

CERRAHİ YA DA TRANSKATETER YOL İLE ASD KAPATMA YAPILAN HASTALARIN POSTOPERATİF DÖNEMDE RİTİMLERİNİN RETROSPEKTİF OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ

Retrospective Evaluation Of The Postoperative Rhythm Of The Patients Underwent Surgical Or Transcatheter ASD Closure

Coşkun ARMAĞAN¹, Mustafa KIR², Kaan YILDIZ², S. Bahaettin ÖNCÜ², Nurettin ÜNAL²

ÖZET

Amaç: Cerrahi ve transkateter kapatma tekniklerindeki ilerlemelere rağmen atriyal septal defektin (ASD) tedavisi sonrası ritim bozuklukları görülebilir. Bu çalışmada cerrahi ya da transkateter yöntemle ASD'si kapatılan olguların postoperatif elektrokardiyografi (EKG) analizlerinin yapılması ve ortaya çıkan ritim bozukluklarının saptanması amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntemler: Ekim 1992 – Aralık 2018 tarihleri ASD kapatma işlemi yapılan olgular retrospektif olarak değerlendirildi. 140 olgunun başvuru anındaki demografik verileri, ASD kapatılma prosedürü öncesi ve sonrasında EKG'lerde aks, kalp hızı, PR – QRS – QTc süresi karşılaştırıldı ve ritim analizleri gerçekleştirildi. Sonuçlar ortanca (minimum, maksimum) olarak verildi.

Bulgular: Çalışmaya 140 olgu (82 (%58,5) cerrahi kapatma, 49 (%59,8) kız) dahil edildi. Ortanca yaş cerrahi grubunda 58,3 ay (9,9-196,5); transkateter grubunda 90,9 ay (42,5-204,7) olarak hesaplandı (p=0,02). ASD boyutları cerrahi grubunda ortanca 14,5 mm (4-35), transkateter grubunda ortanca 9,5 mm (4-20) olarak saptandı (p=0,001). İşlem öncesinde EKG parametreleri açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ve her iki grupta ritim bozukluğu görülmedi. İşlem sonrasında dal bloğu ve aritmi sıklığı cerrahi grubunda daha yüksekti. (paritmi=0,02 , pdalbloğu=0,026). Cerrahi grubunda işlem sonrasında 2 olguda geçici, 4 olguda kalıcı ritim değişikliği (iki olguda 2. derecede AV blok ve birer olguda 1. derece AV blok, ektopik atriyal ritim, supraventriküler taşikardi (SVT) ve nodal ritim), saptandı. Transkateter grubunda ritim değişikliği izlenmedi.

Sonuç: ASD'nin cerrahi ya da transkateter kapatılması arasında, EKG parametrelerinde yaptığı değişiklikler açısından belirgin bir fark saptanmadı. Cerrahi kapatma yapılan olgularda ritim değişikliğinin daha sık geliştiği gözlemlendi.

Anahtar Kelimeler: Atriyal Septal Defekt Kapama; Aritmi; Elektrokardiyografi

ABSTRACT

Objective: Despite advances in surgical and transcatheter closure techniques, rhythm disturbances might be seen after treatment of atrial septal defect (ASD). In this study, analysis of postoperative electrocardiography (ECG) findings and detection of the rhythm disorders in the patients whose ASD was closed by surgical or transcatheter method were aimed.

Material and Methods: Patients who underwent ASD closure between October 1992 and December 2018 were evaluated retrospectively. Demographic data of 140 patients at the time of admission, cardiac rhythm, heart rate (HR), PR-QRS-QTc intervals and heart axis were analyzed. Results were given as median (min, max).

Results: One hundred and forty cases [82 (58.5%) surgical closure, 49 (59.8%) girls] were included. The median age was 58.3 months (9.9-196.5) in the surgery group and 90.9 months (42.5-204.7) in transcatheter group (p=0.02). The median ASD diameters were 14.5 mm (4-35) in the surgical group, and 9.5 mm (4-20) in the transcatheter group (p=0.001). Before the procedure, there was no statistically significant difference between the groups in terms of ECG intervals and arrhythmia wasn't observed in both groups. After the procedure, the frequency of branch block and rhythm changes was higher in the surgical group (parrhythmia=0.02, pbranchblock=0.026). In the surgical group, transient (n=2) and permanent (n=4) rhythm changes were detected after the procedure: 2nd° AV block in two patients and 1st° AV block, ectopic atrial rhythm, supraventricular tachycardia and nodal rhythm in one patient each. Rhythm change was not observed in transcatheter group.

