



T.C.

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**CERRAHİ VE TRANSKATETER ATRİYAL SEPTAL DEFEKT
KAPAMA OPERASYON ÖNCESİ VE SONRASI KARDİYAK
BULGULARIN RENKLİ DOPPLER TRANSTORASİK
EKOKARDİYOGRAFI İLE DEĞERLENDİRİLMESİ**

TUĞÇE AKIN

ANATOMİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN

Prof. Dr. MURAT UĞURLUCAN

İSTANBUL-2022

TEZ ONAY FORMU

Kurum : İstanbul Medipol Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Programın seviyesi : Yüksek Lisans (X) Doktora ()

Anabilim Dalı : Anatomi

Öğrenci : Tuğçe Akın

Tez Başlığı : Cerrahi Ve Transkateter Atriyal Septal Defekt Kapama Operasyon Öncesi Ve Sonrası Kardiyak Bulguların Renkli Doppler Transtorasik Ekokardiyografi İle Değerlendirilmesi

Sınav Yeri : İstanbul Medipol Üniversitesi Güney Kampüs

Sınav Tarihi : 19.07.2022

Tez tarafımızdan okunmuş, kapsam ve nitelik yönünden Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman

Kurumu

İmza

Prof. Dr. Murat UĞURLUCAN

İstanbul Medipol Üniversitesi

Sınav Jüri Üyeleri

Prof. Dr. Bayram. Ufuk ŞAKUL

İstanbul Medipol Üniversitesi

Doç. Dr. İlke Ali Gürses

Koç Üniversitesi

Yukarıdaki jüri kararı Enstitü Yönetim Kurulu'nun/...../..... tarih ve/....., sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Prof. Dr. Neslin EMEKLİ

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANI

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlamasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içerisinde elde ettiğimi, bu tez çalışması ile elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

Tuğçe Akın

TEŞEKKÜR

Bu tez çalışmasının planlanması ve yürütülmesi aşamasında ilgi ve desteklerini üzerimden esirgemeyen, güler yüzü ve motivasyonu her zaman yanımda olan, öğrencisi olmaktan gurur ve mutluluk duyduğum danışmanım saygıdeğer hocam Prof. Dr. Murat UĞURLUCAN'a

Yüksek lisans eğitimim boyunca yolumu aydınlatan, desteklerini hep hissettiğim saygıdeğer hocalarım Prof. Dr. Bayram Ufuk ŞAKUL'a, Prof. Dr. Alper ATASEVER'e ve Doç. Dr. Neslihan YÜZBAŞIOĞLU'na,

Tez çalışmam boyunca bilgi ve tecrübeleriyle her zaman destekçim olan, yardımlarını esirgemeyen çok kıymetli hocam Prof. Dr. Yılmaz YOZGAT'a

Destekleri için değerli hocalarım Prof. Dr. Halil TÜRKOĞLU ve Prof. Dr. Tuğrul ÖRMECİ'ye,

Tez çalışmamın yürütülmesi aşamasında her türlü kolaylığı sağlayan Medipol Mega Hastaneler Kompleksi Kalp ve Damar Cerrahisi ve Çocuk Kardiyolojisi'nin değerli personellerine,

Her daim destekleri için İstanbul Medipol Üniversitesi Anatomi Anabilim Dalı'nda görevli Dr. Öğr. Üyesi Alpen ORTUĞ, Öğr. Gör. Selva ŞEN, Öğr. Gör. Ali Osman KORKMAZ, Öğr. Gör. Gülsüm Buse ŞENOL, Öğr. Gör. Bediha KOYUNCU, Arş. Gör. Bahar TEKİN KAYA, Arş. Gör. Kerem YILMAZTÜRK, Arş. Gör. Gamze ANSEN, Arş. Gör. İsmail TÜRKTEN, Arş. Gör. Kadriye Betül PENÇE, Arş. Gör. Beyza Nur URUL, Arş. Gör. Ebru OTU, Arş. Gör. Melike Nur GİRİT ve Arş. Gör. Nureda NALÇACI'ya, Ankara Medipol Üniversitesi Anatomi Anabilim Dalı'nda görevli Öğr. Gör. Hilal Melis ALTINTAŞ'a ve değerli çalışma arkadaşlarım Semih Burak SÖZCÜ, Hazel Gül MIZRAK, Eren KURŞUN, Gözde CİNGÖZ ve Livan Gül DURMUŞ'a,

Hayatımın her türlü alanında yaşadığım zorlukların sayesinde üstesinden geldiğim, tüm enerjisiyle her zaman yanımda olan ve tez çalışmamda emeği çok büyük canım dostum Zeynep Bilge YILMAZ'a, mesafelere rağmen desteğini her zaman hissettiğim Kübra ATAY'a,

Hayatım boyunca maddi ve manevi olarak beni her zaman destekleyen ve attığım her adımda arkamda olan canım aileme,

Son olarak da hayatıma renk katan kedim Dobby'ye

Sonsuz teşekkürler...

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAY FORMU	i
ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANI	ii
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER	iv
KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ.....	vii
TABLolar LİSTESİ.....	viii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xi
RESİMLER LİSTESİ.....	xi
1. ÖZET	1
2. ABSTRACT.....	2
3. GİRİŞ VE AMAÇ	3
4. GENEL BİLGİLER.....	5
4.1 Tarihçe.....	5
4.2 Embriyoloji	5
4.2.1 Interatrial septum embriyolojisi.....	5
4.2.2 Fötal dolaşım.....	6
4.3 Anatomi.....	9
4.3.1 Sağ atrium anatomisi.....	9
4.3.2 Sol atrium anatomisi	9
4.3.3 Interatrial septum anatomisi.....	10
4.4 Atrial Septal Defekt.....	11
4.4.1 Tanım	11
4.4.2 Sınıflandırma.....	12
4.4.2.1 Ostium primum ASD.....	12

4.4.2.2 <i>Ostium secundum ASD</i>	12
4.4.2.3 <i>Sinus venosus tip ASD</i>	13
4.4.2.4 <i>Koroner sinus tipi ASD</i>	13
4.4.3 Epidemiyoloji	13
4.4.4 Etiyoloji	13
4.4.5 Patofizyoloji	14
4.4.6 ASD'ye eşlik eden diğer lezyonlar.....	17
4.4.7 Defekt boyutları.....	17
4.4.8 Tanı.....	18
4.4.8.1 <i>Semptomlar</i>	18
4.4.8.2 <i>Fizik muayene bulguları</i>	18
4.4.8.3 <i>Elektrokardiyografi</i>	18
4.4.8.4 <i>Telekardiyografi</i>	19
4.4.8.5 <i>Ekokardiyografi</i>	20
4.4.8.5.1 <i>3 boyutlu ekokardiyografi</i>	20
4.4.8.5.2 <i>Transtorasik ekokardiyografi (TTE)</i>	21
4.4.8.5.3 <i>Transözofageal ekokardiyografi (TÖE)</i>	21
4.4.8.6 <i>Manyetik rezonans görüntüleme ve bilgisayarlı tomografi</i>	22
4.4.8.7 <i>Tanısal kateterizasyon</i>	23
4.4.9 Tedavi.....	23
4.4.9.1 <i>Medikal Tedavi</i>	23
4.4.9.2 <i>Cerrahi tedavi</i>	24
4.4.9.3 <i>Perkütan transkateter yöntemle ASD kapama</i>	27
5. MATERYAL VE METOT	32
5.1 Hasta Popülasyonu	32
5.2 Ekokardiyografik Görüntüleme.....	33

5.3 Ekokardiyografik Ölçümler.....	33
5.3.1 Defekt çapı	33
5.3.2 Sol atrium (LA) ekokardiyografik ölçümleri.....	34
5.3.3 Sağ atrium (RA) ekokardiyografik ölçümleri.....	35
5.3.4 Sol ve sağ ventrikül m-mod bulguları	36
5.3.5 Mitral kapak (MV) anulusu ekokardiyografik ölçümleri.....	39
5.3.6 Triküspit kapak (TV) anulusu ekokardiyografik ölçümleri.....	40
5.4 İstatistiksel Analiz	41
6. BULGULAR	42
7. TARTIŞMA	70
8. SONUÇ.....	77
9. KAYNAKLAR	79
10. ETİK KURUL ONAYI.....	92
11. ÖZGEÇMİŞ.....	95

KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ

- ASD:** Atrial Septal Defekt
AV: Aort Kapak
EF: Ejeksiyon Fraksiyonu
ICE: Intrakardiyak Ekokardiyografi
IVSd: Interventriküler Septum Diastol Sonu Kalınlığı
IVSs: Interventriküler Septum Sistol Sonu Kalınlığı
KF: Kısalma Fraksiyonu
KPB: Kardiyopulmoner Bypass
LA: Sol Atrium
LV: Sol Ventrikül
LVEDd: Sol Ventrikül Diastol Sonu Çapı
LVEDs: Sol Ventrikül Sistol Sonu Çapı
MV: Mitral Kapak
MVDL: Mitra Kapak Anulusu Lateral Çapı
PDA: Patent Ductus Arteriosus
PFO: Patent Foramen Ovale
PPVDA: Parsiyel Pulmoner Venöz Dönüş Anomalisi
PTFE: Politetrafloroetilen
PV: Pulmoner Kapak
RA: Sağ Atrium
RBBB: Sağ Dal Bloğu
RV: Sağ Ventrikül
RVEDd: Sağ Ventrikül Diastol Sonu Çapı
RVESd: Sağ Ventrikül Sistol Sonu Çapı
TÖE: Transözofageal Ekokardiyografi
TTE: Transtorasik Ekokardiyografi
TV: Triküspit Kapak
TVDL: Triküspit Kapak Anulusu Lateral Çapı
VCI: Vena Cava Inferior
VCS: Vena Cava Superior
VSD: Ventriküler Septal Defekt

TABLolar LİSTESİ

Sayfa No.

Tablo 6.1. Defekt Çapının Küçük, Orta ve Büyük Olarak Sınıflandırılmasının Dağılımı	42
Tablo 6.2. Cerrahi Onarım Yapılan ASD'li Hastaların Operasyon Öncesi ve Sonrası 3. Aydaki LA ve MV Parametrelerindeki Farklılığın Karşılaştırılması.....	43
Tablo 6.3. Cerrahi Onarım Yapılan ASD'li Hastaların Operasyon Öncesi ve Sonrası 3. Aydaki RA ve TV Parametrelerindeki Farklılığın Karşılaştırılması.....	44
Tablo 6.4. Cerrahi Onarım Yapılan ASD'li Hastaların Operasyon Öncesi ve Sonrası 3. Aydaki M-mod Parametrelerindeki Farklılığın Karşılaştırılması	45
Tablo 6.5. Cerrahi Onarım Yapılan ASD'li Hastaların Operasyon Öncesi ve Sonrası 12. Aydaki LA ve MV Parametrelerindeki Farklılığın Karşılaştırılması.....	46
Tablo 6.6. Cerrahi Onarım Yapılan ASD'li Hastaların Operasyon Öncesi ve Sonrası 12. Aydaki RA ve TV Parametrelerindeki Farklılığın Karşılaştırılması.....	47
Tablo 6.7. Cerrahi Onarım Yapılan ASD'li Hastaların Operasyon Öncesi ve Sonrası 12. Aydaki M-mod Parametrelerindeki Farklılığın Karşılaştırılması	48
Tablo 6.8. Cerrahi Onarım Yapılan ASD'li Hastaların Operasyon Sonrası 3. ve 12. Aydaki LA ve MV Parametrelerindeki Farklılığın Karşılaştırılması.....	49
Tablo 6.9. Cerrahi Onarım Yapılan ASD'li Hastaların Operasyon Sonrası 3. ve 12. Aydaki RA ve TV Parametrelerindeki Farklılığın Karşılaştırılması	50
Tablo 6.10. Cerrahi Onarım Yapılan ASD'li Hastaların Operasyon Sonrası 3. ve 12. Aydaki M-mod Parametrelerindeki Farklılığın Karşılaştırılması	51
Tablo 6.11. Transkateter Kapama Yapılan ASD'li Hastaların Operasyon Öncesi ve Sonrası 3. Aydaki LA ve MV Parametrelerindeki Farklılığın Karşılaştırılması.....	52
Tablo 6.12. Transkateter Kapama Yapılan ASD'li Hastaların Operasyon Öncesi ve Sonrası 3. Aydaki RA ve TV Parametrelerindeki Farklılığın Karşılaştırılması.....	53
Tablo 6.13. Transkateter Kapama Yapılan ASD'li Hastaların Operasyon Öncesi ve Sonrası 3. Aydaki M-mod Parametrelerindeki Farklılığın Karşılaştırılması	54
Tablo 6.14. Transkateter Kapama Yapılan ASD'li Hastaların Operasyon Öncesi ve Sonrası 12. Aydaki LA ve MV Parametrelerindeki Farklılığın Karşılaştırılması.....	55
Tablo 6.15. Transkateter Kapama Yapılan ASD'li Hastaların Operasyon Öncesi ve Sonrası 12. Aydaki RA ve TV Parametrelerindeki Farklılığın Karşılaştırılması.....	56

Tablo 6.16. Transkateter Kapama Yapılan ASD'li Hastaların Operasyon Öncesi ve Sonrası 12. Aydaki M-mod Parametrelerindeki Farklılığın Karşılaştırılması	57
Tablo 6.17. Transkateter Kapama Yapılan ASD'li Hastaların Operasyon Sonrası 3. Ay ve 12. Aydaki LA ve MV Parametrelerindeki Farklılığın Karşılaştırılması	58
Tablo 6.18. Transkateter Kapama Yapılan ASD'li Hastaların Operasyon Sonrası 3. Ay ve 12. Aydaki RA ve TV Parametrelerindeki Farklılığın Karşılaştırılması	59
Tablo 6.19. Transkateter Kapama Yapılan ASD'li Hastaların Operasyon Sonrası 3. Ay ve 12. Aydaki M-mod Parametrelerindeki Farklılığın Karşılaştırılması	60
Tablo 6.20. Cerrahi Onarım Yapılan ASD'li Hastaların Operasyon Öncesi ile Sonrası 3. Ayda Ölçülen LA ve MV Parametrelerindeki Farkın Transkateter Kapama Yapılan ASD'li Hastaların Kapatma Öncesi ve Sonrası 3. Ayda Ölçülen LA ve MV Parametrelerindeki Farkla Karşılaştırması	61
Tablo 6.21. Cerrahi Onarım Yapılan ASD'li Hastaların Operasyon Öncesi ile Sonrası 3. Ayda Ölçülen RA ve TV Parametrelerindeki Farkın Transkateter Kapama Yapılan ASD'li Hastaların Kapatma Öncesi ve Sonrası 3. Ayda Ölçülen RA ve TV Parametrelerindeki Farkla Karşılaştırması	62
Tablo 6.22. Cerrahi Onarım Yapılan ASD'li Hastaların Operasyon Öncesi ile Sonrası 3. Ayda Ölçülen M-mod Parametrelerindeki Farkın Transkateter Kapama Yapılan ASD'li Hastaların Kapatma Öncesi ve Sonrası 3. Ayda Ölçülen M-mod Parametrelerindeki Farkla Karşılaştırması	63
Tablo 6.23. Cerrahi Onarım Yapılan ASD'li Hastaların Operasyon Öncesi ile Sonrası 12. Ayda Ölçülen LA ve MV Parametrelerindeki Farkın Transkateter Kapama Yapılan ASD'li Hastaların Kapatma Öncesi ve Sonrası 12. Ayda Ölçülen LA ve MV Parametrelerindeki Farkla Karşılaştırması	64
Tablo 6.24. Cerrahi Onarım Yapılan VSD'li Hastaların Operasyon Öncesi ile Sonrası 12. Ayda Ölçülen RA ve TV Parametrelerindeki Farkın Transkateter Kapama Yapılan ASD'li Hastaların Kapatma Öncesi ve Sonrası 12. Ayda Ölçülen RA ve TV Parametrelerindeki Farkla Karşılaştırması	65
Tablo 6.25. Cerrahi Onarım Yapılan ASD'li Hastaların Operasyon Öncesi ile Sonrası 12. Ayda Ölçülen M-mod Parametrelerindeki Farkın Transkateter Kapama Yapılan ASD'li Hastaların Kapatma Öncesi ve Sonrası 12. Ayda Ölçülen M-mod Parametrelerindeki Farkla Karşılaştırması	66

Tablo 6.26. Cerrahi Onarım Yapılan ASD'li Hastaların Operasyon Sonrası 3. Ay ile 12. Ayda Ölçülen LA ve MV Parametrelerindeki Farkın Transkateter Kapama Yapılan ASD'li Hastaların Kapatma Sonrası 3. Ay ve 12. Ayda Ölçülen LA ve MV Parametrelerindeki Farkla Karşılaştırması.....	67
Tablo 6.27. Cerrahi Onarım Yapılan ASD'li Hastaların Operasyon Sonrası 3. Ay ile 12. Ayda Ölçülen RA ve TV Parametrelerindeki Farkın Transkateter Kapama Yapılan VSD'li Hastaların Kapatma Sonrası 3. Ay ile 12. Ayda Ölçülen RA ve TV Parametrelerindeki Farkla Karşılaştırması.....	68
Tablo 6.28. Cerrahi Onarım Yapılan ASD'li Hastaların Operasyon Sonrası 3. Ay ile 12. Ayda Ölçülen M-mod Parametrelerindeki Farkın Transkateter Kapama Yapılan ASD'li Hastaların Kapatma Sonrası 3. Ay ile 12. Ayda Ölçülen M-mod Parametrelerindeki Farkla Karşılaştırması.....	69
Tablo 6.29. Cerrahi ve Transkateter Grup Operasyon Sonrası 12. Aydaki Rezidüel Şant.....	69

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 4.2.1.1. Interatrial Septum Embriyolojisi	6
Şekil 4.2.2.1. Fötal Dolaşım.....	8
Şekil 4.3.3.1. Interatrial Septum	11
Şekil 4.4.5.1. ASD'nin Patogenezi ve Klinik Bulgular	16
Şekil 4.4.9.2.1. ASD'nin Devamlı Dikiş Yöntemi ile Kapatılması	26
Şekil 4.4.9.3.1 Perkütan Transkateter Yöntemle ASD Kapamada Kullanılan Cihazlar	30
Şekil 4.4.9.3.2 TÖE Rehberliğinde Amplatzer Septal Occluder Cihazı ile ASD Kapatılması.	31
Şekil 5.3.1.1 Apikal 4 Boşlukta Defekt Çapı Ölçümü.....	33
Şekil 5.3.2.1 Sol Atrium Major ve Minor Aks Ölçümleri.	34
Şekil 5.3.2.2 Sol Atrium Volüm Ölçümü.	34
Şekil 5.3.3.1 Sağ Atrium Major ve Minor Aks Ölçümleri.....	35
Şekil 5.3.3.2 Sağ Atrium Volüm Ölçümü.....	35
Şekil 5.3.3.3 Total Interatrial Septum Uzunluğu Ölçümü.	36
Şekil 5.3.4.1 Kalbin Mitral Kapak Seviyesinden Geçen Parasternal Kısa Eksen Pozisyonunda 2 Boyutlu Şematik Görüntüsü ve Ultrason Işınının A-Mod, B-Mod ve M-Mod Karşılıkları	37
Şekil 5.3.4.2 M-mod Bulguları.	38
Şekil 5.3.4.3 Sağ Ventrikül Diastol Sonu Çapı (RVEDd) Ölçümü.	38
Şekil 5.3.4.4 Sağ Ventrikül Sistol Sonu Çapı (RVESd) Ölçümü.	39
Şekil 5.3.5.1 Mitral Kapak Anulus Ölçümü.	39
Şekil 5.3.6.1 Triküspit Kapak Anulus Ölçümü.....	40

RESİMLER LİSTESİ

Sayfa No.

Resim 4.4.9.2-1. ASD'nin Yama Kullanılarak Kapatılması 26



1. ÖZET

CERRAHİ VE TRANSKATETER ATRİYAL SEPTAL DEFİKT KAPAMA OPERASYON ÖNCESİ VE SONRASI KARDİYAK BULGULARIN RENKLİ DOPPLER TRANSTORASİK EKOKARDİYOGRAFİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

Atrial septal defektler en sık karşılaşılan konjenital kalp hastalıklarından biridir. Günümüzde hastaların tanısı ve takibinde ekokardiyografi kullanılmaktadır. Endikasyonu olan hastalarda tedavi cerrahi ya da transkateter yöntemler ile yapılabilir. Çalışmamızın amacı, cerrahi ya da transkateter atrial septal defekt kapama yöntemlerinin kardiyak yapı ve fonksiyonları üzerindeki etkisini, defektin çapı ile ilişkilendirerek operasyon öncesi, operasyon sonrası 3. ay ve operasyon sonrası 12. aydaki bulguları renkli Doppler transtorasik ekokardiyografi görüntüleri aracılığıyla karşılaştırarak ortaya koymaktır. Çalışmamıza Ocak 2013-Aralık 2019 tarihleri arasında hastanemiz kalp ve damar cerrahisi ve pediyatrik kardiyoloji kliniklerinde tedavileri gerçekleştirilen 70 hasta dahil edilmiştir. Cerrahi onarım 40 (Grup 1), transkateter kapama yapılan 30 hasta (Grup 2) retrospektif olarak incelenmiştir. Hastaların atrial ve ventriküler morfolojik değerlendirmeleri transtorasik ekokardiyografi ile yapılmıştır. Gruplar arasındaki ekokardiyografik M-mod bulguları irdelenmiştir. Operasyon sonrası 3. aydaki kardiyak anatomi, geometri ve fonksiyonlardaki düzelme göz önüne alındığında; RA major aks (Grup 1: $-7,17 \pm 5,44$; Grup 2: $-4,13 \pm 3,79$; $p=0,008$), RA volüm (Grup 1: $-4,02 \pm 2,70$; Grup 2: $-2,03 \pm 2,17$; $p=0,001$), IVSd (Grup 1: $-1,00$ ($-1,00-0,75$); Grup 2: $0,00$ ($-1,00-1,43$); $p=0,049$), IVSs (Grup 1: $-1,00$ ($-2,00-0,00$); Grup 2: $0,00$ ($-1,00-1,00$); $p=0,006$), RVEDd (Grup 1: $-8,17 \pm 4,31$; Grup 2: $-4,61 \pm 3,67$; $p=0,001$) parametrelerinde cerrahi grupta daha hızlı düzelme olmuştur. Operasyon sonrası 12. aydaki kardiyak anatomi, geometri ve fonksiyonlardaki düzelme göz önüne alındığında RA major aks (Grup 1: $-8,00 \pm 5,39$ Grup 2: $-4,00 \pm 5,09$; $p=0,002$), RA volüm (Grup 1: $-3,28 \pm 2,50$; Grup 2: $-1,41 \pm 3,48$; $p=0,011$) ve RVEDd (Grup 1: $-9,15 \pm 5,31$; Grup 2: $-5,82 \pm 4,48$; $p=0,007$) için cerrahi grupta daha hızlı düzelme olmuştur. Atrial septal defektlerin tedavisi cerrahi ya da transkateter yolla başarılı bir şekilde yapılabilmektedir. Çalışmamız verilerine göre cerrahi kapama yönteminin sağ ventrikül diastol sonu çaplarını (RVEDd) transkateter yöntemine göre daha başarılı bir şekilde erken dönemde düzelttiği görülmüştür.

Anahtar kelimeler: Atrial septal defekt, Cerrahi onarım, Interatrial septum, Renkli Doppler transtorasik ekokardiyografi, Transkateter kapama.

2. ABSTRACT

EVALUATION OF CARDIAC FINDINGS BEFORE AND AFTER SURGERY AND TRANSCATHETER ATRIAL SEPTAL DEFECT CLOSURE BY COLOR DOPPLER TRANSTHORACIC ECHOCARDIOGRAPHY

Atrial septal defects are among one of the most common congenital heart diseases. Currently, echocardiography is used for the diagnosis and follow-up of patients. Surgical or transcatheter methods may be used for the treatment in patients with indications. The aim of our study is to investigate the effects of surgical and transcatheter closure methods on cardiac structure and myocardial functions with respect to the diameter of the defect and transthoracic color Doppler echocardiographic findings at the preoperative, postoperative 3rd and 12nd months. Seventy patients who were treated in cardiovascular surgery and pediatric cardiology clinics of our hospital between January 2013-December 2019 were included in our study. Forty patients (Group 1) who underwent surgical repair and 30 patients (Group 2) who underwent transcatheter closure were retrospectively examined. Atrial and ventricular morphological evaluations were performed with transthoracic echocardiography. Echocardiographic M-mode findings were examined and compared. Considering the improvement in cardiac anatomy, geometry and functions in the 3rd month after the operation, the parameters that showed faster recovery in the surgical repair group were RA major axis (Group 1: $-7,17 \pm 5,44$; Group 2: $-4,13 \pm 3,79$; $p=0,008$), RA volume (Group 1: $-4,02 \pm 2,70$; Group 2: $-2,03 \pm 2,17$; $p=0,001$) IVSd (Group 1: $-1,00 (-1,00-0,75)$; Group 2: $0,00 (-1,00-1,43)$; $p=0,049$), IVSs (Group 1: $-1,00 (-2,00-0,00)$; Group 2: $0,00 (-1,00-1,00)$; $p=0,006$), RVEDd (Group 1: $-9,15 \pm 5,31$; Group 2: $-5,82 \pm 4,48$; $p=0,007$). Corresponding values in the 12th month after the operation, in the surgical repair group were RA major axis (Group 1: $-8,00 \pm 5,39$ Group 2: $-4,00 \pm 5,09$; $p=0,002$), RA volume (Group 1: $-3,28 \pm 2,50$; Group 2: $-1,41 \pm 3,48$; $p=0,011$) and RVEDd (Group 1: $-9,15 \pm 5,31$; Group 2: $-5,82 \pm 4,48$; $p=0,007$). Treatment of atrial septal defects can be successfully performed surgically or percutaneously. According to the findings of our study, it has been observed that the surgical closure method enhanced the recovery of the right ventricular end-diastolic diameters (RVEDd) more successfully at an early stage than the transcatheter method.

Key words: Atrial septal defect, Color Doppler transthoracic echocardiography, Interatrial septum, Surgical repair, Transcatheter closure.

3. GİRİŞ VE AMAÇ

Atrial septal defekt (ASD), kalbin sağ ve sol tarafları arasında bağlantıya izin veren konjenital kalp anomalilerinden biridir. Farklı tiplerdeki atrial bağlantılar, sistemik ve pulmoner dolaşım arasında şanta sebep olur (1). İnsidansı 100,000 canlı doğumda 56'dır (2). Klinik olarak semptom vermeyen defektlerin ekokardiyografi ile daha iyi tanınmasıyla güncel insidansın 100,000 canlı doğumda 100 olduğu tahmin edilmektedir (3). Erişkinlerde tüm konjenital kalp hastalıklarının %7-10'unu oluşturur (4). Erişkinlik döneminde tanısı konan konjenital kalp hastalıklarının ise %25-30'unu ASD oluşturur (5).

ASD'nin 4 ana tipi bulunur. Bunlar; ostium secundum, ostium primum, sinus venosus, koroner sinus tipi defektlerdir. Ostium secundum tip defekt, %80 oranında olmakla birlikte en sık görülen ASD tipidir. Ostium secundum tip defekt, fossa ovalis seviyesinde doku yetersizliği sebebiyle meydana gelir. Ostium primum tipinde, atriyoventriküler kapakların yakınındaki endokardiyal yastıkta doku yetersizliği vardır. Sinus venosus tip defekt, embriyolojik sinus venosusun superior veya inferiorunda meydana gelir ve çoğunlukla parsiyel pulmoner venöz dönüş anomalisi (PPVDA) ile birlikte görülür. Özellikle de sağ üst pulmoner vena dönüş anomalisi vardır. Koroner sinus tip defektler, tavansız (unroofed) koroner sinus olarak da tanımlanır ve en az sıklıkla görülen ASD tipidir. Geleneksel görüntüleme modalitelerinde kolaylıkla gözden kaçabilirler (6).

Ostium primum ASD, DiGeorge ve Ellis-Van Creveld sendromlarıyla ilişkili olabilir. TBX5 geninin mutasyonundan kaynaklanan Holt-Oram sendromunun en yaygın kardiyak göstergesi ASD'dir. Ostium secundum ASD'nin ailesel formu ise GATA4 ve NKX2.5 gen mutasyonları ile ilişkilidir (7).

Hastaların çoğu çocukluk dönemi boyunca asemptomatiktir (8). Erişkinlikte ise tanı tesadüfen konulabilir. Hastaların bir kısmında sağ ventriküldeki artmış volüm yükünden kaynaklanan nefes darlığı, sağ kalp yetmezliği, aritmi, paradoksal emboli ve bazen de pulmoner hipertansiyon semptomlarıyla ortaya çıkabilir (9).

Interatrial septum anormallikleri ve bununla ilişkili sendromları değerlendirmede standardizasyon gerekir. Interatrial septum'un özelliklerini belirlemede; transtorasik ekokardiyografi (TTE), transözofageal ekokardiyografi (TÖE), intrakardiyak ekokardiyografi (ICE), 3 boyutlu görüntüleme ve Doppler

modalitelerinden yararlanılabilir. Interatrial septum TTE ile tamamıyla görüntülenebilir. Defektin çapı, şekli, lokalizasyonu ve çevresindeki yapılarla ilişkisi elde edilen görüntülerle değerlendirilebilir. Ekokardiyografi ile aynı zamanda şantın yönü ve derecesi, atrium ile ventriküllerin boyut ve fonksiyonları ve pulmoner dolaşım değerlendirilir (10).

Renkli Doppler ekokardiyografi, şantın yönünü ve derecesini belirlemede faydalı olmasının yanı sıra geleneksel 2 boyutlu ekokardiyografi ile saptanamayan çoklu ASD'leri görüntülemeye de yardımcıdır (11). Önemli bir hemodinamik parametre olan pulmoner-sistemik şant oranı (Q_p/Q_s), defektin boyutu ile güçlü bir ilişkiye sahiptir (12).

