

Sekundum atriyal septal defektlerin Amplatzer cihazı ile kapatılması

Closure of secundum atrial septal defects by the Amplatzer occluder device

Dr. Murat Yüce, Dr. Orhan Özer, Dr. Musa Çakıcı, Dr. İbrahim Sarı, Dr. Vedat Davutoğlu,
Dr. Adnan Doğan, Dr. Hayri Alıcı, Dr. Fethi Yavuz, Dr. Mehmet Aksoy

Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi Kardiyoloji Anabilim Dalı, Gaziantep

ÖZET

Amaç: Sekundum tip atriyal septal defektlerin (ASD) perkütan yolla kapatılması cerrahi tedaviye önemli bir seçenek haline gelmiştir. Bu çalışmada, erişkin hastalarda sekundum tip ASD'lerin Amplatzer tıkayıcı cihaz ile kapatılmasına ait klinik deneyimimiz ve erken dönem sonuçlar değerlendirildi.

Çalışma planı: Çalışmaya sekundum ASD nedeniyle Amplatzer septal tıkayıcı cihaz kullanılarak transkateter yolla ASD kapama işlemi uygulanan 52 hasta (36 kadın, 16 erkek; ort. yaş 33 ± 14 ; dağılım 14-69) alındı. Transözofageal ekokardiyografide ölçülen ortalama atriyal septum çapı 19.5 ± 5.7 mm, kullanılan Amplatzer cihaz çapı ortalama 24.5 ± 5.7 mm idi. Klinik ve ekokardiyografik olarak tüm hastalar birinci ayda değerlendirildi.

Bulgular: Kırk sekiz hastada (%92.3) ASD kapama işlemi başarıyla tamamlanırken, dört hastada (%7.7) işlem başarısız olarak kabul edildi. Ekokardiyografik kontrollerde triküspit yetersizliği, sağ ventrikül genişliği ve sistolik pulmoner arter basıncında anlamlı gerileme izlendi (sırasıyla $p=0.003$, $p=0.026$, $p=0.0001$). Tüm hastaların fonksiyonel kapasitelerinde anlamlı iyileşme görüldü ($p=0.0001$). Dört hastada işlem sonrası ilk günde şant izlendi, ancak bir ay sonra şant tamamen kayboldu. İki hastada önemli komplikasyon görüldü. Bir hastada işlemden hemen sonra cihaz embolizasyonu nedeniyle ventrikül fibrilasyonu gelişti. Sol ventrikül sistolik disfonksiyonu olan bir hastada ise, işlem sonrasında ikili antitrombotik tedavinin kesilmesine bağlı olarak Amplatzer cihaz trombüsü izlendi. Bu durum antikoagülasyon ile başarılı şekilde tedavi edildi. Tüm hasta grubunda herhangi bir ritim bozukluğu izlenmedi.

Sonuç: Sekundum ASD'lerin Amplatzer tıkayıcı cihaz ile perkütan kapatılması güvenli, etkin ve başarı oranı yüksek bir tedavi şeklidir.

ABSTRACT

Objectives: Percutaneous closure of secundum atrial septal defects (ASD) has become an important alternative treatment to surgery. We evaluated our clinical experience with, and short-term results of transcatheter closure of ASDs with the Amplatzer septal occluder in adult patients.

Study design: The study included 52 patients (36 women, 16 men; mean age 33 ± 14 years; range 14 to 69 years) who underwent transcatheter ASD closure with the Amplatzer occluder device. The mean ASD diameter measured by transesophageal echocardiography was 19.5 ± 5.7 mm and the mean device diameter was 24.5 ± 5.7 mm. All the patients were assessed clinically and echocardiographically one month after the procedure.

