

Merkezimizde Cerrahi Olarak Tedavi Edilen Atriyal Septal Defekt Hastaları

Surgically Treated Atrial Septal Defect Patients in our Center

¹Osman Güvenç, ¹Derya Çimen, ²Derya Arslan, ³Serkan Yıldırım, ³Murat Şimşek, ³Hakan Akbayrak, ³Mehmet Öç, ¹Bülent Oran

¹Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Kardiyoloji B. D., Konya
²Konya Eğitim ve Araştırma Hastanesi Çocuk Kardiyoloji Bölümü, Konya
³Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Kalp ve Damar Cerrahisi A.D., Konya

Özet

Bu çalışma ile, çocuk kardiyoloji bölümünde takipleri yapılan ve kalp damar cerrahisi kliniğinde opere edilen atriyal septal defekt hastalarının klinik özellikleri, tedavi yaklaşımları ve bu konudaki deneyimlerimiz paylaşılmak istendi. Çalışmaya, 2010-2013 yılları arasında atriyal septal defekt nedeniyle cerrahi olarak tedavi edilen, ortalama yaşı 58 ay olan (yaş dağılımı 5 ay-14 yaş) 28 hasta (20 kız, 8 erkek), dosyaları retrospektif olarak taranarak dahil edildi. Hastalardan ikisinde sinüs venozus tipi atriyal septal defekt ve beraberinde parsiyel pulmoner venöz dönüş anomalisi varken bir hastada primum atriyal septal defekt, kalan 25 hastada sekundum tip atriyal septal defekt vardı. Kardiyak kateterizasyon yapılan hastalarda ortalama pulmoner arter basınç ortalaması 18.6 mmHg (8-39 mmHg), Qp/Qs oranı ortalaması 2.2 (1.4-4.5) olarak tespit edildi. Atriyal septal defekt tamiri hastaların hepsinde sentetik yama ile yapıldı. Hastaların yoğun bakımda kalma süresi ortalaması 3.2 gün (1-12 gün), serviste kalma süresi ortalaması 4.1 gün (1-17 gün), ortalama taburcu olma süresi 7.4 gün (4-29 gün) olarak tespit edildi. Opere olan hastalardan eks olan veya hemodinamik olarak anlamlı rezidü tespit edilen hasta olmadı. Hastaların ameliyattan sonraki takip süreleri ortalaması 24 ay (1 ay-3.5 yıl) idi. En sık görülen konjenital kalp hastalıklarından biri olan atriyal septal defektin cerrahi olarak kapatılması, düşük mortalite ve komplikasyon oranları ile birçok merkezde güvenle yapılmaktadır. Atriyal septal defektin tedavi edilmemesi halinde kalp yetmezliği, pulmoner vasküler obstrüktif hastalık ve atriyal aritmiler gibi önemli komplikasyonlar görülebilir.

Anahtar kelimeler: Atriyal septal defekt, cerrahi tedavi, çocuk

Abstract

The aim of this study is to evaluate our experience of patients with their clinical presentations and treatment approaches followed and underwent atrial septal defect surgery in Cardiovascular Surgery Department. Between 2010-2013, 28 patients (20 females, 8 males) mean age 58 months (range 5 month to 14 year-old) who underwent atrial septal defect surgery were included in the study retrospectively. In two patients, there were sinus venosus atrial septal defects with partially abnormal pulmonary venous drainage. In one patient, there was primum atrial septal defect. 25 patients had secundum atrial septal defects. Mean pulmonary artery pressure was 18.6 mmHg(8-39 mmHg) and mean Qp/Qs ratio was 2.2 (1.4-4.5) in patients who underwent cardiac catheterization. Atrial septal defects were closed with synthetical patch in all of the patients. The mean of intensive care unit hospitalization was 3.2 (1-12) days. The mean of cardiovascular surgery clinical hospitalization was 4.1 (1-17) days. The mean discharge time was 7.4 (4-29) days. No mortality was observed and no hemodinamically significant residual was observed. The average postoperative follow-up period of patients was 24 months (1 month-3.5 years). Surgically closure of atrial septal defect, one of the most common forms of congenital heart disease, is performed safely in many medical center with low mortality and complication rates. If atrial septal defect remains untreated, significant complications such as cardiac failure, pulmonary vascular obstructive disease and atrial arrhythmias may occur.