Üç mm'den küçük çaplı defektler genellikle patent foramen ovale (PFO) olarak değerlendirilir ve 18. aya kadar kendiliğinden kapanır. ASD'lerin %14-66'sının kendiliğinden kapandığı gösterilmiştir (13-18). Radzik ve ark. (13) kendiliğinden kapanmanın en büyük belirleyicisinin tanı sırasındaki ASD çapı olduğu sonucuna varmışlardır. ASD'lerin cerrahi olarak kapatılmasındaki 50 yılı aşkın deneyim minimal mortalite ve morbidite ile sonuçlanmıştır. Günümüzde cerrahi sırasında kardiyopulmoner bypass kullanılır ve lezyon detaylı olarak görülerek kapatılır. Cerrahi yaklaşımda altın standart median sternotomidir ve bu yaklaşım ek kardiyak prosedürlerin gerçekleştirilmesine de olanak sağlar (14). Ancak morbiditeyi azaltmak amacıyla farklı yaklaşımlar da kullanılabilir (15). Cihaz teknolojisinin ve tekniklerinin gelişmesiyle birlikte transkateter kapama ostium secundum tip ASD'li hastaların çoğunda tercih edilen tedavi yöntemi olarak son yıllarda karşımıza çıkmaktadır (16). Daha düşük komplikasyon oranı ile ostium secundum tip ASD'ler için cerrahi yöntemine güvenli ve efektif bir alternatif olarak gösterilmektedir (17,18).

Çalışmamızın amacı, ASD için cerrahi kapama ile transkateter kapamanın kardiyak yapı ve fonksiyonları üzerindeki etkisini defektin çapı ile ilişkilendirerek operasyon öncesi, operasyon sonrası 3. ay ve operasyon sonrası 12. aydaki bulguları renkli Doppler transtorasik ekokardiyografi görüntüleri aracılığıyla karşılaştırarak ortaya koymaktır.

4. GENEL BİLGİLER

4.1 Tarihçe

Atrial septal defektin ilk anatomik tarifini 1875 yılında Rokitansky yapmıştır. 1933 yılında Mc Ginn ve White (19), 1934 yılında Roesler (20), 1941 yılında Bedford ve ark. (21), 1956 yılında Dexter (22), 1960 yılında Du Shane ve ark. (23), 1961 yılında Taussig ve Besterman (24), 1962 yılında Hastreiter ve ark. (25) postmodern çalışmaları ile ASD'nin anatomik tiplerini ve kliniğini tanımlamışlardır. 1962 yılında Van Mierop ve ark. (26), 1965 yılında Hoffman (27), 1971 yılında Burchell, 1971 yılında Parisi ve Nadas (28), 1976 yılında da Feldt (29) ASD'nin hemodinamisini incelemişlerdir.

1947-1955 yılları arasında pek çok cerrah, kendisinin ortaya koyduğu metodlarla ASD'yi kapatmaya çalışmışlardır. Gross "kuyu tekniği" ismini verdiği yöntemle atriumun içini görmeden, ASD'yi dikerek kapatmıştır. Daha sonra Lewis ve Swan, hipotermi altında geçici inflow oklüzyon uygulayarak ve defekti doğrudan görerek ASD'yi dikmişlerdir. 1953 yılında Gibbon, ilk defa ekstrakorporeal dolaşım ile ASD'yi kapatmıştır ve bugün de kullanılan yöntem budur (30).

4.2 Embriyoloji

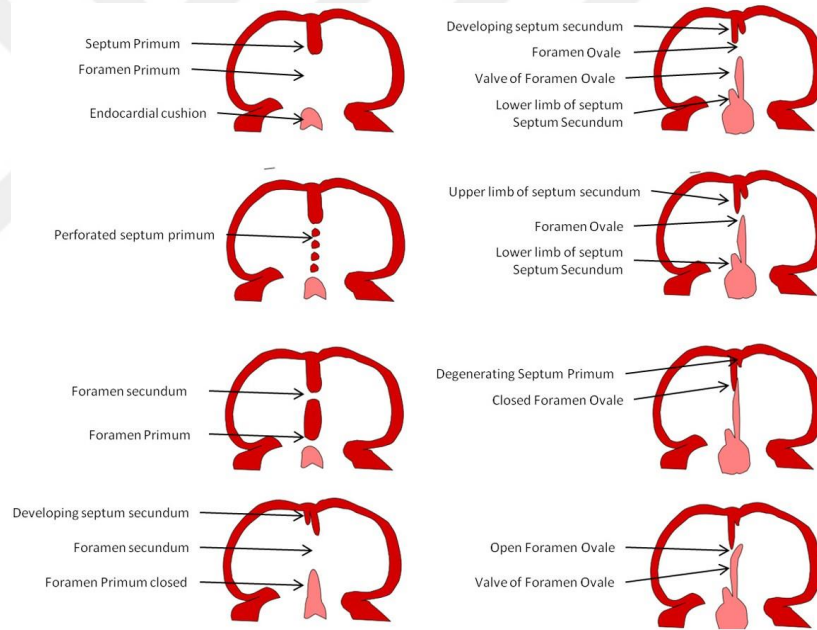
4.2.1 Interatrial septum embriyolojisi

Atrial septasyon, 4. haftanın sonundan başlayarak primitif atriumun endokardiyal ve miyokardiyal duvarlarını ayıran iki septa; septum primum ve septum secundum oluşumu, ardından modifikasyonu ve birleşmesiyle sağ ve sol atriumlar olarak bölünmesidir. Temel olarak iki septa ve devamlı kan akışını sağlayan iki foramina olarak tanımlanır (31,32).

Atrial septasyon, gestasyonun 5. haftasında atrium tavanında mezenkimin hilal şeklindeki çıkıntısının proliferasyonu ile başlar. Bu çıkıntı, septum primum, aktif proliferasyon ile atrium tavanının kraniodorsalinden atrioventriküler kanala doğru büyür. (32,33). Septumun hilal şeklindeki serbest kenarı ile endokardiyal yastıklar arasında foramen primum denen açıklık yer almaktadır. Foramen primum giderek küçülür ve septum primum endokardiyal yastıklarla kaynaştıkça kaybolur. Foramen

primum kaybolmadan önce septum primumun orta kısmında apoptozis sayesinde perforasyonlar meydana gelir. Septum primum endokardiyal yastıklarla kaynaştığında bu perforasyonlar bir araya gelerek ikinci bir açıklık olan foramen secundum oluşturur.

Septum secundum, sağ atriumun ventrokranial duvarından kalın hilal şeklinde müsküler katlantı olarak büyümeye başlar. 5 ve 6. haftalar boyunca büyüyen septum secundumun serbest kenarı, foramen secundumun üzerini aşamalı olarak örter. Sonuçta foramen ovale oluşur. Intrauterin hayatta foramen ovale, vena cava inferior (VCI) ile sağ atriuma gelen oksijenize kanın sol atriuma geçmesini sağlar. Doğumdan sonra sol atriumdaki yükselen basınç nedeniyle foramen ovale fonksiyonel olarak kapanır. Anatomik kapanma yaklaşık 3. ayda gerçekleşir (31,32).



Şekil 4.2.1.1. Interatrial Septum Embriyolojisi (34). (Şekiller Hari P, Pai RG, Varadarajan P. Echocardiographic evaluation of patent foramen ovale and atrial septal defect. Echocardiography. 2015 Jan 1;32(S2):2–16’den değiştirilerek alınmıştır.)

4.2.2 Fötal dolaşım

Fötal ve perinatal dolaşımın bilinmesi; konjenital kalp hastalıklarının patofizyolojisi, klinik bulguları ve doğal seyrinin anlaşılmasında bütünü tamamlayıcı

parçasıdır. Fötal dolaşımında 4 şant vardır: plasenta, ductus venosus, foramen ovale, ductus arteriosus (35).

Yetişkinlerde yüksek basınçlı sistemik ve düşük basınçlı pulmoner dolaşım olmak üzere 2 farklı sistem bulunurken fetüste; sistemik, plasental ve akciğerler tam olarak gelişmediği için sınırlı ve yüksek dirençli pulmoner dolaşım bulunur (36).

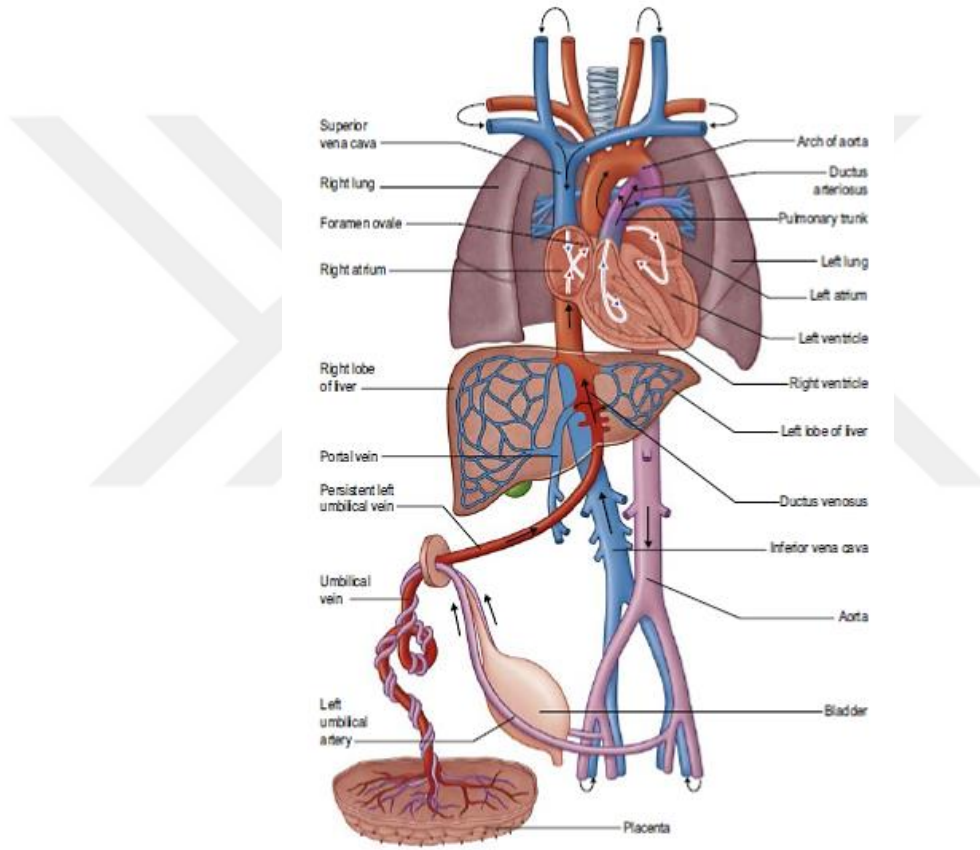
Plasenta fetüste, kandaki besin, gaz ve atık materyallerinin değişimini sağlayan ve 2. trimesterde kardiyak outputun %30'unu karşılayan bir organ olarak görev yapar (36). Deoksijenize fötal kan 2 arteria umbilicalis ($SpO_2=\%58$) ile plasentaya gelir, oksijenize kan tek bir vena umbilicalis ($SpO_2=\%80$) ile geri döner. Sol vena umbilicalis umbilikusta abdomene girer ve daha sonra lig. falciforme hepatis olarak adlandırılan orijinal ventral mezenterin peritoneal katmanlarının kaudal kenarında karaciğere gitmek üzere yukarı doğru açılır. Karaciğerin alt yüzünde iki ya da üç yan dal verir ve bu dallardan en kalın olanı karaciğerin sol lobuna, diğer dalları ise lobus caudatus ile quadratus gider. Vena porta hepatis'e gelen vena umbilicalis, iki terminal dalına ayrılır. Kalın dal v. porta hepatis ile birleşerek karaciğerin sağ lobuna gider. İnce olan ise ductus venosus adı ile yukarı doğru uzanarak doğrudan VCI ($SpO_2=\%75$) ile birleşir (32,37,38).

İkinci trimesterde vena umbilicalis'teki kanın %70'i karaciğere, %30'u ductus venosus'a gelir. Ductus venosus ve hepatic venlerdeki kan, alt ekstremiteler ve karın duvarından gelen venöz dönüşe yani vena cava inferior'a katılır. Bu yolla sağ atriuma gelir. Karın içindeki vena umbilicalisin basıncı, ductus venosus'taki kanı üç katı kadar hızlandırır. Foramen ovale'nin flap benzeri kapağı açılır ve kan sol atriuma gelir (36). Buradaki kan önce sol ventrikül daha sonra kalp, baş ve üst ekstremitelere dağılmak üzere aortaya geçer (38).

Baş ve üst ekstremitelerin venöz kanı VCS ile sağ atriuma buradan da VCI ile gelen kanın küçük bir kısmı ile birlikte sağ ventriküle gelir. Sağ ventriküldeki kan truncus pulmonalis'e geçer. Akciğerler büyük oranda inaktif olduğundan; 20. haftada kanın %13'ü 38. haftada %21'i pulmoner venler aracılığıyla sol atriuma dönmek üzere sağ ve sol pulmoner arterlere gider. Truncus pulmonalis'teki kanın büyük kısmı ductus arteriosus aracılığıyla aortaya aktarılır ve burada sol ventrikül kanı ile karışır.

Hamileliğin ikinci yarısı boyunca fetüsün kardiyak outputu 400 mL/kg/dakika olup yaklaşık 2/3'ü sağ ventrikül, 1/3'ü sol ventrikül tarafından sağlanır.

Doğumdan hemen sonra foramen ovale, ductus arteriosus ve ductus venosus önce fizyolojik, sonra da anatomik olarak kapanır. Plasentanın uterus duvarından ayrılmasından sonra yenidoğanın dolaşımı maternal oksijen kaynağından bağımsız hale geldikçe umbilikal damarlar da oblitere olur (32,36,39).



Şekil 4.2.2.1. Fötal Dolaşım (32). (Şekiller Standring S, editor. Development Of The Heart and Circulation. In: Gray's Anatomy. 42nd ed. London: Elsevier; 2021. p. 208–32'den değiştirilerek alınmıştır.)

4.3 Anatomi

4.3.1 Sağ atrium anatomisi

Sağ atrium, kalbin sağ üst tarafında bulunur. VCS, VCI ve sinus coronarius'tan venöz kan sağ atriuma gelir. Sağ atrium boşluğu arkada vena cava'ların açıldığı sinus venarum cavarum, önde asıl atrium bölümü ve auricula dextra olmak üzere iki bölüme ayrılır (38). Sağ atriuma ait olan sağ aurikula küçük konik kaslı bir kesedir ve atriumun kapasitesini arttırır. Kalbin dış yüzünde, atrium ve aurikulanın birleşim yerinde sulcus terminalis denen vertikal bir oluk bulunur. Bu yapı iç yüzde crista terminalis ile eşleşir (38,40,41). Sağ atriumun içinde:

- Musculi pectinati denilen kas lifleri
- VCS'nin kalbe açıldığı delik olan ostium venae cava superioris
- VCI'nin kalbe açıldığı delik olan ostium venae cava inferioris
- Intrauterin dönemde VCI ile gelen kanı foramen ovaleye yönlendiren ve foramen kapandıktan sonra rudimenter şekle dönen valvula venae cava inferioris (Eustachi kapakçığı)
- Kalbin venöz kanının %60'ını sağ atriuma boşaltan sinus coronarius'un deliği ostium sinus coronarius
- Kalbin venöz kanının %40'ını sağ atriuma boşaltan v. cordis minima'ların delikleri foramina venarum minimarum
- Valva atrioventricularis dextra (valva trikuspidalis) ve diastol sırasında venöz kanın sağ ventriküle geçtiği açıklık olan ostium atrioventriculare dextrum
- 2 atriumu ayıran interatrial septum ve bunun üzerinde fossa ovalis ile limbus fossa ovalis yer alır (38,40,41).

4.3.2 Sol atrium anatomisi

Kalbin tabanını çoğunlukla sol atrium oluşturur. Asıl atrium ve auricula sinistra olmak üzere iki bölümden oluşur. Büyük kısmını oluşturan asıl atrium bölümüne 4 adet pulmoner ven açılır ve bu venler kapak bulundurmazlar. Sol aurikula, kalbin sol kenarının üst kısmını oluşturur ve trunkus pulmonalis in solunda bulunarak bu damarın kökünü sarar (38,40,41). Sol atriumun içinde:

- Musculi pectinati denilen kas lifleri
- Ostia venarum pulmonalium denilen pulmoner venlerin kalbe açıldığı delikler
- Valva atrioventricularis sinistra (valva mitralis) ve diastol boyunca oksijenize kanın sol ventriküle geçişini sağlayan ostium atrioventriculare sinistrum yer alır (38,40,41).

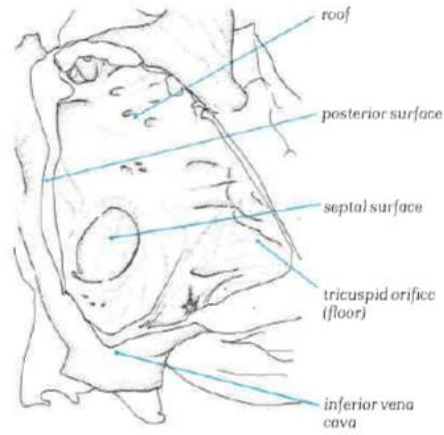
4.3.3 Interatrial septum anatomisi

Interatrial septum, sağ atriumun sağda ve anteriorda olması sebebiyle yaklaşık 65°'lik açı ile sağ posteriordan sol anteriora doğru uzanır. Sol atrium ise 4 boşluklu transtorasik ve transözofageal ekokardiyografilerde görüldüğü gibi yaklaşık 25°–45° posterior ve biraz soldadır. Bu açı, mitral stenoz gibi sol atrium büyümesine neden olan patolojik durumlarda artar. Interatrial septum'un anterosuperior kısmı sinus transversus pericardii ve aort kökünün hemen arkasındadır. Septumun bu kısmında yapılacak olan girişimler, kalpten çıkma ya da aort köküne girme riski taşır (42).

Anatomik olarak atriumları direkt olarak ayıran septal yapılar tüm septal düzlemden daha kısadır. Gerçek septum; foramen ovale, tabanı ve bunu çevreleyen kıvrımlı kenarın hemen kenarlarıyla sınırlıdır. Sağ atriumdan septuma bakıldığında musküler bir kenarla çevrili oval şekilli bir çöküntü bulunmaktadır. Buna fossa ovalis denir. Septum secundum (musküler kenarın superior ve posterior kısmı), VCS tabanı ve sağ pulmoner venlerin sol atriuma giriş yapan insersiyosu arasındaki sağ atrium duvarı katlantısıdır. Fossa ovalis'in anteroinferior kenarı, Eustachian kapakçığı ve triküspit kapağa giden vestibül ile devamlılık gösterir. Ayrıca fossa ovalis'in anterosuperior kenarı, sağ atrium duvarının kaviteye yaptığı kabarıklık ile temsil edilen torus aorticus ile ilişkilidir. Bu durum anterosuperior kenarın atrial septumun bir parçası olduğuna dair yanlış bir izlenim verir. Oysaki bu duvarın hemen arkasında sinus transversus pericardii ve aort kökü bulunur (42).

Fötal hayatta fossa ovalisin membran benzeri ince kapağı, endokardiyumun 2 tabakası arasındaki birkaç miyositten oluşur. Doğuma doğru kaslanmanın artmasıyla birlikte kapak sertleşir ve bu yaklaşık 1 yaşa kadar devam eder (42).

Fossa ovalis ve anulus ovalis interatrial septum'da uzanarak sağ ve sol atriumu ayırır. Fossa ovalis, fetal foramen ovalenin kapanmasıyla oluşan sığ bir çöküntüdür. Anulus ovalis, fossa'nın üst kenarını oluşturur. Fossa'nın tabanı ise embriyonik kalpteki septum primum'u temsil eder. Anulus'u ise septum secundum'un alt kenarı oluşturur (40).



Şekil 4.3.3.1. Interatrial Septum (43). (Şekiller Anderson RH, Becker AE, editors. The Morphologically Right Atrium. In: Cardiac Anatomy: an Integrated Text and Colour Atlas. London: Gower medical Publishing; 1982. p. 34'ten değiştirilerek alınmıştır.)

4.4 Atrial Septal Defekt

4.4.1 Tanım

Atrial septal defekt, en sık görülen konjenital kalp defektlerinden biridir ve interatrial septum'da doku eksikliği/yokluğu ile karakterizedir. Onarılmayan defektler; sağ kalpte volüm yükü artışı, atrial aritmi ve pulmoner hipertansiyon ile ilişkili olabilir. Küçük defektler kendiliğinden kapanabilir. Büyük defektler ise perkütan ya da cerrahi girişim gerektirecek klinik ve hemodinamik komplikasyonlar açığa çıkarabilir (6).

4.4.2 Sınıflandırma

Atrial septal defektler, interatrial septum'daki doku yetersizliğinin olduğu bölgeye göre sınıflandırılır. Bunlar; ostium secundum tip, ostium primum tip, superior/inferior sinus venosus tip ve koroner sinus tipi ASD olmak üzere 4 farklı şekildedir (44).

Foramen ovale, gelişimi normal olan septum secundum ve septum primum arasında bulunan açıklıktır. Fötal hayat boyunca ductus venosus ve daha az oranda VCI ile sağ atriuma gelen oksijenize kanın, sol atriuma geçmesi için interatrial bağlantı sağlar (1). Doğumda akciğerlerin genişlemesi ile birlikte pulmoner vasküler rezistans düşer ve sistemik vasküler rezistans artar. Sonuç olarak atrium seviyesindeki basınç gradienti tersine döner ve septum primumun alt kısmı tarafından oluşturulan flap benzeri kapakçık septum secunduma doğru yer değiştirerek foramenin kapanmasını sağlar. Bu füzyonun gerçekleşmemesi durumu Patent Foramen Ovale (PFO) olarak adlandırılır (9,33). Foramen ovale, yetişkinlerin %70-75'inde anatomik olarak yapışık ve tamamen kapalıdır (45).

4.4.2.1 Ostium primum ASD

Ostium primum ASD, tüm ASD'lerin %15-20'sini oluşturur. Septum primum ve endokardiyal yastıkçıklar arasındaki yetersiz füzyondan kaynaklanır ve interatrial septum'un inferiorunda, atrioventriküler bileşkeye yakın konumlanır (46). Ostium primum ASD, Down sendromu ile ilişkili olan atrioventriküler septal defektin (endokardiyal yastık defekti) hafif formu olarak ifade edilebilir (47).

Atrioventriküler septal defekt; endokardiyal yastıkların anormal gelişimi ile meydana gelen, atrioventriküler septum ve atrioventriküler kapaklarda defekt ile sonuçlanan kardiyak anomalilerin bir spekturumudur (48). Komplet, parsiyel ve tranzisyonel olmak üzere sınıflandırılır (49). Parsiyel atrioventriküler septal defekte ostium primum tip ASD ile mitral kapaktaki kleft nedeniyle kapak yetmezliği birlikte (50).

4.4.2.2 Ostium secundum ASD

İzole ostium secundum ASD, tüm konjenital kalp hastalıklarının %7'sini oluşturur ve ASD'nin en sık görülen tipidir. Defekt, fossa ovalis seviyesinde yani

septum primum'da veya septum secundum'un superior limbusundadır. Şantın büyüklüğünü etkileyen ana faktör genellikle defektin boyutu ile birlikte ventriküldeki ard yüküdür ve değişkenlik gösterir. Konjenital mitral stenoz ile birlikte görüldüğünde Lutembacher Sendromu ismini alır (51).

4.4.2.3 Sinus venosus tip ASD

Sinus venosus tip ASD ilk olarak 1858'de Peacock tarafından tanımlanmıştır (52). Tüm ASD'lerin %10'undan daha azını oluşturur. Superior ve inferior sinus venosus ASD olmak üzere 2 tipi vardır. Superior tipte, VCS ve sağ pulmoner venler arasındaki septumda yetersizlik vardır ve vakaların %90 kadarına sağ üst pulmoner venin pulmoner venöz dönüş anomalisi eşlik eder. Inferior tipte, sağ atrium/VCI birleşim yeri ile sol atrium arasındaki septumda yetersizlik söz konusudur. Sağ alt pulmoner venin pulmoner venöz dönüş anomalisi ile ilişkili olabilir (53,54).

Parsiyel pulmoner venöz dönüş anomalisi, pulmoner venlerin sol atrium yerine direkt olarak ya da sistemik venler aracılığıyla sağ atriuma drene olmasıdır (55).

4.4.2.4 Koroner sinus tipi ASD

En nadir görülen ASD tipidir. Sol atrium ve sinus coronarius arasındaki doku eksikliği vardır ve bu durum sağdan sola şant ile sonuçlanır. Sıklıkla persistan sol superior vena cava ile ilişkilidir (56).

4.4.3 Epidemiyoloji

Atrial septal defekt, konjenital kalp hastalıklarının %7-10'unu oluşturur ve 1500 canlı doğumda 1 görülür. Görülme sıklığı kadınlarda 2 kat daha fazladır. Herhangi bir kalp problemi olmayan bireylerin %25-30'unda ise atrial defekt olarak kabul edilmeyen patent foramen ovale (PFO) bulunur (57).

4.4.4 Etiyoloji

Atrial septal defektlerin etiyolojisi birçok hastada belirsiz kalmaktadır. Önceki çalışmalar, annenin zararlı birtakım çevresel faktörlere maruz kalmasının ASD için risk oluşturduğunu öne sürmüştür. Talidomit, alkol, sigara, kirli hava maruziyeti ve

ileri anne yaşı (>34) bu risk faktörleri içerisindedir. İlk trimester boyunca alkol alımının ASD riskini 2 kat artırdığı gösterilmiştir (58–60).

Ayrıca yapılan çalışmalarla yüksek oranda ailesel geçiş, bu konjenital malformasyonun gelişiminde genetik bileşenin önemli rolünü vurgulamıştır. GATA4 (61,62), NKX2-5 (63), TBX5 (64), MYH6 (65) genlerindeki mutasyonlar ASD ile ilişkilendirilmiştir.

4.4.5 Patofizyoloji

Atrial septal defekt, genellikle sol-sağ şant ile sonuçlanır. Küçük defektlerde şantın yönü ve büyüklüğü; defektin boyutu ile sağ ve sol ventriküllerin kompliyansı ile ilişkili olan atriumların rölatif basıncı ile belirlenir. Büyük defektlerde ise atrium basınçları eşittir ve şantın durumu sadece ventriküllerin kompliyans oranına bağlıdır.

Doğumda, pulmoner vasküler direnç yüksek iken sağ ventrikül kompliyansı düşüktür. Daha sonra giderek yüksek kompliyans-düşük dirençli bir dolaşım halini alır. Bu durum, yaşamın ilk 1 ayı boyunca sol-sağ şanttaki artışı açıklamaktadır.

Sol ventrikül kompliyansında azalma veya sol ventrikül basıncının artmasına sebep olan herhangi bir durumda (hipertansiyon, iskemik kalp hastalığı, kardiyomiyopati, aort ve mitral kapak hastalığı) sol-sağ şant miktarı artar. Büyük defektlerde bu durum, sistemik venlerde konjesyona neden olabilir. Sağ ventrikül kompliyansını azaltan durumlar (Eisenmenger sendromu, pulmoner stenoz, pulmoner hipertansiyon, sağ ventrikül fibrozisi) ve triküspit kapak hastalıkları ise şant yönünün değişmesine ve sonuçta siyanoza neden olabilir (66).

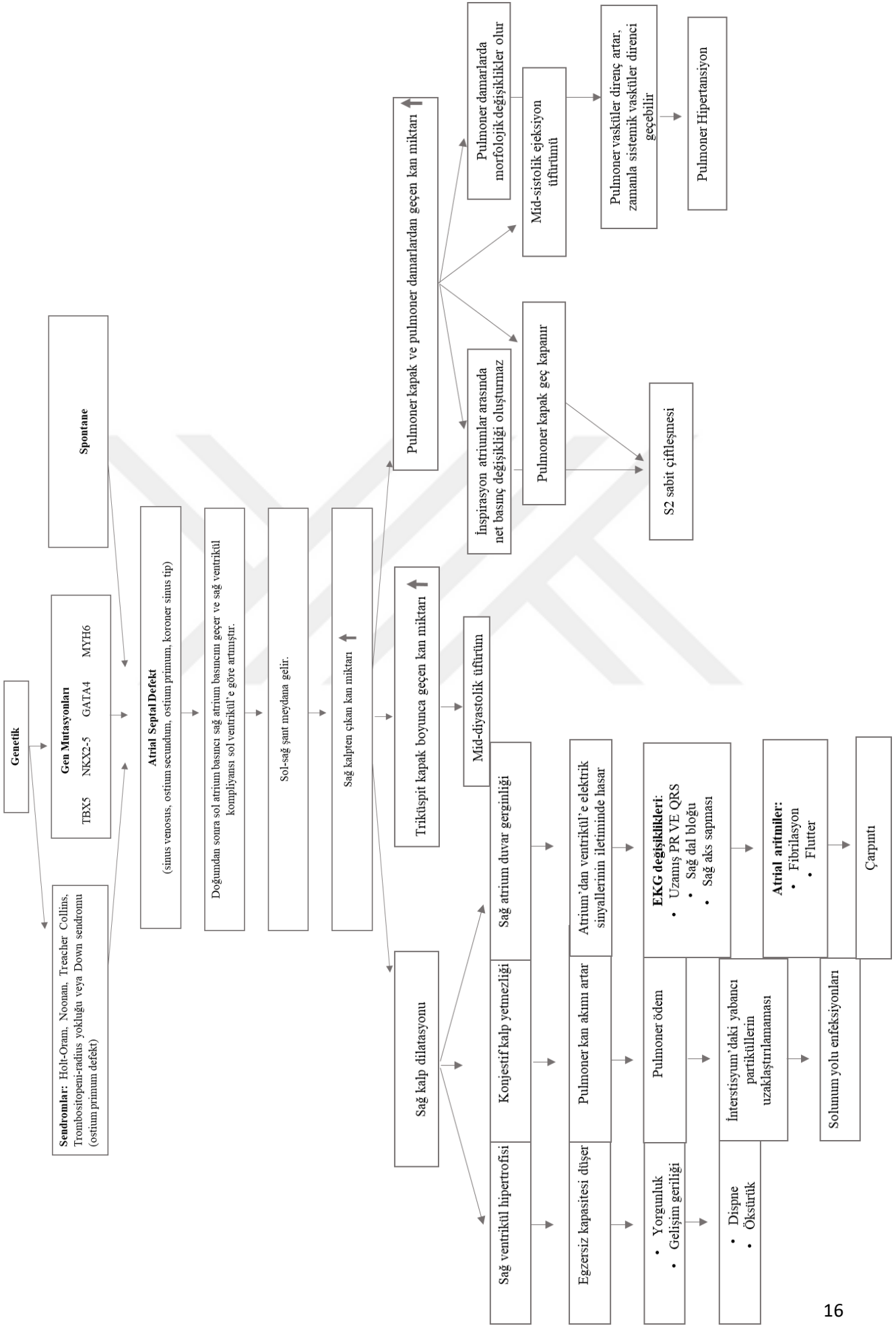
Eski hemodinamik çalışmalar sol-sağ şantın en fazla; her iki venöz sistem, ventriküller ve atriumların serbest ilişkide olduğu geç ventriküler sistol ve erken diastol dönemleri arasında meydana geldiğini göstermişlerdir (67). Şantı arttıran diğer durumlar ise atrial kontraksiyon ve intratorasik basıncın dolayısıyla da sol-sağ gradientin artması sebebiyle respirasyondur (66).

