



T.C.  
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ  
İSTANBUL TIP FAKÜLTESİ  
ÇOCUK SAĞLIĞI VE HASTALIKLARI ANABİLİM DALI

**CİHAZLAR İLE TRANSKATETER ASD KAPATMA UYGULANAN  
HASTALARIN İZLEM SONUÇLARI**

(Uzmanlık Tezi)

**Dr. Yeşfa Şebnem AYDIN**

**Tez Danışmanı: Prof. Dr. Kemal NİŞLİ**

**İSTANBUL**

**2019**



T.C.  
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ  
İSTANBUL TIP FAKÜLTESİ  
ÇOCUK SAĞLIĞI VE HASTALIKLARI ANABİLİM DALI

**CİHAZLAR İLE TRANSKATETER ASD KAPATMA UYGULANAN  
HASTALARIN İZLEM SONUÇLARI**

(Uzmanlık Tezi)

**Dr. Yeşfa Şebnem AYDIN**

**Tez Danışmanı: Prof. Dr. Kemal NİŞLİ**

**İSTANBUL**

**2019**

## ÖNSÖZ

*Uzmanlık eğitimim süresince her yeni gün, bilgi ve deneyimleri ile kendilerinden mesleğime ve hayata dair öğrendiklerimle kişisel gelişimime katkıda bulunan, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilimdalı Başkanı ve Çocuk Beslenme ve Metabolizma bölüm başkanı Sayın Prof. Dr. Mübeccel Demirkol olmak üzere tüm Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilimdalı Öğretim üyelerine,*

*Uzmanlık eğitimim süresince ve özellikle tez dönemimde desteğini her zaman yanımda hissettiğim, yaşanan tüm zorluklarda yanımda olan, bilimsel çalışmanın inceliklerini öğreten ve tezimin en zorlandığım anlarında hep problemlerin çözülmesini sağlayan başta hocam Sayın Prof. Dr. Kemal Nişli olmak üzere, eğitimimde büyük katkıları olan sayın hocalarım Sayın Prof. Dr. Rukiye Eker Ömeroğlu ve Prof. Dr. Aygün Dindar'a, Çocuk Kardiyoloji bilim dalında çalışan uzmanım Uzm. Dr. Behruz Aliyev'e ve poliklinikte tez çalışmalarım boyunca bana yardımcı olan poliklinikte görevli olan tüm sekreter, teknisyen, hemşire ve personellere,*

*Sosyal Pediatri ile tanışmamı sağlayan, kariyerim ve hayatım için farklı bir bakış açısı kazandıran, bilimsel düşünmeyi öğreten, tez döneminde de desteğini hep hissettiğim akıl hocam sayın Prof. Dr. E. Gülbin Gökçay'a ve tez döneminde hep destek olan Dr. Öğrt. Üyesi Gonca Keskindemirci'ye,*

*Birlikte çalıştığımız dönem içinde bir aile olduğumuz; yaşadığım heyecan, sıkıntı ve mutluluğuma ortak olan Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları'nda çalışan tüm asistan arkadaşlarıma ve anabilim dalında görevli tüm sekreter, teknisyen, hemşire ve personellere,*

*Bu günlere gelmemi sağlayan, desteklerini hep arkamda hissettiğim, her zaman yanımda duran ve bana güç veren canım anneme, babama, çok sevgili kardeşlerim, ikizler, Dt. Ecem Aydın ve Dr. Yüksel Aydın'a*

*Uzmanlık tezim, doktora eğitimim ve hayatımdaki mutluluğum için bana hep destek olan, varlığı ile hayatıma güzellik katan canım yol arkadaşım Dr. Hakan Özbay'a*

*Teşekkürlerimi sunarım.*

*Dr. Yeşfa Şebnem Aydın*

## İÇİNDEKİLER

<b>ÖNSÖZ</b> .....	<b>i</b>
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	<b>ii</b>
<b>KISALTMALAR</b> .....	<b>iv</b>
<b>TABLolar</b> .....	<b>v</b>
<b>ŞEKİLLER</b> .....	<b>vi</b>
<b>ÖZET</b> .....	<b>1</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>3</b>
<b>1. GİRİŞ VE AMAÇ</b> .....	<b>5</b>
<b>2. GENEL BİLGİLER</b> .....	<b>7</b>
2.1. İnsidans .....	7
2.2. Anatomi ve Sınıflandırma .....	7
2.3. Embriyoloji.....	8
2.4. Patofizyoloji.....	10
2.5. Genetik ve Çevresel Faktörler .....	10
2.6. Eşlik Eden Anomaliler.....	11
2.7. Klinik Bulgular – Öykü ve Fizik Muayene .....	11
2.8. Tanı ve Doğal Seyir .....	13
2.8.1. Radyolojik Bulgular .....	13
2.8.2. Elektrokardiyografik Bulgular .....	13
2.8.3. Ekokardiyografik Bulgular.....	14
2.8.4. Diğer Görüntüleme Yöntemleri.....	16
2.8.5. Kardiyak Kataterizasyon ve Anjiyografik Bulgular.....	16
2.8.6. Doğal Seyir.....	17
2.9. Tedavi .....	18
2.9.1. Cerrahi Kapatma İşlemi .....	19

2.9.2.	Transkatater Kapatma İşlemi .....	19
2.10.	Takip .....	24
<b>3.</b>	<b>GEREÇ VE YÖNTEM.....</b>	<b>25</b>
3.1.	Hasta Seçimi .....	25
3.2.	İşlemin uygulanması .....	25
3.3.	Hastaların izlemi.....	26
3.4.	Verilerin toplanması ve değerlendirilmesi .....	26
<b>4.</b>	<b>BULGULAR.....</b>	<b>28</b>
<b>5.</b>	<b>İSTATİSTİKSEL İNCELEMELER.....</b>	<b>37</b>
<b>6.</b>	<b>TARTIŞMA .....</b>	<b>38</b>
<b>7.</b>	<b>SONUÇ.....</b>	<b>43</b>
<b>8.</b>	<b>KAYNAKLAR .....</b>	<b>46</b>

**KISALTMALAR**

ASD	Atrial Septal Defekt
AV	Atriyovenriküler
VKS	Vena Kava Süperior
VKİ	Vena Kava İnférieur
TEE	Transözofageal Ekokardiyografi
CS	Koroner Sinüs
KKH	Konjenital Kalp Hastalıkları
VSD	Ventriküler Septal Defekt
PFO	Patent Foramen Ovale
EKO	Ekokardiyografi
mm	Milimetre
MRG	Magnetik Rezonans Görüntüleme
EKG	Elektrokardiyografi
TTE	Transtorasik Ekokardiyografi
İV	İntravenöz
ACT	Aktive Pıhtılaşma Zamanı

**TABLolar**

Tablo 1. Tanımlayıcı Özelliklerin Dağılımları.....	28
Tablo 2. Hastalık Özelliklerinin Dağılımları.....	30
Tablo 3. İşlem Özelliklerinin Dağılımları .....	31
Tablo 4. İşlem Sonu Özelliklerin Dağılımları .....	32
Tablo 5. Cinsiyete Göre Değerlendirmeler .....	33
Tablo 6. EKO, TEE ve “Baloon-Sizing” ile Ölçülen Çapların Birbirleriyle Olan İlişkisi.....	34
Tablo 7: Kullanılan Cihaza Göre İşlem Komplikasyonunun Değerlendirmesi .....	35
Tablo 8: Kullanılan Cihaza Göre İşlem Sonrası Şikayet ve Komplikasyon Değerlendirmesi.	36

## ŞEKİLLER

Şekil 1. Septum interatriale gelişimi .....	9
Şekil.2 Atriyal septum anatomisi ve komşu yapılar.....	9
Şekil 3. Cihaz yerleştirilmesinin kademeli olarak intrakardiyak EKO görüntüleri .....	22
Şekil 4. Cinsiyet dağılımı .....	29
Şekil 5. Ailede kalp hastalığı durumuna ilişkin dağılım .....	29
Şekil 6. Ek kardiyak anormali ile ekstra kardiyak komorbidite sendrom dağılımı.....	31
Şekil 7. EKO, TEE ve “Baloon-Sizing” ile ölçülen çapların birbirleriyle olan ilişkisi .....	35





# CİHAZLAR İLE TRANSKATETER ASD KAPATMA UYGULANAN HASTALARIN İZLEM SONUÇLARI

## ÖZET

**Amaç:** Çalışmamız Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Çocuk Kardiyoloji Bilim Dalı'nda 2008-2017 yılları arasında yapılan transkateter ASD kapatma vakaları retrospektif olarak değerlendirilmiştir. Çalışmamızda amacımız başarıyı ve komplikasyonlar üzerine etkenleri araştırmaktır.

**Gereç ve Yöntem:** Vaka kapsamında 232 hastanın dosyaları arşivden geriye dönük olarak değerlendirildi. 24 hastanın dosyası eksik olduğundan ya da arşivden temin edilemediğinden çalışma kapsamına alınmadı. Yaptığımız çalışmada TTE ile yapılan değerlendirmede; 2 yaş üzerinde, kilosu 15 kilogram üzerinde, volüm yüklenmesini düşündürecek şekilde sağ atriyum ya da ventrikülde dilatasyon saptanan ya da pulmoner/sistemik akım oranı 1,5 ve üzerinde olan, atriyal septal defekt (ASD) ile atriyoventriküler (AV) kapaklar, vena kava superior (VKS), vena kava inferior (VKİ), koroner sinüs ve sağ üst pulmoner ven ile arasında 5 mm'den fazla rim bulunan, posterior ya da inferior rimlerden sadece birinin 2 mm ve üzerinde olduğu hastalar cihaz ile transkateter ASD kapatma işlemine uygun olarak kabul edildi. Hastaların tamamına "balloon-sizing" işlemi uygulandı. Hastaların dosyalarından demografik bilgileri, şikayetleri, semptomları, ekokardiyografi yapılan tarih ve bulguları, ASD tanı tarihleri, transkateter cihaz ile kapatma yapılan tarih, transözofageal ekokargiyografi (TEE) yapılıp yapılmadığı ve bulguları, işlem sırasında "balloon-sizing" ile ölçülen çapları, yerleştirilen cihaz boyutu, işlem sırasında ya da sonrasında yaşanan yaşanan major ya da minor komplikasyonlar, aile öyküsü, eşlik eden hastalık ya da sendromlar, işlem sonrasındaki takiplerde yaşanan sorunlar kağıt üzerinde ve dijital ortamda kaydedildi.

**Bulgular:** Çalışmamızda %39,9'u (n=83) erkek, %60,1'i (n=125) kız olmak üzere ASD tanısı almış 208 çocuk olgu ile gerçekleştirilmiştir. Olguların başvuru yaşları 3 gün ile 220 ay arasında değişmekte olup, ortalama  $88,06 \pm 56,52$  aydır. Ailede kalp hastalığı durumu incelendiğinde; %87,0'sinde (n=181) kalp hastalığı saptanmazken, %13,0'ünün (n=27) ailesinde kalp hastalığı saptanmıştır. Hastaların %81,7'inde (n=170) başvuruda şikayet olmadığı öğrenilmişken, %18,3'ünde (n=38) ise şikâyet olduğu gözlenmiştir. Süt çocukluğu döneminde kalp yetersizliği görülen 7 olgunun 4'ünde hafif, 3'ünde ise ağır düzeyde yetersizlik saptanmıştır. EKO ile ölçülen çap uzunlukları, TEE ile ölçülen çap uzunlukları ve "balloon-

sizing” ile ölçülen çap uzunlukları arasında pozitif yönlü istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmıştır. Komplikasyon yaşanmayan hasta oranı %95,7 olarak saptanmış olup, en sık majör komplikasyon cihaz embolizasyonu iken en sık minör komplikasyon aritmi olarak saptanmıştır. Hastalarımızın hiçbirinde cihaz embolizasyonuna bağlı ölüm yaşanmamıştır. Cihaz tipine göre işlem komplikasyonu istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir. ( $p=0,075$ ;  $p>0,05$ );

**Sonuç:** Çalışmamızda EKO ile ölçülen çap uzunlukları, TEE ile ölçülen çap uzunlukları ve “balloon-sizing” ile ölçülen çap uzunlukları arasında pozitif yönlü istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmıştır. Cihaz tipine göre işlem komplikasyonu istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir. Cihaz ile transkateter ASD kapatma işlemi tecrübeli ve uygun bir ekip ile gerçekleştirildiğinde gelişmiş ülkeler ile uyumlu mortalite ve morbidite oranları sağlanabilmektedir.

## **FOLLOW-UP RESULTS OF PATIENTS WHO HAD TRANSCATHATERY ATRIAL SEPTAL DEFECT CLOSURE WITH DEVICE**

### **ABSTRACT**

**Objective:** In this retrospective study we aimed to evaluate the follow-up results the patients retrospectively who are admitted to Pediatric Cardiology Department of Istanbul University, between 2008 and 2017 and performed transcathatery closure of ASD. In this sudy we aimed to evaluate the factors effected success and complications of procedures.

**Material and Method:** 232 patient files evaluated retrospectively. 24 of patients excluded from the study as the flies of these patients in archive could not be founded or data needed to be evaluated was missing. Inclusion criteria transcathatery closure of ASD; to be older than 2 years old, to weigh more than 15 kilograms, dilatation of right atrium as an indicator of volume over-load, dilatation of right ventricule as indicator of pulmonary/systemical pressure higher than 1,5, to have rims longer than 5 milimeters in VCI, VCA, coronary sinus and right pulmonary artery, to have at least 2 mm long posterior or inferior rims. “Baloon-Sizing” procedure performed to all patients. Demographical datas, complaints, symptoms, ecocardiographical findings, TEE findings if performed, the size of defect in baloon-sizing, the size of device, major and minor complications, family history, accompanying syndroms recorded on paper and digitally.

**Results:** In our study, 208 children, 39.9% (n = 83) male and 60.1% (n = 125) female patients were diagnosed with ASD. The ages of the patients ranged from 0.1 to 220.4 months and the mean age was  $88,06 \pm 56,52$  months. When the family history of heart disease is examined; heart disease was not found in 87.0% (n = 181) of the patients and 13.0% (n = 27) of the patients had family history of heart disease. In 81.7% of the patients (n = 170), it was found out that there was no complaint and 18.3% (n = 38) had complaints. Of the 7 infants diagnosed heart failure, 4 of them were mild and 3 of them were severe. A statistically significant correlation was found between diameter lengths measured with ECO, diameter lengths measured by TEE and diameter lengths measured by Baloon-Sizing. Patients with succesful procedure rates were found to be 95.7%, while the major complication was device embolization and arrhythmia was the most common minor complication. None of our patients

experienced death due to device embolization. The procedure complication was not statistically different according to the device type. ( $p = 0.075$ ;  $p > 0.05$ )

**Conclusion:** In our study, a statistically significant correlation was found between diameter lengths measured with ECO, diameter lengths measured by TEE and diameter lengths measured by Balloon-Sizing. The procedure complication was not statistically different according to the device type. When the transcatheter ASD closure process is performed with an experienced and appropriate team, mortality and morbidity rates compatible with developed countries can be provided.



## 1. GİRİŞ VE AMAÇ

Atriyal septal defekt konjenital kalp hastalıklarının %8-10'unu oluşturduğu ve görülme sıklığının 56/100.000 canlı doğum olduğu belirtilmektedir. (1) Holt-Oram, Noonan gibi sendromlarla birlikte görülebileceği gibi aynı zamanda izole olarak da görülebilmektedir. Ayrıca sıklıkla diğer kardiyak anomalilere de eşlik edebilmektedir.

Son yıllarda konjenital kalp hastalıklarının görülme sıklığının arttığı saptanmıştır. Bu artışın ekokardiyografinin yaygınlaşmasına da bağlı olduğu düşünülse de mevcut ASD'lerin sıklığının 1-2/1000 canlı doğum olduğu tahmin edilmektedir. (2) Irklara göre dağılım ise halen tam olarak anlaşılamamıştır. (3)

Atriyal septal defektler isimlerini özellikle embriyonik olarak kaynaklandıkları interatriyal alandan alırlar. Sıklıkla atriyal septumun orta bölgesindeki fossa ovalis bölgesinden oluşurlar ve sekundum ASD olarak isimlendirilirler. Diğerleri endokardiyal yastık bölgesinde yer alan primum ASD, sinüs venosus septumundaki sinüs venosus ASD, koroner ostium bölgesindeki koroner sinüs (CS) ya da CS ASD olarak isimlendirilirler.

Yaşı küçük olan hastalarda 7-8 mm altındaki defektler girişimsel bir işleme gerek kalmadan sıklıkla spontan olarak kapanabilmektedir. (4-6) Daha büyük olan defektler için kapatma işlemi gerekebilmektedir. ASD'ler cerrahi olarak sternotomi ile kapatılabildiği gibi dünyada ilk kez 1976 yılında Mills ve King tarafından bir hastaya kateter ile ASD kapatma işlemi uygulanmıştır. (7)

ASD kapatma işleminin cerrahi yöntem veya transkateter cihaz ile yapıldığı işlemler karşılaştırıldığında yapılan çalışmalarda transkateter olarak yapılan kapatma işlemlerinin daha az invaziv olduğu, komplikasyon riskinin daha az ve hastanede yatış süresinin daha kısa olduğu gösterilmiştir. (8)

Kapatma işlemlerinde yıllar içerisinde geliştirilen farklı tiplerde cihazlar kullanılabilir. Bunlar arasında "Amplatzer Septal Occluder", "BioSTAR", "Solysafe Septal Occluder", "Occlutech ASD Occluder" sayılabilir.

Fakültemizde uzun yıllardır ASD tanısı olan hastalar izlenmekte ve 12 yıllık bir deneyimle cihaz ile transkateter ASD kapatma işlemi uygulanmaktadır. Merkezimizde cihaz ile transkateter ASD kapatma uygulanmış olan hastaların işlem sonrasında uzun dönem takibinin değerlendirildiği geniş olgu sayılı herhangi bir çalışma da mevcut değildir.

Tüm dünyada yapılan cihaz ile transkateter ASD kapatmalar ile ilgili yetişkinlerde çok sayıda çalışma mevcut iken çocuklarda bu yapılan çalışmalar çok daha az ve takipleri sınırlıdır.

İstanbul Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Çocuk Kardiyolojisi Bilim Dalı'nda cihaz ile transkateter ASD kapatma işlemi ilk olarak 2004 yılında uygulanmış olmak ile beraber 2006 yılından beri aktif olarak uygulanmaktadır. Bu çalışmada kliniğimizde 2008-2017 yılları arasında transkateter olarak ASD kapatma işlemi uygulanmış olan hastaların anjiyografi raporları ve hasta dosyaları retrospektif olarak incelenmiştir. Toplamda 232 hastanın dosyası geriye dönük olarak arşivden incelenerek taranmış, yapılan transkateter kapatma işleminin başarısı ve komplikasyonları değerlendirilmiştir.



## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. İnsidans

Konjenital kalp hastalıkları (KKH) en sık görülen majör konjental anomalilerdendir ve majör anomalilerin neredeyse üçte birini oluşturmaktadır, aynı zamanda global bir sağlık sorunudur. (9) Dünya çapında yapılan çalışmalarda KKH sıklığının ortalama 8/1000 canlı doğum olduğu tahmin edilmektedir. (10) ASD'ler ise ventriküler septal defektlerden(VSD) sonra en sık görülen KKH'dır. Sıklığının dünyada 2-3/1000 canlı doğum olduğu düşünülmektedir. (2) Görülme sıklığı son otuz yılda kademeli olarak artan ASD'lerin sıklığındaki bu artış ekokardiyografinin daha yaygın kullanılması ile ufak defektlerin de saptanabilmesine bağlanmaktadır. (11) ASD'ler sıklıkla sporadiktir ve herhangi bir tanımlanabilir sebep saptanamamaktadır. Sekundum defekt riski ailede KKH öyküsü olanlarda, özellikle kardeşinde ASD olanlarda belirgin olarak artmaktadır. (12) ASD'ler annenin gebelik döneminde kullandığı ilaçlar, maruz kaldığı toksinler sonucunda da gelişebileceği gibi, sekundum defektler ayrıca Holt-Oram, Noonan, Ellis Van Creveld, Kabuki gibi sendromlara da eşlik edebilmektedir (12)(13)

### 2.2. Anatomi ve Sınıflandırma

ASDler isimlerini özellikle embriyonik olarak kaynaklandıkları interatrial alandan alırlar.

*Patent Foramen Ovale:* Gelişimini tamamlamış septum primum ile septum sekundum arasındaki boşluktur. Fetal hayatta kanın interatrial geçişini sağlayan foramen ovale doğum sonrasında sol atrial basıncın artması ile septum primum, septum sekunduma yaklaşır ve PFO daralır, böylece fonksiyonel olarak kapanma sağlanmış olur. PFO yenidoğanların tamamına yakınında görülür ve yaşla beraber anatomik kapanma geliştiğinden sıklığı yaş ile azalır. (14) Yetişkinlerin %25-30'unda ise anatomik kapanma olmadığı saptanmıştır. (15)

*Sekundum ASD:* Septum primumdaki tek ya da çok sayıda defektten kaynaklanan fossa ovaliste yer alan defektir. Septum sekundum birçok hastada iyi gelişmiştir; çoğu sekundum defekt vena kava, sağ pulmoner ven, koroner sinüs ya da atriyoventriküler kapaklar ile birleşmez. Defekt büyüklüğü değişken olabilmekle beraber büyük defektler genelde septum primumun belirgin eksikliği ya da yokluğu ile ilişkilidir. (16)

*Primum ASD:* Interatrial alanda fossa ovalisin ve atriyoventriküler kapakların antero-inferiorunda yer alan defekt ile seyreden, sık görülen birkaç atriyoventriküler kanal defektinden biridir, atriyoventriküler septal defekt olarak da adlandırılır. Diğer atriyoventriküler kanal

defektlerinin aksine kalbin pozisyonu ve ileti aksı da bozulmuştur. (12) Atriyoventriküler kapak, atriyoventriküler kanal defekti ya da ventriküler septum defekti ile birlikte görülebilmektedir.

*Sinus Venosus Defektleri:* Bir ya da birden fazla sağ pulmoner ven ve vena kava inferiorun kardiyak ucu ya da postero-inferior atriyal duvarın hemen üzerinde inferior vena kava ile sağ atrial “junction” arasında bir bağlantı olmasıdır. (17) Atriyal septal defektlerin %7-11’ini sinüs venosus defektleri oluşturur. (18) Defekt sıklıkla sağ üst pulmoner ven ile vena kava inferior arasındadır. (12)

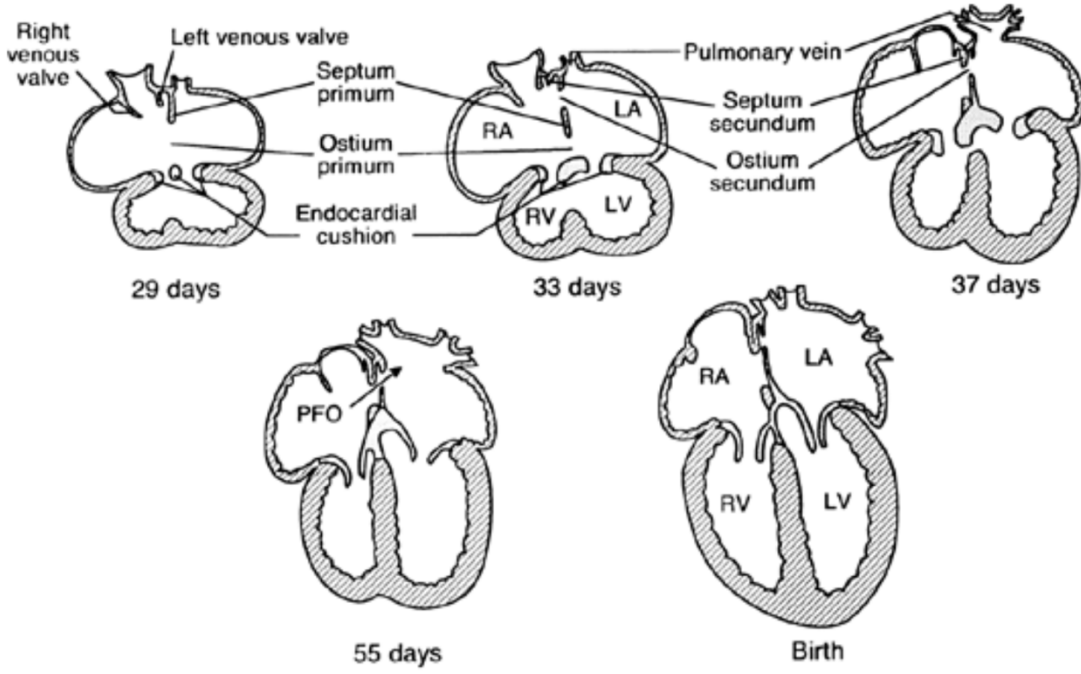
*Koroner Sinüs Defektleri:* Oldukça nadir görülen bu durum koroner sinüsü sağ atriyumdan ayıran dokunun kısmen ya da tamamen olmamasından kaynaklanır. Defekt ile koroner sinüs girişi açıklığı arasında bir şant oluşur. (12)

*Ortak Atriyum:* Septum primum, septum sekundum ve atriyoventriküler septal kanalın olmaması durumudur. Bazı vakalarda atriyoseptal dokunun kalıntıları görülebilir. (12)

### **2.3. Embriyoloji**

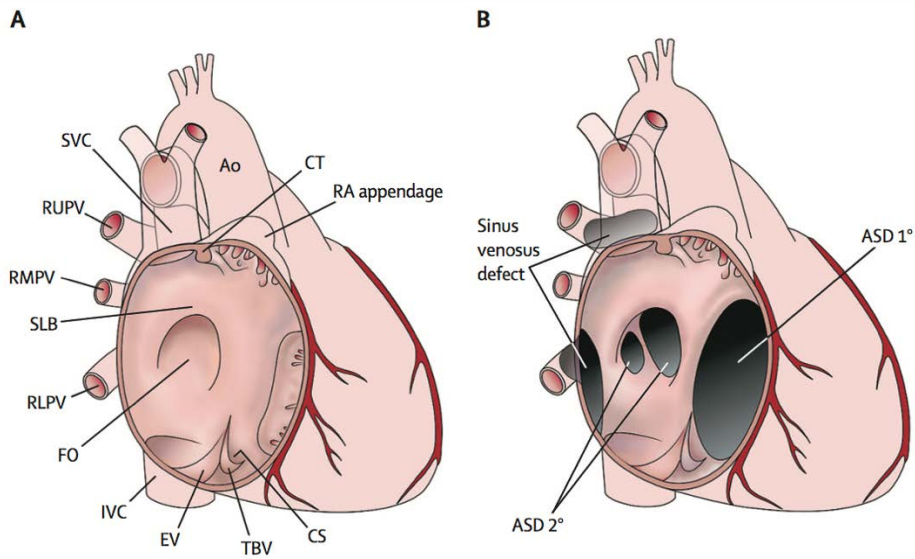
Embriyonik hayatın dördüncü haftasında interatriyal septum ortak atriyumun ortasında ince bir duvarcık şeklinde oluşur ve endokardiyal yastıklara doğru büyür. Endokardiyal yastık ile septum primumun ileri köşesindeki açıklık ostium primum olarak isimlendirilir. Septum primumun tamamen kapanmasından önce üst bölümünde oluşan açıklığa da ostium sekundum adı verilir, embriyonik hayatın beşinci ve altıncı haftasında oluşur. Eş zamanlı olarak atriyum tavanı anterosuperior bir katlanma yaparak septum primumun sağ tarafını oluşturur. Septum sekundum ise superior inferiorunda yer alır ve konkav şekillidir. Üst bölümdeki kalın kas kalıntısı inkomplet olarak ostium sekundumun üzerine kapatır; arada kalan boşluğa da foramen ovale adı verilir.





**Şekil 1.** Septum interatriale gelişimi (19)

Fetal hayat boyunca plasentadan inferior vena cava ile gelen kan foramen ovale yardımı ile sağ atriyumdan sol atriya iletilir. Bu fetal hayatta mevcut olan bağlantı doğumdan hemen sonra septum primum ve sekundumun füzyonu ile kapanır. (19) Fakat %20-30 bireyde persiste edebilir. (15) Interatriyal septal duvar üzerinde çok çeşitli defektler olabilir.



**Şekil.2** Atriyal septum anatomisi ve komşu yapılar (12)

A. Interatriyal septumun beklenen gelişimi B. Interatriyal septum üzerindeki defektler

## 2.4. Patofizyoloji

Hastaların çoğunda defektler soldan sağa şant ile sonuçlanır. Kan akımının defeketteki yönü ve miktarı defektin büyüklüğü ve ventriküller arasındaki kompliyans ile ilişkili olan atriyumlar arasındaki basınç farkı ile belirlenir. Hem defektin büyüklüğü, hem ventriküller arası kompliyans zaman içerisinde değişebilmektedir. (20) Doğumda pulmoner basınç yüksek ve sağ ventriküler kompliyans düşük iken zamanla kompliyans artmakta ve basınç düşmektedir. Sıklıkla sekundum atriyal septal defektlerde hemodinamik bulgular arasında atriyal kasılma ve ekspiryum sırasında artan soldan sağa şant mevcuttur. Birçok defekt 10 mm çapın altındadır ve görece küçük bir akım oluşur; ayrıca sağ kalp boşlukları hafifçe genişlemiştir ya da hiç genişlememiştir. Daha büyük defektlerde pulmoner basıncın sistemik basınca oranı 1.5 üzerine çıkar ve bu durum miyokard ve pulmoner damarlarda değişikliği beraberinde getirir. İlk dönemde volüm yüklenmesi, ardından basınç yüklenmesi sağ kalp boşluklarında genişlemeye ve diastol sırasında interventriküler duvarın sol ventriküle doğru itilmesine sebep olur ve sol ventrikül kompliyansı azalır. (21) Bu değişiklikler sonucunda sol ventrikül diastolik hacmi azalır ve defekte pulmoner basıncın sistemik basınca oranı artar ve sistemik “output” düşer. Geniş ASD olan hastalarda sol ventrikül disfonksiyonu daha geç gelişir. (22) Soldan sağa akımı azaltan nedenler anatomik (örn. kapaklar ya da damar darlıkları) ya da fonksiyonel (örn. pulmoner vasküler hastalık) olabilir. Uzun süre devam eden şant ile sağ atriyumun depolama kapasitesi ve kasılma fonksiyonu bozulur, bunun sonucunda sağ ventriküler genişleme, miyokard hipertrofisi-fibrozis ve hücrel hasar meydana gelir. (23) Geniş ASD olan hastalarda pulmoner arterde hafif basınç artışı sık görülür, fakat hastaların az bir kısmında (%6-19), özellikle kadın hastalarda zamanla pulmoner vasküler hastalık gelişebilmektedir. (24)

## 2.5. Genetik ve Çevresel Faktörler

ASD’ler genel olarak sporadik olarak görülse de ailevi mutasyonlara bağlı ya da kardiyak veya non-kardiyak anomalilerin eşlik ettiği genetik sendromlarla da birlikte görülebilmektedir. (13)

*Sendromlar:* TBX5 gen mutasyonu ile ilişkilendirilen Holt-Oram Sendromu otozomal dominant geçişlidir ve vakaların %60’ında ASD görülür.(25,26) Ayrıca ASD’ye eşlik eden üst ekstremité anomalileri ve atrioventriküler ileti defektleri de Holt-Oram Sendromunda görülmektedir. Trizomi 21 tanılı hastalarda da majör kalp hastalığı olarak sekundum ASD %42, ve primum ASD ise %39 oran ile en sık görülen sorunlardır. Ayrıca sekundum ASD’ler sıklıkla

Goldenhaar, Noonan, Williams, Kleinfelter, Kabuki, ve Ellis-Van Creveld Sendromları ile de ilişkilendirilmiştir. (12)

*Mutasyonlar:* ASD'ler genetik sendromlara eşlik edebildiği gibi aynı zamanda ailesel geçişli bazı mutasyonlarla da ilişkilendirilmiştir. Bunlardan ilk bulunanı otozomal dominant geçişli sekundum ASD'lerden sorumlu olduğu düşünülen NKX2.5/CSX mutasyonudur. (27) Ayrıca GATA4, TBX20, TBX5 de sekundum ASD ile ilişkilendirilmiş diğer mutasyonlardır. (28)

*Maternal Çevresel Faktör ve Hastalıklar:* Genetik faktörlere ek olarak intrauterin olarak maruz kalınan çevresel faktörler ve annede var olan hastalıklar da ASD gelişimi için risk oluşturmaktadır. Bunlar arasında annede gestasyonel diyabet ya da bozulmuş glisemik indeks, fenilketonüri, influenza, ileri anne yaşı olması; gebelikte annenin retinoid, nonsteroid antiinflamatuvar ilaçlar, antikonvülsanlar, talidomid, sigara ve alkol kullanımı sayılabilir. (12, 29-32)

## 2.6. Eşlik Eden Anomaliler

Interatriyal defektler izole olarak varolabilecekleri gibi diğer KKH'ye de eşlik edebilirler. Büyük arterlerin D-transpozisyonu, total pulmoner venöz dönüş anomalisi, hipoplastik sol kalp ve triküspit atrezisi gibi durumlarda atriyumlar arasında defekt olması hayati öneme sahiptir. (19) Bahsedilen KKH'de septal defektler sayesinde kanın kalp boşlukları arasında geçiş sağlanmakta ve dolaşım devam edebilmektedir.

KKH'ye eşlik edebilmekle beraber ayrıca ASD'ler ile hipertrofik ve "non-compaction" tip kardiyomiopati arasında da bir ilişki saptanmıştır. (33,34)

## 2.7. Klinik Bulgular – Öykü ve Fizik Muayene

*Öykü:* Süt çocukluğu döneminde ASD'li bebekler genelde asemptomatiktir ve genelde ilerleyen yaşa kadar da asemptomatik seyretmektedir. ASD'li hastaların tanı alması genelde fizik muayene sırasında oskültasyonda bulgu saptanması ile ya da EKG, akciğer grafisi, ya da ekokardiyografi (EKO) gibi tanı tetkikleri ile olur. Nadiren süt çocuklarında pulmoner ödem, tekrarlayan solunum yolu enfeksiyonları ya da büyüme geriliği görülebilir. Yenidoğan döneminde sistemik-pulmoner basınçlar arası fark sebebiyle sağdan sola şant gelişen hastalarda siyanoz ender olarak görülebilir.

Semptomatik olarak başvuran süt çocuklarında hemodinamik mekanizma asemptomatik olanlar ile aynı olduğundan kalp yetmezliğinin mekanizması tam olarak anlaşılamamıştır. Erken dönemde bulgu veren hastalarda pulmoner vasküler yataktaki hızlı "re-modelling" ve pulmoner

vasküler yatağın incelmesinin rol oynadığı düşünülmektedir. (35) Ayrıca mitral stenoz ve yetmezlik atriyal şanti arttırılabileceğinden mitral kapak anatomi ve fonksiyonu da ayrıntılı olarak değerlendirilmelidir. Bu hastalarda defekt düzeltilse bile hastaların mevcut şikayetlerinde belirgin gerileme sağlanamamaktadır. (36)

Yaşı daha büyük olan çocuklarda dispne ve yorgunluk gibi semptomlar görülebilir ve yaş ile mevcut semptomlar artabilir. Yetişkinlerde 5mm ve altındaki çaptaki ASD'ler belirgin klinik oluşturmazken, 5-10 milimetre (mm) arasında çapı olanların kırk ya da ellili yaşlarda semptomatik olması beklenir, çapı 10 mm'den büyük olan defektler ise genelde otuzlu yaşlarda semptomatik hale gelir. (37) Yetişkinlerde kliniğin daha kötüleşmesi çok sayıda faktöre bağlanmaktadır, bunlar arasında koroner arter hastalığına bağlı sol ventrikül kompliyansında azalma ve hipertansiyon sayılabilir. Hipertansiyon ile soldan sağa şant artmakta, sağ ventrikül yetmezliği gelişmekte, atriyal ritm bozuklukları görülmekte ve pulmoner arter basıncı artmaktadır. Basınç artışına bağlı soldan sağa olan şantın ters dönmesi ile Eisenmenger Sendromu gelişen hastalarda efor ile siyanoz ve senkop gelişebilir. (19)

*Fizik Muayene:* ASD ile ilişkili çeşitli sendromların fenotipik özellikleri hastada fizik muayene sırasında saptanabilir. ASD'li hastalarda prekordiyum belirgin, kalp hiperdinamiktir. Geniş septal defekti ve uzun dönem soldan sağa şanti olan hastalarda atriyal genişlemeye bağlı palpasyonla prekordiyumun solunda saptanabilecek bir kabarıklık oluşabilir. Sağlıklı bireylerde inspiriyum sırasında negatif intratorasik basınç sağ kalbe venöz dönüşü arttırır ve pulmoner kapağın kapanması gecikir, bu durumda gelişen S2'nin çiftleşmesi normalin varyasyonu olarak kabul edilir. Geniş ASD'li hastalarda ise sağ ventrikülün volüm yüklenmesi nedeniyle boşalması uzar ve S2'de sabit çiftleşme beklenir; bu çiftleşme Valsalva manevrası ile ya da inspirasyon ile değişmez. S2 sabit olarak çifttir çünkü solunum ile sağ ventrikülün atım volümü değişmez. Sol üst parasternal bölgede sistolik ejeksiyon üfürümü duyulabilir. Üfürüm pulmoner kapaktan geçen kan akımının artmasına bağlıdır. S1'den kısa bir süre sonra başlayan, kreşendo-dekreşendo tarzında mid-diyastol öncesinde tepe yapan ve S2 öncesinde sona eren tarzda bir üfürüm duyulur. Üfürümün yüksek olması geniş bir şant olduğunun ya da pulmoner ven stenozunun eşlik ettiğinin göstergesidir. Sistolik ejeksiyon kliği pulmoner kapaklar ciddi derecede dar olduğunda duyulur. Geniş soldan sağa şant olduğunda triküspit kapaktan geçen akım arttığından mid-diyastolik üfürüm duyulur. Duyulan üfürüm kısa, yumuşak ve hafif-orta frekanslı, parasternal bölgenin sol alt bölgesinde lokalize duyulur. Hastaların çoğu asiyantiktir. Fakat pulmoner hipertansiyon gelişen hastalarda siyanoz da görülebilir, ayrıca belirgin sağ ventrikül çıkış darlıklarında, sağ sinüs venozusa ait valv kalıntılarında da siyanoz görülebilir. Atriyumda sağdan sola şanti olan pulmoner hipertansiyonlu hastalarda siyanoz

görülür ve dinleme bulguları ASD ve eşlik eden pulmoner hipertansiyonu olan hastalardan farklıdır. Juguler venöz basınçlarda sağ atriyumdaki artmış kasılma basıncına bağlı olarak dominant “A” dalgası görülür. Geniş “A” dalgaları dördüncü kalp sesi sırasında sağ ventrikülün pre-sistolik genişlemesi sırasında oluşur. S2’nin pulmoner komponenti belirgin ve güçlüdür. S2’nin geniş ve sabit çiftleşmesi ve triküspitten kan akımına bağlı üfürüm kaybolurken; mid-diyastolik pulmoner akıma bağlı üfürüm yerini kısa ve daha yumuşak bir üfürüme bırakır. Graham Steel üfürümü olarak adlandırılan yüksek frekanslı erken diyastolik üfürüm pulmoner stenoz kaynaklı pulmoner regürjitasyona bağlı üfürümdür.(19)

## **2.8. Tanı ve Doğal Seyir**

### **2.8.1. Radyolojik Bulgular**

Küçük defektlerde genelde akciğer grafisinde bir bulgu saptanmaz. Sağ atriyum ve sağ ventrikülün büyümesine bağlı kardiyomegali gelişen belirgin şanti olan hastalarda akciğer damarlanmasında distale doğru artma saptanır. Ayrıca pulmoner arterin proksimal dallarında, özellikle sağ pulmoner arterde genişleme görülebilir. Sol atriyum ve ventrikül boyutları normal olarak saptanır. Pulmoner hipertansiyon gelişirse artmış periferik pulmoner damarlanmanın yerini saydam alanlar alır. (19)

Defektlerin boyut ve yerini saptarken manyetik rezonans görüntüleme (MRG) yöntemi de kullanılabilir fakat küçük defektler için kullanım alanı sınırlıdır. Sağ ventrikül hacmi, boyutu ve fonksiyonunun belirlenmesinde faydalı bir yöntemdir.