Key words: Atrial septal defect, surgical treatment, child.

GİRİŞ

İki atriyumun, atriyal septumun herhangi bir bölgesinde birbirine bağlantılı olmasına atriyal septal defekt (ASD) adı verilmektedir (1). Hastalık ilk olarak 1875 yılında Von Rokitansky tarafından tanımlanmıştır. İzole ASD'ler tüm doğuştan kalp hastalıklarının %8-10'unu oluşturur. İnsidansı, 1500 canlı doğumda birdir (1-3). Erişkinlerde en sık görülen doğumsal kalp hastalığı ASD'dir (2,4). Anatomik lokalizasyonuna göre sekundum, primum, sinüs venozus ve koroner sinüs defekti olmak üzere dört tip ASD vardır ve en sık görüleni, fossa ovalis bölgesinde bulunan ve tüm ASD'lerin %80'ini oluşturan sekundum ASD'lerdir (5,6). Primum ASD'ler atriyoventriküler septal defektlerin bir parçasıdır ve tüm ASD'lerin yaklaşık %15'ini oluşturur, sıklıkla mitral klef ile

birliktedir. Sinüs venozus tipi defektler, tüm ASD'lerin %10'unda görülür, çoğunlukla vena kava superiyorun sağ atriyuma girdiği yerde bulunur ve hemen daima sağ üst pulmoner venin sağ atriyuma anormal dönüşüyle birliktedir. En nadir olan ASD tipi koroner sinüs ASD'dir, Koroner sinüs tavanındaki defekt sonucunda meydana gelir ve persistan sol superior vena kava ile birlikteliği sıklıkla, Raghیب sendromu olarak adlandırılmıştır (1,2,7,8). Defektin yerleşim yeri, gidişatı ve tedavinin şeklini belirleyen en önemli etkidir (1,9).

ASD çocukluk döneminde genellikle asemptomatik olduğu için saptanması zor olan bir hastalıktır ama ekokardiyografik incelemenin yaygın bir şekilde kullanılmasıyla tanı konulması kolaylaşmıştır. Tedavi edilmediği takdirde özellikle ileri dönemlerde ciddi komplikasyonlara

bağlı mortalite ve morbidite gelişebilir. Günümüzde, uygun olan endikasyonlarda kateter yolu ile cihazla ASD kapatılması, tercih edilen tedavi yöntemi olmuştur. Pulmoner kan akımı/Sistemik kan akımı oranı ≥ 1.5 olan ve transkateter kapatmaya müsait olmayan hastalara cerrahi tedavi uygulanmaktadır (1,2,4,10). Bu makalede, ASD tanısı ile opere edilmiş olan hastaların klinik özellikleri, tedavi yaklaşımları ve bu konudaki deneyimlerimiz paylaşılacak istendi, son literatür gözden geçirilerek ASD'nin cerrahi tedavisinin sonuçları tartışıldı.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bu çalışmaya, 2010-2013 yılları arasında ASD nedeniyle cerrahi olarak tedavi edilen, ortalama yaşı 58 ay olan (yaş dağılımı 5 ay -14 yaş) 28 hasta (20 kız, 8 erkek), dosyaları retrospektif olarak taranarak dahil edildi. Hastaların tümüne ekokardiyografik (EKO) inceleme ile tanı konuldu. Ek kardiyak patoloji şüphesi olan, EKO incelemesinde pulmoner hipertansiyon (PHT) tespit edilen hastalara cerrahi öncesinde kalp kateterizasyonu uygulandı ve hemodinamik değerlendirme yapıldı. Atriyal septal defekt ile birlikte parsiyel pulmoner venöz dönüş anomali dışında ek kardiyak anomali olan hastalar çalışma dışında bırakıldı.