Sol-sağ şant, sağ ventrikül volüm yükü ve pulmoner dolaşımın artmasına sebep olur. Sağ ventrikülde anlamlı volüm yükü artışı genellikle 10 mm'den büyük defektlerde görülür (1). Volüm yükündeki bu artış, sağ kalp boşluklarında büyümeye ve sol ventrikül geometrisinde değişime neden olur. Bu değişime “ters Bernheim etkisi” denir. Interventriküler septum, sol ventrikül boşluğuna doğru bombeleşme

yapar. Bu durumda sol ventrikül fonksiyonları; ön yük ve kardiyak outputun azalması, ventrikülün genişleyememesi gibi nedenlerle bozulur (66).



ASD: Patogenez ve Klinik Bulgular



Şekil 4.4.5-1. ASD'nin Patogenez ve Klinik Bulgular.

4.4.6 ASD'ye eşlik eden diğer lezyonlar

Atrial septal defekte eşlik eden kardiyak anomaliler, prognozu negatif etkileyebilir. ASD'ler izole defektler olarak görülse de, konjenital kardiyak anomalilere sıklıkla eşlik eder. Pediyatrik yaş grubunda Büyük Arterlerin Transpozisyonu, Triküspit Atrezisi, Hipoplastik Sol Kalp ve Total Anormal Pulmoner Venöz Dönüş Anomalisi gibi bazı kompleks konjenital anomalilerde normal fizyolojinin sağlanabilmesi için ASD olması hayati önem arz eder. Erişkin dönemde en sık mitral kapak prolapsusu ile birlikte görülür (68,69).

Secundum tip ASD'lerin %50-80'inde mitral kapak prolapsusu vardır. Interventriküler septum'un sola doğru yer değiştirmesi, septumun sol tarafa doğru konveksitesinin artması, sağ ventrikülün genişlemesine bağlı olarak gelişir (69,70).

Aynı zamanda; mitral stenoz ile ASD'nin birlikte görüldüğü Lutembacher sendromu (71,72), Down sendromu (73,74), Noonan sendromu (75), üst ekstremité anomalileri ile genellikle ASD'nin birlikte görüldüğü Holt-Oram sendromu (76) ve Ellis-van Creveld sendromu (77) gibi sendromların komponenti olarak karşımıza çıkabilmektedir.

4.4.7 Defekt boyutları

Atrial septal defektlerin defekt boyutlarını sınıflandırmada bir standardizasyon yoktur ve birbirinden farklı sınıflandırmalar yapılmış çalışmalar bulunmaktadır. McMahan ve ark. (77) yaptıkları bir çalışmada defekt boyutlarını;

- **Küçük:** >3 ve <6 mm
- **Orta:** ≥6 ve <12 mm
- **Büyük:** ≥12 mm şeklinde sınıflandırmışlardır.

Beş mm'den küçük defektler klinik olarak anlamlı semptom göstermezken 5-10 mm çaplı defektler yaşamın 4 ya da 5. dekadında semptom gösterebilir. On mm'den büyük defektler ise tipik olarak yaşamın 3. dekadında semptomlarla ortaya çıkar (78).

Atrial septal defektlerin spontane kapanmasında erken tanı yaşı ve küçük defekt çapı önemli faktörlerdir (79). Üç mm'den küçük defektler PFO olarak

adlandırılır ve genellikle yaşamın erken döneminde spontan kapanır ya da küçülür. Dört mm'den büyük defektler ASD olarak tanımlanmaktadır. 3-6 mm defektler ise vakaların en az %80'inde spontan kapanır. 8 mm'den büyük defektlerin kendiliğinden kapanma nadirdir ve defekt çapı zamanla artar. Bazı araştırmacılar, 3 mm'den küçük defektler 18. aya kadar kendiliğinden kapanacağı için infantların takibe ihtiyaç duymadıklarını belirtmişlerdir (79–81).

4.4.8 Tanı

Tanı rutin fizik muayene sırasında kalpte üfürüm veya elektrokardiyogram (EKG) anormalliği tespit edilirse konur (82).

4.4.8.1 Semptomlar

Bebeklik dönemi boyunca semptom göstermediği sürece hastalar, çocukluk dönemi süresince asemptomatiktir. Atrial septal defekt yaşla birlikte yorgunluk, nefes darlığı, çarpıntı gibi spesifik olmayan hafif semptomlarla ortaya çıkabilir (83). Bazı hastalarda sağ kalp yetmezliği ile ilişkili olarak senkop ya da periferik ödem gelişebilir. Tekrarlayan pulmoner enfeksiyonlar da gelişebilecek semptomlardandır (78).

4.4.8.2 Fizik muayene bulguları

Atrial septal defekt için tipik fizik muayene bulguları; hiperaktif prekordium, S2 sesinde sabit çiftleşme ve sertleşmiş P2, sternumun sol üst kenarında artmış pulmoner akım sebebiyle duyulan sistolik ejeksiyon üfürümü ve rölatif triküspit stenoza bağlı olarak sternumun sol alt kenarında duyulan diastolik üfürümlerdir (84).

4.4.8.3 Elektrokardiyografi

Atrial septal defektli hastalarda sağ kalpteki volüm yükü artışı, kalbin geometrik ve elektriksel yapısını değiştirerek atrial aktivasyon zamanında uzamaya ve non-homojenize sinüs impulsları üretilmesine sebep olur (85–87). Tüm bu değişiklikler atrial aritmi için temel oluşturur. Bu elektrofizyolojik değişiklikler, elektrokardiyogramda P dalgasının maksimum süresi ve dispersiyonu ölçülerek tespit edilebilir. P dalgasının maksimum süresi, interatrial iletim bozukluklarını gösterirken; dispersiyonu, homojen olmayan atrial iletimi gösterir (88).

Sağ ventriküldeki dilatasyon, depolarizasyon için gerekli sürenin uzamasına sebep olur ve elektrokardiyogramda komplet ya da inkomplet sağ dal bloğu (RBBB) paterni gözlenir. Atrial septal defektli çocuklarda RBBB paterni, gerçek bir sağ dal bloğunun sonucu değildir. QRS kompleksinin durasyonu anormal derecede uzun değilse EKG, hafif sağ ventrikül hipertrofisi şeklinde yorumlanabilir. Bu nedenle, ASD'li çocukların EKG'sinde komplet ya da inkomplet RBBB paterni veya hafif sağ ventrikül hipertrofisi görülür (81).

4.4.8.4 Telekardiyografi

Röntgen tüpü göğüse 180 cm uzaktayken postero-anterior çekilen filmlere telekardiyografi (tele) denir. Daha yakından çekilen akciğer filmlerinde kalp gölgesi magnifikasyondan dolayı, olduğundan daha büyük görülür ve normal bir kalp büyüklüğü bile kardiyomegali olarak yorumlanabilir.

Kalite ve çekim tekniği, kalp büyüklüğü, kalp şekli ve konturları, pulmoner konus ve pulmoner damarlanma, değerlendirilmede belirlenmesi ve dikkat edilmesi gereken parametrelerdir (89).

- Pulmoner konusta genişleme
- Sağ atrium ve ventrikül dilatasyonundan kaynaklanan kardiyomegali
- Pulmoner arterin genişleyerek aortanın sınırlarını bozması sebebiyle meydana gelen üçgen kalp görüntüsü
- Genellikle sinus venosus tip ASD ile ilişkili olan; pulmoner venlerin vena cava superior ya da vena cava inferior'a anormal dönüşünden kaynaklanan Scimitar belirtisi
- VCS dilatasyonu ASD'nin yaygın x-ray bulgularıdır (90).

Artmış pulmoner vaskülaritesi olan hastalarda, sol-sağ şant sebebiyle sol atriumda dilatasyon olmaz. Bu, ASD'yi VSD'den ayırt etmede önemli radyografik bulgulardan biridir (81).

4.4.8.5 Ekokardiyografi

Ekokardiyografi; ultrasondan yararlanarak kalp, vasküler yapılar ile bu yapıların içindeki kanın akım yönü ve hızı hakkında bilgi veren bir görüntüleme yöntemidir. Kalp ve vasküler yapılar için M-mod, 2 boyutlu ve 3 boyutlu ekokardiyografi kullanılırken; kan hemodinamisinin belirlenmesinde renkli Doppler ekokardiyografi kullanılır.

Ekokardiyografi'de kullanılan frekans aralığı 2-10 Mega Hertz (Mhz)'dir. Yeni doğan prematürlerde 10 Mhz'lik prob kullanılarak 6 cm; yetişkinlerde ise 2 Mhz prob kullanılarak 30 cm derinlikte görüntü elde edilebilir.

Yenidoğanda kardiyovasküler yapıları tanısal olarak görüntülemeye yüksek frekans, gerekli rezolüsyonun sağlanması için gereklidir (91).

Atrial septal defektli olgular; defektin anatomik lokalizasyonu, şantın derecesi ve eşlik eden anomaliler açısından ekokardiyografik olarak değerlendirilmelidir (92).

4.4.8.5.1 3 boyutlu ekokardiyografi

1960'larda ilk olarak tanımlanmasından bu yana, üç boyutlu ekokardiyografi büyük ilerlemeler kaydetmiştir (93).

Üç boyutlu ekokardiyografi defektin; çevre yapılara göre lokalizasyonu, oryantasyonu, boyutu ve uzaysal ilişkilerinin anlık olarak değerlendirilmesini sağlar. Secundum tip ASD'lerin perkütan transkateter yöntem ile kapatılmasında uygun cihazın belirlenmesi için defekt boyutunun değerlendirilmesi oldukça önemlidir. Atrial septal defektler çoğunlukla oval şekilli olup 2 boyutlu eko ile defekt boyutu olduğundan küçük değerlendirilebilir, bu da yanlış cihaz seçimine yol açar. 3 boyutlu ekokardiyografi, defektin doğrudan dikey olarak önden (en face view) görüntülenmesine olanak sağlar ve böylece defekt boyutu daha doğru değerlendirilebilir.

Sadece defektin şekli ve boyutunun değerlendirilmesinde değil, ayrıca perkütan transkateter ile ASD kapama sırasında prosedür boyunca görüntüleme yöntemi olarak 3 boyutlu eko kullanılabilir (93,94).

4.4.8.5.2 Transtorasik ekokardiyografi (TTE)

Toraks veya abdomene yerleştirilen prob aracılığıyla kalp ve kalbe ait yapıların fonksiyon ve boyut açısından non-invaziv olarak değerlendirilmesinde kullanılan bir tekniktir.

Transtorasik ekokardiyografide kalp boşluklarına ait 4 standart akustik pencereden görüntüler elde edilir. Bunlar; parasternal uzun eksen, parasternal kısa eksen, apikal 4 boşluk ve subkostaldır (95).

Interatrial septum en iyi subkostal açıdan değerlendirilir. Bu pencereden, ostium secundum ASD varlığı ve defektin yaklaşık boyutu olguların %90'ından fazlasında doğru bir şekilde saptanır. Bunun yanında ostium primum, ostium secundum ve sinus venosus tip ASD'lerin ayrımı için ideal görüntü de bu pencereden elde edilir. Ayrıca sinus venosus tip defektin kesin olarak görüntülediği tek TTE penceresidir. Apikal 4 boşluk kesitlerinde interatrial septum'da fossa ovalis'e ait eko yokluğu defekt gibi algılanabilir, dikkatli olunmalıdır. Ayrıca apikal 4 boşluk penceresi ostium primum ASD tanısı için güvenilir bir görüş açısı sağlar (92,96).

Transtorasik ekokardiyografide sağ ventrikül dilatasyonu ve interventriküler septum'da paradoksal hareket ASD tanısı için önemli bulgulardır. Bu bulgular sağ ventriküldeki volüm yükü artışının sonucudur (96).

4.4.8.5.3 Transözofageal ekokardiyografi (TÖE)

Transözofageal ekokardiyografi, üst gastrointestinal sistem endoskopisinin bir formu olup invaziv (semi-invaziv) bir görüntüleme yöntemidir ve hasta açısından potansiyel risk teşkil eder. Bu teknik, komplikasyonları ve anksiyeteyi azaltmak amacıyla sedasyon altında uygulanabilir. Klinikte bu amaçla benzodiazepin ve meperidin kullanımı yaygındır. Sekresyonu önlemek amacıyla ise antikolinerjik ilaç grubundan glikopirolat kullanımı önerilmektedir.

Özofageal entübasyon öncesinde genellikle topikal, oral ve farengeal anestezi ajanları kullanılır. Gag refleksini baskılamak amacıyla setakain, benzokain ve lidokain spreylere tercih edilir.

İşlem yapılırken hasta sol lateral dekübitis pozisyonunda, baş kısmı aspirasyonun önlenmesi amacıyla 30 derece yükseltılarak yatırılır. Kan basıncı, kalp

ritmi, oksijen saturasyonu sürekli olarak monitörize edilmeli ve gerekirse orafarenks aspire edilmelidir (97,98).

Interatrial septum bütünlüğünü görüntülemek için en doğru yöntem TÖE'dir. Septum ile özofagusun birbiriyle yakın ilişkisi, hastaların neredeyse tümünde septumun tamamının görüntülenmesine izin verir. Ayrıca kardiyak kateterizasyona gerek kalmadan defektin cerrahi onarımına imkan tanır.

Transözofageal ekokardiyografi; PFO, küçük ostium secundum atrial septal defektler, sinus venosus tip defektler ve pulmoner venöz dönüş anomalilerinin saptanmasında TTE'ye göre üstündür (92,96).

4.4.8.5.4 Manyetik rezonans görüntüleme ve bilgisayarlı tomografi

Konjenital kalp hastalıklarının tanı ve tedavisinde Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG) ve Bilgisayarlı Tomografi (BT)'nin faydaları ortaya konmuştur (99). Noninvaziv tetkik olan MRG; konjenital kalp hastalıklarının değerlendirilmesinde, hem anatomik hem de kalp fonksiyonları ve akım dinamikleri hakkında kantitatif bilgi sağlaması nedeniyle klinik rutin kullanıma girmiştir ve ekokardiyografinin yetersiz kaldığı kompleks kardiyak anomalilerin, aorta ve pulmoner arter patalojilerinin değerlendirilmesinde günümüzde birçok gelişmiş ülke kliniklerinde ilk tercih edilen görüntüleme yöntemi olmuştur (100,101).

Yenidoğan döneminde kardiyak fonksiyonlar ve akımın değerlendirilmesinde ekokardiyografi birinci basamaktır. Atrial septal defekt ve ventriküler septal defekt gibi komplike olmayan konjenital kalp hastalıklarının değerlendirilmesinde ekokardiyografik yöntemler akciğer ve kemik gelişiminin tamamlanmadığı çocukluk çağında yeterli bilgi sağlamaktadır. Bilgisayarlı tomografi ve MRG; ekokardiyografi ile ulaşılamayan anatomik bölgelerden veri elde etmede öncelikli yardımcı modalitelerdir. Manyetik Rezonans Görüntüleme ve BT ile kardiyovasküler anomalilerin anatomik ilişkileri 3 boyutlu olarak daha iyi bir şekilde karakterize edilebilir (100,102).

Transözofageal Ekokardiyografi (TÖE), perkütan ASD kapama öncesi gerekli cihaz boyutunun planlanması için defektin maksimum çapı, morfolojisi ve damarlar gibi önemli yapılara yakınlığının değerlendirilmesinde kabul gören modalitedir. Ancak Piaw ve ark. (76) yaptıkları bir çalışmada bu yöntemin semi-invaziv olduğunu

ve özofageal rüptür, kardiyorespiratuar arrest gibi komplikasyonlar ile sonuçlanabileceğini; diğer yandan MRG'nin ASD ile çevresindeki damarların uzaysal ilişkisini gösteren güvenli ve non-invaziv bir yöntem olduğunu belirterek iki yöntemi karşılaştırmışlardır. Sonuç olarak MRG ile elde edilen ASD boyutlarının TÖE ile korelasyon gösterdiğini; defektin morfolojisi ile yakınındaki yapılarla ilişkisi bakımından ekstra bilgi sağladığını göstermişlerdir (103).

4.4.8.5.5 Tanısal kateterizasyon

1970'lerden önce konjenital ve edinsel kalp hastalıklarının tanısı fizik muayene, EKG ve invaziv kardiyak kateterizasyon kombinasyonu ile konulmaktayken 1970'li yıllar boyunca basit M-mod (motion-mode) görüntüleme yöntemleri ulaşılabilir hale geldi. 1980'lerin sonunda ise ekokardiyografi, konjenital kalp hastalıkları için primer tanı yöntemi olarak kardiyak kateterizasyonun yerini aldı. Kardiyak kateterizasyon sırasında sağ atriumdan alınan kanın oksijen saturasyonunun VCS ya da VCI'den alınan kanın oksijen saturasyonundan yüksek ölçülmesi, ASD için tanı koydurucudur.

Daha sonraları kardiyak kateterizasyon hastalıklarının tedavisinde girişimsel olarak kullanılmaya başlandı. Atrial septal defekt kardiyak kateterizasyon yöntemiyle ilk olarak Dr. King tarafından onarılmıştır (104).

4.4.9 Tedavi

4.4.9.1 Medikal Tedavi

Konjenital kalp hastalığı olan yetişkinlerde cerrahi olarak veya transkateter cihaz ile yapılan müdahalelerin terapötik etkisinin yanı sıra; aritmi, kalp yetmezliği, sistemik/pulmoner hipertansiyon, tromboembolik olay gibi geç dönem komplikasyonlarının önlenmesinde farmakolojik tedavi önemli rol oynar (105).

Atrial septal defektin onarılmadığı durumlarda uzun süreli sol-sağ şant sebebiyle sağ atriumda volüm yükü artışı ile birlikte sol atriumda endokardiyal fibrozis ve elektrofizyolojik anormallikler meydana gelir (85,87). Bu durum; atrial flutter, atrial fibrilasyon ve atrial taşikardiye sebep olabilir. Atrial septal defektin onarımı, bu tür komplikasyonların insidansını düşürmektedir. Ancak postoperatif dönemde hastalarda yaş, cinsiyet, posterior rim yetersizliği, transkateter cihaz ile onarım

sırasında geçici atrial taşiaritmi gelişmesi ve preoperatif B tipi natriüretik peptid hormon seviyesine bağlı olarak atrial taşiaritmi gelişme riski bulunmaktadır. Dolayısıyla bu komplikasyonların yol açacağı inme ve sistemik embolizasyonu önlemek amacıyla oral antikoagülan (warfarin, aspirin vb.) tedavisi uygulanabilir (106–108).

Ameliyat sonrası hastaların %7-20'sinde atrial veya nodal aritmiler görülür. Bazen özellikle sinus venosus defekt onarımından sonra hastalarda sinüs sendromu oluşabilir. Antiaritmik ilaçlar, pace maker tedavisi veya ikisi de tedavi için gerekebilir (81).

Lee ve ark. (109) boyutu ≥ 10 mm (büyük) olan ostium secundum tip ASD'li pediyatrik hastalar ile yaptıkları çalışmada 1 mg/kg/gün diüretik (furosemid, spironolakton) kullanımının ASD boyutunda küçülme ve cerrahi tedavi olasılığında azalma ile ilişkili olduğunu göstermişlerdir.

4.4.9.2 Cerrahi tedavi

Louis ve Taufic, 1952 yılında hipotermi tekniğini kullanarak atrial septal defektin ilk başarılı cerrahi tedavisini 5 yaşındaki kız çocukta defekti direkt olarak görerek gerçekleştirmiştir. Kalp akciğer makinasının ve kardiyopulmoner bypassın (KPB) kalp cerrahisinde kullanılması bir dönüm noktası olmuştur. 1953 yılında Dr. Gibbon atrial septal defekti olan 18 yaşında kadın hastasını Gibbon IBM kalp akciğer makinasını kullanarak başarılı bir şekilde opere etmiştir. 1958 yılında Will Sealy KPB altında ASD tamirini KPB ile birlikte soğuma ve ısınma evrelerini kombine kullanarak gerçekleştirmiştir (110).

Ülkemizde ekstrakorporeal dolaşım ile ilk açık kalp ameliyatı, 1960'da Mehmet Tekdoğan tarafından Hacettepe hastanesinde 20 yaşında bir kadında ASD tamiri olup ameliyathanede eksitusla sonuçlanmıştır (111).

Sağ ventrikül hipertrofisi ile hesaplanan hemodinamik olarak anlamlı ($Q_P/Q_S \geq 1,5$) defektler okul öncesi dönemde çocuk 4-5 yaşlarındayken kapatılmalıdır. Atrial aritmi gelişimi, geç adölesan dönemde ortaya çıkabilecek semptomları ve erişkinlerde pulmoner hipertansiyonu önlemek amacıyla asemptomatik hastalarda bile ASD'ler kapatılır. Nadiren şiddetli semptom ve kalp yetmezliği gelişen infantlarda daha erken onarım yapılır (46,112).

Hastalarda en önemli kontraendikasyon pulmoner vasküler direnç yüksekliği (>10 wood ünite/m², vazodilatör ile >7 wood ünite/m²) ile kendini gösteren pulmoner vasküler hastalık gelişmesidir. Bu hastalar inoperabl olarak kabul edilir (30,81).

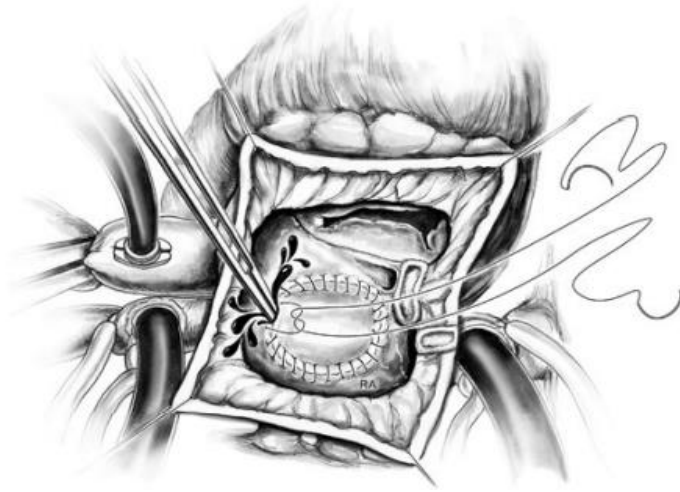
Atrial septal defekt cerrahisinde kardiyopulmoner bypass kullanılmalıdır. Böylece defekt tamamen kapatılır ve PPVDA gibi ek anomaliler kolayca onarılır.

Median sternotomi cerrahi onarım için altın standarttır ve gerekli durumlarda ASD onarımına ek olarak başka prosedürlerin uygulanmasına da olanak sağlar. Postoperatif avantajları sebebiyle T şekilli mini-sternotomi, 4. interkostal aralıktan sağ anterolateral torakotomi ve video yardımlı torakoskopik cerrahi yöntemleri de kullanılabilir (14).

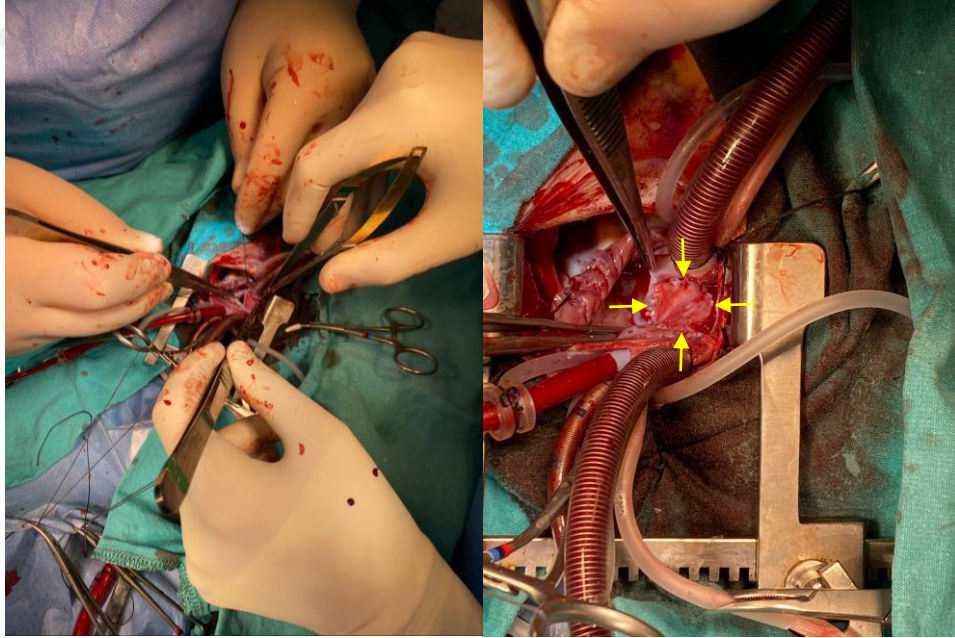
Cerrahi onarım genellikle kardiyopulmoner bypass altında, aortik ve bikaval kanülasyon ile yapılmaktadır. Median sternotomi sonrası aorta ascendens, VCS ve VCI kanüle edilir. Ancak bu yöntem, ASD onarımı sırasında ortaya çıkabilecek ve hava embolisi, inme ve koroner yetmezlikle sonuçlanabilecek defibrilasyon riski taşımaktadır. Bu nedenle günümüzde çoğu cerrah kardiyoplejik arrest kullanımını tercih etmektedir (112,113).

Cerrahide küçük defektler devamlı dikiş yöntemi ile, büyük defektler ise yama kullanılarak onarılır. Atrial septal defektin cerrahi olarak kapatılmasında politetrafloroetilen (PTFE) gibi yapay ya da perikard gibi otojen yama kullanılır. Eğer hastada mitral veya triküspit yetmezliği varsa buradan yamaya çarpan jet akımı ciddi hemolize neden olabilir. Bu nedenle yama ile kapatmada genellikle tercih edilen perikarddır (30).

Atrial septal defekt yama ile kapatılırken defektin üst ucunda derin sütürden kaçınılmalıdır. Aorta, posterior sağ atrial duvarın hemen altında yer alır ve bu durumda hasar görebilir (112).



Şekil 4.4.9.2.1. ASD'nin Devamlı Dikiş Yöntemi ile Kapatılması (113). (Şekiller Mavroudis C, Dearani JA. Atrial Septal Defect, Partial Anomalous Pulmonary Venous Return, Scimitar Syndrome, Robotic Closure of Atrial Septal Defect. In: Mavroudis C, Dearani JA, editors. Atlas of Adult Congenital Heart Surgery. 1st ed. Springer; 2020. p. 79–90'dan değiştirilerek alınmıştır.)



Resim 4.4.9.2.1. ASD'nin Yama Kullanılarak Kapatılması.

Parsiyel pulmoner venöz dönüş anomalisinin eşlik ettiği superior tip sinus venosus defektinin cerrahisinde atrial aritmi insidansı, sinoatrial nod'un zarar görme potansiyelinden kaynaklı olarak daha yüksektir. Atrial septal defektin kapatılması yanında pulmoner venöz dönüşün, pulmoner ven veya VCS obstrüksiyonu olmadan yama kullanılarak ASD yoluyla sol atriuma yönlendirildiği; sağ atrial insizyonun da ikinci bir yama ile kapatıldığı çift yama tekniğinde bu olasılık daha fazladır. Bu nedenle, bu tip defektlerin tamiri için Warden prosedürü geliştirilmiştir. Warden prosedüründe, vena cava superior ve vena brachiocephalica'nın birleşim yeri kanüle edilir. Girişim için sağ atriotomi yöntemi kullanılır. Vena cava superior'a, anormal dönüş yapan pulmoner vene doğru oblik kesi yapılır ve vena cava superior'un sağ atriumdaki açıklığı otolog perikardiyal yama ile kapatılır. Perikardiyal bölme kullanılarak VCS açıklığının interatrial septum ile bağlantısı sağlanır. Daha sonra oblik kesi yapılan VCS'nin sefalik ucu sağ atrium apendiksine anastomoz edilir. (113).

Koroner sinus tip defekt, genişlemiş ostium sinus coronarius ile defekt arasındaki septumun eksizyonu ve bu alanın üzerine otolog bir perikardiyal yama yerleştirilerek onarılır. Onarılan bölgenin atrioventriküler düğüm ile olan yakın anatomik komşuluğu sebebiyle sütür yüzeysel olarak atılmalıdır.

Robotik cerrahi yöntemi ile, mitral veya triküspit kapak tamiri eşliğinde ostium secundum ve ostium primum defektlerin onarımı mümkündür. Bu yöntemin olumlu kozmetik sonuçlar, daha kısa hastanede kalış ve iyileşme süresi gibi avantajları bulunmaktadır (113).