### **2.8.2. Elektrokardiyografik Bulgular**

Elektrokardiyografi (EKG) bulguları ASD’nin çapına ve yerleşimine göre değişiklik göstermektedir. Soldan sağa küçük bir şanti olan ve sağ atriyum ya da ventrikülünde genişleme olmayan hastalarda EKG bulgusu beklenmez. Belirgin soldan sağa şanti olan hastalarda sağ ventrikülde volüm yükü olduğunu gösteren rSR’ paterni oluşur. Sıklıkla QRS kompleksinde hafif bir uzama ve terminal “R” üssünde bozulma görülür. Ek olarak sağ aks kayması ve uzun “P” dalgası sağ atriyumdaki genişlemeyi gösterir. Sinüs venosus tipte ASD’si olan hastaların neredeyse %50’sinde frontal P aksının %30’dan küçük olduğu saptanmıştır. (38) ASD’li hastaların birçoğunda frontal QRS aksı +95 ile +170 arasındadır. Ostium primum tipteki ASD’lerde diğer ASD’lerden ayırt edici olarak “counterclockwise loop” ve sol aks deviasyonu görülür. Çocuklarda ritm genelde sinüstür. Fakat daha ileri yaştaki hastalarda özellikle otuz yaş üzerindekielerde atriyal fibrilasyon ya da flutter gibi atriyal aritmiler ya da nodal ritm görülebilir.

Pulmoner hipertansiyonun gelişmesiyle sağ prekordiyal derivasyonlarda rR', S2 paterninin yerini "Q" dalgası ve uzun monofazik "R" dalgasına eşlik eden derin ters "T" dalgası alır. Elektrofizyolojik çalışmalarda sinüs düğümü disfonksiyonu yaşla birlikte belirgin artmakla beraber erken çocukluk döneminde de görülebilir. Bu hastalarda sinoatriyal iletim ve sinüs düğümü toparlanma zamanında uzama görülebilir. (39)

### 2.8.3. Ekokardiyografik Bulgular

Ekokardiyografi ASD tipinin, şant miktarının, sağ kalbe etkisinin, ilişkili lezyonların belirlenmesinde ve sağ ventrikül basınç hesaplanmasında kullanılan araçtır. Ekokardiyografik bulgular hasta için uygun yaklaşımın belirlenmesini sağlar.

*Transtoraksik Ekokardiyografi (TTE):* Parasternal, subkostal ya da apikal görüntüler ile ASD gösterilebilir. Ultrason dalgaları atriyal septuma dik geldiğinden subkostal bakı en iyi görüntüleme yöntemidir. Fakat subkostal pencere ile yaşlı ve obez hastalarda istenilen kalitede bir görüntü saptanamayabilir. Apikal bakılarda ise ultrason frekansları fossa ovalise paralel geldiğinden ince septal bölgede sinyalde kayıp yaşanabilir. Bu durum ASD'nin görüntülenmesinde hata oluşturabilir. ASD tipleri defektin yerleşim yerine göre belirlenir. Atriyal septumun tam ortasında fossa ovalis bölgesinde yerleşmiş olan defektler sekundum tip ASD ve PFO'lardır. PFO'ların çevresinde sol tarafta flepten bir kapakçık, sağ tarafında ise fossa ovalisin limbusu yer alır. PFO'yu sekundum tip ASD'den ayıran fark bu septal doku katlantıdır. Ostium primum tipteki ASD'ler fossa ovalisin antero-inferior köşesi ve AV kapaklar arasında yer alır. Superior vena kava ile sağ atriyum bağlantısı üzerinde görülen defektler ise sinüs venosus tipte defektler olarak adlandırılır. Bu defektler en iyi subkostal kısa aksis bakı ile ve sağ yüksek parasternal bakı ile görüntülenebilir. İki-Boyutlu ekokardiyografik görüntüleme yönteminde ayrıca sağ ventrikül ve atriyumdaki genişleme ve pulmoner arter görüntülenebilir. Sağ ventriküldeki volüm yüklenmesi, interventriküler septumun paradoksal hareketi olarak görülebilir. Ayrıca yine ASD ile birlikte görülebilen pulmoner stenoz, total pulmoner venöz dönüş anomalisi ve mitral valv prolapsusu da ekokardiyografi ile değerlendirilebilir. M-mod görüntüleme ile de paradoksal interventriküler hareket ve ventriküllerdeki genişleme değerlendirilebilir.

Renkli Doppler EKO kullanılarak ASD'deki şant ve yönü belirlenebilir. Genelde şant soldan sağa doğrudur fakat pulmoner basıncın arttığı bireylerde çift taraflı ya da sağdan sola şant da görülebilir. Sıklıkla ASD'deki şantın nitel değerlendirmesi doğrudan şant üzerine renkli Doppler koyarak ya da sağ kalpteki etkilerinin değerlendirilmesi ile yapılır. Nicel değerlendirme ise pulmoner basıncın sistemik kan basıncına oranı (Qp/Qs) ile elde edilir.

Soldan sağa Şant olan geniş ASD'lerde pulmoner kapakta 30 mmHg basınca kadar yuŐselebilen akım ilişkili tepe gradient saptanabilir. Daha yuŐsek gradientlerde ise valvuler tipte pulmoner stenoz akla gelmelidir. Belirgin sağ ventrikul dilastasyonu ile trikuspit kapaklarda tam kapanmama ve trikuspit halkada genişleme gelişir ve bunlar ilerleyici tipteki trikuspit regurjitasyonundan sorumlu tutulmaktadır. Pulmoner hipertansiyon ile pulmoner arter ve dalları geniŐler, sistolik fonksiyonlar bozulur ve sağ ventikul hipertrofiye olur; ayrıca pulmoner ve trikuspit kapak yetmezlikleri de eşlik edebilir.

*Transözofageal Ekokardiyografi (TEE):* Defektin alıŐılmıŐın dışında bir yerleŐimli ya da TTE ile bakılarda yeterli kalitede gürüntüleme elde edilemediği durumlarda TEE kullanılabilir. TTE değerlendirme ile sinus venosus tipteki defektler kolaylıkla atlanabileceğinden TEE özellikle bu durumlarda kullanıŐlıdır. Ayrıca transkateter ve operasyon ile ASD kapatma işlemi sonrasında hasta takibi için de sıklıkla kullanılmaktadır. Transduserin kardiyak yapılara yakınlığı sayesinde TEE ile daha iyi bir çözünlük ve TTE ile karşılaştırıldığında daha kaliteli gürüntüler elde edilebilmektedir.

*Kontrastlı EKO:* TTE ya da TEE yapılırken serum fizyolojiğin intravenöz (IV) olarak enjeksiyonu ile ASD ve PFO'daki Şant doğrulanabilir. Soldan sağa Őantlarda sağ atriyuma doğru negatif yıkama gürölürken sağ atriyum opaklaŐır. Sağdan sola Őantlarda ise sol atriyum ve ventrikulde minik baloncuklar gürölür ve Valsalva manevrası ile bu baloncuklar daha da artar.

*3-Boyutlu Eko:* 2-Boyutlu EKO ile sadece ortogonal kesitlerde değerlendirme yapılabildiğinden ASD çapı ve çevresindeki rimler olduğundan daha küçük olarak değerlendirilebilir. Gerçek zamanlı 3-Boyutlu EKO, ASD'nin ve çevreleyen yapıların daha iyi değerlendirilmesine olanak sağlar ve elde edilen bilgiler sayesinde defektin kapatılma yönteminin cerrahi ya da transkateter olmasına karar verilir. Ayrıca transkateter kapatma sırasında anatomik olarak değerlendirme ve yönlendirici olarak da kullanılabilir.

*İntrakardiyak Ekokardiyografi:* Transkateter ASD kapatma işlemi sırasında TEE'ye alternatif olarak kullanılabilen ultrason kateteri Şeklinde bir probtur. 2-Boyutlu EKO ve renkli Doppler ile interatriyal septum ve çevre dokularının çok kaliteli gürüntüsü elde edilebilir. TEE'deki gibi genel anestezi ve ek yardımcı sağlık personeli ihtiyacı da ortadan kalkmıŐ olur. Fakat kateteri yerleŐtirirken kullanılan kılıfın büyüklüğü nedeniyle küçük çocuklarda kullanımı sınırlıdır.

#### 2.8.4. Diğer Görüntüleme Yöntemleri

EKO ile yapılan görüntülemeler yeterli olmadığında ASD anatomisinin değerlendirilmesi, şantların atriyum ve ventriküller üzerindeki etkisinin belirlenmesi ve ilişkili anomalilerin saptanması amacıyla bilgisayarlı tomografi (BT) ve MRG gibi yöntemlerden de ek destek alınabilir. (40) Ayrıca koroner sinüs tipteki defektler gibi rutin TTE ile tanısı zor koyulan tipteki defektlerin tanısında da hem BT hem MRG kullanılabilir. (41) Çoklu kesitli BT'de radyasyona maruz kalınmasına rağmen yüksek kalitede elde edilen görüntüler birleştirilerek ASD tiplendirmesi yapılabilir ve pulmoner venöz dönüş anomalileri saptanabilir. MRG ise TTE ile görüntülemeye sınırlılık yaşandığı durumlar için yetişkinlerde sıklıkla kullanılmakta ve ASD büyüklükleri ve rim genişliği ölçümleri TEE ile korelasyon göstermektedir. (40) Ayrıca girişimsel işlem yapılmadan MGR ile ölçülen Qp/Qs oranları invaziv ölçüm yöntemleri ile paralellik göstermektedir.

#### 2.8.5. Kardiyak Kateterizasyon ve Anjiyografik Bulgular

Günümüzde kullanılan girişimsel olmayan yöntemlerin gelişmişliği sayesinde ASD tanısı için kardiyak kateterizasyon uygulaması nadiren gerekmektedir. Anjiyografi genelde ASD'lere eşlik edebilen parsiyel pulmoner venöz dönüş anomalisi ve mitral darlık gibi sorunların tanımlanmasında faydalı olmaktadır. Kardiyak kateterizasyon sırasında soldan sağa şant varlığında sağ atriyumdaki oksijen saturasyonlarında belirgin artma saptanır. Vena kava superior ve vena kava inferior arasında %10 oksijen saturasyon farkı ya da ardışık alınan iki kan örneğinde %5 oksijen saturasyon farkı saptanması atriyal düzeyde bir defekti destekler. Fakat sol ventrikülden sağ atriya kaçaklarda, VSD'lere eşlik eden triküspit atrezili vakalarda, atriyoventriküler septal defektlerde, sistemik arteriyovenöz fistüllerde ve sağ atriya pulmoner venöz dönüş anomalisi olan hastalarda da benzer sonuçlar elde edilebileceği unutulmamalıdır. Qp/Qs oranı "Standart Fick Yöntemi" ile hesaplanabileceği ya da dilüsyon yöntemi ile kateterizasyon sırasında hesaplanabilir. Ek kardiyak anomali yokluğunda Qp/Qs oranı 1,5 altında ise ASD'nin klinik olarak önemsiz küçük bir defekt olduğu kabul edilir. Qp/Qs oranının 1,5 üzerinde hesaplandığı olgularda şant klinik olarak anlamlı olarak kabul edilir. Kateter işlemi sırasında doğrudan pulmoner arter basıncı ve intrakardiyak basınç ölçülerek pulmoner vasküler direnç hesaplanabilir. Pulmoner hipertansiyonun eşlik ettiği vakalarda kapatma için karar verilirken ve geriye dönüşlülüğü değerlendirmek için oksijen ya da nitrik oksit gibi vazodilatör ajanlar verilerek pulmoner arterdeki akut cevap değerlendirilir.



### 2.8.6. Doğal Seyir

Sekundum tipteki ASD'ler zaman içerisinde kendiliğinden kapanabilirken diğer ASD tiplerinde spontan kapanma beklenmemektedir. Kapatma uygulanmamış ASD'lerde ortalama yaşam süresi Campbell ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada  $37.5 \pm 4.5$  yıl olarak saptanmış olmakla beraber hastaların %75'inin 50 yaşa, %90'ının ise 60 yaşa kadar kaybedildiği belirtilmiştir. (42) Fakat çalışmanın yapıldığı dönem EKO kullanımının başlamasından önce olduğundan ASD'li hasta grubu belirgin bulgusu olan ve klinik olarak tanı koyulmuş hastalardan oluşmaktadır. EKO'nun rutin kullanıma girmesi ile yapılan ardışık görüntülemeler ile hastaların değerlendirilmesi, defektin büyüklüğünün ve değişiminin değerlendirilmesi mümkün hale gelmiş, spontan kapanma oranları belirlenmiştir. Genellikle süt çocuklarında saptanan 5 mm altındaki defektlerin spontan kapanma olasılığı yüksek iken 8-10 mm üzerindeki defektlerde spontan kapanma oranı oldukça düşüktür. (4-6) Radzik ve arkadaşları yaptıkları çalışmada 3 ay altındaki süt çocuklarındaki ASD'nin spontan kapanması üzerinde etkisi olan faktörleri değerlendirmiş ve ASD spontan kapanma oranı ve zamanının ASD'nin çapı ile yakın ilişkisi olduğunu saptamışlardır. Çalışmada ortalama takip süresi 14 ay olmakla birlikte tanı sırasında 3 mm altında büyüklükte olan defektlerin tamamı spontan olarak kapanırken, 3-5 mm arasındaki defektlerin %87'si, 5-8 mm arasındaki büyüklükteki defektlerin %80'i kendiliğinden kapanmış, 8 mm üzerindeki defektlerin ise hiçbir hastada kapanmadığı saptanmıştır. (43) Yapılan bir başka çalışmada yalnızca sekundum ASD'li, ortalama yaşı 5 ay olan 200 hasta takip edilmiş, 3 mm ve altında çaplı ASD'si olan hastaların %34'ünün defektinin spontan olarak kapandığı, diğer %28 hastanın defektinin boyutlarının ise takiplerde küçüldüğü, 10 mm üzerindeki defektlerin ise hiçbirinin kapanmadığı saptanmıştır. Defekt boyutu 3 mm ve altında olan hastalarda spontan kapanma ve küçülmenin tanı sırasındaki çap ve yaştan bağımsız faktörler oldukları belirtilmiştir. (44)

Soldan sağa şantı olan geniş ASD'lilerde, VSD'li ve patent duktus arteriosuslu hastalara göre daha az gelişmekle beraber, yetişkinlik döneminde pulmoner vasküler tıkanıklık gelişebilir. Pulmoner basıncın artması ile ilerleyen dönemde soldan sağa olan şantın terse dönmesi ile hastalarda siyanoz gelişebilir ve hastalar semptomatik hale gelebilirler ve ilerleyen dönemde gelişen kalp yetmezliğine bağlı ölümler ve pulmoner arterde tromboz görülebilir. Pulmoner vasküler hastalıklar genelde progresif olarak seyreder ve geri dönüşümsüzdürler. Kardiyak kateterizasyon sırasında verilen vazodilatörler ile geri dönüşlülük olup olmadığı değerlendirilirken bazı hastalarda geri dönüşlülüğü belirlemek oldukça zor olabilmektedir. Pulmoner vasküler direncin arttığı hastalarda defektin kapatılması hastanın kliniğinde

kötüleşmeye sebep olabilmektedir ve sağkalım, defekti kapatılmayan hastalar ile kıyaslandığında azalmaktadır. (45) Hastaların bir çoğunda sağ ventrikülde yetersizlik ve ASD kaynaklı olarak sağdan sola şant nedeniyle kardiyak atımda artma ve eşlik eden siyanoz gelişir.

Pulmoner arter basınçlarında artma, kronik volüm yüklenmesi, ventriküler fonksiyon bozukluğu ve atriyoventriküler kapaktaki kaçaklar atriyal genişlemeye yol açar ve bu durum da atriyal aritmilere sebep olabilir. ASD'lerin doğal seyirlerinde ilerleyen dönemde gelişebilen aritmiler arasında atriyal fibrilasyon ve atriyal flutter sayılabilirken nadiren paroksizmal supraventriküler taşikardiler görülebilir ve bunlar mortalite ya da morbiditeye sebep olabilir.

