontrollerden alınan yaş ve cinsiyete göre ortalama sonuçlar kardiyopulmoner egzersiz testinin tüm parametreleri için kullanıldı. Çalışma hastanenin etik komitesi tarafından onaylandı ve tüm hastalar çalışma hakkında bilgilendirildi. Ortalama izlem süresi 2.5±1.3 yıl (dağılım 1.5-5 yıl) idi.

**Kardiyopulmoner egzersiz testi.** Maksimal egzersiz kapasitesi, artan işyükü protokolünün kullanıldığı semptom limitli egzersiz ile tayin edildi. Solu-

numsal gaz analizleri spirometre (Cortex MetaLyzzer, Dresden, Almanya) ile yapıldı. Oksijen tüketimi (VO<sub>2</sub>), karbondioksit üretimi (VCO<sub>2</sub>) ve dakika ventilasyon hacmi (VE) aralıksız ölçüldü. En yüksek oksijen tüketimi (en yüksek VO<sub>2</sub>) maksimal egzersiz sırasında kaydedilen en yüksek değer olarak tanımlandı. Anaerobik eşik değeri (AT) V-eğim yöntemiyle belirlendi.<sup>[8]</sup> Test öncesinde analizör, bilinen oksijen ve karbondioksit değerleri kullanılarak kalibre edildi.

**İstatistiksel analiz.** Bütün analizler SPSS 10.1 versiyonu kullanılarak yapıldı. Veriler ortalama±SS (standart sapma) olarak sunuldu. Gruplar arasındaki sürekli değişkenler Student t-testi, kategorik değişkenler ki-kare testi kullanılarak karşılaştırıldı. Her iki grubun fonksiyonel kapasiteleri (New York Heart Association - NYHA) tekrarlanmış ölçümler kullanılarak değerlendirildi. P<0.05 değerleri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

### BULGULAR

Çalışmaya alınan hastalarının ameliyat öncesi klinik özellikleri ve hemodinamik verileri Tablo 2'de sunuldu. Grup 1'de dört hasta (%12.9), grup 2'de dokuz hasta (%45) ameliyat öncesi dönemde NYHA sınıf 3 idi (p=0.03). Ameliyat sonrası dönemde 32 hastada (%62.8) NYHA fonksiyonel sınıfında en az bir derecelik iyileşme görüldü. Fonksiyonel kapasitede iyileşme grup 1'de 23 hastada (%74.2), grup 2'de dokuz hastada (%45) gözlemlendi (p=0.03). Ameliyat öncesinde atriyal fibrilasyon grup 1'de beş hastada (%16.1), grup 2'de beş hastada (%25) görüldü (p=0.4). Bu oranlar ASD'nin kapatılmasından sonra da değişmedi. Ameliyatın yapıldığı tarihte grup 1'de yedi hastada (%22.6), grup 2'de dokuz hastada (%45) pulmoner hipertansiyon (sistolik pulmoner arter basıncı - PAB ≥35 mmHg) vardı (p=0.09). Ameliyat sonrası takiplerde, grup 1'de beş hastada (%16.1), grup 2'de altı hastada (%30)

**Tablo 1. Atriyal septal defektli (ASD) hastalarda ve kontrol grubunda cinsiyet ve yaş dağılımı**

	ASD grubu	Kontrol grubu
Toplam	51	37
Erkek	12	12
Kadın	39	25
Yaş grupları		
25-43 yaş	31	19
44-60 yaş	20	18
Ameliyat yaşı		
18-39 yaş	31	–
40-58 yaş	20	–
Takip süresi (yıl)	2.5±1.3	–

**Tablo 2. Atriyal septal defektli hastalarda yaş gruplarına göre ameliyat öncesi klinik özellikler**

	Grup 1 (n=31)		Grup 2 (n=20)		p
	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde	
NYHA sınıfı					
1	5	16.1	3	15.0	
2	22	71.0	8	40.0	
3	4	12.9	9	45.0	0.03
Ritm					
Sinus	26	83.9	15	75.0	
Atrial fibrilasyon	5	16.1	5	25.0	0.4
Pulmonar arter basıncı $\geq 35$ mmHg	7	22.6	9	45.0	0.09
Pulmoner - sistemik akım oranı (Qp/Qs) (Ort. $\pm$ SS)	2.7 $\pm$ 0.9		2.1 $\pm$ 0.7		0.6