Atrial septal defektli erişkinlerde cerrahi sonuçlar mükemmeldir. Komplikasyonlar çoğunlukla perioperatif aritmilere ve nadiren perikardiyotomi sonrası perikardiyal efüzyona bağlıdır. Yüksek pulmoner hipertansiyon, koroner arter hastalığı ve ventriküler disfonksiyonu olan hastalar daha fazla risk altındadır. Dikkatli bir değerlendirme ve uygun kombine tedavi gerektirir (112,113).

4.4.9.3 Perkütan transkateter yöntemle ASD kapama

Perkütan transkateter yöntemle ASD kapama ilk olarak 1976 yılında King ve Mills tarafından gerçekleştirilmiştir. Daha sonra bunu yeni cihazların geliştirilmesi takip etmiştir (114,115). Cihazların gelişmesiyle birlikte ASD'nin perkütan yöntem ile kapatılması ostium secundum tip ASD'li hastaların çoğunda tercih edilen tedavi

yöntemi haline gelmiştir. Cerrahi ile karşılaştırıldığında daha düşük komplikasyon oranının yanı sıra tedavideki etkinliği de mükemmeldir (16–18).

Defekt çapı 5 mm veya daha büyük ve 32 mm'den küçük olan ve artmış sağ ventrikül volüm yükü ile birlikte sol-sağ şantlı ostium secundum defektler cihaz ile kapatılabilir. Ancak cihazın doğru bir şekilde yerleştirilmesi için yeterli rim (4 mm) gereklidir (81).

Hasta seçimi tedavide başarı için en önemli ve ilk adımdır. Defektin morfolojik karakteri, prosedüre rehberlik edecek modalitenin belirlenmesi, en uygun cihaz ve cihaz boyutunun seçilmesi, olası komplikasyonlar göz önüne alınarak cihazın implantasyonu tedavi yönteminin diğer basamaklarıdır.

Prosedür uygulanmadan birkaç gün önce aspirin kullanımına başlanır. Girişim sağlandığında ise 30 dakika içinde intravenöz antibiyotik (cefazolin, vancomycin, clindamycin) verilmeye başlanmalıdır. Hastalar tüm işlem boyunca yüksek molekül ağırlıklı heparin ile yeterince antikoagüle edilmeli ve cihaz yerleştirilmeden önce pıhtılaşma zamanı 250 saniyenin üzerinde tutulmalıdır.

Genellikle femoral venöz kateterizasyon yöntemi kullanılarak girişim yapılır ve kılıf boyutu kullanılacak cihazın tipi ve boyutuna göre seçilir. Transözofageal veya intrakardiyak ekokardiyografi rehberliğinde yapılan girişimde intrakardiyak ekokardiyografi kullanılması durumunda ikinci venöz kılıf gereklidir. Sağ kalp kateterizasyonu ile birlikte vena cava inferior, sağ atrium, sağ ventrikül ve pulmoner arterlerin oksijen saturasyonu ve basınçları değerlendirilir. Sağ kalp kateterizasyonu tamamlandığında 6-Fr kateter boyunca 0.035-inç J-tipi kılavuz teli yardımıyla defekt geçilir. Sonrasında Amplatzer (AGA Medical, Plymouth, MN) veya NuMed (NuMed, Inc., Hopkinton, NY) gibi özel olarak geliştirilmiş cihazlar kullanılarak balloon-sizing yöntemi ile defekt çapı ölçülür. Balon kateter defektin karşısına yerleştirilir ve sol-sağ şant duruncaya kadar seyreltik kontrast madde ile hafifçe şişirilir. Balonun orta kısmında ölçülen çap stop-flow çaptır. Ölçülen bu çapa göre cihaz seçimi yapılır ve cihaz bu çaptan 2-4 mm daha büyük olmalıdır (116,117).

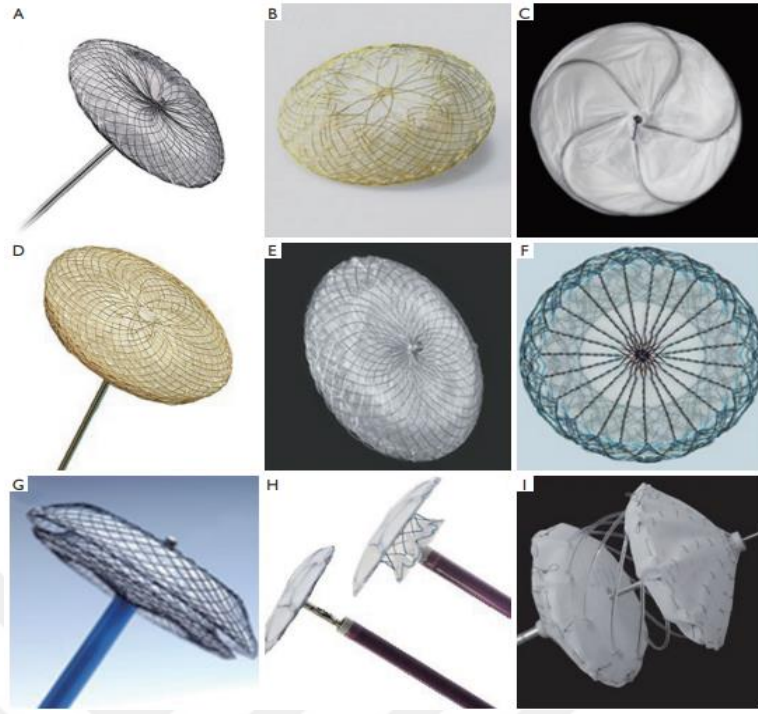
Cihaz transvenöz kılıf vasıtasıyla sol atriuma sokulur ve cihazın sol atrial diski ekstrüde edilerek defektin üzerine çekilir. Kılıf daha sonra cihazın geri kalanını

yerleştirmek için geri çekilir ve konumu ekokardiyografi ile değerlendirildikten sonra serbest bırakılır.

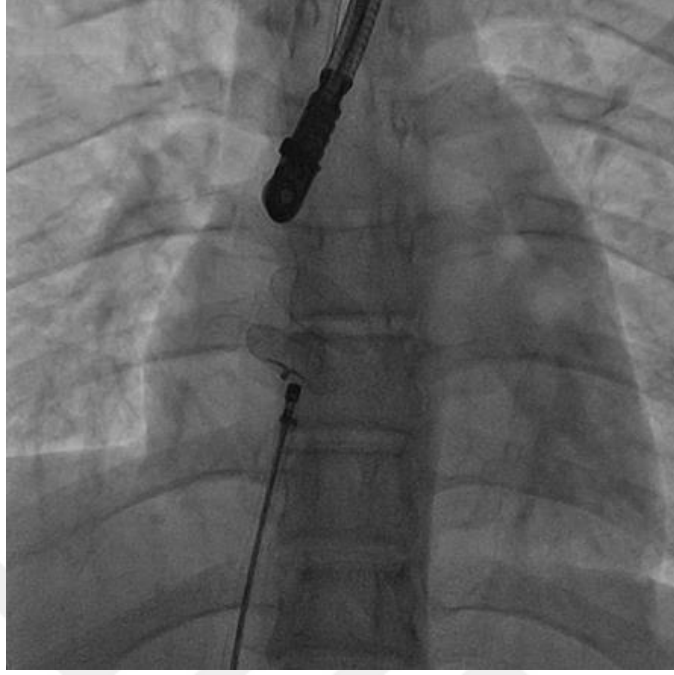
Kapama sonrasında hastaya genellikle 6 ay süreyle aspirin, 6-12 hafta süreyle ise klopidogrel verilir (118).

Büyük, çoklu ve rim yetersizliği olan defektler perkütan yöntemle ASD kapama için kompleks defektlerdir. Büyük defektlerde problem, cihaz yerleştirilmeden önce cihazın sol atrial (LA) diskinin sağ atriuma (RA) prolapsusu ve defekt çapının belirlenmesidir. Rim yetersizliğinin; cihaz embolizasyonu, erozyonu ve komşu kardiyak yapılara zarar verme gibi komplikasyon riski bulunmaktadır. Çoklu defektlerde ise defekt sayısı/büyüklüğü, defektlerin konumu ve arasındaki uzaysal ilişki, septal anevrizmanın varlığı dahil olmak üzere tedaviyi planlarken göz önünde bulundurulması gereken birçok faktör vardır (16).

Kardiyopulmoner bypass, ağrı ve torakotomi sonrası kalıcı skar doku riskinin olmayışı, 24 saatten daha az hastanede kalış süresi ve hızlı iyileşme perkütan transkateter ile kapama yönteminin avantajları arasında bulunmaktadır. Ancak kullanılan tüm cihazlar cerrahi yöntemle kıyaslandığında daha yüksek oranda rezidüel şant ile ilişkilidir (81).



Şekil 4.4.9.3.1 Perkütan Transkateter Yöntemle ASD Kapamada Kullanılan Cihazlar. (A) Amplatzer Septal Occluder; (B) Occlutech Figulla Flex II; (C) Gore Cardioform Septal Occluder; (D) Cocoon Septal Occluder; (E) CeraFlex; (F) Nit Occlud ASD-R; (G) Cardi-O-Fix Septal Occluder; (H) Ultracept II ASD Occluder (I) Carag Bioresorbable Septal Occluder (16). (Şekiller Jung SY, Choi JY. Transcatheter closure of atrial septal defect: Principles and available devices. Vol. 10, Journal of Thoracic Disease. 2018'den değiştirilerek alınmıştır.)



Şekil 4.4.9.3.2 TÖE Rehberliğinde Amplatzer Septal Occluder Cihazı ile ASD Kapatılması.

5. MATERYAL VE METOT

5.1 Hasta Popülasyonu

Bu çalışma İstanbul Medipol Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 05/08/2021 tarihli toplantısında, E-10840098-772.02-3638 dosya numarasıyla onaylanmıştır. İstanbul Medipol Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı Çocuk Kardiyolojisi Bilim Dalı'nda retrospektif olarak yürütülen çalışma, Çocuk Kardiyolojisi Bilim Dalı arşivinden temin edilen renkli Doppler transtorasik ekokardiyografi görüntüleri üzerinden gerçekleştirilmiştir.

Retrospektif olarak yapılan bu çalışmaya, Ocak 2013-Aralık 2019 tarihleri arasında İstanbul Medipol Mega Üniversite Hastanesi Çocuk Kardiyoloji bölümüne başvuran, yapılan ekokardiyografisinde ASD saptanıp kapatma endikasyonu koyulan ve cerrahi ya da transkateter yol ile kapatma işlemi yapılan hastalar dahil edilmiştir. Çocuk Kardiyoloji – Kalp Damar Cerrahisi ortak konsey kayıtlarına ek olarak Çocuk Hastalıkları ve Kalp Damar Cerrahi servis ya da yoğun bakımlarında yatan, ASD kapatma işlemi girilen hastaların listesi hastane otomasyon sisteminden alınmıştır. ASD kapatma kararı alındıktan sonra kapatma yöntemi her hasta için Çocuk Kardiyoloji Bilim Dalı ve Kalp Damar Cerrahisi anabilim dalı tarafından yapılan ortak konsey kararı ile verilmiştir.

Çalışmadan hariç tutulma kriterleri;

- Kronik hastalık varlığı (anemi, hipotiroidizm, kistik fibrozis vb.).
- Kompleks kardiyak anomali varlığı.
- 10 yaşından büyük olma.
- Acil ameliyata alınmış olma.

Her iki grupta yaş aralığı 0-10 yaş olup, cerrahi onarım yapılan grupta 40, transkateter yöntemle onarım yapılan grupta ise 30 ASD hastası bulunmaktadır.

5.2 Ekokardiyografik Görüntüleme

GE Vivid S6 model cihaz M4S-RS 1.5-3.6 MHz prob (General Electric, NewYork, ABD) kullanılarak M-mod ve iki boyutlu olarak, Amerikan Ekokardiyografi Derneği standartlarına uygun olarak elde edilen ekokardiyografik görüntüler, EchoPAC (General Electric, NewYork, ABD) yazılımı kullanılarak değerlendirilmiştir.

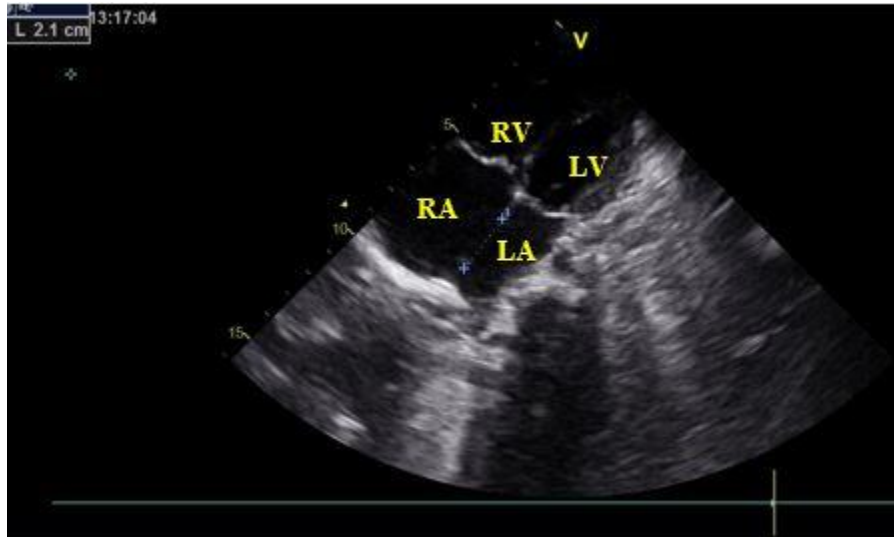
5.3 Ekokardiyografik Ölçümler

5.3.1 Defekt çapı

Defektin tipine uygun olarak apikal 4 boşlukta veya parasternal uzun eksen pozisyonlarında ölçümler yapıldı. ASD'lerin defekt boyutlarını sınıflandırmada bir standardizasyon yoktur. McMahan ve ark. (77) yaptıkları bir çalışmada defekt boyutlarını;

- **Küçük:** >3 ve <6 mm
- **Orta:** ≥ 6 ve <12 mm
- **Büyük:** ≥ 12 mm şeklinde sınıflandırmışlardır.

Çalışmamızda da bu sınıflandırma kullanılmıştır.

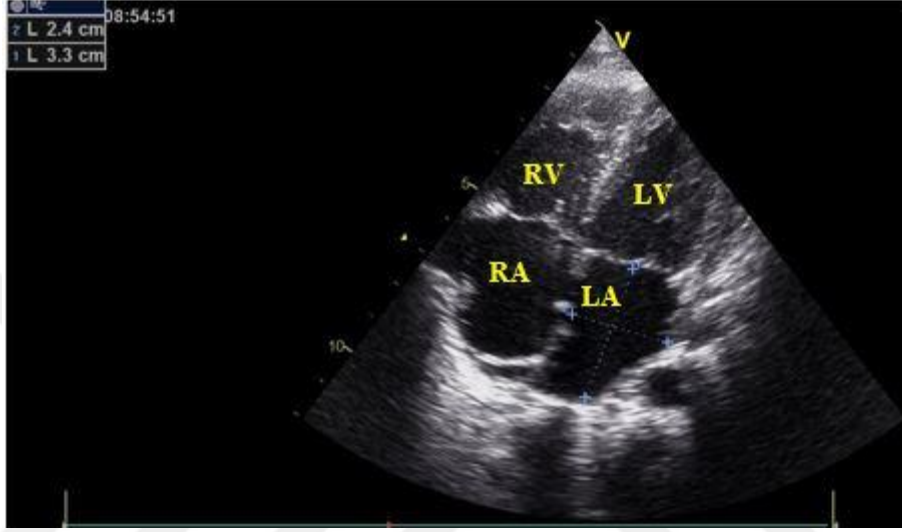


Şekil 5.3.1.1 Apikal 4 Boşlukta Defekt Çapı Ölçümü.

5.3.2 Sol atrium (LA) ekokardiyografik ölçümleri

Apikal 4 boşlukta sol ventrikül sistol sonu fazında mitral kapaklar açılmadan hemen önce LA major ve minor aks uzunlukları ölçüldü.

Apikal 4 boşlukta sol ventrikül sistol sonu fazında mitral kapaklar açılmadan hemen önce LA volüm ölçümleri, ortogonal görünümde planimetrelili alanlar kullanılarak değerlendirildi.



Şekil 5.3.2.1 Sol Atrium Major ve Minor Aks Ölçümleri.



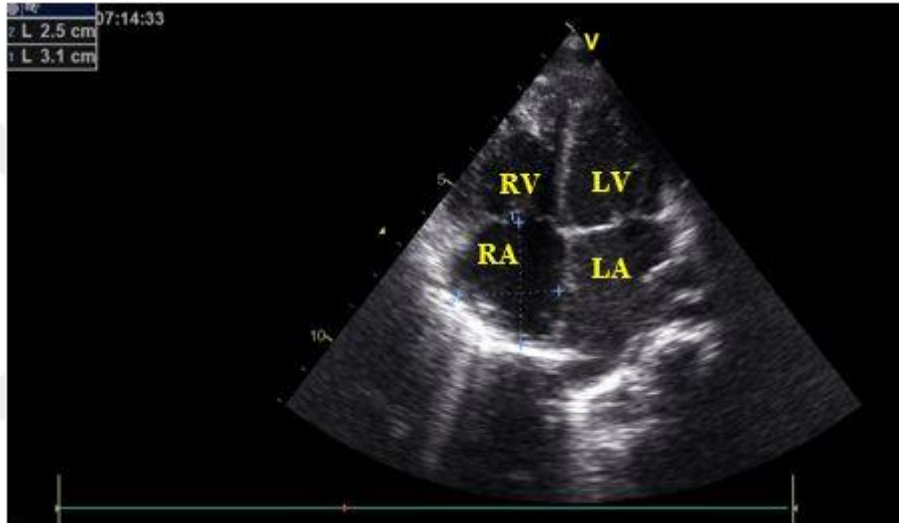
Şekil 5.3.2.2 Sol Atrium Volüm Ölçümü.

5.3.3 Sağ atrium (RA) ekokardiyografik ölçümleri

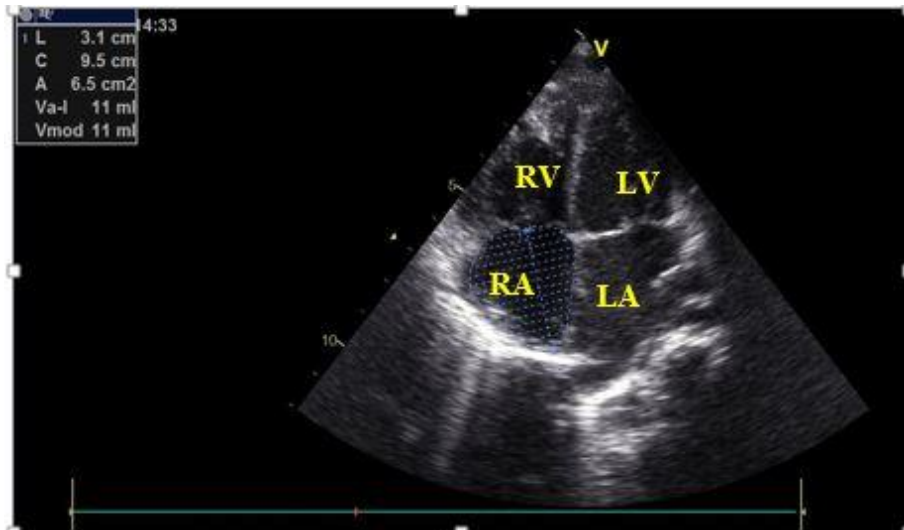
Apikal 4 boşlukta sağ ventrikül sistol sonu fazında triküspit kapaklar açılmadan hemen önce RA major ve minor aks uzunlukları ölçüldü.

Apikal 4 boşlukta sağ ventrikül sistol sonu fazında triküspit kapaklar açılmadan hemen önce RA volüm ölçümleri, ortogonal görünümde planimetrelili alanlar kullanılarak değerlendirildi.

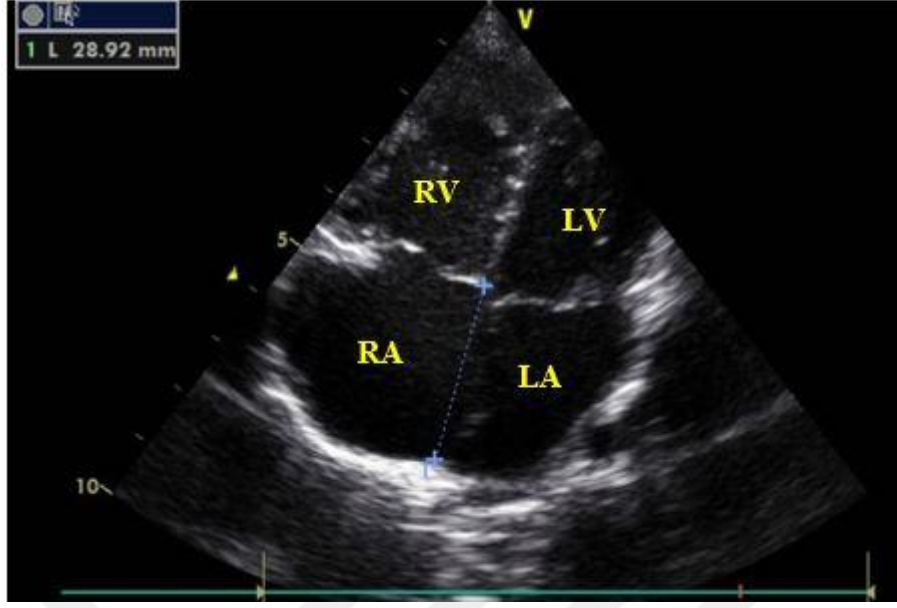
Total interatrial septum uzunluğu apikal 4 boşlukta sağ ventrikül sistol sonu fazında triküspit kapaklar açılmadan hemen önce ölçüldü.



Şekil 5.3.3.1 Sağ Atrium Major ve Minor Aks Ölçümleri.



Şekil 5.3.3.2 Sağ Atrium Volüm Ölçümü.

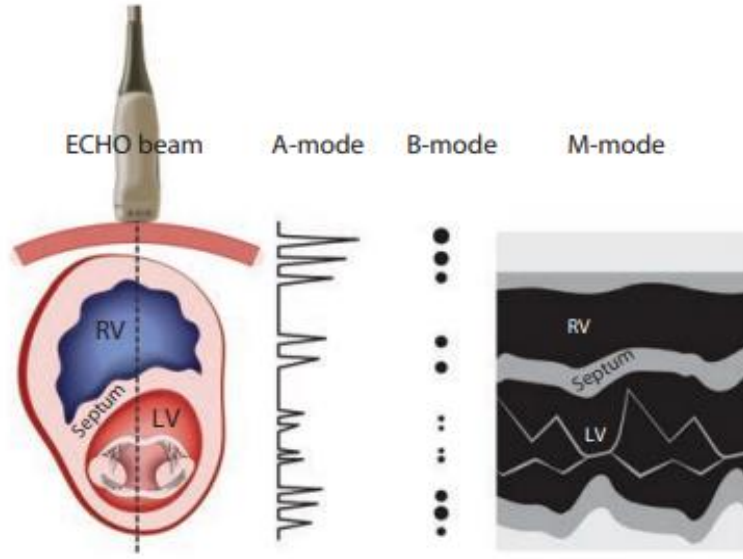


Şekil 5.3.3.3 Total Interatrial Septum Uzunluğu Ölçümü.

5.3.4 Sol ve sağ ventrikül m-mod bulguları

Motion-mode (M-mod) ekokardiyografinin tanımı 1953 yılında Dr. Inge Edler ve fizikçi Hellmuth Hertz tarafından yapılmıştır. İlk olarak mitral kapak stenozunun preoperatif değerlendirilmesinde kullanılmıştır.

M-mod tekniğinde, kalbin yapısı boyunca geçen düz bir hat ile elde edilen verilerin hareketli görüntüsü üretilir. Kalbi delip geçen tek bir ultrason ışını, geçtiği hat boyunca tüm yapılara çarpar ve ultrason dalgaları daha sonra yansıtılır. Yansıyan dalgalar Brightness mode'da (B-mod) görüntülenir. 2 boyutlu ekokardiyografi esasen kalbin bir "resmi" iken, M-mod ekokardiyogramı, kardiyak siklus boyunca yapıların pozisyonları hakkında bilgi veren bir "diyagram" dır. M-mod ile, kardiyak yapıların boyutları ve hareket paternleri noninvaziv olarak değerlendirilir (119).

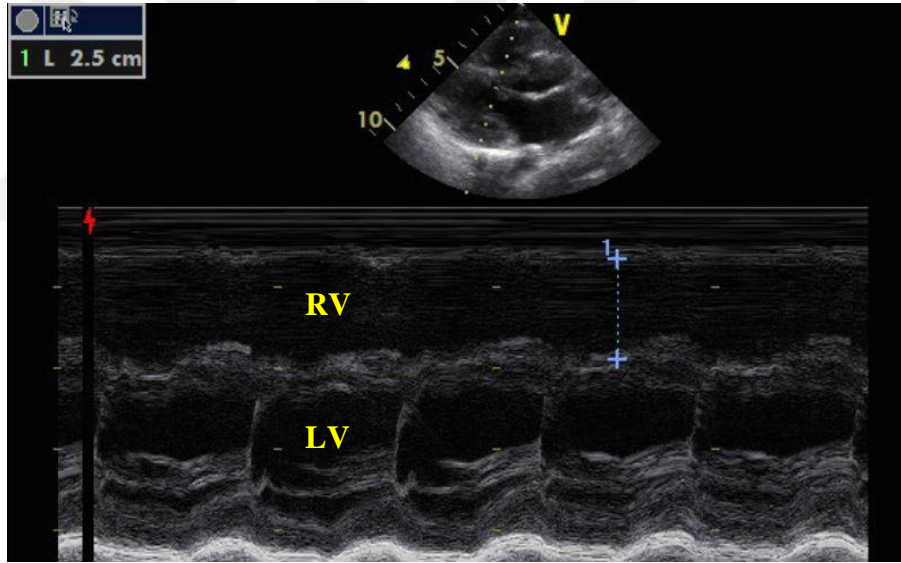


Şekil 5.3.4.1 Kalbin Mitral Kapak Seviyesinden Geçen Parasternal Kısa Eksen Pozisyonunda 2 Boyutlu Şematik Görüntüsü ve Ultrason Işınının A-Mod, B-Mod Ve M-Mod Karşılıkları (119). (Şekiller Uzunyan M, Miller L. M-Mode Echocardiography and 2D Cardiac Measurements. In: Siasii B, Noori S, Acherman RJ, Wong PC, editors. Practical Neonatal Echocardiography. 1st ed. Los Angeles: McGraw-Hill Education; 2018. p. 71–84’ten değiştirilerek alınmıştır.)

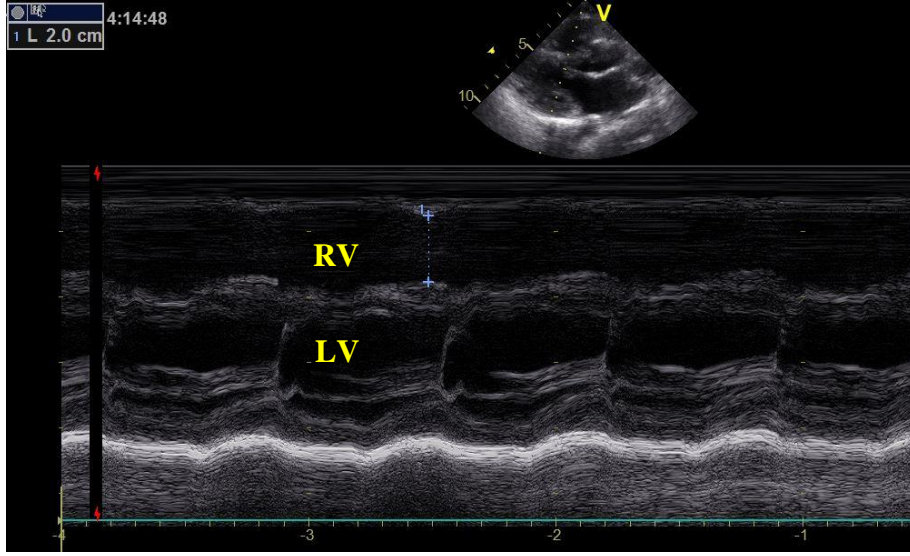
M-mod ile ventrikül fonksiyonlarını ölçmek için imleç, parasternal uzun eksen pozisyonunda septum ve sol ventrikül arka duvarlarından mitral yaprakçıkların hemen ötesinde yerleştirildi. Elde edilen M-mod görüntüsünde interventriküler septum diastol ve sistol sonu kalınlığı (IVSd-IVSs), sağ ventrikül diastol ve sistol sonu çapları (RVEDd-RVESd), sol ventrikül diastol ve sistol sonu çapları (LVEDd-LVEDs) ölçüldü. Elde edilen veriler ile her bir kardiyak siklus sırasında sol ventrikülden atılan kan hacminin oranını gösteren ejeksiyon fraksiyonu (EF) ve sistol sırasında miyokardiyal liflerin kısalma derecesini gösteren kısalma fraksiyonu (KF) hesaplandı.



Şekil 5.3.4.2 M-mod Bulguları.