BULGULAR

Hastaların 25'i sekondum ASD (%89), ikisi sinüs venozus tipi ASD ve beraberinde parsiyel pulmoner venöz dönüş anomali, biri ise primum ASD idi. Hastalardan üçüne Down sendromu tanısı konulmuştu. Hastaların 25'ine (%89) operasyon öncesinde kardiyak kateterizasyon yapıldı, dört hastaya ise yapılmadı. Kardiyak kateterizasyon yapılan hastalarda ortalama pulmoner arter basınç ortalaması 18.6 mmHg (8-39 mmHg), Qp/Qs oranı ortalaması 2.2 (1.4-4.5) olarak tespit edildi. Hastalardan birinde defektin transkateter yolla kapatılması planlanmıştı, işlem sırasında cihazın sağ atriya embolize olmasıyla hasta acil şartlarda ameliyata alınarak cihaz çıkartıldı ve defekt başarılı bir şekilde cerrahi olarak kapatıldı. Atriyal septal defektlerin büyüklüğü ortalama 1.6 X 1.8 cm olarak ölçüldü. Hastalar genel anestezi altında, midline sternotomi ile ve kardiyopulmoner bypass altında opere edildi. Kardiyopulmoner by-pass ve aortik kros klemp süreleri ortalaması sırasıyla 46.6 dakika (31- 65 dakika) ve 24.6 dakika (10-40 dakika) olarak hesaplandı. Bikaval kanülasyon yapıldıktan sonra pompaya girildi. Daha sonra sağ atriyotomi yapıldı, defektler sentetik yama (Dacron yama) kullanılarak kapatıldı. Sağ atriyotomi kapatılarak pompadan çıkıldı. Parsiyel pulmoner venöz dönüş anomali olan hastalarda, pulmoner venlerden iki tanesi sol atriya, diğer ikisi ise sağ atriya açılmaktaydı. Defektler, dacron yama kullanılarak, sağ atriya açılan venler sol atriya tarafında bırakılacak şekilde ayarlanarak kapatıldı. Hastaların çoğunun bakımında kalma süresi ortalaması 3.2 gün (1-12 gün), serviste kalma süresi ortalaması 4.1 gün (1-17 gün), ortalama taburcu olma süresi 7.4 gün (4-29 gün) olarak tespit edildi. Opere edilen hastalardan mortalite gelişen olmadı, takiplerde hemodinamik olarak anlamlı rezidü tespit edilmedi.

Kontrol EKO incelemelerinde iki hastada hafif triküspit kapak yetmezliği, birer hastada da hafif pulmoner ve aort yetmezliği olduğu tespit edildi. Bir hastada postop dönemde junctional ektopik taşikardi geliştiği ve medikal tedaviyle kontrol altına alındığı ve tekrarlamadığı görüldü. Hastaların ameliyattan sonraki takip süreleri ortalaması 24 ay (1 ay-3.5 yıl) idi. Rezidüel kardiyak defektlere veya gelişen komplikasyonlara bağlı olarak reoperasyon gereken hasta olmadı.

TARTIŞMA

Hastalığın kesin nedeni tam olarak bilinmemekle birlikte çevresel ve genetik faktörler rol oynamaktadır. Ailevi geçiş olduğu en iyi bilinen

hastalık Holt Oram sendromudur. Noonan sendromu, Down sendromu, Di-George sendromu ve Ellis-van Creveld sendromu ile birlikte de görülebilir. Hamileliğinde sigara içen annelerin bebeklerinde de hastalığın görülme riski artmıştır. Doğuştan kalp hastalığı olan çocukların yaklaşık yarısında ASD'de bulunur. Kızlarda erkeklere göre iki-üç kat daha sık görülür (1,2,4-8,11). Çalışmamızda da literatürle uyumlu olarak kızlar erkeklerden daha fazla sayıda idi, hastalarımızdan üçünde Down sendromu vardı.