Grup 1: Ameliyat sırasındaki yaş <40; Grup 2: Ameliyat sırasındaki yaş  $\geq 40$ .

sistolik pulmoner arter basıncı hala 35 mmHg'nin üzerindeydi (p=0.24). Pulmoner - sistemik akım oranı (Qp/Qs) açısından iki grup arasında anlamlı fark yoktu (p=0.6).

**Kardiyopulmoner egzersiz parametreleri.** Genel olarak değerlendirildiğinde, hasta grubunda en yüksek  $VO_2$  sağlıklı kişilere oranla çok daha düşük idi (p<0.001). Aynı şekilde, anaerobik eşik (p<0.001), VE (p<0.001),  $VCO_2$  (p<0.001), yürüme zamanı (p=0.003) ve en yüksek kalp hızı (p=0.01) daha düşüktü (Tablo 3).

Grup 1'deki hastaların egzersiz parametreleri, grup 2'ye oranla çok daha iyi idi (Tablo 4). Grup 1'deki hastaların en yüksek  $VO_2$  düzeyi (p<0.001), AT (p<0.001),  $VCO_2$  (p<0.001), egzersiz süresi (p=0.05) ve en yüksek kalp hızı (p=0.04) aynı yaştaki kontrol grubuna göre anlamlı derecede düşüktü (Tablo 5). Aynı şekilde, grup 2'deki hastaların en yüksek  $VO_2$  düzeyi (p<0.001), AT (p<0.001),  $VCO_2$  (p<0.001), egzersiz süresi (p=0.04) ve en yüksek kalp hızı (p=0.004) aynı yaştaki kontrol grubuna göre anlamlı derecede farklıydı (Tablo 6).

İstatistiksel olarak anlamlı farklılığa ulaşmasada, grup 1'deki hastaların, grup 2 ile karşılaştırıldı-

ğında en yüksek  $VO_2$  açısından kendi normallerine daha fazla yaklaştığı görüldü (sırasıyla %76.5 ve %68.3, p=0.08). Sistolik PAB $\geq 35$  olan hastaların egzersiz kapasitesi ciddi ölçüde bozulmuş olup, en yüksek  $VO_2$  değeri kontrol grubunun %64.7'si düzeyindeydi. Pulmoner hipertansiyonu olmayan hastalarda ise en yüksek  $VO_2$  değeri sağlıklı bireylerin %78.1'i düzeyindeydi. Sistolik PAB <35 mmHg olan hastalarda en yüksek  $VO_2$  düzeyi 21.5 $\pm$ 6.1 ml/kg/dk iken, sistolik PAB  $\geq 35$  mmHg olan hastalarda 17.8 $\pm$ 4.5 ml/kg/dk idi (p=0.04). Dinlenme sırasındaki kalp hızı benzerdi (p=0.5); fakat, egzersiz sırasındaki kalp hızları hasta grubunda belirgin derecede daha düşüktü (p=0.01). En yüksek  $VO_2$  ve en yüksek kalp hızı arasında pozitif bir ilişki görüldü (r=0.49, p<0.001). Hastaların ameliyat öncesi NYHA fonksiyonel kapasitelerinin ameliyat sonrası maksimal egzersiz kapasitesine olan etkisi araştırıldı. En yüksek  $VO_2$  düzeyi, ameliyat öncesi fonksiyonel kapasitesi sınıf 1 olan hastalarda (25.5 $\pm$ 3.7 ml/kg/dk), fonksiyonel kapasitesi sınıf 2 (21.6 $\pm$ 4.9 ml/kg/dk, p=0.04) ve sınıf 3 (14.5 $\pm$ 1.9 ml/kg/dk, p<0.001) olan hastalara göre çok daha yüksekti. Fonksiyonel kapasitesi sınıf 1, 2 ve 3 olan hastaların, kontrol grubundaki en yüksek oksijen