Results: Transcatheter ASD closure was successfully performed in 48 patients (92.3%) and failed in four patients (7.7%). Echocardiographic controls showed significant decreases in tricuspid regurgitation, right ventricular dilatation, and pulmonary artery pressure ($p=0.003$, $p=0.026$, and $p=0.0001$, respectively). Functional capacity of the patients also showed significant improvements ($p=0.0001$). After implantation, residual shunts were detected in four patients, all of which disappeared one month after the procedure. Major complications were seen in two patients. One patient developed ventricular fibrillation immediately after the procedure due to device embolization. One patient with left ventricular dysfunction developed device thrombosis due to cessation of dual antiplatelet therapy, which was successfully treated by anticoagulation therapy. Arrhythmia was not observed in any patient.

Conclusion: Percutaneous closure of secundum ASDs with the Amplatzer occluder device is a safe and effective procedure with a high success rate.

Geliş tarihi: 21.03.2010 Kabul tarihi: 24.06.2010

Yazışma adresi: Dr. Murat Yüce, Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kardiyoloji Anabilim Dalı, 27310 Gaziantep.
Tel: 0342 - 360 60 60 / 76290 e-posta: drmuratyuce@yahoo.com

Atriyal septal defekt erişkinlerdeki en sık doğuştan kalp hastalığıdır ve tüm doğuştan kalp hastalıklarının %5-10'unu oluşturur.^[1] Bu defektin cerrahi yöntem ile kapatılması klasik olarak kabul görmüş ve sık uygulanan bir yöntemdir. 1980 öncesi cerrahi yöntem ile morbidite %5, mortalite %1'in altında iken, 1990 sonrası geliştirilen yeni tekniklerle mortalite ve morbidite daha da azalmıştır.^[2] Ancak, cerrahi yöntem torakotomi gerekmesi ve skar oluşması, hastanede yatış süresinin göreceli olarak uzun olması ve ameliyata bağlı komplikasyonlar nedeniyle avantajlı değildir.^[2]

Cerrahiye seçenek olarak, son zamanlarda uygun hastalarda sekundum tip defektler kateter yöntemi ile perkütan olarak kapatılmaya başlanmıştır. Bu yöntem ile hastanede kalış süresi cerrahiye göre çok daha kısadır ve deneyimli merkezlerde mortalite ve morbidite cerrahi yöntemle göre oldukça düşüktür.^[2-4] Bu çalışmada, erişkin hastalarda sekundum ASD'nin Amplatzer septal tıkaçıcı cihazı kullanılarak transkateter yolla kapatılmasına ait klinik deneyimimiz ve erken dönem sonuçlar (birinci ay) değerlendirildi.

HASTALAR VE YÖNTEMLER

Nisan 2008 - Aralık 2009 tarihleri arasında kliniğimizde sekundum ASD tanısı konan 52 hastaya (36 kadın, 16 erkek; ort. yaş 33±14; dağılım 14-69) Amplatzer septal tıkaçıcı cihazı kullanılarak transkateter yolla kapama işlemi uygulandı.

Ekokardiyografik inceleme

Hastalar işlem öncesi ve sonrasında transtorasik ve transözofageal ekokardiyografi ile değerlendirildi. Transtorasik ekokardiyografi Vivid 7 ekokardiyografi cihazı (GE Vingmed Ultrasound, Horten, Norveç) ve 2.5 MHz transdüser kullanılarak, Amerikan Ekokardiyografi Derneği ölçütlerine göre yapıldı.^[5] Hastalar sol yan yatar pozisyonda iken, parasternal uzun ve kısa eksen apikal görüntülerden M-mod ve ikiboyutlu ekokardiyografik parametreler elde edildi, sol ve sağ ventrikül diyastol sonu çapları, sol ve sağ atriyum çapları ölçüldü. Apikal 4-boşluk görüntülerde, sağ ventrikül sol ventrikül ile eşit büyüklükte ise sağ ventriküldeki büyüme orta derece büyüme; sol ventrikülden daha büyük ise ileri büyüme olarak tanımlandı.^[6] Pulmoner arter basıncı şu formülle hesaplandı: $PAB = Sağ\ atriyum\ basıncı + 4V^2$ (V =triküspit yetersizliği en yüksek kan akım hızı). Sağ atriyum basıncı, sağ atriyum ve vena kava inferiyor büyüklüklerinden yararlanılarak bulundu.^[5]