Atriyal septal defekte kan, sol atriyumdan sağ atriya geçer yani sol-sağ şant oluşur. Bu da sağ atriyum ve sağ ventrikül üzerinde volüm yükü oluşturur ve bu boşluklarda dilatasyon meydana gelir. Hastanın kliniğini, defektin büyüklüğü ve şantın miktarı belirler. Çocukluk döneminde genellikle asemptomatik olan hastalık tedavi edilmezse 20'li yaşlardan sonra konjestif kalp yetmezliğine, PHT'ye, atriyal aritmilere ve tromboembolik hadiselerle, çocuklarda ise gelişme geriliğine ve sık akciğer enfeksiyonuna yol açabilir. Zamanla şant tersine döner ve hastaların yaklaşık %5'inde Eisenmenger sendromu denilen tablo gelişir (1,2,4-8,12).

Hastalığın tanısı EKO incelemesiyle konulur. Defektin yeri, çapı, şantın yönü ve miktarı, sağ atriyum, sağ ventrikül ve pulmoner arterdeki büyüme, pulmoner arterdeki akım artışı, triküspit ve pulmoner kapak yetmezliği, interventriküler septum hareketleri ve ek kardiyak defektler değerlendirilir. Hastalık en iyi subkostal pozisyonda görülür (1,2,4-8,12,13).

Belirgin sol-sağ şant oluşturup sağ ventrikül hacim yükünü artıran ASD'lerin tedavi edilmesi gerekir. Günümüzde transkateter yolla cihazla ASD kapatılması, başarı oranı yüksek, komplikasyon ihtimali düşük olduğu için uygun hastalarda ilk tercih edilen yöntem olmuştur. Transkateter yolla ASD kapatılmasının trombüs oluşumu, ritim problemleri, cihazın embolizasyonu, çevre dokularda basıya veya erezyona neden olabilmesi, enfeksiyon, kardiyak perforasyon ve tamponat gelişimi gibi birçok komplikasyonu seyrek olarak görülebilmektedir. Defektin rimleri ve total septum uzunluğu cihaz yerleştirmeye uygun değilse, sinüs venozus veya primum ASD varsa, hastada birlikte diğer kalp defektleri mevcutsa transkateter kapatma yapmak uygun değildir ve defektin cerrahi olarak kapatılması gereklidir. Atriyal septal defektlerin cihazla transkateter yolla kapatılmasıyla cerrahi olarak tamir edilmesi arasında survi, fonksiyonel kapasite ve komplikasyonlar açısından yapılmış birçok çalışma bulunmaktadır (1,2,6-8,10,14,15). Transkateter cihazla kapatma işlemine uygun olmadığı düşünülen, beş yaşın altında olan hastalar ve transkateter kapatma işlemi sırasında cihaz embolizasyonu komplikasyonu gelişen bir hasta, cerrahi tedaviye verildi.

Defektin spontan kapanma ihtimali ve çocuklarda genellikle iyi tolere edilebilmesi nedeniyle ASD'lerin elektif kapatılma zamanı 4-5 yaşları arasındadır, tedavi ileri yaşlara ertelenirse kalbin sağ boşluklarının uzun süreli volüm yüküne bağlı irreverzibl etkilenmesi sonucu özellikle atriyal aritmiler olmak üzere çeşitli komplikasyonlar gelişebilir. Ayrıca ameliyatın okul öncesinde yapılmasının, psikososyal problemleri önlemesi açısından da önemi vardır. Elektif tedavi yaşından önce medikal tedaviyle kontrol altına alınamayan kalp yetmezliği bulguları veya genetik sendromlar, kronik akciğer hastalığı ve diyafragmatik herni gibi ek hastalıklar varsa bu yaşlardan küçük hastalarda da cerrahi tedavi uygulanabilir. Erişkin yaşa ulaşmış hastalarda küçük defektler sağ ventriküle volüm yüklenmesine yol açmıyorsa ve hastada paradoks emboli görülmediyse klinik takip yapılabilir. Günümüzde ASD'nin cerrahi tedavisinin mortalitesi ihmal edilebilir düzeydedir. Cerrahi tedavi için tek kontrendikasyon, pulmoner vasküler rezistansın 8 WU'nun üzerinde olduğu irreverzibl pulmoner vasküler obstrüktif hastalık gelişimidir (1,2,4-8,10,12-17,19).