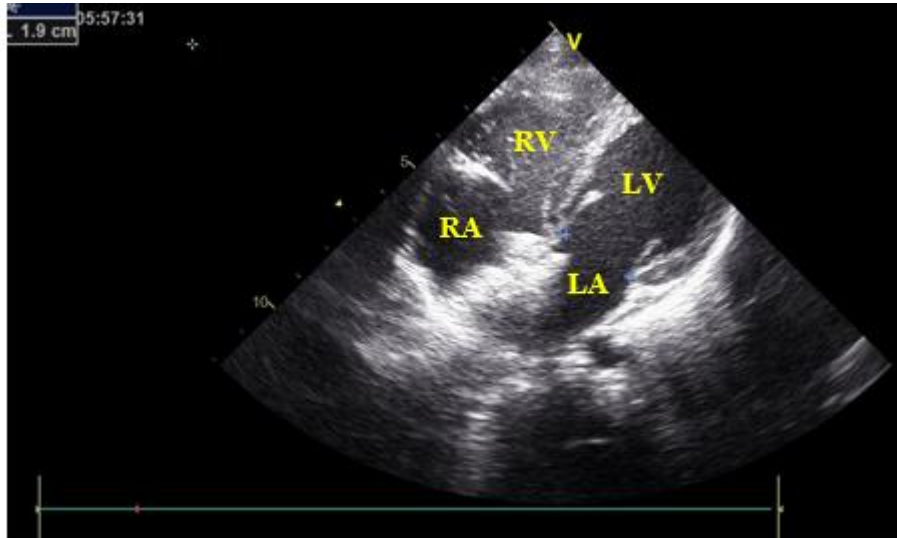
Şekil 5.3.4.3 Sağ Ventrikül Diastol Sonu Çapı (RVEDd) Ölçümü.



Şekil 5.3.4.4 Sağ Ventrikül Sistol Sonu Çapı (RVESd) Ölçümü.

5.3.5 Mitral kapak (MV) anulusu ekokardiyografik ölçümleri

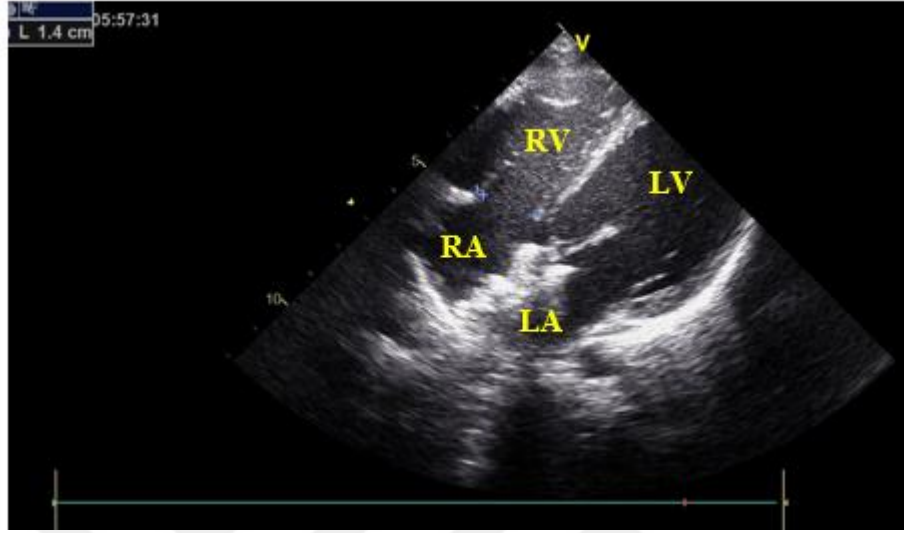
Mitral kapak (MVD_L) anuluslarının lateral çapları, apikal 4 boşlukta ve maksimum uzunluk için diastol fazında ölçüldü.



Şekil 5.3.5.1 Mitral Kapak Anulus Ölçümü.

5.3.6 Triküspit kapak (TV) anulusu ekokardiyografik ölçümleri

Triküspit kapak (TVD_L) anuluslarının lateral çapları, apikal 4 boşlukta ve maksimum uzunluk için diastol fazında ölçüldü.



Şekil 5.3.6.1 Triküspit Kapak Anulus Ölçümü.

5.4 İstatistiksel Analiz

Parametrik test varsayımını sağlayan s¼rekli değişkenler ortalama±standart sapma, parametrik test varsayımını sağlamayan s¼rekli değişkenler medyan (minimum-maksimum) olarak tanımlandı. Kategorik veriler sayı (n) ve yüzde (%) olarak tanımlandı. Cerrahi ve transkateter tedavi gruplarının ortalamaların karşılaştırılması verilerin dağılımına uygun olarak Student's t-test ve Mann Whitney U test ile yapıldı. İşlem öncesi, işlem sonrası üç¼nc¼ ve on ikinci ay verilerin ortalamalarının karşılaştırılmasında verilerin normal dağılıma uygunluğuna göre Paired Samples T testi veya Wilcoxon testi kullanıldı. Bu çalışmanın veri analizi "Statistical Package for Social Sciences" (SPSS) Version 20.0 (SPSS inc., Chicago, IL, ABD) istatistik programı kullanılarak yapıldı. $p < 0,05$ değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

6. BULGULAR

Çalışmaya 70 hasta dahil edilmiştir. Hastaların 39'u (%55,7) kız, 31'i (%44,3) erkek olmakla birlikte tüm hastaların yaşlarının ortalaması $58,07 \pm 25,28$ ay idi. Cerrahi gruptaki 40 hastanın 25'i (%62,5) kız, 15'i (%37,5) ise erkekti ve gruptaki hastaların yaşlarının ortalaması $50,53 \pm 26,37$ ay idi. Transkateter gruba dahil edilen 30 hastanın ise 14'ü kız (%46,6), 16'sı ise erkekti (%53,4) ve hastaların yaşlarının ortalaması $65,61 \pm 24,20$ ay idi. Cerrahi onarım grubundaki hastaların defekt çapı ortalamaları $18,05 \pm 6,35$ mm iken; transkateter kapama yapılan gruptaki hastaların defekt çapı ortalamaları $12,33 \pm 3,18$ mm idi. Total septum uzunluğu ortalaması cerrahi grupta $37,35 \pm 4,32$ mm iken; transkateter grupta $33,96 \pm 2,51$ mm idi ($p=0,000$). Bu hastaların 12'sinde (%17,1) mitral kapak yetmezliği, 10'unda (%14,2) pulmoner stenoz, 4'ünde (%5,7) triküspit kapak yetmezliği, 2'sinde (%2,8) persistan sol superior vena cava mevcuttur. Cerrahi onarım yapılan hasta grubunun 11'inde (%27,5) sinus venosus tip, 28'inde (%70) secundum tip, 1'inde (%2,5) primum tip ASD; transkateter grupta ise 30 hastanın tamamında (%100) secundum tip ASD mevcuttu. Aynı zamanda cerrahi onarım grubundaki 11 sinus venosus tip ASD'li hastanın tamamında (%100), 28 secundum tip ASD'li hastanın ise 1'inde (%3,5) parsiyel pulmoner venöz dönüş anomalisi (PPVDA) mevcuttu.

Cerrahi grupta 34 (%85) hastada büyük defekt saptanırken; transkateter grupta 18 (%60) hastada büyük defekt saptanmıştır. Atrial septal defektlerin özellikleri Tablo 6.1'de gösterilmiştir.

Tablo 6.1. Defekt Çapının Küçük, Orta ve Büyük Olarak Sınıflandırılmasının Dağılımı

	Cerrahi Grup	Transkateter Grup
Küçük	0	0
Orta	6	12
Büyük	34	18

Cerrahi onarım yapılan ASD'li hastaların operasyon öncesi ve sonrası 3. aydaki sol atriuma ait ekokardiyografik bulgular değerlendirilerek karşılaştırılmıştır. Bu bulgular LA major aks, LA minor aks, LA volüm ve MVD_L çapı parametrelerini kapsamıştır. Bulgular Tablo 6.2'de gösterilmiştir. Apikal 4 boşluk pozisyonunda ölçülen LA major aks, LA minor aks, LA volüm ve MVD_L çaplarında, cerrahi grup için operasyon öncesi ve sonrası 3. aydaki farklılıklar karşılaştırıldığında LA major ve LA minor aks parametreleri için istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur (sırasıyla p=0,014; p=0,044). Bu farklılık cerrahi sonrası 3. ayda LA major aks için azalmayı gösterirken, LA minor aks için artmayı göstermektedir.

Tablo 6.2. Cerrahi Onarım Yapılan ASD'li Hastaların Operasyon Öncesi ve Sonrası 3. Aydaki LA ve MV Parametrelerindeki Farklılığın Karşılaştırılması

Parametre	Operasyon Öncesi	Operasyon Sonrası 3. ay	Farklılık	P değeri
LA major aks (mm)	31,25±3,38	29,35±4,08	-1,90±4,66	0,014^a
LA minor aks (mm)	20,77±3,43	21,85±2,91	1,07±3,26	0,044^a
LA volüm (cm ²)	6,48±1,28	6,09±1,19	-0,38±1,38	0,084 ^a
MVD _L (mm)	16,00 (14,00-18,00)	17,00 (15,00-19,00)	1,50 (-2,00-3,75)	0,124 ^b

(LA: Sol Atrium, MVD_L: Mitril Kapak Anulusu Lateral Çapı)

a) Paired samples t-test; ortalama ± standart sapma; b) Wilcoxon t-test; medyan (minimum – maksimum)

Cerrahi onarım yapılan ASD'li hastaların operasyon öncesi ve sonrası 3. aydaki sağ atriuma ait ekokardiyografik bulgular değerlendirilerek karşılaştırılmıştır. Bu bulgular RA major aks, RA minor aks, RA volüm ve TVD_L çapı parametrelerini kapsamıştır. Bulgular Tablo 6.3'te gösterilmiştir. Apikal 4 boşluk pozisyonunda ölçülen RA major aks, RA minor aks, RA volüm ve TVD_L çapı parametrelerinde, cerrahi grup için operasyon öncesi ve sonrası 3. aydaki farklılıklar karşılaştırıldığında tüm parametrelerde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur (sırasıyla

p=0,000; p=0,000; p=0,046; p=0,039). Bu farklılık tüm parametreler için meydana gelen azalmayı göstermektedir.

Tablo 6.3. Cerrahi Onarım Yapılan ASD'li Hastaların Operasyon Öncesi ve Sonrası 3. Aydaki RA ve TV Parametrelerindeki Farklılığın Karşılaştırılması

Parametre	Operasyon Öncesi	Operasyon Sonrası 3. ay	Farklılık	P değeri
RA major aks (mm)	35,97±5,01	28,80±3,43	-7,17±5,44	0,000^a
RA minor aks (mm)	30,17±4,11	23,77±3,14	-6,40±5,26	0,000^a
RA volüm (cm ²)	10,95 (8,40-12,17)	6,20 (5,40-6,90)	-4,90 (-6,05- -1,22)	0,046^b
TVD _L çapı (mm)	19,37±4,16	17,90±2,39	-1,47±4,37	0,039^a

(RA: Sağ Atrium, TVD_L: Triküspit Kapak Anulusu Lateral Çapı)

a) Paired samples t-test; ortalama ± standart sapma; b) Wilcoxon t-test; medyan (minimum – maksimum)

Cerrahi onarım yapılan ASD'li hastaların operasyon öncesi ve sonrası 3. aydaki M-mod bulguları değerlendirilerek karşılaştırılmıştır. Bu bulgular EF, KF, IVSd, IVSs, LVEDd, LVEDs, RVESd ve RVEDd parametrelerini kapsamıştır. Bulgular Tablo 6.4'te gösterilmiştir. Parasternal uzun eksen pozisyonunda elde edilen m-mod görüntüsünde değerlendirilen EF, KF, IVSd, IVSs, LVEDd, LVEDs, RVESd ve RVEDd parametrelerinde cerrahi grup için operasyon öncesi ile sonrası 3. aydaki farklılıklar karşılaştırıldığında EF, IVSs, LVEDd, LVEDs, RVESd ve RVEDd parametreleri için anlamlı farklılık bulunmuştur (sırasıyla p=0,042; p=0,000; p=0,012; p=0,000; p=0,000; p=0,000). Bu farklılık EF, LVEDd ve LVEDs parametreleri için artma şeklinde olurken IVSs, RVESd ve RVEDd parametreleri için azalma şeklindedir.

Tablo 6.4. Cerrahi Onarım Yapılan ASD'li Hastaların Operasyon Öncesi ve Sonrası 3. Aydaki M-mod Parametrelerindeki Farklılığın Karşılaştırılması

Parametre	Operasyon Öncesi	Operasyon Sonrası 3. ay	Farklılık	P değeri
EF (%)	68,32±4,90	70,37±6,11	2,05±6,15	0,042^a
KF (%)	36,02±3,91	37,15±3,61	1,12±3,62	0,057 ^a
IVSd (mm)	7,00 (6,00-8,00)	6,50 (5,00-8,00)	-1,00 (-1,00-0,75)	0,133 ^b
IVSs (mm)	9,00 (8,00-10,00)	8,00 (7,00-9,00)	-1,00 (-2,00-0,00)	0,000^b
LVEDd (mm)	28,57±3,99	30,43±4,25	1,86±4,44	0,012^a
LVEDs (mm)	17,20±2,22	19,17±2,06	1,97±2,87	0,000^a
RVESd (mm)	20,27±3,14	16,35±2,03	-3,92±3,10	0,000^a
RVEDd (mm)	29,05±4,88	20,87±3,20	-8,17±4,31	0,000^a

(EF: Ejeksiyon Fraksiyonu, KF: Kısılma Fraksiyonu, IVSd: Interventriküler Septum Diastol Sonu Kalınlığı, IVSs: Interventriküler Septum Sistol Sonu Kalınlığı, LVEDd: Sol Ventrikül Diastol Sonu Uzunluğu, LVEDs: Sol

Ventrikül Sistol Sonu Uzunluğu, RVESd: Sağ Ventrikül Sistol Sonu Çapı, RVEDd: Sağ Ventrikül Diastol Sonu Çapı)

a) Paired samples t-test; ortalama ± standart sapma; b) Wilcoxon t-test; medyan (minimum – maksimum)

Cerrahi onarım yapılan ASD'li hastaların operasyon öncesi ve sonrası 12. aydaki sol atriuma ait ekokardiyografik bulgular değerlendirilerek karşılaştırılmıştır. Bu bulgular LA major, LA minor aks ve MVD_L çapı parametrelerini kapsamıştır. Bulgular Tablo 6.5'te gösterilmiştir. Apikal 4 boşluk pozisyonunda ölçülen LA major aks, LA minor aks, LA volüm ve MVD_L çaplarında, cerrahi grup için operasyon öncesi ve sonrası 12. aydaki farklılıklar karşılaştırıldığında LA major, LA minor aks ve MVD_L çapı parametreleri için istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur (sırasıyla p=0,005; p=0,001; p=0,000). Bu farklılık cerrahi sonrası 12. ayda LA major

aks için azalmayı gösterirken, LA minor aks ve MVD_L çapı için artmayı göstermektedir.

Tablo 6.5. Cerrahi Onarım Yapılan ASD'li Hastaların Operasyon Öncesi ve Sonrası 12. Aydaki LA ve MV Parametrelerindeki Farklılığın Karşılaştırılması

Parametre	Operasyon Öncesi	Operasyon Sonrası 12. Ay	Farklılık	P değeri
LA major aks (mm)	31,25±3,38	29,05±3,90	-2,20±4,66	0,005^a
LA minor aks (mm)	20,77±3,43	23,20±3,02	2,42±4,26	0,001^a
LA volüm (cm ²)	6,48±1,28	6,67±1,19	0,19±1,35	0,380 ^a
MVD _L çapı (mm)	16,00 (14,00-18,00)	18,00 (17,00-20,00)	2,50 (1,00-4,00)	0,000^b

(LA: Sol Atrium, MVD_L: Mitral Kapak Anulusu Lateral Çapı)

a) Paired samples t-test; ortalama ± standart sapma; b) Wilcoxon t-test; medyan (minimum – maksimum)

Cerrahi onarım yapılan ASD'li hastaların operasyon öncesi ve sonrası 12. aydaki sağ atriuma ait ekokardiyografik bulgular değerlendirilerek karşılaştırılmıştır. Bu bulgular ölçülen RA major aks, RA minor aks, RA volüm ve TVD_L çapı parametrelerini kapsamıştır. Bulgular Tablo 6.6'da gösterilmiştir. Apikal 4 boşluk pozisyonunda ölçülen RA major aks, RA minor aks, RA volüm ve TVD_L parametrelerinde, cerrahi grup için operasyon öncesi ve sonrası 12. aydaki farklılıklar karşılaştırıldığında RA major aks, RA minor aks ve RA volüm parametreleri için istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur (sırasıyla p=0,000; p=0,000; p=0,000). Bu farklılık belirtilen parametrelerde meydana gelen azalmayı göstermektedir.

Tablo 6.6. Cerrahi Onarım Yapılan ASD'li Hastaların Operasyon Öncesi ve Sonrası 12. Aydaki RA ve TV Parametrelerindeki Farklılığın Karşılaştırılması

Parametre	Operasyon Öncesi	Operasyon Sonrası 12. Ay	Farklılık	P değeri
RA major aks (mm)	36,97±5,01	27,97±4,64	-8,00±5,39	0,000 ^a
RA minor aks (mm)	30,17±4,11	23,32±4,19	-6,85±5,13	0,000 ^a
RA volüm (cm ²)	10,41±2,48	7,13±1,18	-3,28±2,50	0,000 ^a
TVD _L çapı (mm)	19,37±4,16	18,82±2,62	-0,55±4,97	0,489 ^a

(RA: Sağ Atrium, TVD_L: Triküspit Kapak Anulusu Lateral Çapı)

a) Paired samples t-test; ortalama ± standart sapma; b) Wilcoxon t-test; medyan (minimum – maksimum)

Cerrahi onarım yapılan ASD'li hastaların operasyon öncesi ve sonrası 12. aydaki M-mod bulguları değerlendirilerek karşılaştırılmıştır. Bu bulgular EF, KF, IVSd, IVSs, LVEDd, LVEDs, RVESd ve RVEDd parametrelerini kapsamıştır. Bulgular Tablo 6.7'de gösterilmiştir. Parasternal uzun eksen pozisyonunda elde edilen m-mod görüntüsünde değerlendirilen EF, KF, IVSd, IVSs, LVEDd, LVEDs, RVESd ve RVEDd parametrelerinde cerrahi grup için operasyon öncesi ile sonrası 12. aydaki farklılıklar karşılaştırıldığında LVEDd, LVEDs, RVESd ve RVEDd parametreleri için anlamlı farklılık bulunmuştur (sırasıyla p=0,000; p=0,000; p=0,000; p=0,000). Bu farklılık LVEDd ve LVEDs parametreleri için artma şeklinde olurken RVESd ve RVEDd parametreleri için azalma şeklindedir.

Tablo 6.7. Cerrahi Onarım Yapılan ASD'li Hastaların Operasyon Öncesi ve Sonrası 12. Aydaki M-mod Parametrelerindeki Farklılığın Karşılaştırılması

Parametre	Operasyon öncesi	Operasyon Sonrası 12. Ay	Farklılık	P değeri
EF (%)	68,32±4,90	69,50±6,38	1,17±7,93	0,355 ^a
KF (%)	36,02±3,91	37,95±5,15	1,92±6,53	0,070 ^a
IVSd (mm)	7,00 (6,00-8,00)	7,00 (6,00-8,00)	0,00 (-1,00-1,00)	0,981 ^b
IVSs (mm)	9,35±1,86	9,87±1,47	0,51±2,35	0,172 ^a
LVEDd (mm)	28,57±3,99	33,13±5,04	4,56±5,28	0,000^a
LVEDs (mm)	17,20±2,22	20,70±3,11	3,50±3,73	0,000^a
RVESd (mm)	19,50 (18,00-22,00)	15,00 (14,00-16,00)	-4,00 (-6,00- -3,00)	0,000^b
RVEDd (mm)	29,05±4,88	19,90±3,03	-9,15±5,31	0,000^a

(EF: Ejeksiyon Fraksiyonu, KF: Kısalma Fraksiyonu, IVSd: Interventriküler Septum Diastol Sonu Kalınlığı, IVSs: Interventriküler Septum Sistol Sonu Kalınlığı, LVEDd: Sol Ventrikül Diastol Sonu Uzunluğu, LVEDs: Sol Ventrikül Sistol Sonu Uzunluğu, RVESd: Sağ Ventrikül Sistol Sonu Çapı, RVEDd: Sağ Ventrikül Diastol Sonu Çapı)

a) Paired samples t-test; ortalama ± standart sapma; b) Wilcoxon t-test; medyan (minimum – maksimum)

Cerrahi onarım yapılan ASD'li hastaların operasyon sonrası 3. ve 12. aydaki sol atriuma ait ekokardiyografik bulguları değerlendirilerek karşılaştırılmıştır. Bu bulgular LA minor aks, LA volüm ve MVD_L çapı parametrelerini kapsamıştır. Bulgular Tablo 6.8'de gösterilmiştir. Apikal 4 boşluk pozisyonunda ölçülen LA major aks, LA minor aks, LA volüm ve MVD_L çaplarında, cerrahi grup için operasyon sonrası 3. ve 12. aydaki farklılıklar karşılaştırıldığında LA minor aks, LA volüm ve MVD_L çapı parametreleri için istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur (sırasıyla p=0,038; p=0,006; p=0,004). Bu farklılık belirtilen parametrelerde meydana gelen artışı göstermektedir.

Tablo 6.8. Cerrahi Onarım Yapılan ASD'li Hastaların Operasyon Sonrası 3. ve 12. Aydaki LA ve MV Parametrelerindeki Farklılığın Karşılaştırılması

Parametre	Operasyon Sonrası 3. Ay	Operasyon Sonrası 12. Ay	Farklılık	P değeri
LA major aks (mm)	29,35±4,08	29,05±3,90	-0,30±5,26	0,721 ^a
LA minor aks (mm)	21,85±2,91	23,20±3,02	1,35±3,98	0,038^a
LA volüm (cm ²)	6,09±1,19	6,67±1,19	0,57±1,26	0,006^a
MVD _L çapı (mm)	17,27±2,99	18,62±2,19	1,35±2,79	0,004^a

(LA: Sol Atrium, MVD_L: Mitral Kapak Anulusu Lateral Çapı)

a) Paired samples t-test; ortalama ± standart sapma; b) Wilcoxon t-test; medyan (minimum – maksimum)

Cerrahi onarım yapılan ASD'li hastaların operasyon sonrası 3. ve 12. aydaki sağ atriuma ait ekokardiyografik bulguları değerlendirilerek karşılaştırılmıştır. Bu bulgular RA major aks, RA minor aks, RA volüm ve TVD_L parametrelerini kapsamıştır. Bulgular Tablo 6.9'da gösterilmiştir. Apikal 4 boşluk pozisyonunda ölçülen RA major aks, RA minor aks, RA volüm ve TVD_L parametrelerinde, cerrahi grup için operasyon sonrası 3. ay ve 12. aydaki farklılıklar karşılaştırıldığında RA volüm parametresi için istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur (p=0,000). Bu farklılık RA volüm parametresinde meydana gelen artmayı göstermektedir.

Tablo 6.9. Cerrahi Onarım Yapılan ASD'li Hastaların Operasyon Sonrası 3. ve 12. Aydaki RA ve TV Parametrelerindeki Farklılığın Karşılaştırılması

Parametre	Operasyon Sonrası 3. Ay	Operasyon Sonrası 12. Ay	Farklılık	P değeri
RA major aks (mm)	28,80±3,43	27,97±4,64	-0,82±4,92	0,296 ^a
RA minor aks (mm)	23,77±3,14	23,32±4,19	-0,45±4,46	0,527 ^a
RA volüm (cm ²)	6,20 (5,40-6,90)	7,20 (6,40-7,67)	0,80 (0,12-1,50)	0,000^b
TVD _L çapı (mm)	17,90±2,39	18,82±2,62	0,92±3,72	0,124 ^a

(RA: Sağ Atrium, TVD_L: Triküspit Kapak Anulusu Lateral Çapı)

a) Paired samples t-test; ortalama ± standart sapma; b) Wilcoxon t-test; medyan (minimum – maksimum)

Cerrahi onarım yapılan ASD'li hastaların operasyon sonrası 3. ve 12. aydaki M-mod bulguları değerlendirilerek karşılaştırılmıştır. Bu bulgular EF, KF, IVSd, IVSs, LVEDd, LVEDs, RVESd ve RVEDd parametrelerini kapsamıştır. Bulgular Tablo 6.10'da gösterilmiştir. Parasternal uzun eksen pozisyonunda elde edilen m-mod görüntüsünde değerlendirilen EF, KF, IVSd, IVSs, LVEDd, LVEDs, RVESd ve RVEDd parametrelerinde cerrahi grup için operasyon sonrası 3. ve 12. aydaki farklılıklar karşılaştırıldığında IVSs, LVEDd, LVEDs ve RVESd parametreleri için anlamlı farklılık bulunmuştur (sırasıyla p=0,000; p=0,000; p=0,002; p=0,015; p=0,015). Bu farklılık IVSs, LVEDd ve LVEDs parametreleri için artma şeklinde olurken RVESd parametresi için azalma şeklindedir.

Tablo 6.10. Cerrahi Onarım Yapılan ASD'li Hastaların Operasyon Sonrası 3. ve 12. Aydaki M-mod Parametrelerindeki Farklılığın Karşılaştırılması

Parametre	Operasyon Sonrası 3. Ay	Operasyon Sonrası 12. Ay	Farklılık	P değeri
EF (%)	70,37±6,11	69,50±6,38	-0,87±7,86	0,486 ^a
KF (%)	37,15±3,61	37,95±5,15	0,80±6,26	0,424 ^a
IVSd (mm)	6,50 (5,00-8,00)	7,00 (6,00-8,00)	0,00 (-0,82-1,00)	0,116 ^b
IVSs (mm)	8,00 (7,00-9,00)	10,00 (9,00-10,75)	2,00 (0,00-3,00)	0,000^b
LVEDd (mm)	31,50 (26,25-34,00)	34,00 (30,60-37,00)	2,00 (0,10-4,80)	0,000^b
LVEDs (mm)	19,17±2,06	20,70±3,11	1,52±2,93	0,002^a
RVESd (mm)	16,35±2,03	15,52±1,60	-0,82±2,04	0,015^a
RVEDd (mm)	20,87±3,20	19,90±3,03	-0,97±3,51	0,087 ^a

(EF: Ejeksiyon Fraksiyonu, KF: Kısılma Fraksiyonu, IVSd: Interventriküler Septum Diastol Sonu Kalınlığı, IVSs: Interventriküler Septum Sistol Sonu Kalınlığı, LVEDd: Sol Ventrikül Diastol Sonu Uzunluğu, LVEDs: Sol Ventrikül Sistol Sonu Uzunluğu, RVESd: Sağ Ventrikül Sistol Sonu Çapı, RVEDd: Sağ Ventrikül Diastol Sonu Çapı)

a) Paired samples t-test; ortalama ± standart sapma; b) Wilcoxon t-test; medyan (minimum – maksimum)

Transkateter kapama yapılan ASD'li hastaların operasyon öncesi ve sonrası 3. aydaki sol atriuma ait ekokardiyografik bulguları değerlendirilerek karşılaştırılmıştır. Bu bulgular LA major aks, LA minor aks, LA volüm ve MVD_L çapı parametrelerini kapsamıştır. Bulgular Tablo 6.11'de gösterilmiştir. Apikal 4 boşluk pozisyonunda ölçülen LA major aks, LA minor aks, LA volüm ve MVD_L çaplarında, transkateter grup için operasyon öncesi ile operasyon sonrası 3. aydaki farklılıklar karşılaştırıldığında MVD_L parametresinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur (p=0,000). Belirtilen parametrede meydana gelen bu anlamlı farklılık transkateter kapama sonrasındaki 3 aylık süreçte meydana gelen artışı göstermektedir.

Tablo 6.11. Transkateter Kapama Yapılan ASD'li Hastaların Operasyon Öncesi ve Sonrası 3. Aydaki LA ve MV Parametrelerindeki Farklılığın Karşılaştırılması

Parametre	Operasyon Öncesi	Operasyon Sonrası 3. Ay	Farklılık	P değeri
LA major aks (mm)	31,80±4,67	32,40±3,73	0,60±5,49	0,555 ^a
LA minor aks (mm)	21,30±3,14	21,50±3,00	0,20±3,31	0,743 ^a
LA volüm (cm ²)	6,47±1,42	6,57±1,18	0,09±1,41	0,721 ^a
MVD _L çapı (mm)	18,60±2,67	20,96±2,73	2,36±3,07	0,000^a

(LA: Sol Atrium, MVD_L: Mitral Kapak Anulusu Lateral Çapı)

a) Paired samples t-test; ortalama ± standart sapma; b) Wilcoxon t-test; medyan (minimum – maksimum)

Transkateter kapama yapılan ASD'li hastaların operasyon öncesi ve sonrası 3. aydaki sağ atriuma ait ekokardiyografik bulguları değerlendirilerek karşılaştırılmıştır. Bu bulgular RA major aks, RA minor aks, RA volüm ve TVD_L çapı parametrelerini kapsamıştır. Bulgular Tablo 6.12'de gösterilmiştir. Apikal 4 boşluk pozisyonunda ölçülen RA major aks, RA minor aks, RA volüm ve TVD_L parametrelerinde, transkateter grup için operasyon öncesi ile sonrası 3. aydaki farklılıklar karşılaştırıldığında RA major aks, RA minor aks ve RA volüm parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur (sırasıyla p=0,000; p=0,000; p=0,000). Bu farklılık belirtilen parametrelerde meydana gelen azalmayı göstermektedir.