Conclusion: There was no significant difference between the surgical or transcatheter closure of ASD in terms of changes in ECG intervals. Rhythm changes were found to develop more frequently in cases with surgical closure.

Keywords: Atrial Septal Defect Closure; Arrhythmia; Electrocardiography

¹Dokuz Eylül Üniversitesi,
Tıp Fakültesi,
Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim
Dalı
²Dokuz Eylül Üniversitesi,
Tıp Fakültesi,
Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim
Dalı,
Çocuk Kardiyoloji Bilim Dalı

Coşkun ARMAĞAN, Uzm. Dr.
(0000-0001-9716-130X)
Mustafa KIR, Dr.
(0000-0003-2542-876X)
Kaan YILDIZ, Dr.
(0000-0001-9722-6994)
S. Bahaettin ÖNCÜ, Dr.
(0000-0002-6101-8031)
Nurettin ÜNAL, Dr.
(0000-0002-9117-4545)

İletişim:

Uzm. Dr. Coşkun Armağan
Dokuz Eylül Üniversitesi, Tıp Fakültesi,
Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim
Dalı
e-mail: coskun.armagan@deu.edu.tr

Geliş tarihi/Received: 26.09.2020
Kabul tarihi/Accepted: 13.01.2021
DOI: 10.16919/bozoktip.799291

Bozok Tıp Derg 2021;11(4):1-7
Bozok Med J 2021;11(4):1-7

Giriş

Atriyal septal defekt (ASD) tüm konjenital kalp hastalıklarının %6-10'unu oluşturur (1-3). ASD yerleşim sebebi ile kalbin iletim yollarını etkileyebileceği için fizyolojik olarak önem taşımaktadır. Sinoatriyal (SA) düğüm ile atriyoventriküler (AV) düğüm arasındaki atriyal iletim lifleri tipik olarak sekondum atriyal septal defektin ön kenarları boyunca ilerler. Ayrıca, Bachmann demeti foramen ovalenin üst kenarından geçip interatriyal iletimin birincil yolunu oluşturur (4,5). ASD'nin transkateter veya cerrahi olarak kapatılması sırasında bu yolların sıkışması ya da doğrudan hasarlanması iletim anomalilerine sebep olabilir (6,7). Özellikle Bachmann demetinin fibrozisi veya sıkışması, interatriyal iletim süresinin uzamasına ve P dalgası morfolojisinde değişikliklere neden olabilir. Defekt boyutu ve şant hacmine bağlı sürekli aşırı hacim yüküne maruz kalan atriyum ve ventrikül miyokardında yeniden düzenlenme ve fibrozis sonucunda intra-atrilyal veya atriyoventriküler iletim gecikmesi olabilir(8-10). Sonuçta meydana gelen iletim gecikmesi, sonraki atımlarda taşiaritmiye neden olabilir (11). Cerrahi veya transkateter ASD kapatılması sonrası ritim bozukluğu görülmesi özellikle erişkin popülasyonda iyi tanımlanmıştır (12,13). Transkateter kapatılan grupta %2-4, cerrahi grupta %2-36 aritmi sıklığı bildirilmiştir. Bu çalışmada ASD'leri cerrahi ya da transkateter yöntemle kapatılan çocukların preoperatif ve postoperatif elektrokardiyografilerinin (EKG) analizi yapılmış, ritim bozuklukları açısından değerlendirilmiştir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Ekim 1992 – Aralık 2018 tarihleri arasında cerrahi ya da transkateter yol ile ASD kapatma işlemi yapılan 0-18 yaş aralığında olan 317 olgunun tıbbi kayıtları retrospektif olarak yeniden gözden geçirildi. Çalışmaya alınma kriterleri; belirtilen tarih aralığında cerrahi ya da transkateter ASD kapatma işlemi yapılması, preoperatif transtorasik ekokardiyografi (TTE)'sinin olması, ASD'ye eşlik eden herhangi bir kardiyak anomalisinin olmaması ve kapatma sonrası dönemde çekilmiş EKG ve TTE görüntülemelerinin olması olarak belirlendi. Birinci derece kapak darlıkları veya yetmezlikleri ve parsiyel anormal pulmoner venöz dönüş anomali hariç herhangi bir konjenital anomali ve ileri düzey yetmezlik