Cerrahi tedavi öncesinde tanısız anjiyografi işlemi yapılan hastalardan irreverzibl pulmoner vasküler obstrüktif hastalık tespit edilen olmadı. Hastalarımızın 12'si dört yaşın altında operasyona verilmek zorunda kaldı. Bu hastalarda medikal tedaviyle kontrol altına alınamayan kalp yetmezliği, EKO görüntülemeye sağ boşluklarda progresif genişleme ve kilo alamama bulguları mevcut olup kalp kateterizasyonunda pulmoner kan akımının sistemik kan akımına oranı $\geq 1,5$ olarak hesaplandı.

Defektin anatomik basitliğinden dolayı ASD cerrahisi, intrakardiyak cerrahi tedavinin en erken denemelerinin öncüsü olmuştur. Cerrahi tedavi ilk olarak 1948 yılında Murray tarafından yapılmıştır. Atriyal septal defektlerin cerrahi tedavisinde geleneksel olarak kardiyopulmoner bypass altında median sternotomiyle, küçük defektlerde basit dikişle, büyük defektlerde ise yama kullanılarak onarım yapılır. Buna karar verilirken önemli olan, ileride rezidü şanta ve aritmilere neden olabilecek bir gerilmeye izin verilmemesidir. Defektin genişliği arttıkça tercih edilen cerrahi tedavi yöntemi, yama ile kapatma olmaktadır. Son yıllarda, özellikle kızlarda daha iyi kozmetik sonuçları olması ve daha kısa hastanede kalış süresi açısından minimal invaziv girişimlerle miniersternotomi yöntemleri de kullanılmaktadır. Yama olarak hastanın kendi perikard materyali veya dakron ile PTFE gibi sentetik yamalar kullanılabilir. Hastalar genelde 5-7 gün içinde taburcu edilebilir (1,2,4,6-8,15,20-23). Bizim çalışmamızdaki hastaların hepsinde genel anestezi ile kardiyopulmoner bypass altında minimal cilt insizyonu ile median sternotomi yapılarak ve sentetik yama kullanılarak defektler kapatıldı. Hastalar ortalama 7,4 günde taburcu edildi.

Cerrahi tedavinin mortalitesi birçok merkezde yapılan çalışmalarda %0,5-1'den az olarak bulunmuştur ve tecrübeli merkezlerde kompleks olmayan bir operasyon olarak kabul edilir. Yaşın küçük olması ve pulmoner arter basıncının yüksek olması, mortalite oranını artırmaktadır. Cerrahi sonrası komplikasyon oranı %3-13 arasında değişmektedir. Bunlar arasında kanama, perikardiyal efüzyon, atalektazi, pnömotoraks, yama ayrılması, tromboembolik hadiseler, frenik sinir paralizisi, infektif endokardit, serebrovasküler olaylar, rezidü şant ve aritmiler sayılabilir. Ameliyattan sonra hastaların yaklaşık olarak %2'sinde rezidü şant kalabilir. Sinüs venozus defektlerin tamirinde sinüs noduna, koroner sinüs defektlerin tamirinde ise atriyoventriküler noda dikkat edilmelidir. Özellikle sinüs venozus tipi defekt tamirinden sonra hasta sinüs sendromu, primum ASD tamirinden sonra ise AV blok gelişebilir ve pace maker uygulanmasını gerektirebilir. Yapılan bir çalışmada cerrahi olarak ASD'si kapatılan 104 hastanın dördünde (%4) pace maker takılmasını gerektirecek aritmi geliştiği izlenmiştir. Sekundum ASD'lerde cerrahiden sonra altı ay, primum defektlerde ise atriyoventriküler septal defektin olduğu için ömür boyu infektif endokardit profilaksisi uygulanmalıdır. Çocuk hastaların çoğunda, defekt kapatıldıktan sonra 1-2 yıl içinde kardiyomegali, EKG bulguları ve EKO'da sağ ventrikül yüklenme bulguları düzelir. Çocukluk döneminde ASD cerrahisi yapılan hastaların 20-30 yıl gibi uzun dönem izlemlerinde yaşam kalitelerinin kendilerine göre normal olduğu görülmüştür (1,2,4-8,12,15,24-29) Çalışmamıza katılan hastalardan birinde postop dönemde supraventriküler taşikardi geliştiği ve medikal tedaviyle kontrol altına alındı görüldü, AV blok, yama ayrılması, hemodinamik olarak anlamlı rezidü veya başka bir komplikasyon izlenmedi.