Tablo 6.12. Transkateter Kapama Yapılan ASD'li Hastaların Operasyon Öncesi ve Sonrası 3. Aydaki RA ve TV Parametrelerindeki Farklılığın Karşılaştırılması

Parametre	Operasyon Öncesi	Operasyon Sonrası 3. Ay	Farklılık	P değeri
RA major aks (mm)	33,63±3,92	29,50±4,35	-4,13±3,79	0,000^a
RA minor aks (mm)	28,00 (26,00-30,25)	22,50 (19,75-26,25)	-6,00 (-8,25- -2,00)	0,000^b
RA volüm (cm ²)	8,52±1,61	6,49±2,02	-2,03±2,17	0,000^a
TVD _L çapı (mm)	20,40±3,61	20,13±4,04	-0,26±4,33	0,738 ^a

(RA: Sağ Atrium, TVD_L: Triküspit Kapak Anulusu Lateral Çapı)

a) Paired samples t-test; ortalama ± standart sapma; b) Wilcoxon t-test; medyan (minimum – maksimum)

Transkateter kapama yapılan ASD'li hastaların operasyon öncesi ve sonrası 3. aydaki M-mod bulguları değerlendirilerek karşılaştırılmıştır. Bu bulgular EF, KF, IVSd, IVSs, LVEDd, LVEDs, RVESd ve RVEDd parametrelerini kapsamıştır. Bulgular Tablo 6.13'te gösterilmiştir. Parasternal uzun eksen pozisyonunda elde edilen m-mod görüntüsünde değerlendirilen EF, KF, IVSd, IVSs, LVEDd, LVEDs, RVESd ve RVEDd parametrelerinde transkateter grup için operasyon öncesi ile sonrası 3. aydaki farklılıklar karşılaştırıldığında LVEDd, LVEDs, RVESd ve RVEDd parametreleri için istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur (p=0,000; p=0,004; p=0,001; p=0,000). Bu farklılık LVEDd ve LVEDs parametreleri için artma şeklinde olurken RVESd ve RVEDd parametreleri için azalma şeklindedir.

Tablo 6.13. Transkateter Kapama Yapılan ASD'li Hastaların Operasyon Öncesi ve Sonrası 3. Aydaki M-mod Parametrelerindeki Farklılığın Karşılaştırılması

Parametre	Operasyon Öncesi	Operasyon Sonrası 3. Ay	Farklılık	P değeri
EF (%)	70,50±7,09	70,73±5,25	0,23±7,57	0,867 ^a
KF (%)	38,13±5,43	38,81±7,37	0,68±7,68	0,637 ^a
IVSd (mm)	7,42±0,99	7,76±1,47	0,34±1,69	0,278 ^a
IVSs (mm)	10,00 (10,00-11,00)	10,00 (9,75-11,00)	0,00 (-1,00-1,00)	0,943 ^b
LVEDd (mm)	29,10±5,74	32,88±4,39	3,78±4,82	0,000^a
LVEDs (mm)	17,00 (15,75-19,00)	19,00 (18,00-21,00)	1,00 (0,00-5,25)	0,004^b
RVESd (mm)	20,00 (18,00-22,25)	17,00 (15,75-19,25)	-3,00 (-4,00- -1,00)	0,001^b
RVEDd (mm)	25,98±4,24	21,37±3,10	-4,61±3,67	0,000^a

(EF: Ejeksiyon Fraksiyonu, KF: Kısalma Fraksiyonu, IVSd: Interventriküler Septum Diastol Sonu Kalınlığı, IVSs: Interventriküler Septum Sistol Sonu Kalınlığı, LVEDd: Sol Ventrikül Diastol Sonu Uzunluğu, LVEDs: Sol Ventrikül Sistol Sonu Uzunluğu, RVESd: Sağ Ventrikül Sistol Sonu Çapı, RVEDd: Sağ Ventrikül Diastol Sonu Çapı)

a) Paired samples t-test; ortalama ± standart sapma; b) Wilcoxon t-test; medyan (minimum – maksimum)

Transkateter kapama yapılan ASD'li hastaların operasyon öncesi ve sonrası 12. aydaki sol atriuma ait ekokardiyografik bulguları değerlendirilerek karşılaştırılmıştır. Bu bulgular LA major aks, LA minor aks, LA volüm ve MVD_L çapı parametrelerini kapsamıştır. Bulgular Tablo 6.14'te gösterilmiştir. Apikal 4 boşluk pozisyonunda ölçülen LA major aks, LA minor aks, LA volüm ve MVD_L çaplarında, transkateter grup için operasyon öncesi ile operasyon sonrası 12. aydaki farklılıklar karşılaştırıldığında MVD_L parametresinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur (p=0,000). Belirtilen parametrede meydana gelen bu anlamlı farklılık

transkateter kapama sonrasındaki 12 aylık süreçte meydana gelen artışı göstermektedir.

Tablo 6.14. Transkateter Kapama Yapılan ASD'li Hastaların Operasyon Öncesi ve Sonrası 12. Aydaki LA ve MV Parametrelerindeki Farklılığın Karşılaştırılması

Parametre	Operasyon Öncesi	Operasyon Sonrası 12. Ay	Farklılık	P değeri
LA major aks (mm)	31,80±4,67	32,76±4,54	0,96±6,04	0,389 ^a
LA minor aks (mm)	21,30±3,14	22,70±4,26	1,40±4,16	0,076 ^a
LA volüm (cm ²)	6,47±1,42	6,78±1,58	0,31±1,24	0,182 ^a
MVD _L çapı (mm)	18,00 (16,75-20,00)	20,00 (18,75-24,00)	3,50 (0,75-4,00)	0,000^b

(LA: Sol Atrium, MVD_L: Mitral Kapak Anulusu Lateral Çapı)

a) Paired samples t-test; ortalama ± standart sapma; b) Wilcoxon t-test; medyan (minimum – maksimum)

Transkateter kapama yapılan ASD'li hastaların operasyon öncesi ve sonrası 12. aydaki sağ atriuma ait ekokardiyografik bulguları değerlendirilerek karşılaştırılmıştır. Bu bulgular RA major aks, RA minor aks, RA volüm ve TVD_L çapı parametrelerini kapsamıştır. Bulgular Tablo 6.15'te gösterilmiştir. Apikal 4 boşluk pozisyonunda ölçülen RA major aks, RA minor aks, RA volüm ve TVD_L parametrelerinde, transkateter grup için operasyon öncesi ile sonrası 12. aydaki farklılıklar karşılaştırıldığında RA major aks, RA minor aks ve RA volüm parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur (sırasıyla p=0,000; p=0,000; p=0,000). Bu farklılık belirtilen parametrelerde meydana gelen azalmayı göstermektedir.

Tablo 6.15. Transkateter Kapama Yapılan ASD'li Hastaların Operasyon Öncesi ve Sonrası 12. Aydaki RA ve TV Parametrelerindeki Farklılığın Karşılaştırılması

Parametre	Operasyon Öncesi	Operasyon Sonrası 12. Ay	Farklılık	P değeri
RA major aks (mm)	33,63±3,92	29,63±4,43	-4,00±5,09	0,000 ^a
RA minor aks (mm)	28,20±3,87	23,16±3,42	-5,03±4,91	0,000 ^a
RA volüm (cm ²)	8,85 (7,30-9,80)	6,35 (5,97-6,87)	-2,10 (-3,10- -0,47)	0,000 ^b
TVD _L çapı (mm)	20,40±3,61	19,26±3,81	-1,13±5,01	0,226 ^a

(RA: Sağ Atrium, TVD_L: Triküspit Kapak Anulusu Lateral Çapı)

a) Paired samples t-test; ortalama ± standart sapma; b) Wilcoxon t-test; medyan (minimum – maksimum)

Transkateter kapama yapılan ASD'li hastaların operasyon öncesi ve sonrası 12. aydaki M-mod bulguları değerlendirilerek karşılaştırılmıştır. Bu bulgular EF, KF, IVSd, IVSs, LVEDd, LVEDs, RVESd ve RVEDd parametrelerini kapsamıştır. Bulgular Tablo 6.16'da gösterilmiştir. Parasternal uzun eksen pozisyonunda elde edilen m-mod görüntüsünde değerlendirilen EF, KF, IVSd, IVSs, LVEDd, LVEDs, RVESd ve RVEDd parametrelerinde transkateter grup için operasyon öncesi ile sonrası 12. aydaki farklılıklar karşılaştırıldığında LVEDd, LVEDs, RVESd ve RVEDd parametreleri için istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur (p=0,000; p=0,000; p=0,000; p=0,000). Bu farklılık LVEDd ve LVEDs parametreleri için artma şeklinde olurken RVESd ve RVEDd parametreleri için azalma şeklindedir.

Tablo 6.16. Transkateter Kapama Yapılan ASD'li Hastaların Operasyon Öncesi ve Sonrası 12. Aydaki M-mod Parametrelerindeki Farklılığın Karşılaştırılması

Parametre	Operasyon Öncesi	Operasyon Sonrası 12. Ay	Farklılık	P değeri
EF (%)	70,50±7,09	69,06±6,52	-1,43±10,47	0,460 ^a
KF (%)	38,13±5,43	38,20±5,23	0,06±7,96	0,964 ^a
IVSd (mm)	7,00 (7,00-8,00)	7,50 (6,87-8,00)	0,00 (-1,00-1,00)	0,555 ^b
IVSs (mm)	10,33±1,09	10,43±1,67	0,10±2,13	0,800 ^a
LVEDd (mm)	29,10±5,74	34,55±3,07	5,45±5,26	0,000^a
LVEDs (mm)	17,16±3,10	21,44±3,00	4,28±4,31	0,000^a
RVESd (mm)	20,03±2,85	16,73±3,41	-3,30±3,08	0,000^a
RVEDd (mm)	25,98±4,24	20,16±4,47	-5,82±4,48	0,000^a

(EF: Ejeksiyon Fraksiyonu, KF: Kısılma Fraksiyonu, IVSd: Interventriküler Septum Diastol Sonu Kalınlığı, IVSs: Interventriküler Septum Sistol Sonu Kalınlığı, LVEDd: Sol Ventrikül Diastol Sonu Uzunluğu, LVEDs: Sol Ventrikül Sistol Sonu Uzunluğu, RVESd: Sağ Ventrikül Sistol Sonu Çapı, RVEDd: Sağ Ventrikül Diastol Sonu Çapı)

a) Paired samples t-test; ortalama ± standart sapma; b) Wilcoxon t-test; medyan (minimum – maksimum)

Transkateter kapama yapılan ASD'li hastaların operasyon sonrası 3. ay ve 12. aydaki sol atriuma ait ekokardiyografik bulguları değerlendirilerek karşılaştırılmıştır. Bu bulgular LA major aks, LA minor aks, LA volüm ve MVD_L çapı parametrelerini kapsamıştır. Bulgular Tablo 6.17'de gösterilmiştir. Apikal 4 boşluk pozisyonunda ölçülen LA major aks, LA minor aks, LA volüm ve MVD_L çaplarında, transkateter grup için operasyon sonrası 3. ve 12. aydaki farklılıklar karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır.

Tablo 6.17. Transkateter Kapama Yapılan ASD'li Hastaların Operasyon Sonrası 3. Ay ve 12. Aydaki LA ve MV Parametrelerindeki Farklılığın Karşılaştırılması

Parametre	Operasyon Sonrası 3. Ay	Operasyon Sonrası 12. Ay	Farklılık	P değeri
LA major aks (mm)	32,40±3,73	32,76±4,54	0,36±5,68	0,726 ^a
LA minor aks (mm)	21,50±3,00	22,70±4,26	1,20±3,44	0,067 ^a
LA volüm (cm ²)	6,57±1,18	6,78±1,58	0,21±1,58	0,459 ^a
MVD _L çapı (mm)	20,96±2,73	21,20±3,01	0,23±2,90	0,664 ^a

(LA: Sol Atrium, MVD_L: Mitral Kapak Anulusu Lateral Çapı)

- a) Paired samples t-test; ortalama ± standart sapma; b) Wilcoxon t-test; medyan (minimum – maksimum)

Transkateter kapama yapılan ASD'li hastaların operasyon sonrası 3. ay ve 12. aydaki sağ atriuma ait ekokardiyografik bulguları değerlendirilerek karşılaştırılmıştır. Bu bulgular RA major aks, RA minor aks, RA volüm ve TVD_L çapı parametrelerini kapsamıştır. Bulgular Tablo 6.18'de gösterilmiştir. Apikal 4 boşluk pozisyonunda ölçülen RA major aks, RA minor aks, RA volüm ve TVD_L parametrelerinde, transkateter grup için operasyon sonrası 3. ve 12. aydaki farklılıklar karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Tablo 6.18. Transkateter Kapama Yapılan ASD'li Hastaların Operasyon Sonrası 3. Ay ve 12. Aydaki RA ve TV Parametrelerindeki Farklılığın Karşılaştırılması

Parametre	Operasyon Sonrası 3. Ay	Operasyon Sonrası 12. Ay	Farklılık	P değeri
RA major aks (mm)	29,50±4,35	29,63±4,43	0,13±4,61	0,875 ^a
RA minor aks (mm)	22,93±4,29	23,16±3,42	0,23±3,22	0,695 ^a
RA volüm (cm ²)	6,00 (4,95-7,82)	6,35 (5,97-6,87)	0,55 (-1,12-1,45)	0,275 ^b
TVD _L çapı (mm)	20,13±4,04	19,26±3,81	-0,86±3,57	0,361 ^a

(RA: Sağ Atrium, TVD_L: Triküspit Kapak Anulusu Lateral Çapı)

a) Paired samples t-test; ortalama ± standart sapma; b) Wilcoxon t-test; medyan (minimum – maksimum)

Transkateter kapama yapılan ASD'li hastaların operasyon sonrası 3. ay ve 12. aydaki M-mod bulguları değerlendirilerek karşılaştırılmıştır. Bu bulgular EF, KF, IVSd, IVSs, LVEDd, LVEDs, RVESd ve RVEDd parametrelerini kapsamıştır. Bulgular Tablo 6.19'da gösterilmiştir. Parasternal uzun eksen pozisyonunda elde edilen m-mod görüntüsünde değerlendirilen EF, KF, IVSd, IVSs, LVEDd, LVEDs, RVESd ve RVEDd parametrelerinde transkateter grup için operasyon sonrası 3. ve 12. aydaki farklılıklar karşılaştırıldığında LVEDd ve LVEDs parametreleri için istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur (p=0,015; p=0,000). Bu farklılık LVEDd ve LVEDs parametreleri için artma şeklindedir.

Tablo 6.19. Transkateter Kapama Yapılan ASD'li Hastaların Operasyon Sonrası 3. Ay ve 12. Aydaki M-mod Parametrelerindeki Farklılığın Karşılaştırılması

Parametre	Operasyon Sonrası 3. Ay	Operasyon Sonrası 12. Ay	Farklılık	P değeri
EF (%)	70,50 (67,00-74,25)	75,00 (69,50-79,60)	-3,00 (-5,00-1,25)	0,104 ^b
KF (%)	40,00 (37,50-42,25)	38,00 (34,00-42,25)	-3,00 (-7,00-3,00)	0,289 ^b
IVSd (mm)	7,76±1,47	7,56±1,31	-0,20±1,25	0,487
IVSs (mm)	10,00 (9,75-11,00)	11,00 (9,00-12,00)	0,00 (-1,00-2,00)	0,600 ^b
LVEDd (mm)	32,88±4,39	34,55±3,07	1,67±3,55	0,015^a
LVEDs (mm)	19,46±2,77	21,44±3,00	1,98±2,51	0,000^a
RVESd (mm)	17,60±3,11	16,73±3,41	-0,86±3,57	0,195 ^a
RVEDd (mm)	21,37±3,10	20,16±4,47	-1,21±4,06	0,112 ^a

(EF: Ejeksiyon Fraksiyonu, KF: Kısalma Fraksiyonu, IVSd: Interventriküler Septum Diastol Sonu Kalınlığı, IVSs: Interventriküler Septum Sistol Sonu Kalınlığı, LVEDd: Sol Ventrikül Diastol Sonu Uzunluğu, LVEDs: Sol Ventrikül Sistol Sonu Uzunluğu, RVESd: Sağ Ventrikül Sistol Sonu Çapı, RVEDd: Sağ Ventrikül Diastol Sonu Çapı)

a) Paired samples t-test; ortalama ± standart sapma; b) Wilcoxon t-test; medyan (minimum – maksimum)

Cerrahi onarım yapılan ASD'li hastalar ile transkateter kapama yapılan hastalarda onarım öncesi ve sonrası 3. ayda sol atriumda meydana gelen ekokardiyografik değişiklikler gruplar arasında karşılaştırılmıştır. Bulgular Tablo 6.20'de gösterilmiştir. Apikal 4 boşluk pozisyonunda ölçülen LA major aks, LA minor aks, LA volüm ve MVD_L çaplarında, operasyon sonrası 3. ay ile operasyon öncesi farklılıklar karşılaştırıldığında cerrahi ve transkateter grup arasında LA major aks parametresinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur (p=0,044). Bu farklılık belirtilen parametre için transkateterde meydana gelen artma şeklindeyken cerrahide azalma şeklindedir.

Tablo 6.20. Cerrahi Onarım Yapılan ASD'li Hastaların Operasyon Öncesi ile Sonrası 3. Ayda Ölçülen LA ve MV Parametrelerindeki Farkın Transkateter Kapama Yapılan ASD'li Hastaların Kapatma Öncesi ve Sonrası 3. Ayda Ölçülen LA ve MV Parametrelerindeki Farkla Karşılaştırması

Parametre	Cerrahi Grup	Transkateter Grup	P değeri
LA major aks (mm)	-1,90±4,66	0,60±5,49	0,044^a
LA minor aks (mm)	1,07±3,26	0,20±3,31	0,275 ^a
LA volüm (cm ²)	-0,38±1,38	0,09±1,41	0,949 ^a
MVD _L çapı (mm)	1,50 (-2,00-3,75)	2,00 (0,00-4,00)	0,170 ^b

(LA: Sol Atrium, MVD_L: Mitral Kapak Anulusu Lateral Çapı)

a) Student's t test; ortalama ± standart sapma; b) Mann-whitney u test; medyan (minimum – maksimum)

Cerrahi onarım yapılan ASD'li hastalar ile transkateter kapama yapılan hastalarda onarım öncesi ve sonrası 3. ayda sağ atriumda meydana gelen ekokardiyografik değişiklikler gruplar arasında karşılaştırılmıştır. Bulgular Tablo 6.21'de gösterilmiştir. Apikal 4 boşluk pozisyonunda ölçülen RA major aks, RA minor aks, RA volüm ve TVD_L çapı parametrelerinde, operasyon sonrası 3. ay ile operasyon öncesi farklılıklar karşılaştırıldığında cerrahi ve transkateter grup arasında RA major aks ve RA volüm parametreleri için istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur (sırasıyla p=0,008; p=0,001). Bu farklılık cerrahi grupta RA major aks ve RA volüm parametrelerinde daha yüksek bir azalma olması şeklindedir.

Tablo 6.21. Cerrahi Onarım Yapılan ASD'li Hastaların Operasyon Öncesi ile Sonrası 3. Ayda Ölçülen RA ve TV Parametrelerindeki Farkın Transkateter Kapama Yapılan ASD'li Hastaların Kapatma Öncesi ve Sonrası 3. Ayda Ölçülen RA ve TV Parametrelerindeki Farkla Karşılaştırması

Parametre	Cerrahi Grup	Transkateter Grup	P değeri
RA major aks (mm)	-7,17±5,44	-4,13±3,79	0,008^a
RA minor aks (mm)	-6,40±5,26	-5,26±4,84	0,360 ^a
RA volüm (cm ²)	-4,02±2,70	-2,03±2,17	0,001^a
TVD _L çapı (mm)	-1,47±4,37	-0,26±4,33	0,255 ^a

(RA: Sağ Atrium, TVD_L: Triküspit Kapak Anulusu Lateral Çapı)

a) Student's t test; ortalama ± standart sapma; b) Mann-whitney u test; medyan (minimum – maksimum)

Cerrahi onarım yapılan ASD'li hastalar ile transkateter kapama yapılan hastalarda onarım öncesi ve sonrası 3. ayda M-mod bulgularında meydana gelen ekokardiyografik değişiklikler gruplar arasında karşılaştırılmıştır. Bulgular Tablo 6.22'de gösterilmiştir. Parasternal uzun eksen pozisyonunda elde edilen m-mod görüntüsünde değerlendirilen EF, KF, IVSd, IVSs, LVEDd, LVEDs, RVESd ve RVEDd parametrelerinde operasyon sonrası 3. ay ile operasyon öncesi farklılıklar karşılaştırıldığında cerrahi ve transkateter grup arasında IVSd, IVSs ve RVEDd parametreleri için istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur (sırasıyla p=0,049; p=0,006; p=0,001). Belirtilen parametreler için bu farklılık cerrahi grupta daha yüksek bir azalma olması şeklindedir.

Tablo 6.22. Cerrahi Onarım Yapılan ASD'li Hastaların Operasyon Öncesi ile Sonrası 3. Ayda Ölçülen M-mod Parametrelerindeki Farkın Transkateter Kapama Yapılan ASD'li Hastaların Kapatma Öncesi ve Sonrası 3. Ayda Ölçülen M-mod Parametrelerindeki Farkla Karşılaştırması

Parametre	Cerrahi Grup	Transkateter Grup	P değeri
EF (%)	2,05±6,15	0,23±7,57	0,287 ^a
KF (%)	1,00 (-1,00-3,00)	2,00 (-3,00-4,75)	0,877 ^b
IVSd (mm)	-1,00 (-1,00-0,75)	0,00 (-1,00-1,43)	0,049^b
IVSs (mm)	-1,00 (-2,00-0,00)	0,00 (-1,00-1,00)	0,006^b
LVEDd (mm)	1,86±4,44	3,78±4,82	0,090 ^a
LVEDs (mm)	1,97±2,87	2,30±3,90	0,702 ^a
RVESd (mm)	-3,92±3,10	-2,43±3,28	0,057 ^a
RVEDd (mm)	-8,17±4,31	-4,61±3,67	0,001^a

(EF: Ejeksiyon Fraksiyonu, KF: Kısalma Fraksiyonu, IVSd: Interventriküler Septum Diastol Sonu Kalınlığı, IVSs: Interventriküler Septum Sistol Sonu Kalınlığı, LVEDd: Sol Ventrikül Diastol Sonu Uzunluğu, LVEDs: Sol Ventrikül Sistol Sonu Uzunluğu, RVESd: Sağ Ventrikül Sistol Sonu Çapı, RVEDd: Sağ Ventrikül Diastol Sonu Çapı)

a) Student's t test; ortalama ± standart sapma; b) Mann-whitney u test; medyan (minimum – maksimum)

Cerrahi onarım yapılan ASD'li hastalar ile transkateter kapama yapılan hastalarda onarım öncesi ve sonrası 12. ayda sol atriumda meydana gelen ekokardiyografik değişiklikler gruplar arasında karşılaştırılmıştır. Bulgular Tablo 6.23'te gösterilmiştir. Apikal 4 boşluk pozisyonunda ölçülen LA major aks, LA minor aks, LA volüm ve MVD_L çaplarında, operasyon sonrası 3. ay ile operasyon öncesi farklılıklar karşılaştırıldığında cerrahi ve transkateter grup arasında LA major aks parametresinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur (p=0,021). Bu farklılık belirtilen parametre için cerrahi grupta azalma şeklindeyken transkateter grupta artma şeklindedir.

Tablo 6.23. Cerrahi Onarım Yapılan ASD'li Hastaların Operasyon Öncesi ile Sonrası 12. Ayda Ölçülen LA ve MV Parametrelerindeki Farkın Transkateter Kapama Yapılan ASD'li Hastaların Kapatma Öncesi ve Sonrası 12. Ayda Ölçülen LA ve MV Parametrelerindeki Farkla Karşılaştırması

Parametre	Cerrahi Grup	Transkateter Grup	P değeri
LA major aks (mm)	-2,20±4,66	0,96±6,04	0,021^a
LA minor aks (mm)	2,00 (0,00-6,00)	1,00 (-1,25-4,00)	0,263 ^b
LA volüm (cm ²)	0,19±1,35	0,31±1,24	0,705 ^a
MVD _L çapı (mm)	2,50 (1,00-4,00)	3,50 (0,75-4,00)	0,606 ^b

(LA: Sol Atrium, MVD_L: Mitral Kapak Anulusu Lateral Çapı)

a) Student's t test; ortalama ± standart sapma; b) Mann-whitney u test; medyan (minimum – maksimum)

Cerrahi onarım yapılan ASD'li hastalar ile transkateter kapama yapılan hastalarda onarım öncesi ve sonrası 12. ayda sağ atriumda meydana gelen ekokardiyografik değişiklikler gruplar arasında karşılaştırılmıştır. Bulgular Tablo 6.24'te gösterilmiştir. Apikal 4 boşluk pozisyonunda ölçülen RA major aks, RA minor aks, RA volüm ve TVD_L anulus çapı parametrelerinde, operasyon sonrası 12. ay ile operasyon öncesi farklılıklar karşılaştırıldığında cerrahi ve transkateter grup arasında RA major aks ve RA volüm parametreleri için istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur (sırasıyla p=0,002; p=0,011). Belirtilen parametreler için bu farklılık cerrahi grupta daha yüksek bir azalma olması şeklindedir.

Tablo 6.24. Cerrahi Onarım Yapılan VSD'li Hastaların Operasyon Öncesi ile Sonrası 12. Ayda Ölçülen RA ve TV Parametrelerindeki Farkın Transkateter Kapama Yapılan ASD'li Hastaların Kapatma Öncesi ve Sonrası 12. Ayda Ölçülen RA ve TV Parametrelerindeki Farkla Karşılaştırması

Parametre	Cerrahi Grup	Transkateter Grup	P değeri
RA major aks (mm)	-8,00±5,39	-4,00±5,09	0,002^a
RA minor aks (mm)	-6,85±5,13	-5,03±4,91	0,141 ^a
RA volüm (cm ²)	-3,28±2,50	-1,41±3,48	0,011^a
TVD _L çapı (mm)	-0,55±4,97	-1,13±5,01	0,630 ^a

(RA: Sağ Atrium, TVD_L: Triküspit Kapak Anulusu Lateral Çapı)

a) Student's t test; ortalama ± standart sapma; b) Mann-whitney u test; medyan (minimum – maksimum)

Cerrahi onarım yapılan ASD'li hastalar ile transkateter kapama yapılan hastalarda onarım öncesi ve sonrası 12. ayda M-mod bulgularında meydana gelen ekokardiyografik değişiklikler gruplar arasında karşılaştırılmıştır. Bulgular Tablo 6.25'te gösterilmiştir. Parasternal uzun eksen pozisyonunda elde edilen m-mod görüntüsünde değerlendirilen EF, KF, IVSd, IVSs, LVEDd, LVEDs, RVESd ve RVEDd parametrelerinde operasyon sonrası 12. ay ile operasyon öncesi farklılıklar karşılaştırıldığında cerrahi ve transkateter grup arasında RVEDd parametresi için istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur (p=0,007). Bu farklılık belirtilen parametre için cerrahi grupta daha yüksek bir azalma meydana gelmesi şeklindedir.

Tablo 6.25. Cerrahi Onarım Yapılan ASD'li Hastaların Operasyon Öncesi ile Sonrası 12. Ayda Ölçülen M-mod Parametrelerindeki Farkın Transkateter Kapama Yapılan ASD'li Hastaların Kapatma Öncesi ve Sonrası 12. Ayda Ölçülen M-mod Parametrelerindeki Farkla Karşılaştırması

Parametre	Cerrahi Grup	Transkateter Grup	P değeri
EF (%)	1,17±7,93	-1,43±10,47	0,259 ^a
KF (%)	1,92±6,53	0,06±7,96	0,288 ^a
IVSd (mm)	0,00 (-1,00-1,00)	0,00 (-1,00-1,00)	0,568 ^b
IVSs (mm)	0,51±2,35	0,10±2,13	0,448 ^a
LVEDd (mm)	4,90 (1,00-8,80)	5,50 (1,00-10,00)	0,468 ^b
LVEDs (mm)	3,50±3,74	4,28±4,31	0,422 ^a
RVESd (mm)	-4,00 (-6,00-3,00)	-3,50 (-5,00- -1,00)	0,111 ^b
RVEDd (mm)	-9,15±5,31	-5,82±4,48	0,007^a

(EF: Ejeksiyon Fraksiyonu, KF: Kısalma Fraksiyonu, IVSd: Interventriküler Septum Diastol Sonu Kalınlığı, IVSs: Interventriküler Septum Sistol Sonu Kalınlığı, LVEDd: Sol Ventrikül Diastol Sonu Uzunluğu, LVEDs: Sol Ventrikül Sistol Sonu Uzunluğu, RVESd: Sağ Ventrikül Sistol Sonu Çapı, RVEDd: Sağ Ventrikül Diastol Sonu Çapı)

a) Student' s t test; ortalama ± standart sapma; b) Mann-whitney u test; medyan (minimum – maksimum)

Cerrahi onarım yapılan ASD'li hastalar ile transkateter kapama yapılan hastalarda onarım sonrası 3. ay ile 12. ay arasında sol atriumda meydana gelen ekokardiyografik değişiklikler gruplar arasında karşılaştırılmıştır. Bulgular Tablo 6.26'da gösterilmiştir. Apikal 4 boşluk pozisyonunda ölçülen LA major aks, LA minor aks, LA volüm ve MVD_L çaplarında, operasyon sonrası 12. ay ile 3. ay farklılıklar karşılaştırıldığında cerrahi ve transkateter grup arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır (p>0,005).

Tablo 6.26. Cerrahi Onarım Yapılan ASD'li Hastaların Operasyon Sonrası 3. Ay ile 12. Ayda Ölçülen LA ve MV Parametrelerindeki Farkın Transkateter Kapama Yapılan ASD'li Hastaların Kapatma Sonrası 3. Ay ve 12. Ayda Ölçülen LA ve MV Parametrelerindeki Farkla Karşılaştırması

Parametre	Cerrahi Grup	Transkateter Grup	P değeri
LA major aks (mm)	-0,30±5,26	0,36±5,68	0,614 ^a
LA minor aks (mm)	1,35±3,98	1,20±3,44	0,869 ^a
LA volüm (cm ²)	0,57±1,26	0,21±1,58	0,293 ^a
MVD _L çapı (mm)	1,35±2,79	0,23±2,90	0,109 ^a

(LA: Sol Atrium, MVD_L: Mitral Kapak Anulusu Lateral Çapı)

a) Student's t test; ortalama ± standart sapma; b) Mann-whitney u test; medyan (minimum – maksimum)

Cerrahi onarım yapılan ASD'li hastalar ile transkateter kapama yapılan hastalarda onarım sonrası 3. ay ile 12. ay arasında sağ atriumda meydana gelen ekokardiyografik değişiklikler gruplar arasında karşılaştırılmıştır. Bulgular Tablo 6.27'de gösterilmiştir. Apikal 4 boşluk pozisyonunda ölçülen RA major aks, RA minor aks, RA volüm ve TVD_L anulus çapı parametrelerinde, operasyon sonrası 12. ay ile 3. ay arasındaki farklılıklar karşılaştırıldığında cerrahi ve transkateter grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p>0,005$).