Transözofageal ekokardiyografi (TÖE) ise aynı cihazla, sedasyon eşliğinde ve 6 MHz TÖE probu kullanılarak yapıldı. İncelemede defekt çapı, kenarların durumu (süperiyor, posteriyor, atriyoventriküler kapak, inferiyor vena kava, süperiyor vena kava ve aort kenarları), komşu yapılar olan koroner sinüs, pulmoner venler, inferiyor vena kava, süperiyor vena kava, mitral, aort ve triküspit kapaklar ile ilişkisi değerlendirildikten sonra defektin cihazla kapamaya uygunluğuna karar verildi. Pulmoner/sistemik kan akım oranı ≥ 1.5 ve sağ ventrikül genişlemesi olan, PAB'nin sistemik basıncın 2/3'ünü geçmediği hastalar çalışmaya alındı.

Sinüs venosus tipi defekt, primum ASD, posteriyor, inferiyor, koroner sinüs kenarı ve atriyoventriküler kapak kenarı olmayan ASD'ler, kardiyak cerrahi gerektirecek kalp hastalığı bulunan hastalar çalışma dışı bırakıldı.

Amplatzer septal tıkaçıcı

Bu cihaz kendi kendine genişleyerek şekil alan, defekti ortalayarak, nitinol tellerden oluşan çift diskten yapılmıştır. Protezin içi tromboz oluşumunu tetikleyen Dacron liflerle doludur. İki diski ortada 3-4 mm kalınlığında küçük, silindirik bir bel birleştirir. Sol atriyum basıncının daha yüksek olması nedeniyle, sol atriyal disk, sağ atriyal diskten biraz daha büyüktür. Ülkemizde kullanılan cihazların çapları 4-38 mm arasındadır.

İşlem uygulaması

Hastalardan işlem öncesinde onam formu alındı. İşlemlerin 42 tanesi genel anestezi altında, son 10 işlem derin sedasyon ile TÖE eşliğinde yapıldı. Transözofageal ekokardiyografide defektin en az iki ortogonal çapı ölçülerek, üzerine kenarların gevşek olup olmamasına göre 4-6 mm eklenerek cihaz ölçüsü belirlendi. Transözofageal ekokardiyografi 4-boşluk görüntülerden süperiyor ve atriyoventriküler kenarlar, kısa eksen görüntüden aort ve posteriyor kenarlar, bikaval görüntüden vena kava süperiyor ve inferiyor kenarlar belirlendi. Inferiyor vena kava ve posteriyor kenarların yokluğunda veya 4 mm'den küçük ve 2 mm'den fazla yetersiz kenar varsa işlem yapılmadı. Rutin olarak balon ölçüm işlemi yapılmadı. Sadece birden fazla defekti olan bir hastaya ve TÖE ölçümü ile cihaz çapının düşük tahmin edildiği ve bu yüzden cihazın yerleştirilemediği bir hastada balon ölçümü ile cihaz çapına karar verildi. Diğer hastalar-

Kısaltmalar:

ASD	Atriyal septal defekt
PAB	Pulmoner arter basıncı
TÖE	Transözofageal ekokardiyografi
TTE	Transtorasik ekokardiyografi