veya darlıkları olan olgular çalışmadan çıkarılmıştır. Kapatma işlemi sonrasında anti-aritmik ilaç başlanma ihtiyacı olan olguların ilaç öncesi EKG'leri baz alınmıştır. Olgunun anti-aritmik ilaç öncesi EKG'si olmaması durumunda çalışmadan çıkarılmıştır. Bu kriterleri sağlayan 140 olgunun başvuru anındaki demografik verileri, şikâyetleri göz önüne alındı ve fizik muayene bulguları ASD kapatılma öncesi ve sonrasındaki TTE ve EKG kayıtlarının analizi yapıldı. Kardiyak ritim, aritmi varlığı ve varsa tipi, dal blok varlığı, PR-QRS-QTc süresi kayıt edildi. Çalışmaya dahil edilen olgulardan retrospektif olarak verilere dayalı bir çalışma olması sebebi ile sözel/yazılı onam alınmadı. Bulgular cerrahi/transkateter kapatılma yapılan gruplar arasında işlem öncesi ve sonrasında karşılaştırıldı. Çalışma için Helsinki Deklarasyonu'na uygun olarak Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu'ndan 16/09/2019 tarihli 2019/23-29 karar nolu etik kurul onayı alındı.

İstatistiksel Analiz

Veriler, SPSS 18.0 (SPSS Inc. Released 2009. PASW Statistics for Windows, Version 18.0. Chicago: SPSS Inc.) programında oluşturulan veri tabanına girildi ve analiz edildi. Kategorik değişkenler frekansları ve yüzdeleri ile sunuldu ve değişkenler çapraz tablolar halinde karşılaştırıldı. Bağımsız gruplar Ki-kare ve Fisher's Exact test yöntemleri ile bağımlı gruplardaki değişim McNemar ve McNemar-Bowker test yöntemi ile karşılaştırıldı. Karşılaştırmalarda normallik analizi yapılarak uygunsa parametrik, uygun değilse non-parametrik yöntemler tercih edildi. Bağımsız grupların karşılaştırmalarında Mann-Whitney, bağımlı grupların karşılaştırmaları ise Wilcoxon Signed Ranks test yöntemi ile yapıldı. Tüm istatistiksel karşılaştırma testlerinde hata payı $\alpha:0,05$ olarak belirlendi ve çift yönlü olarak test edildi, "p" değerinin 0,05 ten küçük olması durumunda gruplar arası fark, istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi. Olgularda, aritmi gelişimini öngörmeye olgunun yaşı, cinsiyeti, işlem öncesi TTE ve EKG bulgularının bir belirteç olabilirliliği; ROC (Receiver Operating Curves) yöntemi ile araştırılmış ve eşik değeri Youden Indexi ile hesaplanan eşik değerine göre tanısal değerleri ve rölatif riskleri hesaplanmıştır. Değişkenler arası ilişkiye Spearman korelasyon yöntemi ile bakılmıştır.