**Tablo 3. Atriyal septal defekt (ASD) tamiri yapılan hastalarda kardiyopulmoner egzersiz testi parametrelerinin kontrollerle karşılaştırılması**

	ASD grubu	Kontrol grubu	p
Ort. yaş	39 $\pm$ 13	42 $\pm$ 11	0.2
En yüksek oksijen tüketimi ( $VO_2$ ) (ml/kg/dk)	20.4 $\pm$ 5.6	27.5 $\pm$ 5.6	<0.001
Anaerobik eşik (AT) (ml/kg/dk)	10.3 $\pm$ 2.6	14.1 $\pm$ 1.7	<0.001
Karbondioksit üretimi ( $VCO_2$ ) (lt/dk)	0.98 $\pm$ 0.08	1.9 $\pm$ 0.6	<0.001
Dakika ventilasyon hacmi (VE) (lt/dk)	41 $\pm$ 14	60 $\pm$ 17	<0.001
Egzersiz süresi (dk)	6.9 $\pm$ 2.2	8.3 $\pm$ 1.5	0.003
İstirahat kalp hızı (1/dk)	92 $\pm$ 15	89 $\pm$ 15	0.5
En yüksek kalp hızı (1/dk)	160 $\pm$ 21	170 $\pm$ 12	0.01

**Tablo 4. Atriyal septal defekt (ASD) tamiri yapılan hastalarda kardiyopulmoner egzersiz testi parametrelerinin yaş gruplarına göre karşılaştırılması**

	Grup 1 (yaş<40)	Grup 2 (yaş≥40)	p
Ort. yaş	30±8	53±5	0.11
En yüksek oksijen tüketimi (VO <sub>2</sub> ) (ml/kg/dk)	22.1±5.5	17.9±5.2	<0.001
Anaerobik eşik (AT) (ml/kg/dk)	10.6±2.9	9.9±2.1	<0.001
Karbondioksit üretimi (VCO <sub>2</sub> ) (lt/dk)	1.02±0.12	0.914±0.104	<0.001
Dakika ventilasyon hacmi (VE) (lt/dk)	43±14	37±14	<0.001
Egzersiz süresi (dk)	7.7±1.9	5.8±2.3	0.05
İstirahat kalp hızı (1/dk)	96±13	85±17	0.04
En yüksek kalp hızı (1/dk)	168±18	147±21	0.002

tüketim değerinin sırasıyla %92.7, %78.6 ve %52.7'sine ulaştığı görüldü.

### TARTIŞMA

Bu çalışma, yetişkin çağda ameliyat edilen ASD'li hastalarda en yüksek oksijen tüketiminin, sağlıklı olgulara göre çok düşük olduğunu göstermektedir. İstatistiksel olarak anlamlı farklılığa ulaşmamasına karşın, daha geç yaşta ameliyat edilen hastalarda daha fazla fonksiyonel kısıtlanma görülmektedir. Kırk yaşından önce ameliyat olmuş hastaların en yüksek VO<sub>2</sub> değerleri, benzer yaş ile eşleştirilmiş sağlıklı kişilerin değerlerinin %78.1'ine, daha yaşlı hastalarda ise %64.7'sine ulaşabildi.

Reybrouck ve ark.<sup>[9]</sup> düzeltilmiş ASD'li çocuklarda cerrahi sırasındaki yaşın, uzun dönem fonksiyonel kapasite üzerine etkilerini araştırmışlardır. Beş yaşın altında ameliyat edilen çocuklarda ventilatör anaerobik eşik normal bulunurken, geç yaşta ameliyat edilen hastalarda normalden düşük bulunmuştur. Bununla birlikte, Rosenthal ve ark.<sup>[10]</sup> defektin 16 yaşın altında kapatıldığı olgularda maksimum egzersiz kapasitesini normallerden farksız bulmuşlardır. Erişkin ASD'li hastalarda ameliyat öncesi ve şant kapatılmasından sonraki kardiyopulmoner egzersiz kapasitesinin ilk sistematik değer-