Tablo 6.27. Cerrahi Onarım Yapılan ASD'li Hastaların Operasyon Sonrası 3. Ay ile 12. Ayda Ölçülen RA ve TV Parametrelerindeki Farkın Transkateter Kapama Yapılan VSD'li Hastaların Kapatma Sonrası 3. Ay ile 12. Ayda Ölçülen RA ve TV Parametrelerindeki Farkla Karşılaştırması

Parametre	Cerrahi Grup	Transkateter Grup	P değeri
RA major aks (mm)	-0,82±4,92	0,13±4,61	0,411 ^a
RA minor aks (mm)	-0,45±4,46	0,23±3,22	0,480 ^a
RA volüm (cm ²)	0,80 (0,12-1,50)	0,55 (-1,12-1,45)	0,247 ^b
TVD _L çapı (mm)	0,92±3,72	-0,86±5,11	0,094 ^a

(RA: Sağ Atrium, TVD_L: Triküspit Kapak Anulusu Lateral Çapı)

a) Student's t test; ortalama ± standart sapma; b) Mann-whitney u test; medyan (minimum – maksimum)

Cerrahi onarım yapılan ASD'li hastalar ile transkateter kapama yapılan hastalarda onarım sonrası 3. ay ile 12. ay arasında M-mod parametrelerinde meydana gelen ekokardiyografik değişiklikler gruplar arasında karşılaştırılmıştır. Bulgular Tablo 6.28'de gösterilmiştir. Parasternal uzun eksen pozisyonunda elde edilen m-mod görüntüsünde değerlendirilen EF, KF, IVSd, IVSs, LVEDd, LVEDs, RVESd ve RVEDd parametrelerinde operasyon sonrası 12. ay ile 3. ay arasındaki farklılıklar karşılaştırıldığında cerrahi ve transkateter grup arasında IVSs parametresi için istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur (p=0,007). Bu farklılık belirtilen parametre için cerrahi grupta daha yüksek bir artma meydana gelmesi şeklindedir.

Tablo 6.28. Cerrahi Onarım Yapılan ASD'li Hastaların Operasyon Sonrası 3. Ay ile 12. Ayda Ölçülen M-mod Parametrelerindeki Farkın Transkateter Kapama Yapılan ASD'li Hastaların Kapatma Sonrası 3. Ay ile 12. Ayda Ölçülen M-mod Parametrelerindeki Farkla Karşılaştırması

Parametre	Cerrahi Grup	Transkateter Grup	P değeri
EF (%)	-0,87±7,86	-1,66±7,98	0,680 ^a
KF (%)	0,00 (-2,00-4,50)	-3,00 (-7,00-3,00)	0,111 ^b
IVSd (mm)	0,00 (-0,82-1,00)	0,00 (-1,25-1,00)	0,167 ^b
IVSs (mm)	2,00 (0,00-3,00)	0,00 (-1,00-2,00)	0,006^b
LVEDd (mm)	2,00 (0,10-4,80)	1,00 (0,00-3,25)	0,168 ^b
LVEDs (mm)	2,00 (0,00-3,75)	1,50 (0,00-4,00)	0,684 ^b
RVESd (mm)	-1,00 (-2,00-0,00)	-0,50 (-4,00-1,00)	0,971 ^b
RVEDd (mm)	-0,97±3,51	-1,21±4,06	0,792 ^a

(EF: Ejeksiyon Fraksiyonu, KF: Kısalma Fraksiyonu, IVSd: Interventriküler Septum Diastol Sonu Kalınlığı, IVSs: Interventriküler Septum Sistol Sonu Kalınlığı, LVEDd: Sol Ventrikül Diastol Sonu Uzunluğu, LVEDs: Sol Ventrikül Sistol Sonu Uzunluğu, LPWd: Sol Ventrikül Arka Duvarı Diastol Sonu Kalınlığı, LPWs: Sol Ventrikül Arka Duvarı Sistol Sonu Kalınlığı, EDV: Diastol Sonu Volüm, ESV: Sistol Sonu Volüm, SV: Stroke volüm, RVEDd: Sağ Ventrikül Diastol Sonu Çapı)

a) Student's t test; ortalama ± standart sapma; b) Mann-whitney u test; medyan (minimum – maksimum)

Cerrahi ve transkateter grup için operasyon sonrası 12. ayda rezidüel şant varlığı değerlendirilerek hasta sayısı saptanmıştır. Bulgular Tablo 6.29'da gösterilmiştir.

Tablo 6.29. Cerrahi ve Transkateter Grup Operasyon Sonrası 12. Aydaki Rezidüel Şant

Rezidüel Şant	Cerrahi Grup (n=40)	Transkateter Grup (n=30)
Yok	39	29
Var	1	1

7. TARTIŞMA

Atrial septal defekt, en sık görülen konjenital kalp defektlerinden biridir ve interatrial septumda doku eksikliği/yokluğu ile karakterizedir (6). İnsidansı 100,000 canlı doğumda 56'dır (2). Atrial septal defekt, konjenital kalp hastalıklarının %7-10'unu oluşturur ve görülme sıklığı kadınlarda 2 kat daha fazladır. (57).

Atrial septal defektli hastalarda manyetik rezonans görüntüleme, sağ ventrikül boyut ve fonksiyonlarını değerlendirmede altın standart olmakla birlikte tanı aşamasında daha sıklıkla renkli Doppler ekokardiyografi kullanılır (120). Ayrıca başta transözofageal ekokardiyografi olmak üzere, transtorasik ekokardiyografi ve intrakardiyak ekokardiyografi modaliteleri transkateter kapama sırasında rehber olarak kullanılmaktadır (121).

Sinus venosus, koroner sinus veya ostium primum tip defektler cerrahi onarım gerektirir. Secundum tip ASD'lerin ise çoğu transkateter kapama için uygundur ve bu yöntem yeni cihazların gelişmesiyle birlikte tercih edilen tedavi yöntemi haline gelmiştir. Ancak uygunsuz anatomiye sahip, başarısız transkateter girişimi geçmişi ya da ASD'ye eşlik eden anomalileri olan secundum tip ASD'li hastalar için cerrahi onarım gereklidir (16-18,122).

Literatürde ASD'nin cerrahi ve transkateter kapama öncesi ile sonrası sağ ventrikül geometrisindeki ve fonksiyonlarındaki değişikliği transtorasik ekokardiyografi inceleme yapılarak araştırılmış olan oldukça fazla sayıda çalışma vardı (123-129). Bu çalışmalarda sağ ventrikül geometrisini incelemek için kullanılan ekokardiyografik parametreler 2D görüntüleme ile RA major aks, RA minor aks, RA volüm ölçümleri iken m-mod görüntüleme ile de IVSd, IVSs, LVEDd, LVEDs, RVESd ve RVEDd incelenmesi şeklindedir. Ayrıca sağ ventrikül sistolik fonksiyonları ise m-mode görüntüleme ile sağ ventrikül EF ve KF'nin hesaplanması şeklinde literatürde incelenmiştir.

Bizim çalışmamızda cerrahi onarım yapılan 40 hasta ve transkateter onarım yapılan 30 hastaya ait operasyon öncesi, operasyon sonrası 3. ay ve operasyon sonrası 12. aydaki ekokardiyografik görüntüler incelenmiştir. Bu görüntüler apikal 4 boşluk ve parasternal uzun eksen pozisyonlarını kapsamıştır. Apikal 4 boşluk pozisyonunda LA major aks, LA minor aks, LA volüm ve MVD_L anulus çapı ile RA major aks, RA

minor aks, RA volüm ve TVD_L ölçümleri yapıldı. Parasternal uzun eksen den elde edilen kesit görüntülerinden m-mod görüntüsü elde edilerek IVS_d, IVS_s, LVED_d, LVED_s, RVES_d ve RVED_d incelenmiştir. Elde edilen bu parametreler üzerinden EF ve KF parametreleri hesaplanmıştır. Bizim çalışmamızın literatürde yapılan çalışmalardan farkı ise öncelikli olarak tek merkezli bir çalışma olması ve çalışmaya hem ASD'si cerrahi olarak kapatılmış olan hastaların hem de transkateter yöntemi ile kapatılmış olan hastaların dahil etmesi idi. Çalışmamızın diğer önemli farkı ise sol kalp geometrisini gösteren LA major aks, LA minor aks, LA volüm parametreleri ile MVD_L ve TVD_L anulus çap ölçümlerinin de çalışmaya dahil edilmesi idi. Çalışmamızın literatürdeki çalışmalardan ayıran en önemli özelliği ise cerrahi onarım ve transkateter kapama yapılan hastalarda işlem öncesi ölçülen ekokardiyografik parametrelerini işlem sonrası 3. ve 12. aylarda ölçülen ekokardiyografik parametreler ile karşılaştırıp aralarında farkları saptadıktan sonra bu farkın hangi grupta daha fazla olduğunu araştırmamızdır. Bu sayede hangi tedavi yönteminin hem kısa hem de uzun dönemde sağ ventrikül geometrisini düzeltmesi açısından daha üstün olduğunu saptamış olduk.

Chen ve ark. (123) yaptıkları çalışmada transkateter ASD onarımı yaptıkları 68 hastada operasyon öncesi, operasyon sonrası üçüncü ay ve on ikinci ayda ekokardiyografik bulguları değerlendirmişlerdir. Operasyon sonrası elde edilen bulguları operasyon öncesi bulgular ile karşılaştırmışlardır. Bu değerlendirmeler LA major ve minor aks, RA major ve minor aks ile EF parametrelerini kapsamıştır. Onarım sonrası üçüncü ve on ikinci aylarda yapılan değerlendirmeler operasyon öncesi ile karşılaştırıldığında, RA major ve minor aks parametrelerinde anlamlı bir farklılık olduğunu ve bu farklılığın azalma yönünde olduğunu; LA major ve minor aks ile EF parametrelerinde ise operasyon öncesine göre anlamlı bir artış olduğunu göstermişlerdir. Hausdorf ve ark. (124) ASD'li 40 çocuk hasta ile yaptıkları çalışmada transkateter kapama sonrası 6. ay ve 12. ayda elde ettikleri ekokardiyografi bulgularını operasyon öncesi ile karşılaştırmışlardır. Bu bulgular RVED_d ve LVED_d parametrelerini kapsamıştır. Operasyon sonrası hem 6. ayda hem de 12. ayda elde edilen sonuçlar operasyon öncesi ile karşılaştırıldığında LVED_d parametresinde anlamlı olarak artış gözlenirken; RVED_d parametresinin anlamlı olarak azaldığı belirtilmiştir. Sezer ve ark. (125) ASD'li 41 çocuk hastayı dahil ettikleri çalışmada

transkateter kapama sonrası kardiyak geometri ve fonksiyonları ekokardiyografi ile değerlendirerek kapama öncesi bulgular ile karşılaştırmışlardır. Kapama sonrası değerlendirmeler 24. saat, 1. ay, 3. ay, 6 ay ve 12. ayda olmak üzere beş ayrı zaman diliminde yapılmıştır. Aynı zamanda hem kapama öncesi hem de kapama sonrası elde edilen bulgular kardiyovasküler hastalığı olmayan 39 çocuğun dahil edildiği kontrol grubu ile de karşılaştırılmıştır. Sağ atrium ile ventrikül boyut ve volümleri, triküspit anulus çapı ölçümlerini kapsayan sağ kalp geometrisi ile ilgili bulgular değerlendirildiğinde kapama öncesine kıyasla anlamlı şekilde azalma olduğu ve bu iyileşmenin ilk 24 saatte başlayıp son değerlendirmeye kadar devam ettiği; sol atrium ile ventrikül boyut ve volüm ölçümlerini kapsayan sol kalp geometrisi ile ilgili bulgular değerlendirildiğinde kapama öncesine kıyasla anlamlı şekilde artma olduğu ve bu iyileşmenin de ilk 24 saatte başlayarak periyodik olarak arttığı gösterilmiştir. Aynı zamanda LVEDd, LVESd, EF ve KF parametrelerini içeren m-mod bulgularında da kapama sonrası yapılan tüm değerlendirmelerde iyileşme olduğu ve iyileşmenin periyodik olarak arttığı belirtilmiştir. 12 ay sonunda elde edilen bulgular kontrol grubu ile karşılaştırıldığında kardiyak geometri ve fonksiyonlarının normale döndüğü bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda transkateter onarım yapılan hasta grubunun üçüncü ve on ikinci aylarda yapılan değerlendirmelerinde RA major ve minor aks (sırasıyla $p=0,000$; $p=0,000$) parametrelerinde anlamlı bir farklılık olduğu ve bu farklılığın azalma yönünde olduğu gözlemlendi, LA major ve minor aks ile EF parametrelerinde ise artma eğilimi olmasına karşın anlamlı bir farklılık gözlenmedi ($p>0,05$). Sonuçlarımız operasyon sonrası yapılan değerlendirmelerden sadece RA major ve minor aks parametreleri için Chen ve ark.'nın yaptıkları çalışma ile uyumluydu, zira bizim çalışmamızda LA major ve minor aks ile EF parametrelerinde operasyon sonrası anlamlı bir sonuç elde edilmedi. Çalışmamızda transkateter grupta onarım sonrası 3. ve 12. ayda elde edilen bulguları onarım öncesi ile kıyasladığımızda LVEDd parametresinde anlamlı olarak artma (sırasıyla $p=0,000$; $p=0,000$); RVEDd parametresinde ise anlamlı olarak azalma (sırasıyla $p=0,000$; $p=0,000$) gözlemledik. Bunu ise defektin kapatılması sonrası pulmoner venlerden sol atriuma gelen kanın artık defektten geçip sol-sağ şant ile sağ atriuma geçmemesine bağladık. Kapatma sonrası defektten sol-sağ şant akımı olmadığı için azalan sağ atrium volüm yükü nedeniyle RVEDd çapının azaldığını, aynı zamanda sol atriuma gelen pulmoner venöz

kan akımının tamamının da sol atriumda kalması nedeniyle LVEDd çapının arttığını düşündük. Bu parametreler açısından sonuçlarımız Hausdorf ve ark.'nın yaptıkları çalışma ile uyumluydu. Bizim çalışmamızda transkateter kapama sonrası 3. ve 12. ayda elde ettiğimiz bulgular kapama öncesi ile karşılaştırıldığında sol atrium boyut ve volümleri, triküspit anuluslarının lateral çapı, EF ve KF parametreleri dışında Sezer ve ark.'nın değerlendirdiği tüm parametreler için anlamlı farklılık gözlenmiştir. Ancak 3. ve 12. ayda elde ettiğimiz bulguları kendi aralarında karşılaştırdığımızda sadece LVEDd ($p=0,015$) ve LVEDs ($p=0,000$) parametrelerinde anlamlı olarak artma gözlemledik. Bu sonuçlar bize kapatma öncesi sağ kalp boşluklarında gelişen ve volüm yüküne bağlı oluşan sağ kalp boşluklarındaki geometrik ve fonksiyon değişikliklerini ilk 3 ayda hızlı bir şekilde düzeldiğini, bu düzelmeyin 1 yıllık bir süreye yayılmadığını saptadık. Ancak 3. ve 12. ayda elde ettiğimiz bulguları kendi aralarında karşılaştırdığımızda sadece LVEDd ($p=0,015$) ve LVEDs ($p=0,000$) parametrelerinde anlamlı olarak artma saptamamızı ise sol ventrikül'ün kapatma sonrası artan volüm yüküne uyumunun sol ventrikülde daha uzun süre almasına bağladık. Sol ventrikül'ün nihayi halini almasındaki gecikmeyi ise sağ ventrikül kas kitlesine göre sol ventrikül kas kitlesinin fazla olmasına bağladık. İlk üç ayda hemodinamik iyileşmenin periyodik olarak artması açısından sonuçlarımız Sezer ve ark.'nın yaptıkları çalışma ile uyumluydu.

Supomo ve ark. (126) yaptıkları çalışmada cerrahi ASD onarımı öncesi ve sonrası 6. ayda kardiyak bulguları morfolojik ve fonksiyonel açıdan ekokardiyografi ile değerlendirmişlerdir. Bu kardiyak bulgular sağ atrium, sol atrium ve sağ ventrikül boyutları ile EF parametrelerini kapsamıştır. Onarım sonrası 6. aydaki bulgular onarım öncesi ile karşılaştırıldığında sağ atrium ve ventrikül boyutlarında anlamlı olarak azalma olduğu ancak diğer parametrelerde anlamlı bir değişiklik gözlenmediğini ortaya koymuşlardır. Bizim çalışmamızda Supomo ve ark.'nın çalışması ile benzer olarak sağ atrium ve ventrikül boyutlarında hem 3. ay hem de 12. ayda yapılan değerlendirmelerde anlamlı olarak azalma saptanmıştır. Supomo ve ark.'nın çalışmalarından farklı olarak 3. ayda yaptığımız değerlendirmede EF parametresinde anlamlı bir artış; 3. ile 12. aydaki değerlendirmeler karşılaştırıldığında da sol atrium boyutlarında artış gözlenmiştir. Ayrıca Supomo ve ark.'nın çalışmasında bizim çalışmamızdan farklı olarak cerrahi onarım yapılan hasta grubuna yetişkinler dahil

edilmiş olup yaş aralıkları 33-44,5'tur. Hanninen ve ark. (127) hem cerrahi onarım hem transkateter kapama yapılan ASD'li hastalarda ekokardiyografik bulguları değerlendirmişlerdir. Her iki grup için de onarım sonrası bulguları onarım öncesi ile karşılaştırmışlardır ve onarım sonrası takip 3.3 yıllık bir zaman periyodunda gerçekleşmiştir. Değerlendirmeler LVEDd, RVEDd ve EF parametrelerini kapsamıştır. Cerrahi öncesi ve sonrası bulgular karşılaştırıldığında RVEDd parametresinde anlamlı bir azalma, EF parametresinde ise anlamlı bir artış olurken; LVEDd parametresinde anlamlı farklılık gözlenmemiştir. Bizim çalışmamızda ise cerrahi onarım sonrası hem 3. hem de 12. ayda yaptığımız değerlendirmeler operasyon öncesine göre RVEDd parametresi için anlamlı azalmayı, LVEDd parametresi için ise anlamlı artmayı ortaya koymaktadır. Ayrıca çalışmamızda yukarıda da belirtildiği gibi 3. ayda yaptığımız değerlendirmede EF parametresi için anlamlı artış gözlemlenmiştir. Önemli bir farklılık olarak Hanninen ve ark.'nın yaptıkları çalışmaya 61-77 yaş aralığındaki hasta grubu dahil edilmiştir. Meyer ve ark. (128) ASD'si olan çocuk hasta grubunda cerrahi öncesi ve sonrası kalbin boyut ve fonksiyonlarını ekokardiyografi ile değerlendirmişlerdir. Elde ettikleri bulguları sağlıklı kontrol grubuyla karşılaştırmışlardır. Operasyon sonra 3. ayda sağ ventrikül boyutunda önemli ölçüde azalma olmasına rağmen normal değerlerin üstünde kalmaya devam ettiği ve 5 yıllık takip döneminde bu parametre için daha fazla azalma görülmediği belirtilmiştir. Sol ventrikül boyutlarının operasyon sonrası hem erken hem geç dönem takipte kontrol grubunun değerlerine ulaştığı görülmüştür. Sol atrium boyutlarında onarım sonrası erken dönemde anlamlı ölçüde artış olmakla birlikte; geç dönem sonuçları ile karşılaştırıldığında bir fark olmadığı gözlenmiştir. Bizim çalışmamızda sağ ventrikül boyutları onarım sonrası 3. ve 12. ayda onarım öncesine kıyasla anlamlı olarak azalmakla birlikte; onarım sonrası değerlendirmeler kendi aralarında karşılaştırıldığında sağ ventrikül diastol sonu çapı için anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir ve bu parametre açısından sonuçlarımız Meyer ve ark.'nın çalışması ile uyumludur. Çalışmamızda yine Meyer ve ark.'nın çalışması ile uyumlu olarak sol ventrikül boyutları hem erken hem de geç dönemde anlamlı olarak artış göstermiştir.

Pawelec-Wojtalik ve ark. (129) transkateter ve cerrahi ASD onarımını karşılaştırdıkları çalışmada 1 yıldan 3,5 yıla kadar değişen periyotlarda LVEDd, RVEDd ve EF parametrelerini değerlendirmişlerdir. Transkateter onarım yapılan

grupta cerrahi gruba kıyasla LVEDd parametresinde daha fazla artma, RVEDd parametresinde ise daha fazla azalma gözlenmiştir. EF parametresinde ise anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Bizim çalışmamızda ise cerrahi ve transkateter grup için on ikinci ayda elde edilen sonuçlar karşılaştırıldığında sadece RVEDd parametresinde anlamlı farklılık gözlenmiş olup bu farklılık cerrahi grupta daha fazla azalma yönündedir ($p=0,007$) . Pawelec-Wojtalik ve ark.'nın yaptıkları çalışmada gruplar kendi aralarında karşılaştırıldığında her iki grupta da onarım öncesi ve sonrası parametreler değerlendirildiğinde RVEDd ve LVEDd parametrelerinde anlamlı farklılık gözlenirken EF parametresinde anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir. Bizim çalışmamızda gruplar kendi aralarında operasyon öncesi ve sonrası on ikinci ayda elde edilen sonuçlar bakımından karşılaştırıldığında hem cerrahi hem de transkateter grupta RVEDd (sırasıyla $p=0,000$; $p=0,000$) ve LVEDd (sırasıyla $p=0,000$; $p=0,000$) parametreleri için anlamlı bir sonuç elde edilirken; EF ($p>0,05$) parametresinde anlamlı bir sonuç elde edilmemiş olup sonuçlar Pawelec-Wojtalik ve ark.'nın yaptıkları çalışma ile uyumludur.

Çalışmamızda operasyon sonrası 3. ve 12. aylarda LA major parametresinde transkateter grupta artma yönünde değişiklik olurken cerrahi grupta azalma yönünde bir değişiklik meydana gelmiştir. (sırasıyla $p=0,044$; $p=0,021$). Cerrahi grupta LA major aksının azalırken transkateter kapama yapılan grupta LA major aksında artma saptamamızı ise transkateter kapatma yapılanlarda interatrial septumda yerleştirilen esnek olan ASD okluder cihazının interatrial septumun şeklini alarak septum alanında değişiklik yapmaz iken cerrahi olarak perikardiyal yama ile veya primer dikişle kapatılan ASD'lerde ise yara dudaklarının yaklaşması nedeniyle interatrial septum alanının azalmasına bağladık.

Çalışmamızın literatürdeki çalışmalardan farklı olan en önemli özelliği, cerrahi onarım ve transkateter kapama yöntemlerinin operasyon öncesi ölçülen ekokardiyografik parametreler ile operasyon sonrası 3. ve 12. aylarda ölçülen ekokardiyografik parametreler arasında saptanan farkın karşılaştırılmasıydı. Bu istatistiksel karşılaştırma sayesinde hangi tedavi yönteminin kardiyak anatomi, geometri ve fonksiyonlarında daha hızlı düzelmeye sağladığını tespit etmiş olduk. Çalışmamızın bu basamağında operasyon sonrası 3. aydaki kardiyak anatomi, geometri ve fonksiyonlardaki düzelmeye göz önüne alındığında; RA major aks

($p=0,008$), RA volüm ($p=0,001$), IVSd ($p=0,049$), IVSs ($p=0,006$), RVEDd ($p=0,001$) parametrelerinde cerrahi grupta daha hızlı düzelme olmuştur. Operasyon sonrası 12. aydaki kardiyak anatomi, geometri ve fonksiyonlardaki düzelme göz önüne alındığında RA major aks ($p=0,002$), RA volüm ($p=0,011$) ve RVEDd ($p=0,007$) için cerrahi grupta daha hızlı düzelme olmuştur. Operasyon sonrası 3. ve 12. aylar arasındaki farklılıklar değerlendirildiğinde ise IVSs ($p=0,006$) parametresinde cerrahi grupta daha hızlı düzelme olmuştur. Bu sonuçlar bize cerrahi ve transkateter kapama öncesi völüm yüküne bağlı olarak gelişen sağ kalp boşluklarındaki genişlemenin ve sağ kalp yetersizliğindeki düzelmelerin hem 3. ay hem de 12. aydaki ekokardiyografik sonuçlar göz önüne alındığında cerrahi grupta daha iyi olduğunu göstermiştir. Çalışmamızın en önemli sonucu ise hastalarımızda cerrahi olarak ASD kapatma yapılmasının sağ ventrikül geometrisinin daha hızlı bir şekilde düzelttiğini saptamamızdır. Diğer bir önemli sonucu ise cerrahi kapatmanın hem kısa hem de uzun dönem sağ ventrikül geometrisini düzeltmesi açısından transkateter kapatmaya göre daha üstün olduğunu saptamamızdır.

Çalışmamızın en önemli kısıtlayıcısının vaka sayısının azlığı olduğu düşünülebilir. Ayrıca belirlenen yaş aralığında amaçlanan tüm verilere ulaşılabilen hasta sayısı her iki grup için homojen olamamış ve cerrahi grupta 40, transkateter grupta 30 hasta çalışmaya dahil edilmiştir. Hastalığın doğasından ötürü bazı defektler (koroner sinus tipi, primum tip, sinus venosus tipi) sadece cerrahi olarak kapatılabilen patolojilerdir ve cerrahi grup, secundum tip ASD vakaları yanında az sayıda da olsa bu tür defekti olan çocukları da içermiştir. Diğer bir kısıtlayıcı faktör çalışmanın retrospektif özelliğidir.

8. SONUÇ

Cerrahi ve transkateter grup ekokardiyografik parametreleri operasyon öncesi, sonrası 3. ve 12. aylarda karşılaştırmalı olarak değerlendirildiğinde elde edilen sonuçlar sıralı şekilde verilmiştir.

1. Her iki grupta da onarım öncesi değerlendirilen total septum uzunluğu, cerrahi grupta transkateter kapama grubuna kıyasla daha fazladır ($p=0,000$).
2. Cerrahi sonrası LA minör aks parametresi artarken; LA major aks parametresi azalmıştır. Ayrıca operasyon sonrası 12. ayda mitral kapak anuluslarının lateral çapı artmıştır.
3. Cerrahi sonrası RA major, RA minor, RA volüm ve triküspit kapak anuluslarının lateral çapı parametreleri azalmıştır.
4. Cerrahi sonrası sol ventrikül sistol ve diastol sonu çapları artarken; sağ ventrikül sistol ve diastol sonu çapları azalmıştır. Ayrıca operasyon sonrası 3. ayda interventriküler septum sistol sonu kalınlığı azalırken; EF parametresi artmıştır.
5. Cerrahi sonrası 3. ve 12. ay arası süreçteki farklılıklar değerlendirildiğinde LA minor aks, LA volüm, mitral kapak anuluslarının lateral çapı ve RA volüm parametreleri artmıştır.
6. Cerrahi sonrası 3. ve 12. ay arası süreçteki farklılıklar değerlendirildiğinde interventriküler septum sistol sonu kalınlığı, sol ventrikül sistol ve diastol sonu çapları artarken; sağ ventrikül sistol sonu çapı azalmıştır.
7. Transkateter kapama sonrası mitral kapak anuluslarının lateral çapı artmıştır.
8. Transkateter kapama sonrası RA major aks, RA minor aks ve RA volüm parametreleri azalmıştır.
9. Transkateter sonrası sol ventrikül sistol ve diastol sonu çapları artarken; sağ ventrikül sistol ve diastol sonu uzunlukları azalmıştır.
10. Transkateter kapama sonrası 3. ve 12. ay arası süreçteki farklılıklar değerlendirildiğinde sol ventrikül sistol ve diastol sonu çapları artmıştır.
11. Cerrahi ve transkateter grup için operasyon öncesi ile sonrası 3. aydaki farklılıklar karşılaştırıldığında LA major aks parametresi transkateter grupta artarken; cerrahi grupta azalmıştır.

12. Cerrahi ve transkateter grup için operasyon öncesi ile sonrası 3. aydaki farklılıklar karşılaştırıldığında cerrahi grupta RA major aks ve RA volüm parametreleri daha fazla azalmıştır.
13. Cerrahi ve transkateter grup için operasyon öncesi ile sonrası 3. aydaki farklılıklar karşılaştırıldığında cerrahi grupta interventriküler septum sistol ve diastol sonu kalınlıkları ile sağ ventrikül diastol sonu çapı parametreleri daha fazla azalmıştır.
14. Cerrahi ve transkateter grup için operasyon öncesi ile sonrası 12. ay farklılıklar karşılaştırıldığında LA major aks parametresi cerrahi grupta azalırken; transkateter grupta artmıştır.
15. Cerrahi ve transkateter grup için operasyon öncesi ile sonrası 12. ay farklılıklar karşılaştırıldığında cerrahi grupta RA major aks ve RA volüm parametreleri daha fazla azalmıştır.
16. Cerrahi ve transkateter grup için operasyon öncesi ile sonrası 12. ay farklılıklar karşılaştırıldığında cerrahi grupta sağ ventrikül diastol sonu çapı parametresi daha fazla azalmıştır.
17. Cerrahi olarak ASD tedavisi yapılan hasta grubunda transkateter grup ile karşılaştırıldığında interventriküler septum sistol sonu kalınlığının daha fazla olduğu görülmüştür.

Sonuç olarak operasyon sonrası 3. ay ve 12. ayda sağ atrium ve sağ ventrikül morfolojisi cerrahi grupta daha hızlı düzelme göstermiştir. Bu açıdan cerrahi tedavi transkateter kapamaya göre daha başarılı bulunmuştur.