BULGULAR

Değerlendirilen 317 olgunun 82'si eşlik eden diğer kardiyak anomaliler (VSD, 2. ve 3. Derece kapak yetmezlik ve darlıkları vs.), 95'i ise eksik veri nedeniyle çalışma dışı bırakıldı. Dahil edilen 140 olgu 2003-2018 tarihleri arasında tedavi edilmişti. Çalışmaya alınan 140 olgudan 82'sine (%58,5) cerrahi, 58'ine (%41,5) transkateter yol ile ASD kapatma tedavisi yapıldığı görüldü. Cerrahi kapatma yapılan olguların 49'u (%59,8), transkateter kapatma yapılanların ise 30'u (%51,7) kızdı (p=0,34). Ortanca yaş cerrahi grubunda 58,3 ay (9,9-196,5), transkateter grubunda 90,9 ay (42,5-204,7) olarak hesaplandı (p=0,02). Olguların vücut ağırlıkları Dünya Sağlık Örgütü (WHO) z-skoruna göre değerlendirildiğinde ise cerrahi grubu -0,69 ±1,1 ve kateter grubunda -0,2 ±1,09 olarak hesaplandı (p=0,012). Cerrahi grubunda 78 (%95,1), transkateter grubunda 55 (%94,8) olgunun herhangi bir yakınması yoktu. Olguların işlem öncesi / sonrasında yapılan EKO ve EKG süreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı. Bir olguda transkateter kapatma yapılırken cihaz embolizasyonu geliştiği için, cerrahi kapatma işlemi uygulanmıştır. Cerrahi grubuna dahil edilen bu olguda aritmi gelişmemiştir. Olguların ekokardiyografik değerlendirmesinde 124 (%88,6) olguda sekondum tip, 16 (%11,4) olguda sinüs venosus tip ASD saptanmıştır. Ortanca atriyal septal defekt boyutu cerrahi grubunda 14,5 (4-35) mm iken transkateter grubunda 9,5 (4-20) mm olarak saptandı (p=0,001). Cerrahi grubunda olguların işlem öncesindeki ortanca ejeksiyon fraksiyonu değeri 72 (60-89) iken transkateter grubunda bu değer 71 (61-84) idi (p=0,12). Pulmoner darlık ve triküspit yetmezlik sıklığı açısından iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır (p<0,05). İşlem öncesi eşlik eden bulgular Tablo 1'de özetlenmiştir. Bu bulgular

ASD'ye sekonder olarak değerlendirilmiştir.

Olguların işlem öncesi EKG bulgularına bakıldığında olguların birinde 1. derece AV blok saptanırken, 139 olgu sinüs ritmindeydi (Tablo 2). İşlem öncesinde cerrahi grupta 17 (%20,7) olguda, transkateter grubunda 8 (%13,8) olguda sağ aks saptandı. Cerrahi grubunda 23 olguda (%28) ve transkateter grubunda 6 olguda (%10,3) sağ dal bloğu morfolojisi görüldü (p=0,096). ASD çapı ve olguların QRS – PR – QTc süresi, aks yönü/derecesi, KTA sayısı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptanmadı. İşlem öncesi EKG bulguları Tablo 2'de özetlenmiştir.

Olguların işlem sonrası EKG bulgularına bakıldığında transkateter grubunda ritim değişikliği saptanmaz iken, cerrahi grubunda 6 (%7,2) olguda ritim değişikliği (iki olguda (%2,4) 2. derecede AV blok ve birer olguda (%1,2) 1. derece AV blok, ektopik atriyal ritim, supraventriküler taşikardi (SVT) ve nodal ritim) gözlemlendi. Kontrol EKG'lerinde 2 olgunun sinüs ritmine döndüğü görüldü. Cerrahi grubunda 7 (%8,5) olguda transkateter grubunda 5 (%8,6) olguda sağ aks saptandı. Cerrahi grubunda 36 (%43,9), transkateter grubunda 14 (%24,1) olguda sağ dal bloğu morfolojisi izlendi. Dal bloğu gelişen olgularda diğer olgulara kıyasla ameliyat yaşı ve ASD çapı arasında istatistiksel anlamlı fark saptanmadı. Ritim değişikliği saptanan vakaların ASD çapları geliştirmeyenlere göre daha genişti (21,7 mm, 12,47 mm, p<0,05). Ritim değişikliğine sebep olabilecek etmenler (ameliyat yaşı, cinsiyet, işlem öncesi EKG parametreleri, ASD çapı) açısından rölatif risk analizi yapıldı ancak istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı (Tablo 3). Kapatma sonrası EKG parametreleri Tablo 4'te özetlenmiştir. Olguların işlem öncesi ve sonrasında EKG parametreleri ortancaları karşılaştırıldığında her iki grupta da sadece KTA sayısında istatistiksel olarak anlamlı fark saptandı (Tablo 5).