lendirmesi Helber ve ark.<sup>[11]</sup> tarafından yapılmıştır. Bu yazarlar, en yüksek oksijen tüketiminin ameliyat öncesinde %50-60 oranlarına kadar düştüğünü, bu oranlarda cerrahiden dört ay sonrasına kadar anlamlı bir iyileşme olmadığını; en yüksek VO<sub>2</sub>'nin ancak 10 yılda normale döndüğünü göstermişlerdir. Anılan çalışmada, çalışmamızdan farklı olarak, yaş grubuyla ilgili farklılıklar ortaya konulmamış, daha düşük yaşlarda farklılıklar görülmemesi çalışma gruplarının çok küçük olmasına bağlanmıştır. Bununla birlikte, yaşın ASD tamiri üzerine uzun dönem etkilerini araştıran daha sonraki başka bir çalışmada, 25 yaşın altında ameliyat edilen hastaların tamamının asemptomatik olduğu, daha yaşlı hastaların %65'inin sınırlı egzersiz kapasitesine sahip olduğu gösterilmiştir.<sup>[12]</sup>

Çalışmaların çoğu, cerrahi girişimin tüm yaş grupları için semptomatik iyileşme sağladığını ve fonksiyonel sınıfta kötüleşmeyi önlediğini göstermektedir.<sup>[13,14]</sup> Ghosh ve ark.<sup>[15]</sup> NYHA sınıf 3 ve 4'ten NYHA sınıf 1'e %54 oranında iyileşme olduğunu, bunun %70.6'sının 50 yaşından önce ameliyat edilen hastalara ait olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızda, tüm hasta grubu ele alındığında, NYHA fonksiyonel sınıfın hastaların %62.8'inde ameliyat sonrasında daha iyi olduğu görülmüştür. Kırk yaşından önce ame-

**Tablo 5. Kırk yaşından önce atriyal septal defekt tamiri yapılan hastalarda kardiyopulmoner egzersiz testi parametrelerinin benzer yaştaki kontroller ile karşılaştırılması**

	Ameliyat yaşı <40	Kontroller	p
Ort. yaş	30±8	34±8	0.11
En yüksek oksijen tüketimi (VO <sub>2</sub> ) (ml/kg/dk)	22.1±5.5	28.9±5.6	<0.001
Anaerobik eşik (AT) (ml/kg/dk)	10.6±2.9	14.5±2.1	<0.001
Karbondioksit üretimi (VCO <sub>2</sub> ) (lt/dk)	1.02±0.12	2.06±0.6	<0.001
Dakika ventilasyon hacmi (VE) (lt/dk)	43±14	64±15	<0.001
Egzersiz süresi (dk)	7.7±1.9	8.8±1.3	0.05
İstirahat kalp hızı (1/dk)	96±13	92±18	0.39
En yüksek kalp hızı (1/dk)	168±18	176±11	0.04

**Tablo 6. Kırk yaşından sonra atriyal septal defekt tamiri yapılan hastalarda kardiyopulmoner egzersiz testi parametrelerinin benzer yaştaki kontroller ile karşılaştırılması**

	Ameliyat yaşı $\geq 40$	Kontroller	p
Ort. yaş	53 $\pm$ 5	51 $\pm$ 5	0.1
En yüksek oksijen tüketimi (VO <sub>2</sub> ) (ml/kg/dk)	17.9 $\pm$ 5.2	26.2 $\pm$ 6.7	<0.001
Anaerobik eşik (AT) (ml/kg/dk)	9.9 $\pm$ 2.1	13.7 $\pm$ 3.2	<0.001
Karbondioksit üretimi (VCO <sub>2</sub> ) (lt/dk)	0.914 $\pm$ 0.104	1.76 $\pm$ 0.66	<0.001
Dakika ventilasyon hacmi (VE) (lt/dk)	37 $\pm$ 14	57 $\pm$ 18	<0.001
Egzersiz süresi (dk)	5.8 $\pm$ 2.3	7.8 $\pm$ 1.6	0.04
İstirahat kalp hızı (1/dk)	85 $\pm$ 17	87 $\pm$ 14	0.7
En yüksek kalp hızı (1/dk)	147 $\pm$ 21	164 $\pm$ 12	0.004

liyat edilen hastaların %74'ü, daha sonraki yaş grubunda ise %45'i kendilerini daha iyi hissetmişlerdir. Brochu ve ark.nın<sup>[16]</sup> çalışmasında ameliyat öncesinde düşük düzeyde semptomatik olan hastalar, ameliyat sonrası dönemde normal egzersiz kapasitesine ulaşmışlar, daha fazla semptomatik olan hastalar ise benzer yaş ile eşleştirilmiş sağlıklı grubun kapasitelerinin %51-78'ine sahip olabilmişlerdir.