## 2.9. Tedavi

ASD'li çocukların çoğu asemptomatiktir. Semptomatik olan nadir sayıdaki vakada defektin kapanmasına kadar olan dönemde, diüretikleri içeren bir antikonjestif tedavi kullanılabilir. Qp/Qs oranının 1,5 üzerine çıktığı geniş defektlerde ASD'lerin kapatılma endikasyonu vardır. Geniş defektlerde kapatma için endikasyon oluşturan diğer durumlar arasında, diastolde triküspit bölgesinde akım görülmesi, EKG'de sağ ventrikül hipertrofisi bulgusunun saptanması sayılabilir, akciğer grafisinde kardiyomegali saptanması ya da pulmoner vasküler izlerde artma ya da EKO'da septumda paradoksal hareket ve/veya sağ ventrikülde genişleme bulgularının saptanması. Defekti geniş olan hastalarda 2 ile 5 yaş arasında elektif kapatma önerilmektedir. (46) Daha küçük süt çocuklarında defekt küçük olsa ve soldan sağa şant miktarı az olsa da eğer iyi tolere edilmiyor ve akciğerde yüklenme bulgusu görülüyorsa erken kapatma düşünülmelidir. Genelde kronik akciğer hastalığı olan, diyafragma hernisi olan ya da herhangi bir sebeple ventilatöre bağımlı olan süt çocuklarında pulmoner hipertansiyona eğilim artmaktadır ve erken müdahale gerekebilmektedir. (47)

Geniş defekti olan birçok çocuk hasta asemptomatik seyretmekle beraber uzun dönem komplikasyonlar olan paradoksal emboli, atriyal aritmi, ciddi sağ ventrikül dilatasyonu ve disfonksiyonu sonucu gelişebilecek kalp yetmezliği, pulmoner hipertansiyon ve hemodinamik olarak belirgin mitral ve triküspit yetmezliği gelişimini engellemek için elektif olarak kapatma önerilmektedir. Geniş ASD'si olan ve ileri yaşlarda tanı alan hastalarda kapatma için değerlendirmeden önce soldan sağa şant varlığı ve miktarı ayrıca pulmoner vasküler reaktivite değerlendirilmelidir. Geri dönüşümsüz pulmoner hipertansiyon gelişmiş olan hastalarda defekt kapatma işlemi yerine pulmoner hipertansiyona yönelik medikal yaklaşım tercih edilmelidir.

Sağ kalpte genişleme ile giden küçük defektlerin kapatılması ise tartışmalıdır. Bu tarz hastalar kırk-elli yaşlarına gelene kadar semptomatik olmayabilirler, fakat yaş ile beraber soldan sağa şantın artmasına bağlanmaktadır ki şanttaki artmış akım da ana koroner arter

hastalığı, kapak hastalığı ya da sistemik hipertansiyon nedeniyle sol ventrikül kompliyansındaki azalmaya bağlı olarak gelişir.

Sekundum tipte ASD'lerin kapatılması transkateter olarak yapılabileceği gibi cerrahi olarak da yapılabilir; fakat diğer ASD tiplerinde defektlerin kapatılması cerrahi olarak yapılabilmektedir. Atriyal septal anevrizmanın eşlik ettiği vakalarda ve “multifenestre” ASD'lerde ise işleme karar vermeden önce dikkatli bir inceleme yapılması çok önemlidir.

### 2.9.1. Cerrahi Kapatma İşlemi

İşlem ilk olarak 1948'de Murray tarafından defekti görmeden “external sutur” tekniği uygulanarak yapılmıştır. 1953'te pompa yönteminin geliştirilmesi ile Gibbon kapatma işlemini kardiyopulmoner by-pass sayesinde defekti doğrudan görerek açık olarak uygulamıştır. (48) Küçük ve orta büyüklük defektlerden oluşan ASD'lerde kapatma basit dikiş ile başarılı olarak kapatılabilirken büyük defektlerde otolog perikardiyal yamalar ya da protez yama kullanılması gerekebilmektedir. Geleneksel uygulamalarda medial sternotomi ile uygulanan cerrahi kapatma işlemi günümüzde minimal invaziv olarak sternotomi yapılmadan uygulanabilmektedir. Sıklıkla kullanılan “minimal invaziv” torakoskopik yöntem ile göğüste küçük bir kesi yeri açılarak işlem cerrahi olarak gerçekleştirilebilmektedir. (49) Robotik cerrahinin gelişmesi ile de ASD kapatılmasında daha büyük gelişmeler sağlanmıştır.

Pulmoner basıncı normal sınırlarda olan hastalarda cerrahi kapatma sonuçları yüz güldürücüdür. Cerrahi yöntem ile çocukluk çağında sekundum tip ASD'si kapatılmış olan hastaların büyük kısmında cerrahi işlem sonrasında ritim normal olarak saptanmakta ve egzersiz kapasitesi normal olmakta, işlem komplikasyonsuz olarak sonuçlanmaktadır.

Cerrahi kapatmanın uzun dönem sonuçları hastanın işlem öncesindeki pulmoner basıncına, triküspitten kaçak olup olmasına ve hastanın işlem uygulandığı sıradaki yaşına göre değişiklik göstermektedir. (50) İlerleyen yaşlarda yapılan kapatma işlemleri ile atriyal fibrilasyon ve kalp yetmezliği gibi komplikasyonlar arasında ilişki saptanmıştır.

### 2.9.2. Transkateter Kapatma İşlemi

Trankateter ASD kapatma işleminin uygulanması ile birlikte ASD'ye tedavi yaklaşımı belirgin olarak değişmiştir. Cihaz ile transkateter ASD kapatma işlemi ilk olarak Mills ve King tarafından 1976 tarihinde uygulanmıştır. (7) Yıllar içerisinde kullanılan cihazlar ve yerleştirme yöntemleri geliştirilmiştir.

*Transkateter ASD Kapatma Endikasyonları:* Hemodinamik olarak anlamlı miktarda kaçağı olan hastalarda, defekt çevresi rimlerin yeterli olan (>5mm) ve balon ile gerdirilmiş

çapın 35 mm altında olduğu vakalar transkateter kapatma yapılması için uygun adaylardır. Defektten sağdan sola şantı olan ve siyanozun semptomlara eşlik ettiği hastalarda defektten sağlanan akımın hemodinaminin sağlanmasına katkısı yok ise defekt transkateter olarak kapatılabilir. Paradoksal emboli sekeli geçirmiş sağdan sola şantı olan hastalarda da kullanılması uygundur. Tromboembolik olaylara eğilimi olan hastalarda da önlemler alınarak transkateter kapatma işlemi yapılması düşünülebilir. Risk faktörü olmayan hastalarda ise hemodinamik olarak anlamlı olmayan akım var ve defekt çapı küçük ise kapatma önerilmemektedir. Yine sekundum tip ASD dışındaki defektlerde piyasadaki mevcut cihazların kapatma için kullanılması önerilmemektedir. Sekundum ASD'ye eşlik eden pulmoner basıncın çok arttığı “pulmoner vasküler obstrüktif hastalık”ta kapatma kontrendikedir. (37) Ayrıca sepsis tanısı olan hastada, “anti-agregan” tedavi alması kontrendike olan hastalarda, intra kardiyak trombüsü olan hastalarda, ek olarak cerrahi düzeltme ihtiyacı olan diğer doğumsal kalp hastalıklarının eşlik ettiği hastalarda da transkateter ASD kapatma işleminin uygulanması önerilmemektedir.

*Transkateter ASD Kapatma İşlemi:* Kapatma işlemi öncesinde var olan defektin sayısı, her defektin boyutu, yerleşimi, yapısı, defekti çevreleyen septumlar arası duvarın değerlendirilmesi ciddi öneme sahiptir. Ayrıca işlemin yapılması için öneme sahip kalp yapılarının da bazal olarak EKO ile değerlendirilmesi önemlidir. İnteratriyal defektlerin saptanmasında ise EKO halen altın standart girişim gerektirmeyen yöntemdir. Ayrıca 3 boyutlu TTE, TEE ve intrakardiyak EKO da değerlendirme için kullanılacak olan diğer yöntemlerdendir. (51) Küçük ve orta büyüklükteki defektlerin rimleri yeterli olduğunda genelde kapatma sorunsuz olarak yapılabilir, fakat yine de her türlü olumsuz durum ve komplikasyon riski nedeniyle işlem, cerrahi ekibinde de hazır bulunduğu, deneyimli bir ekip tarafından donanımlı bir laboratuvarında, gerekli ekipmanların olduğu bir yerde yapılmalıdır. İnteratriyal EKO hafif sedasyon altında uygulanabilirken, TEE uygulanacak olan ya da komutları uygulayamayacak kadar küçük olan çocuklarda genel anestezi tercih edilebilir. Girişim için genelde sağ femoral arter kullanılmaktadır. İnteratriyal EKO'nun TEE'ye avantajları arasında, işlem sırasında genel anestezi uygulamaya gerek duyulmaması, sol atriyum ve postero-inferior rimin daha iyi değerlendirilebilmesi, işlem sırasında daha az personele ihtiyaç duyulması sayılabilir. Fakat en önemli dezavantajı intrakardiyak EKO için kullanılan kateterin pahalı olmasıdır. Sol atriyumdan kaynaklanabilecek trombüslere bağlı embolizasyonu önlemek amacıyla işlem sırasında aktiva pıhtılaşma süresi (ACT) 200 saniyenin üzerinde tutulacak şekilde IV heparin verilmelidir. Hemodinamik olarak pulmoner venöz direnç, pulmoner arter basıncı, sol atriyal basınç, Qp/Qs oranı, sol ventrikül diastol sonu basıncı detaylı

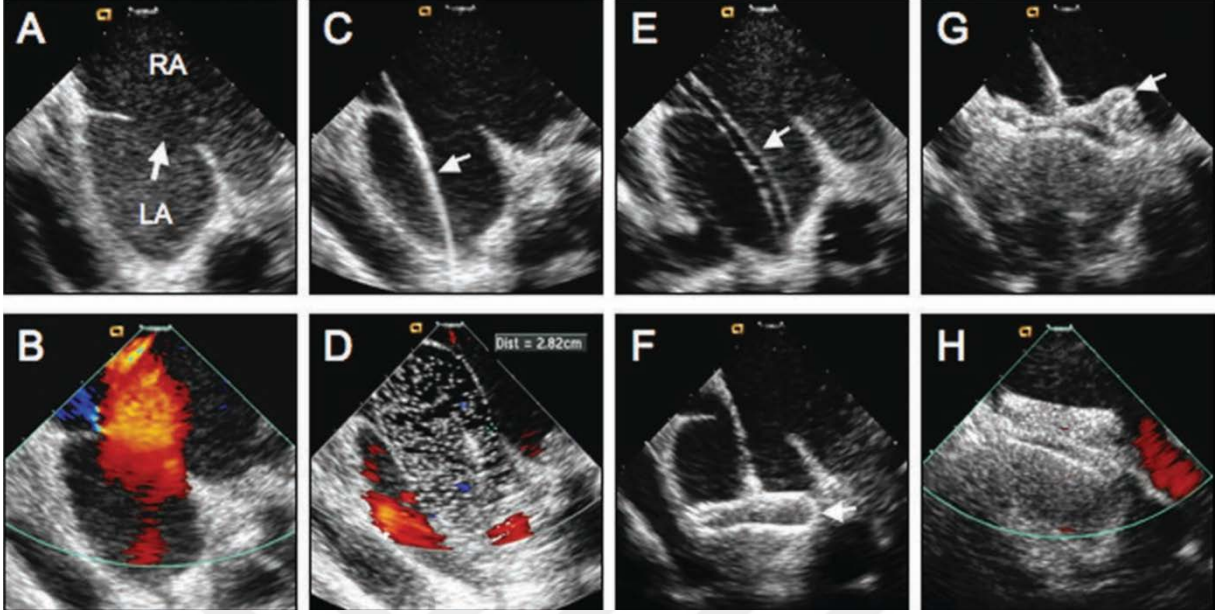
olarak incelenmelidir. Defekt boyutunu, septumun yapısını değerlendirmek ve ayrıca cihazın yerleştirme işleminde yönlendirici olması için sağ üst pulmoner vene enjeksiyon yapılmalıdır. (51)

Tüm ASD kapatma vakalarında “balloon-sizing” ile defektin gerdirilmiş çapının değerlendirilmesi önerilmektedir; fakat bazı uygulayıcılar defektin yeri ve büyüklüğüne bağlı olarak bu uygulamaya gerek görmeyebilmektedir. İşlemden önce kateter defektten geçirilerek sol üst pulmoner artere kadar ilerletildikten sonra kateter içinden sert “exchange” tel ilerletilir, ven içerisine yerleştirilir. Ardından defektin boyutuna uygun balon defektin olduğu bölgeye yerleştirilir ve bölgede “indentasyon” oluşturana kadar serum fizyolojik ile karıştırılmış kontrast madde içeren sıvı ile şişirilir. Ayrıca “stop-flow” yöntemi kullanılarak da balon şişirilip ölçü alınabilir, bu yöntemde de EKO ile defekt üzerinde akımın durduğu noktaya kadar şişirilir. Kapatmada kullanılacak cihaz boyutu seçilirken EKO ile ölçüm değeri ve ayrıca balon ile ölçülen defekt boyutları göz önünde bulundurulur. (51)

İşlemin tamamlanmasının ardından kılavuz sert telin yerinde kalmasına dikkat edilerek balon çıkartılır. Ardından kılıf dilatörü ile defekte uygun büyüklükte olan ve kullanılması planlanan balon pulmoner ven ağzına kadar ilerletilir ve sabit tutulur; pulmoner emboli açısından dikkat edilmelidir. Ardından cihazı serbestleştirme teli sabitçe tutularak cihazın sol atriyal diskinin sol atriyum içerisinde açılması sağlanır. Sol atriyumdaki disk tamamen açıldıktan sonra tüm sistem geriye doğru çekilir ve bırakma teli hafifçe itilerek cihazın bel kısmının da açılması sağlanır. Geri çekme ile sol atriyal parçanın duvara dayanması sağlanır ve böylece cihazın bel kısmı da defekte yerleştirilmiş olur. Ardından EKO ile cihazın yeri kontrol edilir, eğer cihaz uygun şekilde yerleştirilmiş ise cihazın sağ atriyal diskinin de açılması sağlanır. Kılıf geri çekilip çıkartıldıktan sonra da cihaz hafif ilerletilerek sağ atriyal parçanın sağ taraftaki atriyal duvara dayanması sağlanır. Bu işlemler tamamlandıktan sonra cihazın her iki atriyal bölgesinde rimlerin olduğu gösterilmeli, pulmoner ven ve atriyoventriküler kapaklara bası olup olmadığı ve rezidüel şant varlığı açısından EKO ile değerlendirilmelidir. Bu noktada cihazda terminal akım görülebilir ama cihaz etrafında rezidüel şant izlenmemelidir. EKO ile değerlendirme sonrasında “Minnesota manevrası” ile cihazın yerindeki stabilitesi ve cihaz geri çekildiğinde rimlerin durumu değerlendirilmelidir. Eğer kontroller sonrasında cihaz uygun pozisyonda görünüyorsa cihaz bırakma teli saat yönünün tersinde çevrilerek çıkartılır ve cihaz serbestleştirilir. Serbestleştirme işlemi sonrasında cihazın pozisyonunda değişiklik olabileceğinden EKO ile cihazın yeri kontrol edilmelidir. (51)

Yapılan değerlendirmelere rağmen cihazın yeri konusunda tam emin olunamıyorsa anjiokardiyogram kullanılabilir. Cihaz uygun pozisyonda değil ise cihaz kılıf içerisinde geri

alınmalıdır. Sıklıkla rahatlıkla yapılabilen bu işlem sırasında büyük cihazlarda sorun yaşanabilmektedir. (51)



**Şekil 3.** Cihaz yerleştirilmesinin kademeli olarak intrakardiyak EKO görüntüleri

A. ASD B. ASD'deki soldan sağa şant C. ASD'den geçirilmiş şişirilmemiş balon D. Defektten “balloon-sizing” E. Sol atriyuma geçirilmiş defekt sistemi F. Cihazın sol atriyal diskinin açılması G. Sağ atriyal diskin açılması H. Cihaz tamamen açılmış ve rezidül şant saptanmıyor (51)

*Transkateter ASD Kapatma İşleminde Kullanılan Cihazlar:* Günümüzde tüm dünyada kullanılan çok sayıda ASD kapatma cihazı mevcuttur. Bu kullanılan cihazlardan bazıları şunlardır;

- “Amplatzer Septal Occluder®”: Amerika Birleşik Devletleri (ABD)’de de kullanılan “St. Jude’s” medikal firması tarafından üretilen bu cihaz nitinolden yapılmış ortadan bir bel ile birleşen iki adet tel halka yapıdan oluşmaktadır. Kendisi genişleyerek şekil alır ve defekti ortalar. Her iki disk ismi verilen halka yapının da orta kısmında bulunan polyester malzeme yer alır, bu malzeme dokuların büyümesine ve defektin kapatılmasına yardımcı olur. Sol atriyumdaki basınç soldan fazla olduğundan disklerden sol atriyumda yer alan daha büyük olarak tasarlanmıştır. Cihaz serbestleştirilmediği sürece tekrarlayan kereler pozisyonlandırma denenebilir, eğer işlem iptal edilir ise cihaz geri alınabilir. Boyutları 4-40 mm arasındadır, farklı boyutlarda ve farklı tipte kılıflarla kullanılabilir. 40 mm’lik olan cihazlar Amerika’da kullanım için onay almamıştır.

- “Gore Helex Septal Occluder®”: ABD’de kullanımı ikinci olarak onaylanan “WL Gore & Associates” tarafından üretilmektedir. Literatürde hiç bildirilmiş erozyon ya da migrasyon vakası bulunmamaktadır. Cihaz hidrofil kaplama ile kapatılmış genişletilmiş politetrafloretillen madde ile desteklenmiş nitinol çerçeveden oluşmaktadır. Cihaz iki adet disk şeklinde köprüden meydana gelmektedir. En iyi sonuç için cihaz ile balonla gerdirilmiş defekt çapı oranı ikiye bir olmalıdır ve cihaz seçilirken total septum çapının % 90’ını geçmemesi gerektiği göz önünde bulundurulmalıdır. Cihazın embolizasyonunun engellenmesi için rimler yeterli olmalıdır, ayrıca çapı 18 mm ve üzerinde olarak ölçülen defektlerde rezidüel kaçaklara daha sık rastlanılmaktadır. Cihazın serbestleştirilmesi ve geri alınması özel mekanizması sayesinde kolaydır ve hidrofilik yüzeyi sayesinde implantasyon sırasında EKO ile görüntülenebilirliği yüksektir.

- “Occlutech Figulla Flex II®”: Amplatzer cihazlara çok benzer şekilde kendi kendine genişleyebilen nitinol telden yapılmıştır, fakat farklı olarak sol mikrovidası yoktur. Tamamen tekrar geri alınabilir ve tekrar yerleştirilebilir olmasını sağlayan oynar başlığa sahiptir. Sol atriyumda Amplatzer ile karşılaştırıldığında esnekliği bu mekanizma sayesinde daha fazladır. Ayrıca ileti tel mekanizması cihaz için pivot görevi görmekte ve özellikle geniş defektlerde cihazın yerleştirilmesi sırasında kolaylık sağlamaktadır.