da cihaz çapına TÖE ölçümleri ile karar verildi. Sağ femoral venden girilerek defektten geçilip, genelde sol üst pulmoner vene sert kılavuz tel yerleştirildi. Taşıyıcı sistem kılavuz tel üzerinden pulmoner ven ağzına kadar ilerletip, önce sol atriyal disk açıldı. Transözofageal ekokardiyografide 20-40 derece kısa eksen aortik pozisyonda cihazın geliş açısının uygun olduğu düşünüldüğünde, sağ atriyal disk de serbestleştirilerek cihaz yerleştirildi. İşlem sonrasında ve cihaz bırakılmadan önce TÖE'de bikaval görüntüde (90-110 derece) şant olup olmadığı, ayrıca vena kava süperiyor, vena kava inferiyor, pulmoner venler, koroner sinüs, mitral ve triküspit kapaklarda bası olup olmadığı kontrol edildi. Taşıyıcı kateterin çok yavaş ileri ve geri hareketi ile yapılan Minnesota hareketiyle cihazın yerinde stabil olup olmadığı kontrol edildikten sonra cihaz serbestleştirildi.^[7]

Tüm hastalara işlem sırasında intravenöz 100 IU/kg heparin, enfektif endokardit profilaksisi için 1 gr ampisilin verildi ve işlem sonrasında en az altı ay kullanmak üzere 300 mgr aspirin ve klopidogrel önerildi. Hastalar işlemden sonra 24 saat yatırılıp, TTE ile kontrol edildikten sonra taburcu edildi. Kontroller TTE ile birinci ayda yapıldı.

İstatistiksel değerlendirme

İstatistiksel değerlendirmede SPSS 15.0 paket programı kullanıldı. Değişkenler ortalama±standart sapma şeklinde ifade edildi. Parametrik veriler için ki-kare, parametrik olmayan veriler için Student t-testi uygulandı ve istatistiksel yorumlarda p<0.05 değerleri anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Ekokardiyografik incelemeler sonrası ortalama ASD çapı 19.5±5.7 mm (dağılım 10-30 mm) bulundu. Bu hastalarda kullanılan cihaz çapı ortalama 24.5±5.7 mm (dağılım 14-38 mm) idi. Ortalama işlem süresi 38.1±13.8 dk (dağılım 25-110 dk), ortalama floroskopi süresi 9.1±4.1 dakika (dağılım 7-37 dk) bulundu. İşlem öncesi ve sonrası ekokardiyografik ve klinik parametrelerin karşılaştırılması Tablo 1'de gösterildi. İşlem öncesine göre, sağ ventrikül boyutları, sistolik PAB, fonksiyonel kapasite ve triküspit yetersizliği derecelerinde anlamlı düzelme elde edildi.

İşlem başarısı

Elli iki hastanın 48'inde (%92.3) işlem başarıyla tamamlandı. Dört hastada (%7.7) işlem başarısız olarak kabul edildi ve bu hastalar için cerrahi tedavi kararı verildi. Başarısızlık nedenleri, bir hastada toplam septum çapı ile cihaz ölçüsünün uyumsuzluğu, bir hastada yerleştirilen 32 mm'lik cihazın aorta bası yapması ve cihazın geri alınmak zorunda kalınması, bir hastada inferiyor kenarın yetersiz bulunması ve bir hastada aort kenarının olmaması nedeniyle cihazın defekte yerleştirilememesi idi. İşlemin başarılı ve başarısız (işlem başarısızlığı+önemli komplikasyon: 6 hasta) olduğu gruplarda kullanılan cihaz çapları anlamlı farklılık göstermedi (sırasıyla 19.1±5.4 ve 21.8±7.3 mm, p=0.28).

Komplikasyonlar

Dört hastada işlemin ertesi gününde yapılan ekokardiyografik incelemede cihaz kenarlarından geçiş