Uzun dönem volüm yüklenmesi, konjestif kalp yetersizliği, atriyal aritmi, pulmoner hipertansiyon ve bozulmuş aerobik kapasiteye yol açabilir.<sup>[3-19,20]</sup> Bu potansiyel komplikasyonlardan kaçınmak için defektin kapatılması önerilmiştir. Geleneksel öğretilere göre, ASD'nin tamiri, pulmoner ile sistemik akım oranı 1.5:1'i geçtiğinde oluşması beklenen miyokard ve pulmoner vasküler yataktaki yapısal değişiklikler oluşmadan, yani hastalar gençken yapılmalıdır. Geç yaşlarda ameliyat edilen hastalarda uzun süren volüm yüklenmesinin sonucu olarak pulmoner hipertansiyon devam edebilir.<sup>[15]</sup> Çalışmamızda, ameliyat sonrası dönemde hastaların %21.6'sında pulmoner hipertansiyon devam ediyordu. Oelberg ve ark.nın<sup>[21]</sup> çalışmasında, hastaların %16'sında istirahat sistolik basıncı kalıcı yükseklik gösterirken, bazı hastalarda pulmoner arter basıncı yalnızca egzersiz sırasında anormal yükseklik göstermiştir. Bu durum, yaş durumuna veya uzun süren volüm yüklenmesinden sonra vasküler yapının remodeling kapasitesinin bozulmasına bağlı olabilir.<sup>[22]</sup> Artmış pulmoner vasküler direnç egzersiz kısıtlamasına katkıda bulunabilir.<sup>[23,24]</sup> Önceki verilerle uyumlu olarak,<sup>[11-19,21]</sup> çalışmamızda yükselmiş pulmoner arter basıncının azalmış maksimal egzersiz kapasitesi ile ilişkili olduğunu gözlemledik. Çalışmamızın diğer bir bulgusu, egzersize karşı kronotropik yanıtta gözlenen bozulmaydı. Bu durum başka çalışmalarda da belirtilmiştir.<sup>[24,25]</sup> Çalışmamızda en yüksek oksijen tüketimi ile en yüksek

kalp hızı arasında ilişki saptanması, kronotropik anormalliğin, egzersiz kapasitesindeki azalmada önemli bir faktör olduğunu göstermektedir.

Murphy ve ark.<sup>[5]</sup> yaşam süresinin, cerrahi olarak tedavi edilmiş hastalarda, medikal olarak tedavi edilmiş kontrol olgularından daha iyi olduğunu vurgulamışlar; ASD'nin 26 yaşından önce kapatıldığı hastalarda uzun dönem yaşam süresini yaş eşleştirmeli kontrol grubu ile karşılaştırılabilir bulmuşlardır. Tamirin 25-40 yaşları arasında, özellikle 40 yaşından sonra yapılması, geç kardiyak yetmezlik, inme ve atriyal fibrilasyon sıklığında anlamlı derecede artışla sonuçlanmaktadır.<sup>[5]</sup> Tamirin ileri yaşlarda yapılmasının getirdiği sorunlara karşın, cerrahi girişimin 40 yaşından sonra yapılmasının uzun dönem yaşam süresini artırdığı ve fonksiyonel durumun kötüleşmesini sınırladığı bildirilmiştir.<sup>[26]</sup> Kırk yaşından sonra ASD tamirini medikal tedaviyle karşılaştıran bir çalışmada, majör kardiyovasküler komplikasyon sıklığı cerrahi olarak tedavi edilmiş hastalarda belirgin derecede azalmasına rağmen, genel mortalite oranında anlamlı farklılık görülmemiştir.<sup>[7]</sup>