- “Bioabsorbable Cihazlar (Biostar®, Biotrek®)”: Bu cihazlar oluşturdukları biyolojik cevap ile cihazın yerleştirilmesi sonrasında cihaza karşı oluşabilecek immün yanıtı en aza indirilmesini sağlayacak şekilde üretilmiştir. “Biotrek” sentetik polimer poli-4-hidroksibütirat sentetik maddesinden üretilmiş, “Biostar” ise domuz barsağından elde edilen katmanlar şeklinde kollojenden yapılmıştır. Üretici firma olan “Cardiseal” maddi sorunlar nedeniyle cihazların üretimini durdurmuştur.

*Transkateter ASD Kapatma İşlemi Komplikasyonları:* Transkateter olarak yapılan ASD kapatma işleminden sonra oranı düşük olsa da komplikasyonlar görülmektedir. Görülebilecek komplikasyonlardan majör komplikasyonlar minör komplikasyonlara oranla görece daha nadir görülmekle beraber ciddi komplikasyonlardır. Bunlar arasında cihaz embolizasyonu/dislokasyonu, emboli/trombüs gelişimi ve bunlara bağlı inme gelişimi, perikardiyal tamponad ve endokardit sayılabilir. Ayrıca kateterizasyon işlemine bağlı olarak gelişebilecek olan damar hasarı, emboli/trombüs gelişimi, hava embolisi ve enfeksiyonlar da görülebilecek komplikasyonlar arasındadır. Majör komplikasyonlar ile karşılaştırıldığında görece daha sık görülen minör komplikasyonlar arasında ise baş ağrısı, geçici aritmiler, kateter giriş yerinde gelişen hematoma sayılabilir. (52) (53)

## 2.10. Takip

Transkateter olarak ASD kapatma işlemi yapılmış olan hastaların işlem sonrasında izlenmesi gelişebilecek komplikasyonlar açısından takip edilmesi işlem başarısı açısından büyük önem taşımaktadır. İşlem sonrasında ilk 24 saatte EKO ile hasta değerlendirilerek erken dönem komplikasyonları arasında yer alan ve gelişebilecek cihazın pozisyon değişikliği, cihaz embolizasyonu, rezidüel şant varlığı ve diğer komplikasyonlar (hematom, kanama vb.) açısından hastalar değerlendirilmelidir. Ayrıca EKO ile triküspit kapak fonksiyonu, pulmoner ven akımı, koroner sinüsler ve vena kava akımları da değerlendirilmelidir. Özellikle defektin çapının büyük olduğu hastalarda daha büyük cihaz kullanıldığında nadir de olsa AV bloklar görülebilmektedir ve saptanmaları için işlem sonrasında 12 derivasyonlu EKG önerilmektedir. (54) İşlem sonrasında hastaların her kontrolünde tam bir fizik muayene yapılmalı, EKO ile cihaz yeri ve şantlar kontrol edilmeli, hastaların EKG'leri çekilmelidir. İşlem sonrasında asetilsalisilik asit 6 ay boyunca antiagregan dozda kullanılmalıdır, 6. aydaki kontrollerde defektin tamamen kapandığı saptanırsa enfektif endokardit profilaksisine devam edilmesine gerek duyulmamaktadır. Hastaların EKO değerlendirmelerinin 1. gün, 1. hafta, 1. ay ve 6. ayda yapılması, sorun saptanmaz ise kontrollerin yıllık olarak devam etmesi önerilmektedir. (52)



### 3. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamız kapsamında İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Çocuk Kardiyolojisi Bilim Dalı'nda 2008-2017 yılları arasında cihaz ile transkateter ASD kapatma yapılan hastalardan arşiv kayıtlarına ulaşılabilenler değerlendirmeye alınmıştır. Kateter-anjiyografi raporları incelenerek ASD tanısı olan ve cihaz ile transkateter ASD kapatma işlemi uygulanması amacıyla kateter odasına alınan 248 hastadan 232'sinin verilerine ulaşılabilmiş, bu hastalardan 24 tanesinin işlem öncesine ve sonrasına ait takip dosyalarına ulaşılamamış ve 208 hasta çalışmamıza dahil edilmiştir. Çalışma İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu tarafından değerlendirilmiş ve etik kurallara uygunluğu onaylanmıştır.

#### 3.1. Hasta Seçimi

Çalışmaya alınan hastaların tamamına 2 boyutlu transtorasik ekokardiyografi (TTE) ve renkli Doppler ekokardiyografi yapılarak subksifoidal bakı ile frontal ve kaval, prekordial bakı ile apikal dört boşluk, parasternal dört boşluk, kısa eksen aortik görüntüler alındı. Dört boşluk bakıda septumlar arasındaki defektin pulmoner vena, koroner sinüse ve AV kapaklara olan mesafesi değerlendirildi. Defektin vena kava superior ve vena kava inferiora olan mesafesi, aortik bakıda rimler (anterior ve posterior) hesaplandı. Defekt çevresindeki rimler 5 mm altında olarak hesaplanan hastalar "rimler kısa" olarak değerlendirildi.

Yaptığımız çalışmada TTE ile yapılan değerlendirmede, 2 yaş üzerinde, kilosu 15 kilogram üzerinde, volüm yüklenmesini düşündürecek şekilde sağ atriyum ya da ventrikülde dilatasyon saptanan ya da pulmoner/sistemik akım oranının 1,5 ve üzerinde olan, ASD ile AV kapaklar, İVK, SVK, koroner sinüs ve sağ üst pulmoner ven ile arasında 5 mm'den fazla rim bulunan, posterior ya da inferior rimlerden sadece birinin 2 mm ve üzerinde olduğu hastalar cihaz ile transkateter ASD kapatma işlemine uygun olarak kabul edildi. İşlem öncesi, işlem ve sonrasındaki izlemler ile ilgili dosyalarına ulaşılamayan hastalar çalışmaya dahil edilmedi.

#### 3.2. İşlemin uygulanması

İşlem öncesinde ilgili hekim tarafından hastalara ve ailelerine yapılacak olan işlem ve riskleri ile ilgili sözlü ve yazılı olarak bilgi verildi, yazılı olarak aydınlatılmış onamları alındı.

Hastalara kateterizasyon işlemi derin sedasyon altındayken yapılan lokal temizlik sonrasında femoral girişim uygulandı. 168 hastada işlem öncesinde ya da sırasında TEE ile hasta değerlendirildi. İhtiyaç duyulması halinde TEE ya da floroskopi kullanıldı. Defektin en

geçiş çapı olarak işlem öncesinde yapılan TTE ve TEE ile yapılan değerlendirmelerde ölçülen en yüksek değer alındı. Cihaz ile transkateter kapatma kriterlerini sağlamayan hastalarda konvansiyonel anjiyografi yapılarak işlem sona erdirildi. Defektlerin gerdirilmiş çaplarının hesaplanması için “balloon-sizing” işlemi uygulandı. “Balloon-sizing” işlemi uygulanırken ölçüm balonu defekt içerisinde kontrast madde ile akımın kesildiği ve balonun orta bölgesinde indentasyon olan büyüklüğe kadar şişirildi. Hastaların tamamına “balloon-sizing” işlemi uygulandı.

Cihaz ile transkateter ASD kapatma işleminde “Solysafe Septal Occluder”, “Amplatzer Septal Occluder”, “Occlutech Occluder”, “SearCare Occluder”, “Biostar Septal Occluder”, “Gore Septal Occluder” cihazları kullanıldı.

Hastalara floroskopi altında uygun boyutta seçilen cihaz uzun kılavuz tel ile sol üst pulmoner venden sol atriya iletilti. Cihaz sabit bir pozisyona alındıktan sonra kılıf sol atriya içindeki diskin açılacağı şekilde serbestleştirildi. Cihaz sol atriya da tamamen açıldıktan ve yerine oturduktan sonra bel kısmı ve sol atriya da yer alan bölümündeki kılıf da serbestleştirilerek cihaz tamamen açıldı. Yerleştirme işlemi sonrasında cihazın çevre dokular, triküspit ve mitral kapaklar, rimler ile cihaz ilişkisi, ritim ve rezidüel şant olup olmadığı kontrol edildi.

İşlem sırasında tüm hastalara 100 IU/kg dozda heparin intravenöz (İV) olarak uygulandı. Enfektif endokardit profilaksisi amacıyla tüm hastalara işlem öncesinde ampisilin 50 mg/kg/doz ve gentamisin 1,5 mg/kg/doz İV olarak uygulandı.

Cihazın ayrıştırılma sonrası embolize olduğu bir hastada cihaz “snare” kullanılarak geri alındı. Cihazın geri alınmadığı 4 hasta kalp damar cerrahisine verildi.

### **3.3. Hastaların izlemi**

İşlem sonrasında hastalar 24 saat hastanede yatarak izlendi. İşlemden sonraki gün hastalar TTE ile değerlendirildi ardından taburcu edildi. Tüm hastalar işlem sonrasında birinci ayda tekrar kontrole çağrıldı. Tüm hastalara asetilsalisilik asit 3-5 mg/kg/gün dozunda başlandı ve ilk 6 ay süreyle devam edildi.

### **3.4. Verilerin toplanması ve değerlendirilmesi**

Çalışmamız kapsamında İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıklar Anabilimdalı, Çocuk Kardiyoloji Bilimdalı arşiv hasta dosyaları ve kateter raporları geriye dönük olarak incelendi. Hastaların dosyalarından demografik bilgileri, şikayetleri, semptomları, ekokardiyografi yapılan tarih ve bulguları, ASD tanı tarihleri, transkateter cihaz

ile kapatma yapılan tarih, TEE yapılıp yapılmadığı ve bulguları, işlem sırasında “balloon-sizing” ile ölçülen çapları, yerleştirilen cihaz boyutu, işlem sırasında ya da sonrasında yaşanan yaşanan major ya da minor komplikasyonlar, aile öyküsü, eşlik eden hastalık ya da sendromlar, işlem sonrasındaki takiplerde yaşanan sorunlar kağıt üzerinde ve dijital ortamda kaydedildi. İstatistiksel analiz için NCSS (Number Cruncher Statistical System) 2007 (Kaysville, Utah, USA) programı kullanıldı. Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metotlar (ortalama, standart sapma, medyan, frekans, yüzde, minimum, maksimum) kullanıldı. Nicel verilerin normal dağılıma uygunlukları Shapiro-Wilk testi ve grafiksel incelemeler ile sınıandı. Normal dağılım gösteren nicel değişkenlerin iki grup karşılaştırmalarında Student t testi kullanıldı. Niteliksel verilerin karşılaştırılmasında da Pearson Ki-Kare testi ve Fisher Freeman Halton test kullanıldı. Nicel değişkenler arası ilişkilerin değerlendirilmesinde Pearson korelasyon analizi kullanıldı. Anlamlılık en az  $p<0,05$  düzeyinde değerlendirildi.

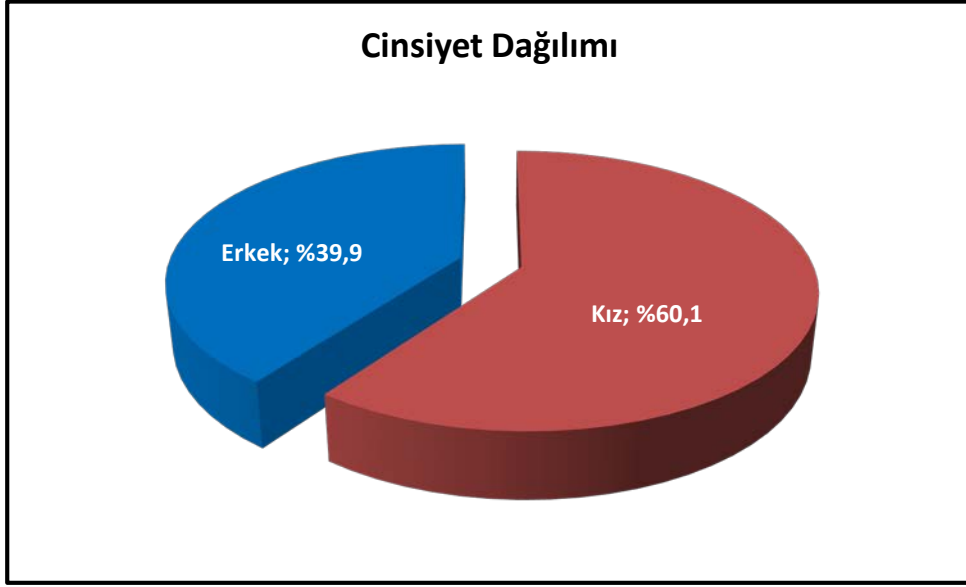
Etik kurul değerlendirmesi. Bu çalışma İstanbul Tıp Fakültesi Etik Kurulu tarafından 28.09.2018 tarihinde onaylandı (Dosya No: 2018/1286).

#### 4. BULGULAR

Çalışma 2008-2017 tarihlerinde, İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilimdalı, Çocuk Kardiyoloji Kliniği'nde; %39,9'u (n=83) erkek, %60,1'i (n=125) kız olmak üzere ASD tanısı almış 208 çocuk olgu ile gerçekleştirilmiştir. Olguların başvuru yaşları 3 gün ile 220 ay arasında değişmekte olup, ortalama  $88,06 \pm 56,52$  aydır.

**Tablo 1.** Tanımlayıcı Özelliklerin Dağılımları

		n (%)
<b>Başvuru yaşı (ay)</b>	<i>Min-Mak (Medyan)</i>	0,1-220,4 (81,4)
	<i>Ort±Ss</i>	88,06±56,52
<b>Cinsiyet</b>	<b>Erkek</b>	83 (39,9)
	<b>Kız</b>	125 (60,1)
<b>ASD tanı yeri</b>	<b>İstanbul Tıp Fakültesi</b>	76 (36,5)
	<b>Dış merkez</b>	132 (63,5)
<b>ASD tanı yaşı (ay)</b>	<i>Min-Mak (Medyan)</i>	0,1-209 (74)
	<i>Ort±Ss</i>	80,99±58,24
<b>Kateter ASD kapatma yaşı (ay)</b>	<i>Min-Mak (Medyan)</i>	26-211 (96,5)
	<i>Ort±Ss</i>	107,16±42,49
<b>Ailede kalp hastalığı durumu</b>	<b>Yok</b>	181 (87,0)
	<b>Var</b>	27 (13,0)
	<b>1.derece akrabada ASD</b>	8 (29,6)
	<b>Diğer akrabalarda ASD</b>	13 (48,2)
	<b>Diğer kalp hastalıkları</b>	6 (22,2)



**Şekil 4.** Cinsiyet dağılımı

ASD tanısı olguların %36,5'ine (n=76) İstanbul Tıp Fakültesi'nde, %63,5'ine (n=132) ise dış merkezde konmuştur.

ASD tanı yaşları 3 gün ile 209 ay arasında değişmekte olup, ortalama  $80,99 \pm 58,24$  aydır. Kateter ASD kapatma yaşları 26 ile 211 ay arasında değişmekte olup, ortalama  $107,16 \pm 42,49$  aydır.

Ailede kalp hastalığı durumu incelendiğinde; %87,0'sinde (n=181) kalp hastalığı saptanmazken, %13,0'ünün (n=27) ailesinde kalp hastalığı saptanmıştır.



**Şekil 5.** Ailede kalp hastalığı durumuna ilişkin dağılım

**Tablo 2.** Hastalık Özelliklerinin Dağılımları

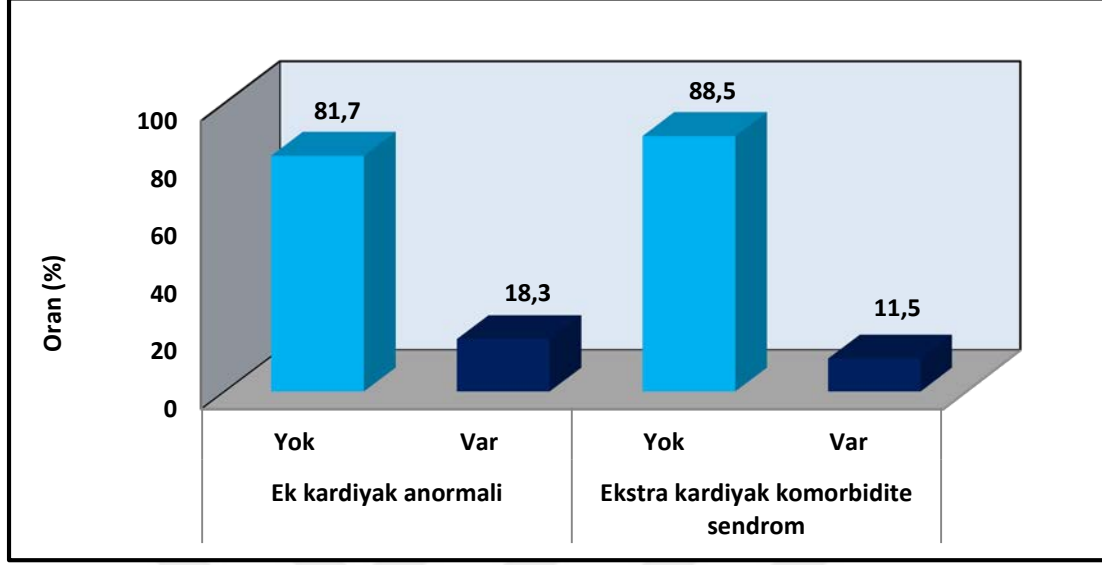
		n (%)
<b>İşlem öncesi kalp yetersizliği durumu</b>	<b>Yok</b>	201 (96,6)
	<b>Süt çocukluğu döneminde</b>	7 (3,4)
<b>Kalp Yetersizlik derecesi (n=7)</b>	<b>Hafif</b>	4 (57,1)
	<b>Ağır</b>	3 (42,9)
<b>İşlem öncesinde şikayet</b>	<b>Yok</b>	170 (81,7)
	<b>Var</b>	38 (18,3)
<b>Ek kardiyak anomali durumu</b>	<b>Yok</b>	170 (81,7)
	<b>Var</b>	38 (18,3)
	<b>İlave yapısal anomali</b>	27 (71,1)
	<b>Atriyal anevrizma</b>	7 (18,4)
	<b>Kardiyomyopati</b>	1 (2,6)
	<b>RBBB*</b>	1 (2,6)
	<b>AV Blok</b>	1 (2,6)
	<b>SVT</b>	1 (2,6)
<b>Ekstra kardiyak komorbidite ve sendrom durumu</b>	<b>Yok</b>	184 (88,5)
	<b>Var</b>	24 (11,5)
	<b>Ortopedik hastalık</b>	1 (4,2)
	<b>Hematolojik-Onkolojik hastalık</b>	3 (12,5)
	<b>Nörolojik hastalık</b>	4 (16,6)
	<b>Obezite</b>	1 (4,2)
	<b>Down sendromu</b>	6 (25,0)
	<b>Diğer sendromlar</b>	5 (20,8)
	<b>Prematüre doğum öyküsü</b>	3 (12,5)
	<b>Situs inversus totalis</b>	1 (4,2)

**\*RBBB:** Right Bundle Branch Blok; Sağ Dal Bloğu

Olguların %96,6'sinde (n=201) işlem öncesi yetmezlik görülmezken; %3,4'ünde (n=7) süt çocukluğu döneminde görülmüştür. Hastaların %81,7'inde (n=170) başvuruda şikayet olmadığı öğrenilmişken, %18,3'ünde (n=38) ise şikâyet şeklinde olduğu gözlenmiştir. Süt çocukluğu döneminde yetmezlik görülen 7 olgunun 4'ünde hafif, 3'ünde ise ağır düzeydedir.