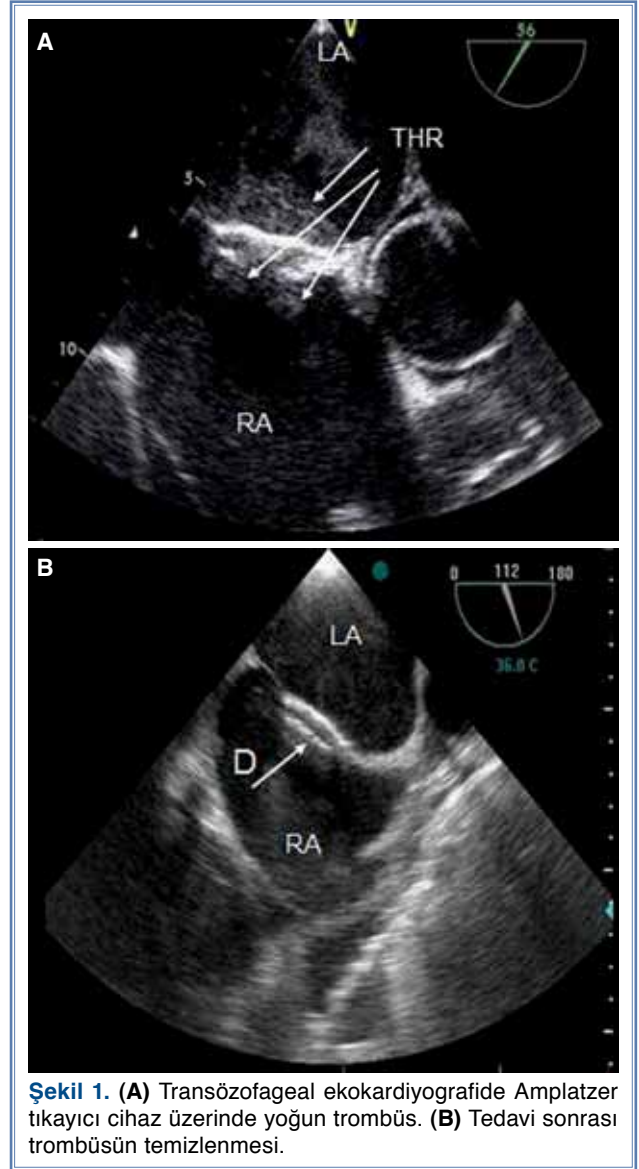
Tablo 1. Başarılı işlem öncesi ve sonrası ekokardiyografik ve fonksiyonel sınıf değerlendirmesi

	İşlem öncesi			İşlem sonrası			p
	Sayı	Yüzde	Ort.±SS	Sayı	Yüzde	Ort.±SS	
Sistolik pulmoner arter basıncı (mmHg)			43.3±11.6			29.2±5.7	0.0001
Triküspit yetersizliği							0.003
Hafif	23	47.9		28	58.3		
Orta	18	37.5		1	2.1		
İleri	4	8.3		–			
Sağ ventrikül genişliği							0.026
Hafif	8	16.6		23	47.9		
Orta	21	43.9		5	10.4		
İleri	16	33.3		–			
NYHA fonksiyonel sınıfı							0.0001
Sınıf II	30	61.5		39	81.3		
Sınıf III	11	22.9		–			

izlendi. Ancak, bir ay sonra yapılan kontrol ekokardiyografide bu hastalarda şantın tamamen kaybolduğu görüldü. Bir hastada yan yana üç adet (kribriform) ASD olması nedeniyle 10 ve 24 mm'lik iki cihaz kullanılarak başarılı ASD kapama işlemi yapıldı ve işlem sonrasında hafif şant izlendi. Bir hastada, 26 mm'lik cihazın başarıyla yerleştirilmesinden sonra hasta yatağına alındığı sırada ventrikül fibrilasyonu gelişti. Hastaya defibrilasyon yapıldı ve hasta sinüs ritmine döndü. Yapılan TTE'de cihazın yerinden ayrılmış olduğu ve sağ ventriküle düştüğü görüldü ve hasta tekrar anjiyografi laboratuvarına alınarak sağ ventriküldeki cihaz kement (snare) ile yakalanmaya çalışıldı, ancak başarılı olunamadı. Hasta acil ameliyata alındı. İşlem sırasında ve sonrasında hiçbir hastada koroner sinüs, inferiyor ve süperiyor vena kava ve pulmoner venlerde daralma, aort yırtığı ve artan kapak yetersizliği gibi önemli komplikasyonlar izlenmedi. İskemik kardiyomyopatiye bağlı sol ventrikül fonksiyonları bozulmuş, ejeksiyon fraksiyonu %30 olan bir hastada ise ASD kapama işleminden iki ay sonra yapılan ekokardiyografik incelemede Amplatzer tıkaçıcı cihazının her iki yüzünde, en büyüğü 2.8x1.3 mm boyutunda yarı hareketli trombüs izlendi. Hastanın tarafımızca önerilen aspirin ve klopidogrel kullanmadığı öğrenildi. Hastaya warfarin verilmeye başlandı ve INR 2-3 arası olacak şekilde ayarlandı. Üç ay sonra trombüsün tamamen eridiği görüldü (Şekil 1). Takiplerde herhangi bir komplikasyon olmadı.