9. KAYNAKLAR

1. Geva T, Martins JD, Wald RM. Atrial septal defects. Vol. 383, *The Lancet*. Elsevier B.V. p. 1921–32, 2014.
2. Hoffman JIE, Kaplan S. *The Incidence of Congenital Heart Disease*. 2002.
3. Botto LD, Correa A, Erickson JD. Racial and temporal variations in the prevalence of heart defects. *Pediatrics*. 107(3), 2001.
4. Xuan Tuan H, The Phuoc Long P, Duy Kien V, Manh Cuong L, Van Son N, Dalla-Pozza R. Trends in the Prevalence of Atrial Septal Defect and Its Associated Factors among Congenital Heart Disease Patients in Vietnam. *J Cardiovasc Dev Dis*. 7(1), 2019.
5. Lindsey JB, Hillis LD. Clinical update: atrial septal defect in adults. *Lancet*. 369(9569):1244–6, 2007.
6. Bradley EA, Zaidi AN. Atrial Septal Defect. Vol. 38, *Cardiology Clinics*. 2020.
7. Gary Webb, MD; Michael A. Gatzoulis, MD P. Atrial septal defect in the adult. *Circulation*. 114(15):1645–53, 2006.
8. Leppert M, Poisson SN, Carroll JD. Atrial Septal Defects and Cardioembolic Strokes. Vol. 34, *Cardiology Clinics*. 2016.
9. Nashat H, Montanaro C, Li W, Kempny A, Wort SJ, Dimopoulos K, et al. Atrial septal defects and pulmonary arterial hypertension. Vol. 10, *Journal of Thoracic Disease*. 2018.
10. Silvestry FE, Cohen MS, Armsby LB, Burkule NJ, Fleishman CE, Hijazi ZM, et al. Guidelines for the Echocardiographic Assessment of Atrial Septal Defect and Patent Foramen Ovale: From the American Society of Echocardiography and Society for Cardiac Angiography and Interventions. *J Am Soc Echocardiogr*. 28(8), 2015.
11. Rainer RS, Wanat FE, Nanda NC, Chang LK. Multiple Secundum Type Atrial Septal Defects: Identification by Transthoracic Color Doppler Echocardiography. *Echocardiography*. 7(5), 1990.

12. 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.* 88(12), 2001.
13. 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.* 22(3), 1993.
14. Liava'a M, Kalfa D. Surgical closure of atrial septal defects. Vol. 10, *Journal of Thoracic Disease.* 2018.
15. Nataf P, Lima L, Regan M, Benarim S, Pavie A, Cabrol C, et al. Minimally invasive coronary surgery with thoracoscopic internal mammary artery dissection: Surgical technique. In: *Journal of Cardiac Surgery.* 1996.
16. Jung SY, Choi JY. Transcatheter closure of atrial septal defect: Principles and available devices. Vol. 10, *Journal of Thoracic Disease.* 2018.
17. Cowley CG, Lloyd TR, Bove EL, Gaffney D, Dietrich M, Rocchini AP. Comparison of results of closure of secundum atrial septal defect by surgery versus amplatzer septal occluder. *Am J Cardiol.* 88(5), 2001.
18. Du ZD, Hijazi ZM, Kleinman CS, Silverman NH, Larntz K. Comparison between transcatheter and surgical closure of secundum atrial septal defect in children and adults: Results of a multicenter nonrandomized trial. *J Am Coll Cardiol.* 39(11), 2002.
19. Mc Ginn S, White PD. Progress in the Recognition of Congenital Heart Disease. *N Engl J Med.* 214(16), 1936.
20. Roesler H. Interatrial septal defect. *Arch Intern Med.* 54(3), 1934.
21. Brown JW, Bedford DE. Congenital Heart Disease. In: Rolleston SHD, editor. *British Encyclopedia of Medical Practice.* 1st ed. London: Butterworth & Company; p. 277. 1937.
22. Dexter L. Atrial Septal Defect. *Br Heart J.* :209–25, 1956.
23. Dushane JW, Weidman WH, Brandenburg RO, Kirklin JW. Differentiation of interatrial communications by clinical methods: ostium secundum, ostium

- primum, common atrium, and total anomalous pulmonary venous connection. *Circulation*. 21, 1960.
24. Besterman E. Atrial Septal Defect With Pulmonary Hypertension. *Br Heart J*. 23(5):587–98, 1961.
 25. Hastreiter AR, Wennemark JR, Miller RA, Paul MH. Secundum atrial septal defects with congestive heart failure during infancy and early childhood. *Am Heart J*. 64(4), 1962.
 26. Van Mierop LH, Alley RD, Kausel HW, Stranahan A. The anatomy and embryology of endocardial cushion defects. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 43, 1962.
 27. Hoffman LE, Krovetz LJ, Van Mierop LHS, Gessner IH, Wheat MW, Bartley TD, et al. Secundum Atrial Septal Defects in Children. *Ann Thorac Surg*. 7(2), 1969.
 28. Greenwood RD, Rosenthal A, Parisi L, Fyler DC, Nadas AS. Extracardiac abnormalities in infants with congenital heart disease. *Pediatrics*. 55(4), 1975.
 29. Spangler JG, Feldt RH, Danielson GK. Secundum atrial septal defect encountered in infancy. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 71(3), 1976.
 30. Kutsal A. Atrial Septal Defekt. In: Enver D., editor. *Kalp ve Damar Cerrahisi*, 1 Cilt. 1st ed. Edirne: Çapa Tıp Kitabevi ve Yayıncılık Hizmetleri; 2004. p. 327–37.
 31. Moore KL, Persaud TVN, Torchia MG. *The developing human: clinically oriented embryology*. 8th ed. p. 490, 2007.
 32. Standring S, editor. *Development Of The Heart and Circulation*. In: *Gray's Anatomy*. 42nd ed. London: Elsevier; 2021. p. 208–32.
 33. Rojas CA, El-Sherief A, Medina HM, Chung JH, Choy G, Ghoshhajra BB, et al. Embryology and developmental defects of the interatrial septum. *Am J Roentgenol*. 195(5), 2010.
 34. Hari P, Pai RG, Varadarajan P. Echocardiographic Evaluation of Patent

Foramen Ovale and Atrial Septal Defect. 2014.

35. Park MK. Fetal and Perinatal Circulation. In: Park MK, editor. *Pediatric Cardiology for Practitioners*. 5th ed. Philadelphia: Elsevier Health Science; p. 160–1, 2008.
36. Kiserud T, Haugen G. Umbilical Circulation. In: Polin RA, Abman SH, Rowitch DH, editors. *Fetal and Neonatal Physiology*. 5th ed. Elsevier; p. 599–611. 2017.
37. Lautt WW. *Hepatic Circulation Physiology and Pathophysiology*. Vol. 1, Colloquium Series on Integrated Systems Physiology: From Molecule to Function. 2009.
38. Arıncı K, Elhan A. *Dolaşım Sistemi*. *Anatomi 2 Cilt*. 6. basım. Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri; ss. 4–17, 2016.
39. Fineman J, Maltepe E. *Fetal Cardiovascular Physiology*. In: Resnik R, Lockwood C, Moore T, editors. *Creasy and Resnik's Maternal-Fetal Medicine: Principles and Practice*. 8th ed. Elsevier; p. 190–9, 2018.
40. Wineski LE. *Snell's clinical anatomy by regions*. Philadelphia; 804 p. 2019.
41. Moore KL, Agur AMR. *Thoracic Cavity and Viscera*. In: Agur AMR, Dalley AF, editors. *Moore's Essential Clinical Anatomy*. 6th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer; p. 222–39, 2019.
42. Naqvi N, McCarthy KP, Ho SY. *Anatomy of the atrial septum and interatrial communications*. Vol. 10, *Journal of Thoracic Disease*. 2018.
43. Anderson RH, Becker AE, editors. *The Morphologically Right Atrium*. In: *Cardiac Anatomy: an Integrated Text and Colour Atlas*. London: Gower medical Publishing; p. 34, 1982.
44. David D, Yuh; Luca A, Vricella. *Johns Hopkins Textbook of Cardiothoracic Surgery* 2nd. Mc Graw Hill. 2, 2014.
45. 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.* 77(14), 1996.
46. Naimi I, Deen JF. Atrial Septal Defect. In: Raja SG, editor. *Cardiac Surgery*. London: Springer International Publishing; p. 839–49, 2020.
 47. Johri AM, Rojas CA, El-Sherief A, Witzke CF, Chitty DW, Palacios IF, et al. Non-invasive imaging: Imaging of atrial septal defects: Echocardiography and CT correlation. *Heart.* 97(17), 2011.
 48. Calkoen EE, Hazekamp MG, Blom NA, Elders BBLJ, Gittenberger-De Groot AC, Haak MC, et al. Atrioventricular septal defect: From embryonic development to long-term follow-up. Vol. 202, *International Journal of Cardiology*. 2016.
 49. Jacobs JP, Burke RP, Quintessenza JA, Mavroudis C. Congenital Heart Surgery Nomenclature and Database Project: Atrioventricular canal defect. In: *Annals of Thoracic Surgery*. 2000.
 50. O' Sullivan KE, Fleck R, Vigano G, Fitzmaurice GJ, Cullen P, Arshad D, et al. Long-term outcomes following partial atrioventricular septal defect (AVSD) repair in Ireland. Vol. 188, *Irish Journal of Medical Science*. p. 475–9. 2019.
 51. Kheiwa A, Hari P, Madabhushi P, Varadarajan P. Patent foramen ovale and atrial septal defect. *Echocardiography.* 37(12):2172–84, 2020.
 52. Abdullah HAM, Alsalkhi HA, Khalid KA. Transcatheter closure of sinus venosus atrial septal defect with anomalous pulmonary venous drainage: Innovative technique with long-term follow-up. *Catheter Cardiovasc Interv.* 95(4):743–7, 2020.
 53. Li J, Al Zaghal AM, Anderson RH. The nature of the superior sinus venosus defect. *Clin Anat.* 11(5), 1998.
 54. Oliver J. M., Gallego P., Gonzalez A., Dominguez F. J., Aroca A. MJM. Sinus venosus syndrome: atrial septal defect or anomalous venous connection? A multiplanetransoesophageal approach. 2002.
 55. Paladini D, Pistorio A, Wu LH, Meccariello G, Lei T, Tuo G, et al. Prenatal

- diagnosis of total and partial anomalous pulmonary venous connection: multicenter cohort study and meta-analysis. Vol. 52, *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*; p. 24–34, 2018.
56. Zieliński P, Konka M, Hoffman P, Rózański J, Michałowska I. Unroofed coronary sinus atrial septal defect. *J Card Surg.* 34(1):41–2, 2019.
 57. Harris PJ. Atrial Septal Defect. In: *Pediatric Clinical Advisor*. Mosby; p. 61, 2007
 58. Wang J, Luo J, Chen Q, Wang X, He J, Zhang W, et al. Identification of LBX2 as a novel causal gene of atrial septal defect. *Int J Cardiol.* 265, 2018.
 59. Tikkanen J, Heinonen OP. Risk factors for atrial septal defect. *Eur J Epidemiol.* 8(4), 1992.
 60. Jenkins KJ, Correa A, Feinstein JA, Botto L, Britt AE, Daniels SR, et al. Noninherited risk factors and congenital cardiovascular defects: Current knowledge - A scientific statement from the American Heart Association Council on Cardiovascular Disease in the Young. *Circulation.* 115(23), 2007.
 61. Chen Y, Han ZQ, Yan WD, Tang CZ, Xie JY, Chen H, et al. A novel mutation in GATA4 gene associated with dominant inherited familial atrial septal defect. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 140(3), 2010.
 62. Garg V, Kathiriya IS, Barnes R, Schluterman MK, King IN, Butler CA, et al. GATA4 mutations cause human congenital heart defects and reveal an interaction with TBX5. *Nature.* 424(6947), 2003.
 63. Schott Jj, Benson Dw, Basson Ct, Pease W, Silberbach Gm, Moak Jp, et al. Congenital Heart Disease Caused By Mutations In the Transcription Factor Nkx2-5. *Science (80-).* 281(5373), 1998.
 64. Posch MG, Gramlich M, Sunde M, Schmitt KR, Lee SHY, Richter S, et al. A gain-of-function TBX20 mutation causes congenital atrial septal defects, patent foramen ovale and cardiac valve defects. *J Med Genet.* 47(4), 2010.
 65. Ching YH, Ghosh TK, Cross SJ, Packham EA, Honeyman L, Loughna S, et al.

- Mutation in myosin heavy chain 6 causes atrial septal defect. *Nat Genet.* 37(4), 2005.
66. Le Gloan L, Legendre A, Iserin L LM. Pathophysiology and natural history of atrial septal defect. *J Thorac Dis.* 388:539–47, 2018.
 67. Levin AR, Spach MS, Boineau JP, Canent R V., Capp MP, Jewett PH. Atrial pressure-flow dynamics in atrial septal defects (secundum type). *Circulation.* 37(4), 1968.
 68. Sachdeva R. Atrial septal defects. In: Moss and Adams' Heart Disease in Infants, Children, and Adolescents: Including the Fetus and Young Adult: Eighth Edition. Wolters Kluwer Health Adis (ESP); 2013.
 69. Badem S. Yetişkin ASD Kalp Hastalıkları ve Cerrahi Tedavisi. In: Kaygın MA, Erkut B, editors. Kalp Damar Cerrahisinde Güncel Yaklaşımlar. 1st ed. Ankara: Akademisyen Kitabevi; ss. 535–43, 2019.
 70. Hayek E, Gring CN, Griffin BP. Mitral valve prolapse. *Lancet.* 365(9458), 2005.
 71. Vaideeswar P, Marathe S. Lutembacher's syndrome: Is the mitral pathology always rheumatic? *Indian Heart J.* 69(1), 2017.
 72. Awasthy N, Ambatkar P, Radhakrishnan S, Iyer KS. Lutembacher syndrome with unroofed left superior vena cava: A diagnostic dilemma. *Pediatr Cardiol.* 34(8), 2013.
 73. Benhaourech S, Drighil A, El Hammiri A. Congenital heart disease and down syndrome: Various aspects of a confirmed association. *Cardiovasc J Afr.* 27(5), 2016.
 74. Stoll C, Dott B, Alembik Y, Roth MP. Associated congenital anomalies among cases with Down syndrome. *Eur J Med Genet.* 58(12), 2015.
 75. Marino B, Digilio MC, Toscano A, Giannotti A, Dallapiccola B. Congenital heart diseases in children with Noonan syndrome: An expanded cardiac spectrum with high prevalence of atrioventricular canal. *J Pediatr.* 135(6), 1999.

76. Basson CT, Cowley GS, Solomon SD, Weissman B, Poznanski AK, Traill TA, et al. The Clinical and Genetic Spectrum of the Holt-Oram Syndrome (Heart-Hand Syndrome). *N Engl J Med.* 330(13), 1994.
77. Ruiz-Perez VL, Tompson SWJ, Blair HJ, Espinoza-Valdez C, Lapunzina P, Silva EO, et al. Mutations in two nonhomologous genes in a head-to-head configuration cause Ellis-van Creveld syndrome. *Am J Hum Genet.* 72(3), 2003.
78. Martin SS, Shapiro EP, Mukherjee M. Atrial septal defects – Clinical manifestations, echo assessment, and intervention. Vol. 8, *Clinical Medicine Insights: Cardiology.* 2015.
79. McMahon CJ, Feltes TF, Fraley JK, Bricker JT, Grifka RG, Tortoriello TA, et al. Natural history of growth of secundum atrial septal defects and implications for transcatheter closure. *Heart.* 87(3), 2002.
80. Cantinotti M, Assanta N, Murzi B, Lopez L. Controversies in the definition and management of insignificant left-to-right shunts. Vol. 100, *Heart.* 2014.
81. Park MK. Pathophysiology of Left-to-Right Shunt Lesions. In: Fletcher J, McGonigal C, editors. *Pediatric Cardiology for Practitioners.* 6th ed. p. 161–6, 2014
82. Myung K. Park. Pathophysiology of Left to Right Shunt Lesions. In: Park : *Pediatric Cardiology for Practitioners.* 2014.
83. Mori H, Inai K, Sugiyama H, Muragaki Y. Diagnosing Atrial Septal Defect from Electrocardiogram with Deep Learning. *Pediatr Cardiol.* 42(6), 2021.
84. Christensen DD, Vincent RN, Campbell RM. Presentation of Atrial Septal Defect in the Pediatric Population. *Pediatr Cardiol.* 26:812–4, 2005.
85. Whitaker J, Chubb H, Williams SE, Head CE, Chung NA, Wright MJ, et al. Pathophysiology and Management of Arrhythmias Associated with Atrial Septal Defect and Patent Foramen Ovale. *Arrhythmia Electrophysiol Rev.* :168–72, 2014.

86. Ueda A, Adachi I, McCarthy KP, Li W, Ho SY, Uemura H. Substrates of atrial arrhythmias: Histological insights from patients with congenital heart disease. *Int J Cardiol.* 168(3), 2013.
87. Roberts-Thomson KC, John B, Worthley SG, Brooks AG, Stiles MK, Lau DH, et al. Left atrial remodeling in patients with atrial septal defects. *Hear Rhythm.* 6(7), 2009.
88. Cenk M, Akalln F, Şaylan BC, Ak K. P wave dispersion in assessment of dysrhythmia risk in patients with secundum type atrial septal defect and the effect of transcatheter or surgical closure. *Cardiol Young.* 30(2), 2020.
89. Çil E. Çocukluk Çağında “Telekardiyografik Değerlendirme.” *Güncel Pediatr.* :42–9, 2003.
90. Ra-id Abdulla DML. Heart Diseases in Children A Pediatrician’s Guide. In: Abdulla R id, editor. *Heart Diseases in Children A Pediatrician’s Guide.* 1st ed. Boston: Springer; p. 18–23, 2011.
91. Khongphatthanayothin A. Basic Principles of Echocardiography. In: Siassi B, Noori S, Wong PC, Acherman RJ, editors. *Practical Neonatal Echocardiography.* 1st ed. Los Angeles: McGraw-Hill Education; p. 1–2, 2018
92. Görgün C. Asiyantik Konjenital Kalp Hastalıkları. In: Çetin E, Özkan M, editors. *Klinik Ekokardiyografi ve Diğer Görüntüleme Yöntemleri.* 1st ed. Ankara: MN Medikal ve Nobel Tıp Sarayı; ss. 477–85, 2007.
93. Poon J, Leung JT, Leung DY. 3D Echo in Routine Clinical Practice – State of the Art in 2019. Vol. 28, *Heart Lung and Circulation.* 2019.
94. Rana BS. Echocardiography guidance of atrial septal defect closure. Vol. 10, *Journal of Thoracic Disease.* 2018.
95. Omerovic S, Jain A. *Echocardiogram.* Treasure Island (FL): StatPearls; 2021.
96. Ryan T. Congenital Heart Disease. In: Feigenbaum H, editor. *Echocardiography.* 5th ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins; p. 374–84, 1994.

97. Feigenbaum H. The Echocardiographic Examination. In: Feigenbaum H, editor. Echocardiography. 5th ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins; p. 106–14, 1997.
98. Özdemir N, Mutlu B. Transözofajiyal Ekokardiyografi. In: Çetin E, Özkan M, editors. Klinik Ekokardiyografi ve Diğer Görüntüleme Yöntemleri. 1st ed. Ankara: MN Medikal ve Nobel Tıp Sarayı; p. 31–9, 2007.
99. Chan FP. MR and CT Imaging of the Pediatric Patient With Structural Heart Disease. *Semin Thorac Cardiovasc Surg Pediatr Card Surg Annu.* 12(1), 2009.
100. Hazırolan T. Kardiyak Manyetik Rezonans Görüntüleme. In: Erol Ç, Özkan M, editors. Klinik Ekokardiyografi ve Diğer Görüntüleme Yöntemleri. 1st ed. Ankara: MN Medikal ve Nobel Tıp Sarayı; p. 574–5, 2007.
101. Didier D, Ratib O, Beghetti M, Oberhaensli I, Friedli B. Morphologic and functional evaluation of congenital heart disease by magnetic resonance imaging. *J Magn Reson Imaging.* 10(5), 1999.
102. Chan FP, Hanneman K. Computed Tomography and Magnetic Resonance Imaging in Neonates With Congenital Cardiovascular Disease. *Semin Ultrasound, CT MRI.* 36(2), 2015.
103. Chin SP, Ong TK, Rapae A, Liew CK, Liew HB, Chan WL, et al. Use of non-invasive phase contrast magnetic resonance imaging for estimation of atrial septal defect size and morphology: A comparison with transesophageal echo. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 29(2), 2006.
104. Karsenty C, Hadeed K, Acar P. Interventional catheterization and echocardiography: An indefectible link illustrated by atrial septal defect closure. *Arch Cardiovasc Dis.* 111(6–7), 2018.
105. Brida M, Diller GP, Nashat H, Strozzi M, Milicic D, Baumgartner H, et al. Pharmacological therapy in adult congenital heart disease: Growing need, yet limited evidence. Vol. 40, *European Heart Journal.* 2019.
106. Gatzoulis MA, Freeman MA, Siu SC, Webb GD, Harris L. Atrial Arrhythmia after Surgical Closure of Atrial Septal Defects in Adults. *N Engl J Med.*

- 340(11), 1999.
107. Nyboe C, Olsen MS, Nielsen-Kudsk JE, Hjortdal VE. Atrial fibrillation and stroke in adult patients with atrial septal defect and the long-term effect of closure. *Heart*. 101(9), 2015.
 108. Miura K, Kimura M, Anzai A, Arai T, Kawakami T, Yuasa S, et al. Predictors of New-Onset Atrial Tachyarrhythmias After Transcatheter Atrial Septal Defect Closure in Adults. *Hear Lung Circ*. 30(9), 2021.
 109. Lee JS, Kim GB, Lee WJ, Song SH, An HS, Lee SY, et al. Association between the Use of Diuretics and Size Reduction in Pediatric Atrial Septal Defect. *Korean Circ J*. 51(11), 2021.
 110. Duran E. Dünyada Kalp Damar Cerrahisinin Tarihçesi. In: Duran E, editor. *Kalp ve Damar Cerrahisi*, 1 Cilt. 1st ed. Edirne: Çapa Tıp Kitabevi ve Yayıncılık Hizmetleri; ss. 3–5, 2004.
 111. Tokcan A, Yalın H. Ülkemizde Kalp Cerrahisinin Tarihçesi. In: Duran E, editor. *Kalp ve Damar Cerrahisi*, 1 Cilt. 1st ed. Edirne: Çapa Tıp Kitabevi ve Yayıncılık Hizmetleri; ss. 14–5, 2004.
 112. Stark J, Tsang VT. Secundum Atrial Septal Defect and Partial Anomalous Pulmonary Venous Return. In: Stark JF, Leval MR de, Tsang VT, editors. *Surgery for Congenital Heart Defects*. 3rd ed. London: John Wiley & Sons Ltd; p. 343–54, 2006
 113. Mavroudis C, Dearani JA. Atrial Septal Defect, Partial Anomalous Pulmonary Venous Return, Scimitar Syndrome, Robotic Closure of Atrial Septal Defect. In: Mavroudis C, Dearani JA, editors. *Atlas of Adult Congenital Heart Surgery*. 1st ed. Springer; p. 79–90, 2020.
 114. King TD, Thompson SL, Steiner C, Mills NL. Secundum Atrial Septal Defect: Nonoperative Closure During Cardiac Catheterization. *JAMA J Am Med Assoc*. 235(23), 1976.
 115. Walters DL, Boga T, Burstow D, Scalia G, Hourigan LA, Aroney CN. Percutaneous ASD Closure in a Large Australian Series: Short- and Long-Term

- Outcomes. *Hear Lung Circ.* 21(9), 2012.
116. Tzifa A, Gordon J, Tibby SM, Rosenthal E, Qureshi SA. Transcatheter atrial septal defect closure guided by colour flow Doppler. *Int J Cardiol.* 149(3), 2011.
 117. Sodhi N, Zajarias A, Balzer DT, Lasala JM. Percutaneous Closure of Patent Foramen Ovale and Atrial Septal Defect. In: Topol EJ, Teirstein PS, editors. *Textbook of Interventional Cardiology.* 8th ed. California: Elsevier; p. 772–92, 2019.
 118. Kenny D, Walsh KP. Interventional Paediatric Cardiology. In: Grech ED, editor. *Abc Of Interventional Cardiology.* 2nd ed. A John Wiley & Sons, Ltd.; p. 93–6, 2011.
 119. Uzunyan M, Miller L. M-Mode Echocardiography and 2D Cardiac Measurements. In: Siasii B, Noori S, Acherman RJ, Wong PC, editors. *Practical Neonatal Echocardiography.* 1st ed. Los Angeles: McGraw-Hill Education; p. 71–84, 2018.
 120. Webb G, Gatzoulis MA. Atrial septal defects in the adult: Recent progress and overview. *Circulation.* 114(15), 2006.
 121. Şahin M, Özkutlu S, Yildirim I, Karagöz T, Çeliker A. Transcatheter closure of atrial septal defects with transthoracic echocardiography. *Cardiol Young.* 21(2), 2011.
 122. Vasquez AF, Lasala JM. Atrial septal defect closure. *Cardiol Clin.* 31(3):385–400, 2013.
 123. Chen Q, Cao H, Zhang GC, Chen L wan, Xu F, Zhang J xin. Short-Term and Midterm Follow-Up of Transthoracic Device Closure of Atrial Septal Defect in Infants. *Ann Thorac Surg.* 104(4), 2017.
 124. Hausdorf G, Schneider M, Fink C, Neudorf U, Fischer G, Tynan M, et al. Transcatheter closure of atrial septal defects within the oval fossa: Medium-term results in children using the 'ASDOS'-technique. *Cardiol Young.* 8(4), 1998.

125. Sezer S, Özyurt A, Narin N, Pamukcu Ö, Sunkak S, Argun M, et al. The immediate haemodynamic response and right and left cardiac remodelling after percutaneous transcatheter closure of secundum atrial septal defect in children: a longitudinal cohort study. *Cardiol Young.* , 2021.
126. Supomo S, Widhinugroho A, Nugraha AA. Normalization of the right heart and the preoperative factors that influence the emergence PAH after surgical closure of atrial septal defect. *J Cardiothorac Surg.* 15(1), 2020.
127. Hanninen M, Kmet A, Taylor DA, Ross DB, Rebeyka I, Muhll IFV. Atrial Septal Defect Closure in the Elderly Is Associated With Excellent Quality of Life, Functional Improvement, and Ventricular Remodelling. *Can J Cardiol.* 27(6), 2011.
128. Meyer RA, Korfhagen JC, Covitz W, Kaplan S. Long-term follow-up study after closure of secundum atrial septal defect in children: An echocardiographic study. *Am J Cardiol.* 50(1), 1982.
129. Pawelec-Wojtalik M, Wojtalik M, Mrowczynski W, Surmacz R, Quereshi SA. Comparison of cardiac function in children after surgical and Amplatzer occluder closure of secundum atrial septal defects. *Eur J Cardio-thoracic Surg.* 29(1), 2006.

10. ETİK KURUL ONAYI

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR
ETİK KURULU KARAR FORMU

Sayı : E-10840098-772.02-3638

06/08/2021

Konu: Etik Kurulu Kararı

BAŞVURU BİLGİLERİ	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Cerrahi ve Transkateter Atriyal Septal Defekt Kapama Operasyon Öncesi ve Sonrası Kardiyak Bulguların Renkli Doppler Transtorasik Ekokardiyografi ile Değerlendirilmesi			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	TUĞÇE AKIN			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Fizyoterapist			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	İstanbul			
	DESTEKLEYİCİ	-			
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ <input type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ <input checked="" type="checkbox"/>	ULUSAL <input checked="" type="checkbox"/>	ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Evracınızı <https://turkiye.gov.tr/istanbul-medipol-universitesi-cbys> linkinden 982A1D07XC kodu ile doğrulayabilirsiniz.

Sa:



İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR
ETİK KURULU KARAR FORMU

Değerlendirilen Belgeler	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili		
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ/PLANI			Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
Karar Bilgileri	Karar No: 790	Tarih: 05/08/2021				
	Yukarıda bilgileri verilen Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın gerekeçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve araştırmanın etik ve bilimsel yönden uygun olduğuna "oybirliği" ile karar verilmiştir.					

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU	
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI	Dr. Öğr. Üyesi Mahmut TOKAÇ

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile İlişki		Katılım *		İmza
Dr. Öğr. Üyesi Mahmut TOKAÇ	Tıp Tarihi ve Etik	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	Uygundur
Prof. Dr. Mete ÜNGÖR	Endodonti	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	Uygundur
Doç. Dr. Mehmet Kemal ÖZDEMİR	Elektrik ve Elektronik	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	Uygundur
Doç. Dr. İlknur KESKİN	Histoloji ve Embriyoloji	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	Uygundur
Doç. Dr. Devrim TARAKCI	Fizyoterapi ve Rehabilitasyon	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	Uygundur
Dr. Öğr. Üyesi Neziha HACİHASANOĞLU ÇAKMAK	Biyokimya	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	Uygundur
Dr. Öğr. Üyesi Neriman İpek KIRMIZI	Tıbbi Farmakoloji	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	Uygundur

* :Toplantıda Bulunma

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Evrağınızı <https://turkiye.gov.tr/istanbul-medipol-universitesi-ebys> linkinden 982A1D07XC kodu ile doğrulayabilirsiniz.

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR
ETİK KURULU KARAR FORMU

COVID-19 (Pandemi) nedeniyle etik kurulumuz sanal olarak toplanmış olup kurul üyelerimizden uygunluk kararı sanal ortamda alınmıştır. Araştırmacı tarafından talep edilirse, COVID-19 (Pandemi) sonrası ıslak imzalı karar formu ayrıca hazırlanabilir.

Girişimsel Olmayan Etik Kurulu Sekreteri
Bilge KAYA

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Evrakınızı <https://turkiye.gov.tr/istanbul-medipol-universitesi-ebys> linkinden 982A1D07XC kodu ile doğrulayabilirsiniz.

Sayfa 3