Olguların %18,3'ünde (n=38) ek kardiyak anomali saptanmıştır. Anormali şekilleri incelendiğinde en çok %63,2 (n=24) oranla yapısal anormali olduğu gözlenmiştir.

Ekstra kardiyak komorbidite sendrom saptanan olgu oranı %11,5 (n=24) olarak bulunmuştur. Görülen sendromlar Tablo 2’de ayrıntılı olarak verilmiştir.



Şekil 6. Ek kardiyak anormali ile ekstrakardiyak komorbidite sendrom dağılımı

Tablo 3. İşlem Özelliklerinin Dağılımları

		n (%)
<b>EKO ile ölçülen çap (mm)</b>	<i>Min-Mak (Medyan)</i>	6-24 (12)
	<i>Ort±Ss</i>	12,60±3,77
<b>TEE ile ölçülen çap (mm)</b>	<i>Min-Mak (Medyan)</i>	7-30 (13)
	<i>Ort±Ss</i>	13,78±3,85
<b>“Ballon-sizing” ile ölçülen çap (mm)</b>	<i>Min-Mak (Medyan)</i>	9-33 (14)
	<i>Ort±Ss</i>	15,64±4,45
<b>Cihaz tipi</b>	<b>İşlem yapılamadı</b>	22 (10,6)
	<b>Amplatzer</b>	92 (44,2)
	<b>Occlutech</b>	53 (25,5)
	<b>Solysafe</b>	24 (11,5)
	<b>Sera Occluder</b>	14 (6,8)
	<b>Biostar</b>	3 (1,4)
<b>İşlem sırasında kullanılan cihaz boyutu (mm) (n=186)</b>	<i>Min-Mak (Medyan)</i>	10-35 (16)
	<i>Ort±Ss</i>	17,44±4,95
<b>İşlem komplikasyonu (n=186)</b>	<b>Yok</b>	173 (95,7)

<b>Majör</b>	5 (3,0)
<b>Minör</b>	7 (4,1)

EKO ile ölçülen çap uzunlukları 4,5 ile 24 mm arasında değişmekte olup, ortalama  $12,60 \pm 3,77$  mm; TEE ile ölçülen çap uzunlukları 7 ile 30 mm arasında değişmekte olup, ortalama  $13,78 \pm 3,85$  mm; balon sizing ile ölçülen çap uzunlukları 9 ile 33 mm arasında değişmekte olup, ortalama  $15,64 \pm 4,45$  mm'dir.

İşlem sırasında kullanılan cihazlar incelendiğinde; olguların %10,6'sına (n=22) işlem yapılamadığı gözlenmiş, %44,2'sinde (n=92) "Amplatzer", %25,5'inde (n=53) "Occlutech", %11,5'inde (n=24) "Solysafe", %6,8'inde (n=14) "SeraCare Occluder" ve %1,4'ünde (n=3) "Biostar" kullanıldığı görülmüştür. Kullanılan cihaz boyutları 10 ile 35 mm arasında değişmekte olup, ortalama  $17,44 \pm 4,95$  mm'dir.

Olguların %95,7'sinde (n=173) işlem komplikasyonu oluşmazken; %2,7'sinde (n=5) majör, %4,3'ünde (n=8) minör komplikasyon görülmektedir. Cihaz embolizasyonu, cihazların kapaklara değmesi, trombüs gelişimi majör komplikasyon olarak değerlendirilirken baş ağrısı, minimal perikardiyal effüzyon, ilaç kullanımı gerektiren dirençli aritmiler, rezidü şant, minör komplikasyon olarak kabul edilmiştir.

**Tablo 4.** İşlem Sonu Özelliklerin Dağılımları

		n (%)
<b>İşlemi iptal etme durumu</b>	<b>Yok</b>	186 (89,4)
	<b>Var</b>	22 (10,5)
	<b>Tekrarlayan denemelere rağmen işlem gerçekleştirilemedi</b>	1 (4,5)
	<b>VCI rim dar olması nedeniyle işlem gerçekleştirilemedi</b>	6 (27,2)
	<b>Total interseptum yetersiz</b>	12 (54,4)
	<b>İnterseptumun floppy olması</b>	3 (13,6)
<b>İşlem sonrası şikayet ve komplikasyonlar</b>	<b>Yok</b>	173 (93,0)
	<b>Var</b>	12 (7,0)
	<b>Baş ağrısı</b>	2 (15,3)
	<b>Aritmi</b>	3 (23,0)
	<b>Cihaz embolizasyonu</b>	4 (38,4)
	<b>Rezidü şant (Hafif)</b>	1 (7,6)
	<b>Nörolojik komplikasyon – Trombüse bağlı</b>	1 (7,6)



	<b>Perikardiyal effüzyon (Hafif)</b>	1 (7,6)
<b>İzlem süresi (ay)</b>	<i>Min-Mak (Medyan)</i>	0,03-208,1(52,4)
	<i>Ort±Ss</i>	57,38±50,83
<b>İşlem sonrasında takip süresi (ay)</b>	<i>Min-Mak (Medyan)</i>	0-117,1 (29,4)
	<i>Ort±Ss</i>	36,58±34,20

Olguların %11,1'inin (n=23) işlemi iptal edilmiştir. İptal edilme nedenleri incelendiğinde; 1'inde tekrarlayan denemelere rağmen işlemin yapılamadığı, 6'sında VCI Rim dar olması nedeniyle, 13'ünde total interseptum yetersiz olması nedeniyle ve 3'ünde interseptumun "floppy" olması nedeniyle işlemin iptal edildiği saptanmıştır.

İşlem sonrasında olguların %6,2'sinde (n=13) şikayet ve komplikasyon görülmüştür. Görülen durumlara ilişkin ayrıntılı dağılım Tablo 4'te verilmiştir.

İzlem süreleri 1 gün ile 208 ay arasında değişmekte olup, ortalama 57,38±50,83 ay; işlem sonrasında takip süreleri maksimum 117 ay iken 5 hasta işlem sonrasında kontrollerine devam etmemiştir. Hastaların takip süresi ortalama 36,58±34,20 aydır.

Çalışmaya alınan olgular içerisinde mortalite ve erozyon saptanan bulunmamaktadır.

**Tablo 5.** Cinsiyete Göre Değerlendirmeler

		<b>Erkek (n=83)</b>	<b>Kız (n=125)</b>	<b>p</b>
<b>Ailede kalp hastalığı durumu; n (%)</b>	<b>Yok</b>	71 (85,5)	110 (88,0)	<b><i>a</i>0,606</b>
	<b>Var</b>	12 (14,5)	15 (12,0)	
<b>İşlem öncesi kalp yetersizliği durumu; n (%)</b>	<b>Yok</b>	79 (95,2)	122 (97,6)	<b><i>d</i>0,440</b>
	<b>Var</b>	4 (4,8)	3 (2,4)	
<b>Ek kardiyak anomali durumu; n (%)</b>	<b>Yok</b>	66 (79,5)	104 (83,2)	<b><i>a</i>0,501</b>
	<b>Var</b>	17 (20,5)	21 (16,8)	
<b>EKO ile ölçülen çap (mm)</b>	<i>Min-Mak (Medyan)</i>	7-24 (12)	4,5-23 (12)	<b><i>c</i>0,992</b>
	<i>Ort±Ss</i>	12,63±4,01	12,57±3,62	
<b>TEE ile ölçülen çap (mm)</b>	<i>Min-Mak (Medyan)</i>	7-24 (13)	8,5-30 (12,7)	<b><i>c</i>0,694</b>
	<i>Ort±Ss</i>	13,92±3,97	13,68±3,79	
<b>"Balloon-sizing" ile ölçülen çap (mm)</b>	<i>Min-Mak (Medyan)</i>	10-30 (15)	9-33 (14)	<b><i>c</i>0,346</b>
	<i>Ort±Ss</i>	16,00±4,42	15,40±4,47	

<b>İşlem komplikasyonu; n (%)</b>	<b>Yok</b>	77 (97,5)	109 (92,4)	<b><sup>b</sup>0,742</b>
	<b>Majör</b>	2 (2,4)	3 (2,5)	
	<b>Minör</b>	2 (2,4)	5 (5,2)	

<sup>a</sup>Pearson Chi-Square Test<sup>b</sup>Fisher Freeman Halton Test<sup>c</sup>Student Test<sup>d</sup>Fisher's Exact Test

Ailede kalp hastalığı varlığı, kalp yetersizliği ve ek kardiyak anormali varlığına göre erkek ve kız olgular arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ( $p>0,05$ ).

Cinsiyete göre EKO ile ölçülen çap, TEE ile ölçülen çap ve balon sizing ile ölçülen çap uzunlukları istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ( $p>0,05$ ).

Cinsiyete göre işlem komplikasyonu istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ( $p>0,05$ ).

**Tablo 6.** EKO, TEE ve “Baloon-Sizing” ile Ölçülen Çapların Birbirleriyle Olan İlişkisi

		<b>EKO ile ölçülen çap (mm)</b>	<b>TEE ile ölçülen çap (mm)</b>	<b>“Baloon-Sizing” ile ölçülen çap (mm)</b>
<b>EKO ile ölçülen çap (mm)</b>	<b>r</b>	-	0,738	0,690
	<b>p</b>	-	<b>0,001**</b>	<b>0,001**</b>
<b>TEE ile ölçülen çap (mm)</b>	<b>r</b>	0,738	-	0,817
	<b>p</b>	<b>0,001**</b>	-	<b>0,001**</b>
<b>“Baloon-Sizing” ile ölçülen çap (mm)</b>	<b>r</b>	0,690	0,817	-
	<b>p</b>	<b>0,001**</b>	<b>0,001**</b>	-

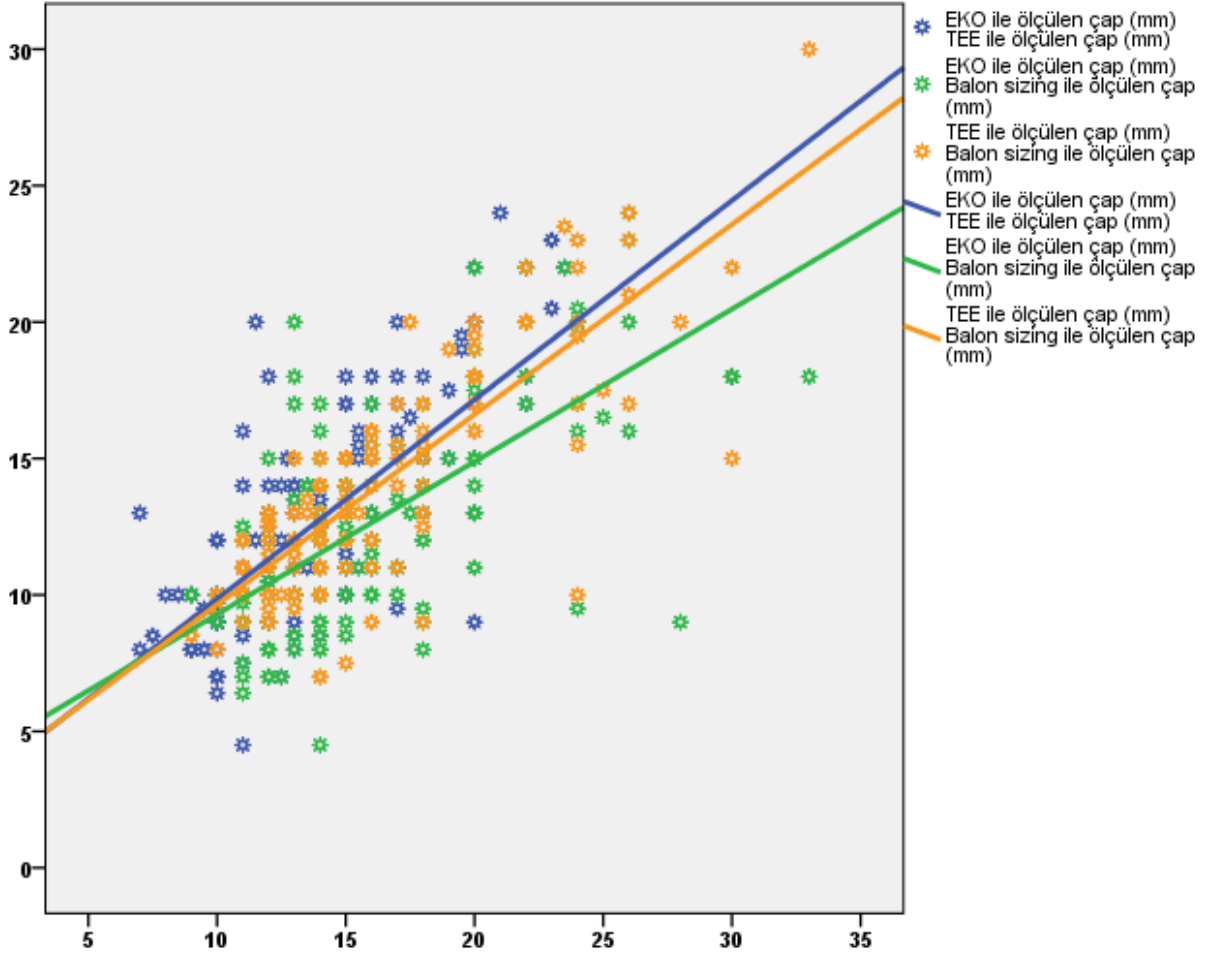
r:Pearson Korelasyon Katsayısı

\*\* $p<0,01$ 

EKO ile ölçülen çap uzunlukları ve TEE ile ölçülen çap uzunlukları arasında pozitif yönlü %73,8 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmıştır ( $r:0,738$ ;  $p=0,001$ ;  $p<0,01$ ).

EKO ile ölçülen çap uzunlukları ve “Baloon-Sizing” ile ölçülen çap uzunlukları arasında pozitif yönlü %69,0 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmıştır ( $r:0,690$ ;  $p=0,001$ ;  $p<0,01$ ).

TEE ile ölçülen çap uzunlukları ve “Baloon-Sizing” ile ölçülen çap uzunlukları arasında pozitif yönlü %81,7 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmıştır ( $r:0,817$ ;  $p=0,001$ ;  $p<0,01$ ).



Şekil 7. EKO, TEE ve “Balloon-sizing” ile ölçülen çapların birbirleriyle olan ilişkisi

Tablo 7: Kullanılan Cihaza Göre İşlem Komplikasyonunun Değerlendirmesi

		Komplikasyon durumu			<sup>d</sup> p
		Yok	Majör	Minör	
Cihaz tipi; n (%) (n=186)	Amplatzer	87 (93,5)	2 (2,5)	3 (3,8)	<b>0,075</b>
	Occlutech	50 (94,3)	1 (2,2)	1 (2,2)	
	Solysafe	22 (91,6)	0 (0)	2(8,2)	
	Sera Occluder	12 (85,7)	1 (7,1)	1 (7,1)	
	Biostar	2 (66,7)	1 (33,3)	0 (0)	

<sup>b</sup>Fisher Freeman Halton Test

Cihaz tipine göre işlem komplikasyonu istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir. (p=0,075; p>0,05)

**Tablo 8:** Kullanılan Cihaza Göre İşlem Sonrası Şikayet ve Komplikasyon Değerlendirmesi

		İşlem sonrası şikayet ve komplikasyon		<sup>d</sup> p
		Yok	Var	
<b>Cihaz tipi; n (%)</b> (n=186)	<b>Amplatzer</b>	87 (88,8)	5 (11,2)	<b>0,782</b>
	<b>Occlutech</b>	40 (89,8)	2 (10,2)	
	<b>Solysafe</b>	22 (87,5)	2 (12,5)	
	<b>SearCare</b>	12 (85,7)	2 (14,3)	
	<b>Occluder</b>			
	<b>Biostar</b>	2 (66,7)	1 (33,3)	

<sup>b</sup>Fisher Freeman Halton Test

Cihaz tipine göre işlem sonrası şikayet ve komplikasyon varlığı istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ( $p>0,05$ ).

## 5. İSTATİSTİKSEL İNCELEMELER

İstatistiksel analizler için NCSS (Number Cruncher Statistical System) 2007 (Kaysville, Utah, USA) programı kullanıldı. Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metotlar (ortalama, standart sapma, medyan, frekans, yüzde, minimum, maksimum) kullanıldı. Nicel verilerin normal dağılıma uygunlukları Shapiro-Wilk testi ve grafiksel incelemeler ile sınıandı. Normal dağılım gösteren nicel değişkenlerin iki grup karşılaştırmalarında Studen t testi kullanıldı. Niteliksel verilerin karşılaştırılmasında da Pearson Ki-Kare testi, Fisher Freeman Halton test ve Fisher's Exact test kullanıldı. Nicel değişkenler arası ilişkilerin değerlendirilmesinde Pearson korelasyon analizi kullanıldı. Anlamlılık en az  $p < 0,05$  düzeyinde değerlendirildi.

**Korelasyon katsayısının (r) değerlendirilmesi aşağıdaki ölçüte göre yapılır:**

0 - 0,25	Çok zayıf
0,26 - 0,49	zayıf
0,50 - 0,69	orta
0,70 - 0,89	iyi
0,90 - 1,00	çok iyi

-Akgül A. Çevik O. (2003) "İstatistiksel Analiz Teknikleri", Emek Ofset, Ankara

## 6. TARTIŞMA

Atriyumlar arasında yer alan interatriyal septum üzerindeki kapanma defektleri sonucunda ASD'ler oluşur ve oluştukları yerlere göre isimlendirilirler. ASD'lerin sıklığının 1000 canlı doğumda 1-2 olduğu tahmin edilmektedir fakat ırklara göre dağılım ise halen tam olarak anlaşılamamıştır. (2,3) Kız ve erkeklerde görülme oranı ise 2:1 olarak belirtilmektedir. (19) Çalışmamızda diğer yapılan çalışmalar ile uyumlu olarak ASD'lerin kız çocuklarda daha sık görüldüğü saptanmış olmakla beraber kızların erkeklere oranı literatürden farklı olarak 1,5:1 olarak saptanmıştır. Çalışmamızda vakalarımızın %36.5'i İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Kardiyoloji Polikliniği'nde tanısını almış olmakla beraber 132 hasta dış merkezden tarafımıza transkateter ASD kapatma uygulanması açısından konsültasyon amacıyla yönlendirilmiştir.

İzole ASD'si olan hastalar süt çocukluğu ve ergenlik döneminde sıklıkla asemptomatiktir. Süt çocukluğu ve erken çocukluk döneminde genelde çocuklar üfürüm saptanarak tanı almaktadırlar. (55,56) Nadiren süt çocuklarda büyüme gelişmede gerilik, taşipne, tekrarlayan solunum yolu enfeksiyonları, kalp yetmezliği ya da solunum sıkıntısına bağlı solunum desteği ihtiyacı gelişebilmektedir. (56) ASD'ler doğumsal kalp hastalıkları arasında yer almasına rağmen semptomların gelişimi genelde iki ve üçüncü dekada kadar uzanmaktadır. Polikliniğimize başvuran hastaların 38'inde (%18,3) aktif şikayeti olduğu saptandı.