TARTIŞMA

Atriyal septal defekt erişkinlerde en sık görülen doğuştan kalp hastalığıdır.^[1] Çoğu zaman asemptomatik olsa da, ameliyat edilmediği takdirde geç dönem komplikasyonları ciddi morbidite ve mortalite ile seyredebilir.^[8] En sık mortalite nedeni, 30-50 yaşları arasında ortaya çıkan kalp yetersizliği, aritmi, pulmoner veya sistemik embolidir.^[9] Geç dönemde olabilecek ritim sorunları, kalp yetersizliği ve paradoks emboli gibi komplikasyonları önlemek için, ASD'ler ileri yaşlarda dahi kapatılmalıdır.^[10] Günümüzde ASD'nin cerrahi yolla kapatılması ihmal edilebilir mortaliteye sahip olsa da, başta torakotominin oluşturabileceği olumsuzluklar (yara yeri enfeksiyonu, skar dokusu, perikardiyotomi sonrası sendrom, ağrı, kan transfüzyonu ihtiyacı) ve hastanede kalış süresi olmak üzere belli bir morbiditesi vardır.^[11,12] Ayrıca, ameliyat sonrası uzun süreli izlem sırasında hastaların %7-8'inde rezidüel şant görülmektedir.^[11,12] Bu yüzden, trans-



Şekil 1. (A) Transözofageal ekokardiyografide Amplatzer tıkaçıcı cihaz üzerinde yoğun trombüs. (B) Tedavi sonrası trombüsün temizlenmesi.

kateter yöntemle ASD kapatılması, yüksek başarı ve düşük komplikasyon oranları ve kolay uygulanabilir olması nedeniyle, son yıllarda tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de uygun hastalarda cerrahi tedavinin yerini almayı başarmıştır.^[7,13-15]

Transkateter ASD kapatılması ile hastaların %85-90'ında ciddi bir kaçak olmadan defekt başarıyla kapatılmaktadır.^[7,15] Çalışmamızda 52 hastaya perkütan kapama uygulandı; işlem 48 hastada (%92.3) başarılı, dört hastada (%7.7) başarısız oldu.

Elshershari ve ark.^[16] Amplatzer septal tıkaçıcı ile ASD kapama yapılan 41 hastanın ikisinde rezidüel şant görüldüğünü ve takiplerde bunların kendiliğinden kapandığını belirtmişlerdir. Başka bir çalışmada,

transkateter yöntemle kapatma yapılan 191 hastanın 37'sinde (%19) işlem sonrasında şant görüldüğü, bir yıllık takip sonunda bu oranın %5'e düştüğü bildirilmiştir.^[17] Çalışmamızda, işlemten bir gün sonra yapılan ekokardiyografik incelemede dört hastada (%7.7) şant izlendi; bir ay sonraki kontrol TTE'de ise bunların tamamen kapandığı görüldü.