Tablo 1. Olguların işlem öncesinde TTE bulgularının gruplar arasında dağılımı

Bulgu	Toplam / n (%)	Cerrahi / n (%)	Transkateter / n (%)	p
Pulmoner Darlık (1°)	38 (%27,1)	31 (%37,8)	7 (%12,1)	0,001
Mitral Yetmezlik (1°)	27 (%19,3)	20 (%24,4)	7 (%12,1)	0,1
Triküspit Yetmezlik (1°)	15 (%10,7)	14 (%17,1)	1 (%1,7)	0,009
Aort Yetmezliği (1°)	2 (%1,4)	1 (%1,2)	1 (%1,7)	-

Tablo 2. ASD kapatma öncesinde gruplar arası EKG parametrelerinin karşılaştırması

EKG değişkeni	Cerrahi(n=82)	Transkateter(n=58)	p
Sinüs ritmi n (%)	82 (%100)	58 (%100)	-
Sağ dal bloğu n (%)	23 (%28)	6 (%10,3)	0,01
İnkomples n (%)	21 (%27,8)	6 (%10,3)	
Komplet n (%)	2 (%0,2)	0	
Sağ aks n (%)	17 (%20,7)	8 (%13,8)	0,290
QRS aks açısı (°)	65 (-63,127)	70 (-49,92)	0,895
KTA (atım/dk)	100 (57,156)	107 (73,140)	0,983
PR (msn)	142 (108,232)	142 (112,198)	0,928
QRS (msn)	86 (62,110)	84 (76,96)	0,927
QTc (msn)	398 (352,446)	397 (367,430)	0,860

KTA: kalp tepe atımı Veriler n (%) veya ortanca (minimum, maksimum) olarak verilmiştir.

Tablo 3. Aritmi açısından rölaf risk belirlenebilen parametreler ve güven aralıkları

Parametre	Rölaf risk	Güven aralığı (%95)	p
Cinsiyet (Erkek)	3,23	0,65-16,12	0,151
ASD çapı (>11 mm)	15,87	0,92-272,64	0,056
Ameliyat yaşı (> 50ay)	6,3	0,36-107,82	0,204
QRS süresi (>86 msn)	11,25	0,64-196,83	0,097
Aks yönü (sağ)	1,04	0,12-8,74	0,966
Dal bloğu (var)	8,276	0,96-70,76	0,053

Tablo 4. ASD kapatma sonrasında gruplar arası EKG parametrelerinin karşılaştırması

EKG değişkeni	Cerrahi	Transkateter	p
Ritim değişikliği n (%)	6 (%7,2)	0	0,041
Sağ dal bloğu n (%)	36 (%43,9)	14 (%24,1)	0,02
İnkomples n (%)	22 (%26,8)	10 (%17,2)	
Komplet n (%)	14 (%17,1)	4 (%)	
Sağ aks n (%)	7 (%8,5)	5 (%8,6)	0,986
QRS aks açısı (°)	62 (-63, 232)	66 (-68, 100)	0,533
KTA (atım/dk)	83 (49, 149)	92 (59, 141)	0,129
PR (msn)	129 (90, 296)	133 (93, 166)	0,629
QRS (msn)	86 (68, 125)	86 (67, 200)	0,902
QTc (msn)	400 (349, 579)	402 (363, 495)	0,571

KTA: Kalp tepe atımı Veriler n (%) veya ortanca (minimum, maksimum) olarak verilmiştir.

Tablo 5. ASD kapatma öncesinde ve sonrasında grupların kendi arasında EKG parametrelerindeki değişimin karşılaştırması

Grup	EKG değişkeni	Kapatma öncesi	Kapatma sonrası	p*
Cerrahi	QRS Aksı (°)	65 (-63,127)	62 (-63,232)	0,133
	KTA (n/dk)	100 (57,156)	83 (49, 149)	<0,05
	PR (msn)	142 (108,232)	129 (90, 296)	0,289
	QRS (msn)	86 (62,110)	86 (68, 125)	0,533
	QTc (msn)	398 (352,446)	400 (349, 579)	0,520
Transkateter	QRS Aksı (°)	70 (-49,92)	66 (-68,100)	0,221
	KTA (n/dk)	107 (73,140)	92 (59, 141)	<0,05
	PR (msn)	142 (112,198)	133 (93, 166)	0,289
	QRS (msn)	84 (76,96)	86 (67, 200)	0,052
	QTc (msn)	397 (367,430)	402 (363, 495)	0,162

*:Wilcoxon Signed Ranks testi kullanılmıştır. *:Veriler ortanca (minimum, maksimum) olarak verilmiştir.