Sonuç olarak, ASD'lerin cerrahi tedavisinin her yaşta güvenli, komplikasyonlarının ve mortalitesinin ihmal edilebilir ölçüde az olduğu kanaatindeyiz. Atriyal septal defektlerin tedavisinin çocukluk döneminde yapılması, kalp yetmezliği, PHT ve aritmiler gibi komplikasyonların önlenmesi açısından önemlidir.

Çıkar İlişkisi: Yazarlar çıkar ilişkisi olmadığını beyan eder.

KAYNAKLAR

1. Çağlı K, Ege E, Paç M. Sekundum tipi atriyal septal defektler ve cerrahisi. Paç M, Akçevin A, Aykut Aka S, Buket S, Sarıoğlu T. Kalp ve Damar Cerrahisi. İkinci Baskı, İstanbul: MN Medikal Nobel, 2013: 1812-20.
2. Park MK. Park's Pediatric Cardiology for Practitioners. Left-to-right shunt lesions. Sixth Edition, Philadelphia Elsevier Saunders, 2014: 155-83.
3. Paç FA, Ballı S, Topaloğlu S, Ece İ, Ofiaz MB. Analysis of maximum P-wave duration and dispersion after percutaneous closure of atrial septal defects: comparison of two septal occluders. Anadolu Kardiyol Derg 2012; 12:249-54.
4. Keçelgil HT. Pediatrik Kalp Cerrahisi Özel Sayısı. Canbaz S. Atriyal septal defekt ve cerrahi tedavisi. Türkiye Klinikleri J Pediatr Sci 2006; 2:28-35.
5. Moller JH, Hoffman JE. Pediatric Cardiovascular Medicine. Pedra C, Pedra SF. Atrial level shunts including partial anomalous pulmonary venous connection and Scimitar syndrome. Wiley-Blackwell, 2012; 289-307.
6. Geva T, Martins JD, Wald RM. Atrial septal defects. Lancet 2014; 383:1921-32.
7. Sachdeva R. Atrial septal defects. Allen HD, Driscoll DJ, Shaddy RE, Feltes TF. Heart disease in infants, children and adolescents. Eight Edition, Philadelphia: Lippincott Williams Wilkins, 2013; 672-90.
8. Saylam GS. Konjenital Kalp Hastalıkları-1 Özel Sayısı. Saylam GS, Kır M. Atriyal septal defekt: sınıflandırma, tanı, uzun süreli izlem ve tedavi. Türkiye Klinikleri J Cardiol Special Topics 2008; 1:13-29.
9. Hoffman JI, Kaplan S. The incidence of congenital heart disease. J Am Coll Cardiol 2002; 39:1890-900.
10. Çeliker A. Konjenital Kalp Hastalıklarında Girişimsel Tanı ve Tedavi. Atriyal septal defektlerin transkateter yöntemlerle kapatılması. Erkem Tıbbi Yayıncılık, 2008; 210-23.
11. Lee LJ, Lupo PJ. Maternal smoking during pregnancy and the risk of congenital heart defects in offspring: a systematic review and metaanalysis. Pediatr Cardiol 2013;34:398-407.
12. English RF, Anderson RH, Eftedgui JA. Interatrial communications. Anderson RH, Baker EJ, Penny DJ, Redington AN, Rigby ML, Wernovsky G. Pediatric Cardiology. 3rd Edition Philadelphia Churchill Livingstone Elsevier, 2010; 523-46.
13. Helgason H, Jonsdottir G. Spontaneous closure of atrial septal defects. Pediatr Cardiol 1999; 20:195-9.
14. Kaya Y, Yurtdaş M, Ceylan Y, ve ark. Erişkin ve çocuklardaki sekundum tipi atriyal septal defektlerin perkütan yaklaşım ile kapatılması: kısa-orta dönem izlem sonuçlarımız. Türk Kardiyol Dern Arş 2013; 41:705-13.
15. Yılmaz YK, Ceviz M, Çolak AN, ve ark.. Ostium sekundum tipi atriyal septal defektlerin tedavisi sonrası erken ve uzun dönem takip sonuçları. Journal Clin Anal Med 2014;5:50-4.
16. Saylam GS. Konjenital Kalp Hastalıkları-1 Özel Sayısı. Demircin M. Atriyal ve ventriküler septal defektlerde cerrahi tedavi. Türkiye Klinikleri J Cardiol Special Topics 2008;1:58-63.
17. Pastorek JS, Allen HD, Davis JT. Current outcomes of surgical closure of secundum atrial septal defect. Am J Cardiol 1994;74:73-5.
18. Abaci A, Unlu S, Alsancak Y, Kaya U, Sezenoz B. Short and long term complications of device closure of atrial septal defect and patent foramen ovale: meta-analysis of 28,142 patients from 203 studies. Catheter Cardiovasc Interv 2013; 82:1123-38.
19. Kutty S, Hazeem AA, Brown K. et al. Long-term (5- to 20-year) outcomes after transcatheter or surgical treatment of hemodynamically significant isolated secundum atrial septal defect. Am J Cardiol 2012; 109:1348-52.
20. Liang T, XiangJun Z, XiaoJing M, Yun L, Leng CY. New minimally invasive technique to occlude secundum atrial septal defect in 53 patients. Ann Thorac Surg 2006; 81:1417-9.
21. Özay B, Ketenci B, Günay R, Çimen S, Demirtaş M. Atriyal septal defekt: dün, bugün, yarın. Cerrahpaşa Tıp Dergisi 2007; 38:172-5.
22. Taşoğlu İ, Sert DE, Demir A, et al. Full sternotomy with limited skin incision for surgical treatment of atrial septal defect. Turk Gogus Kalp Dama 2012; 20:705-9.
23. Chu MW, Losenno KL, Fox SA, et al. Clinical outcomes of minimally invasive endoscopic and conventional sternotomy approaches for atrial