Önceki çalışmalarda atriyal aritmi sıklığı %4-25 arasında bildirilmiştir.<sup>[5,6,12]</sup> Çalışmamızda atriyal aritmi %19.6 oranında gözlemlendi. Atriyal aritmi oranı, daha geç yaşta ameliyat edilen hastalarda hem ameliyat öncesi hem de sonrası takip boyunca daha yüksekti. Sonuçlarımızla uyumlu olarak, Gatzoulis ve ark.<sup>[19]</sup> da cerrahi sonrası atriyal fibrilasyon riskinin, cerrahinin yapıldığı yaşla ilişkili olduğunu belirtmişlerdir. Attie ve ark.<sup>[7]</sup> ise ASD tamirinin aritmi riskini anlamlı olarak azaltmadığını bildirmişlerdir.

**Çalışmayla ilgili sınırlamalar.** Çalışma geriye dönük özellikteydi ve cerrahi girişimden önceki kardiyopulmoner egzersiz parametreleri yoktu. Fonksiyonel kapasitenin iyileşmesi, kardiyopulmoner egzersiz testlerinin objektif karşılaştırılması yerine sub-

jektif yakınmalarla değerlendirildi. Kısa gözlem süresinden dolayı, bu çalışma şant kapatılmasının uzun dönem sonuçlarını yansıtmamaktadır. Helber ve ark.<sup>[11]</sup> tarafından vurgulandığı gibi, ameliyat travması da egzersiz kapasitesinin iyileşmesini geciktirebilir. Böylece, en yüksek VO<sub>2</sub> değerlerinde iyileşme daha geç dönemde ortaya çıkabilir.

Sonuç olarak, çalışmamız, yetişkinlerde ASD ameliyatının semptomatik iyileşmeye yol açtığını ve daha genç yaşlarda defekt tamiri yapıldığında daha fazla yarar gözlendiğini ortaya koymuştur. Bununla birlikte, maksimal egzersiz kapasitesi ameliyat sonrası ortalama 2.5 yıl boyunca normale dönmemiştir. Egzersiz performans kısıtlılığı, ameliyat yaşı, pulmoner arter basıncı ve ameliyat öncesi fonksiyonel kapasiteyle ilişkilidir.