Hastaların polikliniğimize başvuru yaşı ortalama  $80,99 \pm 58$ , 24 ay olarak saptanmıştır ve medyan başvuru yaşı 74 ay olarak saptanmıştır. Polikliniğimize en küçük başvuran hasta 3 günlüktür. İzole sekundum ASD tanısı almış olan hastaların dahil edildiği bir çalışmada ortalama tanı zamanı 4,5 yaş olarak saptanmıştır. (57) Çalışmamızda ortalama başvuru yaşının diğer çalışmalardaki tanı yaşına göre yüksek çıkmasının sebebinin dış merkezde hastaların tanı almaları sonrasında bir süre izlenerek transkateter kapatma işlemi için tarafımıza başvurduklarından başvuru yaşlarının yüksek olduğunu düşünmekteyiz.

İzole sekundum tip ASDler genetik geçiş gösteren ailevi olarak görülebildiği gibi sendromlara eşlik edebilir ya da ailede tek bireyde ilaç, toksik maddeler intrauterin maruziyet sonucunda da gelişebilir. (12) Çalışmamızda sekundum ASD tanısı alan hastaların %13'ünde akrabalarda kalp hastalığı olduğu öyküsü alındı. Hastalardan 8 tanesinin birinci derece akrabalarında ASD tanısı olduğu, 13 tanesinde birinci derece dışındaki akrabalarında ASD tanısı olduğu, 6 tanesinde ise kapak hastalıkları, VSD gibi hastalıklar olduğu öğrenildi. Yapılan benzer bir çalışmada konjenital kalp hastalığı hastalığı olan hastaların %19'unda akrabalarından

da en az birinde konjenital kalp hastalığının olduğu saptanmıştır. Ayrıca çalışmamıza benzer şekilde izole ASD olan hastaların %13'ünde sekundum tip ASD izole ve non-izole olarak saptanmıştır. (58) İzole sekundum ASD ile ilişkilendirilmiş otozomal dominant mutasyonların olduğu bilinmektedir. Aynı ailede ASD tanısı alan kardeşi olan çocukların da dikkatli bir fizik muayene ile değerlendirilmeleri gerekmektedir.

İzole sekundum tipte ASD tanısı olan hastaların erken dönemde sıklıkla üfürüm dışında bulgu vermesi beklenmemektedir. Süt çocuklarında izole sekundum tipte ASD'lerde nadiren kalp yetersizliği gelişmektedir. Literatürdeki bilgilere uygun olarak çalışmamızda da hastaların sadece %3,4'ünde kalp yetersizliği saptanmıştır. Hastalardan 4 tanesi tek ilaç kullandığı için hafif, 3 tanesi ise kalp yetmezliği için üçlü ilaç kullandığından ağır kalp yetmezliği olarak değerlendirilmiştir. Çocukluk yaş grubunda kalp yetmezliği sekundum tip ASD'lerin nadir rastlanan bir komplikasyonu olsa da yine de her hasta yetmezlik açısından dikkatlice değerlendirilmelidir, çünkü erken yaş döneminde yetmezlikler ağır seyredebilmektedir.

ASD'lere diğer kalp hastalıkları da eşlik edebilmektedir. Çalışmamızda da ek kardiyak anatomik bozuklukların hastaların %18'ine eşlik ettiği saptandı. Ayrıca anatomik bozuklukların yanı sıra çalışmaya katılan hastalarımızın 7 tanesinde atriyal anevrizma, 1 tanesinde kardiyomiyopati ve 3 tanesinde farklı tiplerde ileti bozuklukları saptandı. Yapılan bir çalışmada atriyal anevrizma saptanan hastalarda sekundum tip ASD ve PFO'ların eşlik ettiği belirtilmiştir. (59)

ASD'lerin farklı sendromlar ile birliktelik gösterebildikleri bilinmektedir. Bunlar arasında Holt-Oram Sendromu, Down Sendromu, Kabuki Sendromu sayılabilir. (13) Yaptığımız çalışmamızda da hastalarımızın 11 tanesinin sendromik tanısı mevcuttu. Hastalarımızdan 6 tanesi Down Sendromu tanısına sahipti, ayrıca Kabuki Sendromu, Marfan Sendromu ve Kleinefelter Sendromu tanıları hastalarımız mevcuttu. Ayrıca hastalarımızdan birinin situs inversus totalis tanısı mevcuttu. Situs inversus totalise çok sayıda kalp anomalisi eşlik edebilmekle beraber ASD ile birlikteliği oldukça nadir görülmektedir. (60)

Hastaların EKO ile ölçülen çaplarının ortalaması 12 mm olarak saptanırken TEE ile ölçülen çapların ortalaması 13 mm, "Balloon-sizing" ile ölçülen çaplar ise 14 mm olarak saptanmıştır. EKO ile ölçülen çap uzunlukları ve TEE ile ölçülen çap uzunlukları arasında pozitif yönlü %73,8 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmıştır. EKO ile ölçülen çap uzunlukları ve "Balloon-sizing" ile ölçülen çap uzunlukları arasında pozitif yönlü %69,0 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmıştır. TEE ile ölçülen çap uzunlukları ve "Balloon-sizing" ile ölçülen çap uzunlukları arasında pozitif yönlü %81,7 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmıştır. Yapılmış olan çalışmalarda 40 mm'ye kadar olan

ASDlerin cihaz ile kapatılabileceği belirtilmiştir fakat yetişkinlerde yapılmış bir çalışmadır. (61) Çalışmamızda kapatma işlemi uygulanan en büyük defektin “Baloon-Sizing” ölçümü 33 mm olarak saptanmıştır.

İşlem yapılması amacıyla kateter odasına alınan hastalarımızdan 22 tanesinin işlemi iptal edilmiştir. İptal edilme sebepleri arasında total interseptum yetersizliği ve vena kava inferior riminin dar olması iki önemli sebebi oluşturmaktadır. Amedro P. ve arkadaşlarının (62) yaptığı çalışmada da inferior posterior rimin yetersiz olduğu bireylerde kapatma işlemi yapılması önerilmemektedir. İşlem sırasında kullanılan cihaz boyutları 10 mm ile 35 mm arasındadır.

Abacı A. ve arkadaşlarının (63) yaptığı çalışmada ASD kapatma işlemi oranları %96,9 olarak saptanmıştır. Çalışma ASD kapatma işlemi başarı oranları %95,7 olarak saptanmıştır. Oranlarımız mevcut çalışma ile uyumludur. Majör komplikasyonlar ASD gurubunda %1,6 olarak saptanmıştır. En sık görülen komplikasyon olarak ise cihaz embolizasyonu belirtilmiştir. Chessa ve arkadaşlarının (64) yetişkinler ile yaptığı çalışmada da benzer şekilde en sık görülen majör komplikasyon cihaz embolizasyonu olarak saptanmış, uzun dönemde cihaz embolizasyonu sonucunda bir hastanın hayatını kaybettiği belirtilmiştir. Çalışmamızda da cihaz embolizasyonu 4 vaka ile en sık karşılaşılan majör komplikasyonu oluşturmaktadır. Bir tane hastada majör komplikasyon olarak değerlendirilen işlem sonrasında şant saptanmıştır.

Cihaz ile transkateter ASD kapatma işlemi yapılan hastalarda özellikle yetişkin hastalarda işlem sonrasında blok ve aritmiler görece sık görülen bir komplikasyondur ve hastaların “pace” ihtiyacı olabilmektedir. Alnasser S. ve arkadaşlarının (65) yetişkinlerde yaptığı uzun dönem komplikasyonları değerlendiren bir çalışmada atriyal aritmi ve fibrilasyonun komplikasyonlar arasında sırası ile %6,5 ve %4,9 oranında saptandığı belirtilmiştir. Çalışmamızda minor komplikasyon olarak değerlendirilen kardiyal aritmiler hastalarımızdan 3 tanesinde saptanmıştır. Çalışmamıza göre sıklık olarak ikinci en sık karşılaşılan komplikasyon olarak saptanmıştır. Hastalarımızın hiçbirinde “pace” ihtiyacı olmamış, hepsi medikal tedaviye iyi cevap vermiştir.

İşlem sonrasında iki hastamızda baş ağrısı şikayeti olmuş ve migren tanısı almıştır. Yuji Kato ve arkadaşlarının (66) yaptığı çalışmada ASD kapatma işlemi sonrasında hastaların migren prevalansında artma saptanmıştır. Fakat işlem öncesinde migreni olan hastalardan bazılarında da işlem sonrasında mevcut şikayetlerin azaldığı gözlenmiştir. Çalışmada bu hastalar “de novo” migren gelişen hastalar olarak değerlendirilmiştir. Motelmans K. ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada ise işlem öncesinde ve sonrasında transkateter ASD kapatma işleminin ile ilişkisi için istatistiksel olarak anlamlı bir anlamlılık saptanmamıştır. (67)



İşlem sonrasında bir hastamızda profilaktik heparin tedavisi uygulanmasına rağmen trombo-embolizasyona bağlı MCA'da trombüs gelişmiş ve hasta inme geçirmiştir. İTF Çocuk Hematoloji Bilim Dalı tarafından değerlendirilerek tedavisi başlanan hastanın uygun tedaviye rağmen kas gücü kaybı devam etmektedir. Tromboembolik olaylar transkateter ASD kapatma işlemi sonrasında nadiren görülen fakat sekel bırakabilen majör komplikasyonlardandır. Özellikle yetişkinlerde yapılan çalışmalarda daha sık görülmektedirler. Adnan Abacı ve arkadaşlarının (63) yaptığı çalışmada tromboembolik olaylar en sık komplikasyon olarak belirtilmiştir ve transkateter ASD kapatma yapılan hastaların %1,3'ünde serebrovasküler hastalık gelişmiştir.

Transkateter kapatma işlemi sonrasında bir hastamızda perikardiyal effüzyon saptanmış, minor komplikasyon olarak değerlendirilerek takibe alınmıştır. Effüzyon için non-steroid anti enflamatuvar tedavi verilmiştir ve bir yıl içerisinde effüzyon gerilemiştir. Nigel J. Wilson ve arkadaşlarının (68) yaptığı erişkin ve çocukların bir arada değerlendirildiği çalışmada da 227 hasta değerlendirilmiş ve bir hastada perikardiyal effüzyon saptanmıştır. Çalışmada belirtilen siyatik sinire bası, kateter yerinde hematoma, nikel hipersensitivitesi, atriyoventriküler fistül, kardiyak tamponad ya da kardiyak perforasyon gibi komplikasyonlar kliniğimizde yapılan işlemlerde yaşanmamıştır. (12) (51) (69)

Cihaz kapatma işleminde kliniğimizde kullanılan cihazların markaları; Amplatzer, Occlutech, Solysafe, Sera Occluder ve Biostar'dır. Cihaz kullanım sıklığına bakıldığında Amplatzer ve Occlutech ASD kapatma cihazları kliniğimizde ASD kapatma işlemi için en sık kullanılan iki markadır. Cihazların tamamında komplikasyonlar değerlendirildiğinde cihazların markalara göre komplikasyonları arasında belirgin bir fark saptanmamıştır. Fakat 4 adet cihaz komplikasyonundan iki tanesi Sera Occluder kapatma cihazı ile yaşanmıştır.

Hastalarımıza ASD tanısı aldıktan sonra ortalama  $57,38 \pm 50,83$  ay izlenmiştir, en uzun izlediğimiz hasta 208 ay izlenmiştir. Cihaz ile transkateter ASD kapatma işlemi yapılan hastalar ise ortalama  $36,58 \pm 34,20$  ay izlenmiş olup, en uzun süre izlenen hasta 117,1 ay izlenmiştir. Hastalardan bir kısmı dış merkezden tarafımıza sadece işlem amacıyla yönlendirildiğinden işlem tamamlandıktan sonra hastalar takipli oldukları merkezlerden izlemelerine devam etmişlerdir, bu nedenle hastaların işlem sonrası takip süreleri tanı kısa olarak hesaplanmaktadır.

Çalışmamızda yapılan değerlendirmeler cinsiyete göre de ayrıca değerlendirilmiştir. ASD tanısı ile işlem planlanan kız ve erkek çocuklar aile hikayesi varlığına göre değerlendirildiğinde 15 kız ve 12 erkek çocuğun ailesinde kalp hastalığı öyküsü olduğu öğrenilmiş fakat kız hasta sayımız erkek hasta sayımızdan fazla olduğundan istatistiksel olarak değerlendirildiğinde arada istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. İşlem

öncesinde kalp yetmezliği ve ek kardiyak anomali tanısı alan 7 hastamızdan 4 tanesi erkek, 3 tanesi kız çocuktur ve yine istatistiksel olarak değerlendirildiğinde hastalar arasında cinsiyete özel istatistiksel açıdan anlamlı bir fark saptanamamıştır. Yapılan benzer çalışmalar incelendiğinde cinsiyet ile aile hikayesi ve kalp yetmezliği ilişkisinin çalışıldığı başka bir çalışma bulunamamıştır.

Çalışmamızda değerlendirilen hastaların EKO, TEE ve “Balloon-sizing” ile ölçülen çapları da birbiri pozitif yönde istatistiksel açıdan anlamlı ilişki bulunmuşsa da mevcut veriler cinsiyetlere göre karşılaştırıldığında ölçülen defekt boyutları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunamamıştır. Ayrıca değerlendirilen majör ve minor komplikasyonlar cinsiyet ilişkili olarak ayrıldığında cinsiyetler arasında komplikasyon açısından da cinsiyetlere göre majör ve minör komplikasyon varlığı açısından da istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık saptanamamıştır.

İşlem sırasında kullanılan cihazlar, cihaz markasına göre cihazın defekt boyutu ile ilişkili başarısı ve cihazların komplikasyonları üzerine yapılmış çok sayıda çalışma olduğu yapılan çalışmalar değerlendirilirken dikkatimizi çekmiştir. Yapılan çalışmalardan bir kısmının cihaz firmaları tarafından desteklendiği de çalışmaların taraması sırasında gözlenmiştir. Yaptığımız çalışmada toplam 5 ayrı tipte 186 adet cihaz kullanılmıştır. Daniel de Wolf'un (53) çok merkezli olarak toplanan verileri derlediği bir yazıda geniş defektlerin kapatılması için kullanılmış olan “CardioSEAL/STARflex” marka cihazlarda embolizasyon oranlarının yüksek olduğu saptanmıştır. Çalışmamızda kullanılan ürünlere benzer ürünlerin kullanıldığı; “Occlutech”, “Amplatzer” ve “Gorehelex” markalarının kullanıldığı bir çalışmada “Amplatzer” ile diğer cihazlar karşılaştırılmış ve diğer iki cihazın da kullanılabilir ve güvenli olduğu belirtilmiştir ve cihazların komplikasyon oranları arasında çalışmamızda da olduğu gibi anlamlı bir farklılık saptanamamıştır. (70) Kliniğimizde yaptığımız çalışmada da en sık kullandığımız iki cihaz olan Amplatzer ve Occlutech'in karşılaştırıldığı bir başka çalışmada cihazların kullanımları ve komplikasyonlar arasında anlamlı fark saptanamamıştır. (71) Kenny D. ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada da yine benzer sonuçlar saptanmıştır. (72)

## 7. SONUÇ

Çalışmamızda 2008-2017 yılları arasında İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilimdalı Çocuk Kardiyoloji Bilimdalı transkateter ASD kapatma yapılması planlanan ve işlem uygulanan hastaların izlem sonuçları değerlendirildi ve başarı üzerine etki eden faktörler araştırıldı.

1. Kliniğimize başvuran vakaların yaş ortalaması  $88,06 \pm 56,52$  ay olarak saptandı, hastaların yaşları 3 gün ile 220 ay arasında değişmekteydi. Vakaların cinsiyete göre dağılımı 125 kız 83 erkek vaka çalışmamıza dahil edildi. Erkeklerin kızlara oranı 1.5/1 olarak saptandı.
2. Başvuran hastalardan % 36,5'i ilk olarak hastanemize başvurmuşken diğer hastaların farklı merkezlerden tanı ile tarafımıza sevk edilerek başvurdu saptandı. ASD tanı yaşının ortalama 74 ay olduğu saptandı, en küçük hasta 0 aylık en büyüğü ise 209 aylık olarak saptandı.
3. Hastaların 27 tanesinde ailede bilinen kalp hastalığı olduğu öğrenildi, bunlardan 8 tanesinde 1. derece akrabalarda bilinen ASD öyküsü mevcuttu. 13 hastada 1. Derece akrabalar dışında diğer akrabalarında ASD olduğu, 6 tanesinde ise akrabalarında diğer kalp hastalığı olduğu öğrenildi.
4. ASD'ler genelde asemptomatik seyretmekle beraber hastaların başvuru nedeni genelde klinik olarak üfürüm duyulmasıdır, çalışmamızda da %81,7 hastada başvuru öncesinde şikayet saptanmadı. 4 süt çocuğunda hafif, 3'ünde ağır, toplamda 7 (%3,4) hastada kalp yetmezliği saptandı.
5. Hastalardan %18,3'ünde ek kardiyak hastalık olduğu saptandı, bunlardan 27'sini (%71,1) ilave kardiyak anomaliler oluştururken, vakalarda 7 tanesinde atriyalanevrizma, 1'inde kardiyomyopati, 1'inde sağ dal bloğu, 1'inde AV Blok, 1'inde SVT tanısı mevcuttu.
6. ASD'lere ekstra kardiyak patolojiler eşlik edebilmekte, sendromlarda diğer kalp yapısal anomalilerine ek olarak ASD'ler görülebilmektedir. Yaptığımız çalışmada %11,5 (24) vakada ekstrakardiyak anomali ya da sendrom eşlik ettiğini saptadık. 11 hastanın bilinen sendromik tanısı mevcuttu ve bu hastalardan 6 tanesi Down Sendromu tanısına sahipti.
7. Hastalarda EKO ile ölçülen maksimum çap 24 mm iken ortalama çap 12mm olarak saptandı. TEE ile ölçülen çapların maksimumu 30 mm iken ortalama çap 13 mm olarak saptandı. "Balloon-sizing" ile ölçülen maksimum çap ise 33, ortalama çap 14

olarak saptandı. “Balloon-sizing” işleminin tüm işlemlerde rutin olarak kullanıldığı görüldü.