Amplatzer cihazı ile ASD'nin kapatılması sonucunda sağ kalp volüm yükü azalmakta; böylece, PAB'de azalma, sağ kalp boşluk boyutlarında küçülme, fonksiyonel kapasitede anlamlı iyileşme olmaktadır.^[18] Hastalarımızda da bir ay sonraki TTE incelemesinde triküspit yetersizliği, ortalama sistolik PAB, sağ kalp boşluklarında ve fonksiyonel kapasitede anlamlı düzelme görüldü. Bir hastada işlem sonrasında cihazın yerinden ayrılmasına bağlı olarak gelişen ventrikül fibrilasyonu dışında erken dönem takipte herhangi bir aritmi gelişmedi.

Atriyal septal defekt kapama cihazlarına bağlı trombüs oluşumu son derece nadirdir. Özellikle Amplatzer diğer cihazlara göre daha az trombojeniktir.^[19] İskemik kardiyomiyopatisi (ejeksiyon fraksiyonu %30) olan bir hastada Amplatzer cihazı ile ASD onarımından bir ay sonra yapılan ekokardiyografide trombüs izlendi. Hastanın işlemten sonra klopidogrel ve aspirin kullanımını bıraktığı öğrenildi. Krumsdorf ve ark.^[19] cihaz trombüsünün yalnızca atriyal fibrilasyon ve kalıcı atriyal septal anevrizma ile ilişkili olduğunu bildirmişlerdir. Literatürde sol ventrikül sistolik disfonksiyonu olan hastalarda Amplatzer cihaz trombüsü bildirilmemiştir.

Yapılan bir çalışmada 30 mm'den büyük defekti olan hastalarda ASD'nin Amplatzer cihazı ile kapatılma başarısı %64.3 olarak bildirilmiştir.^[20] Olgularımızda ortalama cihaz çapı 24.5 ± 5.7 mm (dağılım 14-38 mm) göreceli olarak yüksektir ve 30 mm ve üzerinde cihazla yedi işlem uygulanmış ve hepsi başarıyla gerçekleştirilmiştir.

Bir başka çalışmada 60 yaş üzerindeki (ort. yaş 71) 41 hastada Amplatzer cihazı ile ASD kapama işlemi yapılmış ve uygulamanın ileri yaştaki hastalarda da etkili ve güvenilir olduğu bildirilmiştir.^[15] Olgularımızın dokuzu 50 yaş üzerindeki (4'ü 63 yaş üzeri) ve ileri yaştaki hastalardaki işlem başarısı ve klinik düzelme daha genç yaştaki hastalardan farklı değildi.

Sonuç olarak, sekundum ASD'lerin Amplatzer cihazı ile kapatılma başarısı yüksektir ve erişkin yaş gruplarında erken dönemde ekokardiyografik ve klinik olarak belirgin iyileşme izlenmektedir. Bu yöntem

tecrübeli merkezlerde güvenilir ve etkin olarak uygulanabilir.

Yazar(lar) ya da yazı ile ilgili bildirilen herhangi bir ilgi çakışması (conflict of interest) yoktur.