#### KAYNAKLAR

1. Fuster V, Brandenburg RO, McGoon DC, Giuliani ER. Clinical approach and management of congenital heart disease in the adolescent and adult. *Cardiovasc Clin* 1980;10:161-97.
2. Campbell M. Natural history of atrial septal defect. *Br Heart J* 1970;32:820-6.
3. Hijazi ZM, Hellenbrand WE. The right ventricle in congenital heart disease. *Cardiol Clin* 1992;10:91-110.
4. Craig RJ, Selzer A. Natural history and prognosis of atrial septal defect. *Circulation* 1968;37:805-15.
5. Murphy JG, Gersh BJ, McGoon MD, Mair DD, Porter CJ, Ilstrup DM, et al. Long-term outcome after surgical repair of isolated atrial septal defect. Follow-up at 27 to 32 years. *N Engl J Med* 1990;323:1645-50.
6. Roos-Hesselink JW, Meijboom FJ, Spitaels SE, van Domburg R, van Rijen EH, Utens EM, et al. Excellent survival and low incidence of arrhythmias, stroke and heart failure long-term after surgical ASD closure at young age. A prospective follow-up study of 21-33 years. *Eur Heart J* 2003;24:190-7.
7. Attie F, Rosas M, Granados N, Zabal C, Buendia A, Calderon J. Surgical treatment for secundum atrial septal defects in patients >40 years old. A randomized clinical trial. *J Am Coll Cardiol* 2001;38:2035-42.
8. Wasserman K, Hansen JE, Sue DY, Whipp BJ, Casaburi R, editors. Principles of exercise testing and interpretation. 2nd ed. Philadelphia: Lea & Febiger; 1994.
9. Reybrouck T, Bisschop A, Dumoulin M, van der Hauwaert LG. Cardiorespiratory exercise capacity after surgical closure of atrial septal defect is influenced by the age at surgery. *Am Heart J* 1991;122(4 Pt 1):1073-8.
10. Rosenthal M, Redington A, Bush A. Cardiopulmonary physiology after surgical closure of asymptomatic secundum atrial septal defects in childhood. Exercise performance is unaffected by age at repair. *Eur Heart J* 1997;18:1816-22.
11. Helber U, Baumann R, Seboldt H, Reinhard U, Hoffmeister HM. Atrial septal defect in adults: cardiopulmonary exercise capacity before and 4 months and 10 years after defect closure. *J Am Coll Cardiol* 1997;29:1345-50.
12. Groundstroem KW, Iivainen TE, Talvensaari T, Lahtela JT. Late postoperative follow-up of ostium secundum defect. *Eur Heart J* 1999;20:904-9.
13. Sutton MG, Tajik AJ, McGoon DC. Atrial septal defect in patients ages 60 years or older: operative results and long-term postoperative follow-up. *Circulation* 1981;64:402-9.
14. Erentuğ V, Bozbuğa N, Polat A, Kayalar N, Kırallı K, İpek G ve ark. Yaşlılarda sekundum atriyal septal defektin cerrahi tedavi sonuçları. *Türk Göğüs Kalp Damar Cer Derg* 2005;13:210-4.
15. Ghosh S, Chatterjee S, Black E, Firmin RK. Surgical closure of atrial septal defects in adults: effect of age at operation on outcome. *Heart* 2002;88:485-7.
16. Brochu MC, Baril JF, Dore A, Juneau M, De Guise P, Mercier LA. Improvement in exercise capacity in asymptomatic and mildly symptomatic adults after atrial septal defect percutaneous closure. *Circulation* 2002;106:1821-6.
17. Horvath KA, Burke RP, Collins JJ Jr, Cohn LH. Surgical treatment of adult atrial septal defect: early and long-term results. *J Am Coll Cardiol* 1992;20:1156-9.
18. Jemielity M, Dyszkiewicz W, Paluszkiewicz L, Perek B, Buczkowski P, Ponizynski A. Do patients over 40 years of age benefit from surgical closure of atrial septal defects? *Heart* 2001;85:300-3.
19. Gatzoulis MA, Freeman MA, Siu SC, Webb GD, Harris L. Atrial arrhythmia after surgical closure of atrial septal defects in adults. *N Engl J Med* 1999;340:839-46.
20. Özyay B, Çelik S, Ketenci B, Teskin Ö, Yücel O, Sargın M ve ark. Yetişkin ASD'li hastalar opere edilmeli mi? Orta ve uzun dönem sonuçları. *Türk Göğüs Kalp Damar Cer Derg* 2005;13:115-9.
21. Oelberg DA, Marcotte F, Kreisman H, Wolkove N, Langleben D, Small D. Evaluation of right ventricular systolic pressure during incremental exercise by Doppler echocardiography in adults with atrial septal defect. *Chest* 1998;113:1459-65.
22. Veldtman GR, Razack V, Siu S, El-Hajj H, Walker F, Webb GD, et al. Right ventricular form and function after percutaneous atrial septal defect device closure. *J Am Coll Cardiol* 2001;37:2108-13.
23. Ulubay G, Öner Eyüboğlu F. Kardiyopulmoner egzersiz testleri. *Tüberk Toraks* 2006;54:90-8.
24. Fredriksen PM, Veldtman G, Hechter S, Therrien J, Chen A, Warsi MA, et al. Aerobic capacity in adults

with various congenital heart diseases. *Am J Cardiol* 2001;87:310-4.

25. Pfammatter JP, Zanolari M, Schibler A. Cardiopulmonary exercise parameters in children with atrial septal defect and increased pulmonary blood flow: short-term effects of defect closure. *Acta Paediatr* 2002;91:65-70.
26. Konstantinides S, Geibel A, Olschewski M, Gornandt L, Roskamm H, Spillner G, et al. A comparison of surgical and medical therapy for atrial septal defect in adults. *N Engl J Med* 1995;333:469-73.