8. Kapatma işlemi ile yerleştirilen cihazlardan %44,2 (92)’si “Amplatzer” cihaz kullanılmış, 53 hastada (%25,5) “Occlutech” cihaz, 24 hastada “Solysafe”, 14 hastaya “Sera Occluder”, 3 hastaya ise “Biostar” cihaz kullanılmıştır.
9. İşlem sırasında kullanılan cihaz boyutları 10 mm ile 35 mm arasında seyretmektedir.
10. Cihaz ile transkateter ASD kapatma işlemi yapılan 206 olgudan %95,7’inde (173) işlem komplikasyonu oluşmazken; %2,7’inde (5) majör, %4,3’ünde (8) minör komplikasyon görülmüştür.
11. İşlemi iptal edilen 22 hastanın işlem iptal nedenlerine bakıldığında en sık işlem iptal sebebinin hastaların %54,4’ün de iptal sebebi olan total interseptum yetersizliği olduğu saptandı. En sık ikinci sebep olarak ise 6 hasta (%27,2) ile VKI rim darlığı olduğu görüldü.
12. Hastaların tanı sonrasında izlem sürelerinin ortalama  $57,38 \pm 50,83$  ay olduğu; işlem sonrasında takip süreleri 0 ile 117,1 ay arasında değişmekte olup, ortalama  $36,58 \pm 34,20$  ay olarak saptandı.
13. İşlem sonrasında takip edilen hastaların işlem sonrasında %6,2’inde (13) şikayet ve komplikasyon görülmüştür.
14. Cinsiyetlere göre ailede kalp hastalığı öyküsü olup olmadığı ile ilgili yapılan değerlendirmelerde ASD tanısı alan kız hastaların %12,0, erkek hastaların %14,5’inde aile hikayesi olduğu saptanmış ve cinsiyetler arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.
15. İşlem öncesi kalp yetmezliği ve ek kardiyak anomaliler açısından da yapılan cinsiyete göre değerlendirmelerde, kız hastalar ile erkek hastalar arasında kalp yetmezliği gelişimi ve ASD’ye ek kardiyak anomali eşlik etmesi açısından anlamlı bir fark bulunamamıştır. ( $p > 0,05$ )
16. Değerlendirilen hastalarda kız ve erkekler arasında cinsiyete göre EKO ile ölçülen çap, TEE ile ölçülen çap ve “balloon-sizing” ile ölçülen çap uzunlukları istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ( $p > 0,05$ ).
17. Çalışmamıza katılan hastalarda cinsiyete göre işlem komplikasyonu istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ( $p > 0,05$ ).
18. Çalışmaya katılan hastaların EKO ile ölçülen çap uzunlukları ve TEE ile ölçülen çap uzunlukları arasında pozitif yönlü %73,8 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmıştır ( $r:0,738$ ;  $p=0,001$ ;  $p < 0,01$ ). EKO ile ölçülen çap uzunlukları ve

“balloon-sizing” ile ölçülen çap uzunlukları arasında pozitif yönlü %69,0 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmıştır ( $r:0,690$ ;  $p=0,001$ ;  $p<0,01$ ). TEE ile ölçülen çap uzunlukları ve “balloon-sizing” ile ölçülen çap uzunlukları arasında pozitif yönlü %81,7 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmıştır ( $r:0,817$ ;  $p=0,001$ ;  $p<0,01$ ).

19. Cihaz tipine göre işlem komplikasyonu istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir. ( $p=0,075$ ;  $p>0,05$ ), ayrıca cihaz tipine göre işlem sonrası şikayet ve komplikasyon varlığı istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ( $p>0,05$ ).



## 8. KAYNAKLAR

1. Hoffman JIE, Kaplan S. The incidence of congenital heart disease. *J Am Coll Cardiol.* 2002;39:1890–900
2. van der Linde D, Konings EEM, Slager MA, Witsenburg M, Helbing WA, Takkenberg JJM, vd. Birth prevalence of congenital heart disease worldwide: a systematic review and meta-analysis. *J Am Coll Cardiol.* 2011;58:2241–7
3. Botto LD, Correa A, Erickson JD. Racial and temporal variations in the prevalence of heart defects. *Pediatrics.* 2001;107:E32
4. Helgason H, Jonsdottir G. Spontaneous closure of atrial septal defects. *Pediatr Cardiol.* 1999;20:195–9
5. Brassard M, Fouron JC, van Doesburg NH, Mercier LA, De Guise P. Outcome of children with atrial septal defect considered too small for surgical closure. *Am J Cardiol.* 1999;83:1552–5
6. Demir T, Oztunc F, Eroglu AG, Saltik L, Ahunbay G, Kutlug S, vd. Outcome for patients with isolated atrial septal defects in the oval fossa diagnosed in infancy. *Cardiol Young.* 2008;18:75–8
7. King TD, Mills NL. Nonoperative closure of atrial septal defects. *Surgery.* 1974;75:383–8
8. Siddiqui WT, Usman T, Atiq M, Amanullah MM. Transcatheter versus surgical closure of atrial septum defect: a debate from a developing country. *J Cardiovasc Thorac Res* [Internet]. 2014/12/30. 2014;6:205–10. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25610550>
9. Dolk H, Loane M, Garne E. Congenital heart defects in Europe: prevalence and perinatal mortality, 2000 to 2005. *Circulation.* 2011;123:841–9
10. Bernier P-L, Stefanescu A, Samoukovic G, Tchervenkov CI. The challenge of congenital heart disease worldwide: epidemiologic and demographic facts. *Semin Thorac Cardiovasc Surg Pediatr Card Surg Annu.* 2010;13:26–34
11. Reller MD, Strickland MJ, Riehle-Colarusso T, Mahle WT, Correa A. Prevalence of congenital heart defects in metropolitan Atlanta, 1998-2005. *J Pediatr.* 2008;153:807–

12. Geva T, Martins JD, Wald RM. Atrial septal defects. *Lancet* (London, England). May 2014;383(9932):1921–32
13. Ko JM. Genetic Syndromes associated with Congenital Heart Disease. *Korean Circ J* [Internet]. 2015/07/07. 2015;45:357–61. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26413101>
14. Hagen PT, Scholz DG, Edwards WD. Incidence and size of patent foramen ovale during the first 10 decades of life: an autopsy study of 965 normal hearts. *Mayo Clin Proc.* 1984;59:17–20
15. Schneider B, Zienkiewicz T, Jansen V, Hofmann T, Noltenius H, Meinertz T. Diagnosis of patent foramen ovale by transesophageal echocardiography and correlation with autopsy findings. *Am J Cardiol.* 1996;77:1202–9
16. Syamasundar P. Atrial Septal Defect - A Review. İçinde: *Atrial Septal Defect.* 2012.
17. Banka P, Bacha E, Powell AJ, Benavidez OJ, Geva T. Outcomes of inferior sinus venosus defect repair. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2011;142:517–22
18. Attenhofer Jost CH, Connolly HM, Danielson GK, Bailey KR, Schaff HV, Shen WK, vd. Sinus venosus atrial septal defect: long-term postoperative outcome for 115 patients. *Circulation.* 2005;112:1953–8
19. Ritu Schdeva, Atrial Septal Defects in Anderson RH. *Moss and Adams—Heart Disease in Infants, Children, and Adolescents Including the Fetus and Young Adult Fifth Edition* Edited by G.C. Emmanouilides, T.A. Riemenschneider, H.D. Allen and H.P. Gutgesell Williams & Wilkins, Baltimore, 1995. Two volumes. ISBN 0. *Cardiol Young.* 2008
20. Fuse S, Tomita H, Hatakeyama K, Kubo N, Abe N. Effect of size of a secundum atrial septal defect on shunt volume. *Am J Cardiol.* 2001;88:1447–50, A9.
21. Walker RE, Moran AM, Gauvreau K, Colan SD. Evidence of adverse ventricular interdependence in patients with atrial septal defects. *Am J Cardiol.* 2004;93:1374–7, A6.
22. Masutani S, Senzaki H. Left ventricular function in adult patients with atrial septal defect: implication for development of heart failure after transcatheter closure. *J Card Fail.* 2011;17:957–63.

23. Di Salvo G, Drago M, Pacileo G, Rea A, Carrozza M, Santoro G, vd. Atrial function after surgical and percutaneous closure of atrial septal defect: a strain rate imaging study. *J Am Soc Echocardiogr.* 2005;18:930–3.
24. Sachweh JS, Daebritz SH, Hermanns B, Fausten B, Jockenhoevel S, Handt S, vd. Hypertensive pulmonary vascular disease in adults with secundum or sinus venosus atrial septal defect. *Ann Thorac Surg.* 2006;81:207–13.
25. Basson CT, Cowley GS, Solomon SD, Weissman B, Poznanski AK, Traill TA, vd. The clinical and genetic spectrum of the Holt-Oram syndrome (heart-hand syndrome). *N Engl J Med.* 1994;330:885–91.
26. Debeer P, Race V, Gewillig M, Devriendt K, Frijns J-P. Novel TBX5 mutations in patients with Holt-Oram syndrome. *Clin Orthop Relat Res.* 2007;462:20–6.
27. Stallmeyer B, Fenge H, Nowak-Gottl U, Schulze-Bahr E. Mutational spectrum in the cardiac transcription factor gene NKX2.5 (CSX) associated with congenital heart disease. *Clin Genet.* 2010;78:533–40.
28. Posch MG, Perrot A, Berger F, Ozcelik C. Molecular genetics of congenital atrial septal defects. *Clin Res Cardiol [Internet].* 2009/12/11. 2010;99:137–47. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20012542>
29. 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.
30. Einarson A. Paroxetine use in pregnancy and increased risk of heart defects: Evaluating the evidence. *Can Fam Physician [Internet].* 2010;56:767–8. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20705881>
31. Correa A, Gilboa SM, Besser LM, Botto LD, Moore CA, Hobbs CA, vd. Diabetes mellitus and birth defects. *Am J Obstet Gynecol.* 2008;199:237.e1-9.
32. Polen KND, Rasmussen SA, Riehle-Colarusso T, Reefhuis J. Association between reported venlafaxine use in early pregnancy and birth defects, national birth defects prevention study, 1997-2007. *Birth Defects Res A Clin Mol Teratol.* 2013;97:28–35.
33. Monserrat L, Hermida-Prieto M, Fernandez X, Rodriguez I, Dumont C, Cazon L, vd. Mutation in the alpha-cardiac actin gene associated with apical hypertrophic cardiomyopathy, left ventricular non-compaction, and septal defects. *Eur Heart J.*



2007;28:1953–61.

34. Budde BS, Binner P, Waldmuller S, Hohne W, Blankenfeldt W, Hassfeld S, vd. Noncompaction of the ventricular myocardium is associated with a de novo mutation in the beta-myosin heavy chain gene. *PLoS One*. 2007;2:e1362.
35. Borow KM, Karp R. Atrial septal defect--lessons from the past, directions for the future. *C. 323, The New England journal of medicine*. United States; 1990. s. 1698–700.
36. Mainwaring RD, Mirali-Akbar H, Lamberti JJ, Moore JW. Secundum-type atrial septal defects with failure to thrive in the first year of life. *J Card Surg*. 1996;11:116–20.
37. Warnes CA, Williams RG, Bashore TM, Child JS, Connolly HM, Dearani JA, vd. ACC/AHA 2008 guidelines for the management of adults with congenital heart disease: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee to Develop Guidelines on the Management of A. *J Am Coll Cardiol*. 2008;52:e143–263.
38. Davia JE, Cheitlin MD, Bedynek JL. Sinus venosus atrial septal defect: analysis of fifty cases. *Am Heart J*. 1973;85:177–85.
39. Williams MR, Perry JC. Arrhythmias and conduction disorders associated with atrial septal defects. *J Thorac Dis [Internet]*. 2018;10(Suppl 24):S2940–4. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30305954>
40. Teo KSL, Disney PJ, Dundon BK, Worthley MI, Brown MA, Sanders P, vd. Assessment of atrial septal defects in adults comparing cardiovascular magnetic resonance with transoesophageal echocardiography. *J Cardiovasc Magn Reson [Internet]*. 22 2010;12:44. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20663157>
41. Kim H, Choe YH, Park SW, Jun TG, Kang I-S, Yang J-H, vd. Partially unroofed coronary sinus: MDCT and MRI findings. *AJR Am J Roentgenol*. 2010;195:W331-6.
42. Campbell M. Natural history of atrial septal defect. *Br Heart J*. Kasım 1970;32(6):820–6.
43. Radzik D, Davignon A, van Doesburg N, Fournier A, Marchand T, Ducharme G. Predictive factors for spontaneous closure of atrial septal defects diagnosed in the first

- 3 months of life. *J Am Coll Cardiol*. 1993;22:851–3.
44. Hanslik A, Pospisil U, Salzer-Muhar U, Greber-Platzer S, Male C. Predictors of spontaneous closure of isolated secundum atrial septal defect in children: a longitudinal study. *Pediatrics*. 2006;118:1560–5.
  45. Somerville J. How to manage the Eisenmenger syndrome. *Int J Cardiol*. 1998;63:1–8.
  46. Driscoll D, Allen HD, Atkins DL, Brenner J, Dunnigan A, Franklin W, vd. Guidelines for evaluation and management of common congenital cardiac problems in infants, children, and adolescents. A statement for healthcare professionals from the Committee on Congenital Cardiac Defects of the Council on Cardiovascular Disease in the. *Circulation*. 1994;90:2180–8.
  47. Lammers A, Hager A, Eicken A, Lange R, Hauser M, Hess J. Need for closure of secundum atrial septal defect in infancy. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2005;129:1353–7.
  48. GIBBON JHJ. Application of a mechanical heart and lung apparatus to cardiac surgery. *Minn Med*. 1954;37:171–85; passim.
  49. Chu MWA, Losenno KL, Fox SA, Adams C, Al-Habib H, Guo R, vd. Clinical outcomes of minimally invasive endoscopic and conventional sternotomy approaches for atrial septal defect repair. *Can J Surg [Internet]*. 2014;57:E75–81. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24869620>
  50. Kim HR, Jung S-H, Park JJ, Yun TJ, Choo SJ, Chung CH, vd. Risk Analysis of the Long-Term Outcomes of the Surgical Closure of Secundum Atrial Septal Defects. *Korean J Thorac Cardiovasc Surg [Internet]*. 2017/04/05. 2017;50:78–85. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28382265>
  51. Kazmouz S, Kenny D, Cao Q-L, Kavinsky CJ, Hijazi ZM. Transcatheter closure of secundum atrial septal defects. *J Invasive Cardiol*. 2013;25:257–64.
  52. Jalal Z, Hascoet S, Baruteau A-E, Iriart X, Kreitmann B, Boudjemline Y, vd. Long-term Complications After Transcatheter Atrial Septal Defect Closure: A Review of the Medical Literature. *Can J Cardiol [Internet]*. 01 2016;32:1315.e11-1315.e18. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.cjca.2016.02.068>
  53. de wolf D. Complications of transcatheter atrial septal defect closure. C. 1, *Interventional Cardiology*. 2009. 209–218 s.

54. Butera G, De Rosa G, Chessa M, Rosti L, Negura DG, Luciane P, vd. Transcatheter closure of atrial septal defect in young children. *J Am Coll Cardiol*. 2003;42:241–5.
55. Le Gloan L, Legendre A, Iserin L, Ladouceur M. Pathophysiology and natural history of atrial septal defect. *J Thorac Dis* [Internet]. 2018;10(Suppl 24):S2854–63. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30305945>
56. Andrews R, Tulloh R, Magee A, Anderson D. Atrial septal defect with failure to thrive in infancy: hidden pulmonary vascular disease? *Pediatr Cardiol*. 2002;23:528–30.
57. McMahon CJ, Feltes TF, Fraley JK, Bricker JT, Grifka RG, Tortoriello TA, vd. Natural history of growth of secundum atrial septal defects and implications for transcatheter closure. *Heart* [Internet]. 012002;87:256 LP – 259. Available at: <http://heart.bmj.com/content/87/3/256.abstract>
58. Caputo S, Capozzi G, Russo MG, Esposito T, Martina L, Cardaropoli D, vd. Familial recurrence of congenital heart disease in patients with ostium secundum atrial septal defect. *Eur Heart J*. 2005;26:2179–84.
59. Belkin RN, Waugh RA, Kisslo J. Interatrial shunting in atrial septal aneurysm. *Am J Cardiol* [Internet]. 1986;57:310–2. Available at: [https://doi.org/10.1016/0002-9149\(86\)90909-4](https://doi.org/10.1016/0002-9149(86)90909-4)
60. Garg N, Agarwal BL, Modi N, Radhakrishnan S, Sinha N. Dextrocardia: an analysis of cardiac structures in 125 patients. *Int J Cardiol*. 2003;88:143–6.
61. Romanelli G, Harper RW, Mottram PM. Transcatheter Closure of Secundum Atrial Septal Defects: Results in Patients with Large and Extreme Defects. *Hear Lung Circ* [Internet]. 2014;23:127–31. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.hlc.2013.07.020>
62. Amedro P, Bayburt S, Assaidi A, Kreitmann B, Habib G, Fouilloux V, vd. Should transcatheter closure of atrial septal defects with inferior-posterior deficient rim still be attempted? *J Thorac Dis*. 2019;11:708–16.
63. 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.
64. Chessa M, Carminati M, Butera G, Bini RM, Drago M, Rosti L, vd. Early and late complications associated with transcatheter occlusion of secundum atrial septal defect. *J Am Coll Cardiol*. 2002;39:1061–5.

65. Alnasser S, Lee D, Austin PC, Labos C, Osten M, Lightfoot DT, vd. Long term outcomes among adults post transcatheter atrial septal defect closure: Systematic review and meta-analysis. *Int J Cardiol* [Internet]. 2018;270:126–32. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2018.06.076>
66. Kato Y, Furuya D, Ishido H, Kobayashi T, Tanahashi N. New-onset migraine with aura after transcatheter closure of atrial septal defect. *J Headache Pain* [Internet]. 2012/05/24. 2012;13:493–5. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22623072>
67. Mortelmans K, Post M, Thijs V, Herroelen L, Budts W. The influence of percutaneous atrial septal defect closure on the occurrence of migraine. *Eur Heart J*. 2005;26:1533–7.
68. Wilson NJ, Smith J, Prommete B, O'Donnell C, Gentles TL, Ruygrok PN. Transcatheter closure of secundum atrial septal defects with the Amplatzer septal occluder in adults and children—follow-up closure rates, degree of mitral regurgitation and evolution of arrhythmias. *Heart Lung Circ*. 2008;17:318–24.
69. Yang M-C, Wu J-R. Recent review of transcatheter closure of atrial septal defect. *Kaohsiung J Med Sci*. 2018;34:363–9.
70. Kim AY, Jung SY, Chang JY, Jung JW, Choi JY. Early to Mid-Term Follow-Up Outcomes of Percutaneous Closure of Atrial Septal Defects Using Recent Generation Devices: a Single-Center Experience. *Korean Circ J*. 019;49:326–35.
71. Roymanee S, Promphan W, Tonklang N, Wongwaitaweewong K. Comparison of the Occlutech (R) Figulla (R) septal occluder and Amplatzer (R) septal occluder for atrial septal defect device closure. *Pediatr Cardiol*. 2015;36:935–41.
72. Kenny D, Eicken A, Dahnert I, Boudjemline Y, Sievert H, Schneider MB, vd. A randomized, controlled, multi-center trial of the efficacy and safety of the Occlutech Figulla Flex-II Occluder compared to the Amplatzer Septal Occluder for transcatheter closure of secundum atrial septal defects. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2019;93:316–21.