KAYNAKLAR

1. Therrien J, Webb GD. Congenital heart disease in adults. In: Braunwald E, Zipes DP, Libby P, editors. Heart disease: a textbook of cardiovascular medicine. 6th ed. Philadelphia: W. B. Saunders; 2001. p. 1592-621.
2. Du ZD, Hijazi ZM, Kleinman CS, Silverman NH, Larntz K; Amplatzer Investigators. Comparison between transcatheter and surgical closure of secundum atrial septal defect in children and adults: results of a multicenter non-randomized trial. J Am Coll Cardiol 2002;39:1836-44.
3. Masura J, Gavora P, Formanek A, Hijazi ZM. Transcatheter closure of secundum atrial septal defects using the new self-centering Amplatzer septal occluder: initial human experience. Cathet Cardiovasc Diagn 1997;42:388-93.
4. Thanopoulos BD, Laskari CV, Tsaousis GS, Zarayelyan A, Vekiou A, Papadopoulos GS. Closure of atrial septal defects with the Amplatzer occlusion device: preliminary results. J Am Coll Cardiol 1998;31:1110-6.
5. Schiller NB, Shah PM, Crawford M, DeMaria A, Devereux R, Feigenbaum H, et al. Recommendations for quantitation of the left ventricle by two-dimensional echocardiography. American Society of Echocardiography Committee on Standards, Subcommittee on Quantitation of Two-Dimensional Echocardiograms. J Am Soc Echocardiogr 1989;2:358-67.
6. Cacciapuoti F. Echocardiographic evaluation of right heart function and pulmonary vascular bed. Int J Cardiovasc Imaging 2009;25:689-97.
7. Kaya MG, Özdoğru İ, Baykan A, Doğan A, İnanç T, Doğdu O, et al. Transcatheter closure of secundum atrial septal defects using the Amplatzer septal occluder in adult patients: our first clinical experiences. [Article in Turkish] Türk Kardiyol Dern Arş 2008;36:287-93.
8. Perloff JK. Ostium secundum atrial septal defect-survival for 87 and 94 years. Am J Cardiol 1984;53:388-9.
9. Perloff JK. Surgical closure of atrial septal defect in adults. N Engl J Med 1995;333:513-4.
10. Bettencourt N, Salomé N, Carneiro F, Gonçalves M, Ribeiro J, Braga JP, et al. Atrial septal closure in adults: surgery versus Amplatzer-comparison of results. Rev Port Cardiol 2003;22:1203-11.
11. 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.
12. Pastorek JS, Allen HD, Davis JT. Current outcomes of surgical closure of secundum atrial septal defect. Am J Cardiol 1994;74:75-7.

13. Losay J, Petit J, Lambert V, Esna G, Berthaux X, Brenot P, et al. Percutaneous closure with Amplatzer device is a safe and efficient alternative to surgery in adults with large atrial septal defects. *Am Heart J* 2001;142:544-8.
 14. Chan KY, Yip WC, Godman MJ. Transcatheter occlusion of atrial septal defects: an initial experience with the Amplatzer septal occluder. *J Paediatr Child Health* 1998; 34:369-73.
 15. Çeliker A, Özkutlu S, Karagöz T, Ayabakan C, Bilgiç A. Transcatheter closure of interatrial communications with Amplatzer device: results, unfulfilled attempts and special considerations in children and adolescents. *Anadolu Kardiyol Derg* 2005;5:159-64.
 16. Elshershari H, Cao QL, Hijazi ZM. Transcatheter device closure of atrial septal defects in patients older than 60 years of age: immediate and follow-up results. *J Invasive Cardiol* 2008;20:173-6.
 17. Wang JK, Tsai SK, Wu MH, Lin MT, Lue HC. Short- and intermediate-term results of transcatheter closure of atrial septal defect with the Amplatzer Septal Occluder. *Am Heart J* 2004;148:511-7.
 18. Pascotto M, Santoro G, Cerrato F, Caputo S, Bigazzi MC, Iacono C, et al. Time-course of cardiac remodeling following transcatheter closure of atrial septal defect. *Int J Cardiol* 2006;112:348-52.
 19. Krumsdorf U, Ostermayer S, Billinger K, Trepels T, Zadan E, Horvath K, et al. Incidence and clinical course of thrombus formation on atrial septal defect and patient foramen ovale closure devices in 1,000 consecutive patients. *J Am Coll Cardiol* 2004;43:302-9.
 20. Suárez De Lezo J, Medina A, Pan M, Romero M, Segura J, Pavlovic D, et al. Transcatheter occlusion of complex atrial septal defects. *Catheter Cardiovasc Interv* 2000;51:33-41.
-
- Anahtar sözcükler:** Erişkin; ekokardiyografi; kalp kateterizasyonu; kalp septal defekti, atriyal/tedavi; protez ve implant.
- Key words:** Adult; echocardiography; heart catheterization; heart septal defects, atrial/therapy; prostheses and implants.