- septal defect repair. *Can J Surg* 2014; 57:75-81.
24. Ternstedt BM, Wall K, Oddsson H, Riesenfeld T, Groth I, Schollin J. Quality of life 20 and 30 years after surgery in patients operated on for tetralogy of Fallot and for atrial septal defect. *Pediatr Cardiol* 2001; 22:128-32.
 25. Pearlman AS, Borer JS, Clark CE, et al. Abnormal right ventricular size and ventricular septal motion after atrial septal defect closure: etiology and functional significance. *Am J Cardiol* 1978; 41: 295-301.
 26. Meijboom F, Hess J, Szatmari A. Long-term follow-up (9 to 20 years) after surgical closure of atrial septal defect at a young age. *Am J Cardiol* 1993; 72:1431-4.
 27. Adiele DK, Chinawa JM, Arodiwe IO, et al. Atrial septal defects: pattern, clinical profile, surgical techniques and outcome at Innova heart hospital: A 4-year review. *Niger Med J* 2014; 55:126-9.
 28. Murphy JG, Gersh BJ, McGoon MD, et al. Long-term outcome after surgical repair of isolated atrial septal defect: follow-up at 27 to 32 years. *N Eng J Med* 1990; 323:1645-50.
 29. Canbaz S. Atrial septal defekt ve cerrahi tedavisi. *Turkiye Klinikleri J Pediatr Sci* 2006;2:28-35.