TARTIŞMA

Erişkin yaş grubunda atriyal ve sinoatriyal / atriyoventriküler nod kökenli aritmiler genellikle ASD ile ilişkilendirilse de pediatrik yaş grubunda bu tür aritmiler genel olarak çok daha nadir görülmektedir. Yapılan çalışmalarda defekt çapının, ameliyat yaşının, şant miktarının, eşlik eden diğer hastalıkların, aritmi gelişmesi açısından risk faktörü olduğu; aritminin işlemden bağımsız kendiliğinden de gelişebileceği gösterilmiştir (14). Kapatma öncesi aritmi varsa ASD kapatılması sonrası aritmi görülme riski daha fazladır. Bizim olgularımızın tümü preoperatif dönemde sinüs ritminde saptanmıştır. Buna karşılık cerrahi grupta atriyal aritmiler ortaya çıkmıştır. Bu durum özellikle geniş ASD'si olan ve yaşça küçük olgularda gelişmiştir. Bu bulgu, aritmilerin sebebinin, volüm yükünün preoperatif dönemde yaptığı atriyal dilatasyon ya da yeniden yapılanma esnasında ortaya çıkan fibrozisten kaynaklanmadığını, cerrahi sırasında ortaya çıkan doku zedelenmelerinden kaynaklandığını düşündürmüştür. On beş yaş altında ASD kapatılması gerçekleştirilen ve 35 yıl izlem süresi olan 135 olguluk farklı bir çalışmada, 15 (%11,1) olguda aritmi saptanmış 7 olguda 1. derece AV blok, 2 olguda 2. derece AV blok saptanırken kalan aritmiler çoğunlukla atriyal kökenli aritmiler olarak değerlendirilmiştir. Bizim çalışmamızda da benzer şekilde AV bloklar ön planda saptanmıştır. Olgularımızın sadece birinde ektopik atriyal aritmi saptanmış, 2 tanesi geçici olarak görülmüş ve kalan 4 tanesi ise AV nod iletim

bozukluğu olarak değerlendirilmiştir. Olguların kontrol EKG çekim tarihinde ortanca yaşları cerrahi grubunda 84 ay (18-262), transkateter grubunda 103 ay (49-206) olarak hesaplanmıştır. Bu nedenle ilerleyen süreçte bu olgularda aritmi gelişme ihtimali de mevcuttur.

Normal ya da sağ aks ile birlikte sağ dal bloğu olan EKG'ler ASD için uyarıcı olduğu kabul edilse de yapılan elektrofizyoloji çalışmalarında gerçek bir elektriksel gecikme olmadığı, bloğun daha çok volüm yüküne bağlı olduğu iddia edilmiştir. İşlem sonrasında ise dal bloğunun kaybolmadığına dair yayınlar mevcuttur (15,16). Olgularımızın %35,7'sinde (50 olgu) dal bloğu saptanmıştır. Çalışmalarda belirtildiği üzere cerrahi grubunda olan olgularda istatistiksel olarak daha fazla sayıda EKG'de sağ dal bloğu saptanması cerrahi insizyon nedeni ile olabileceği gibi, preoperatif dönemde sağ ventrikülün daha fazla volüm yüküne maruz kalmasına da bağlanabilir. Cerrahi kapatılan olguların ASD çapının daha geniş ve şant miktarının fazla olması bu teoriyi desteklemektedir.

Atriyal septal defekt sağ yapılar da genişlemeye sebep olduğu için EKG'de çoğunlukla normal aks ya da sağ aks görülür (17). Olguların çoğunda literatürle uyumlu olarak normal aks ve sağ aks saptanmıştır. Her iki grup arasında işlem öncesi ve sonrasında anlamlı fark olmamakla birlikte, kapatma sonrasında RV volüm yükünün azalması ile birlikte aks derecesinde normale kayma saptansa da bu değişim istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

İlerleyen yaşla kalp atım hızının azaldığı bilinmekle birlikte yapılan çalışmalarda ASD kapatma sonrasında akut, subakut ve kronik dönemde kalp hızında bazale göre istatistiksel olarak anlamlı azalma gösterilmiştir (18,19). Çalışmamızda kapatma öncesinde ve sonrasında ortanca KTA sayıları için iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmazken; gruplar kendi içinde işlem öncesi ve sonrası olarak değerlendirildiğinde istatistiksel olarak anlamlı azalma saptanmıştır ($p<0,05$). Kalp hızının azalması kalbin iş yükünün azalmasının bir göstergesi olarak yorumlanabilir (Tablo 5).

PR mesafesi ASD'li olgularda normale göre daha uzun olabileceği gösterilmiştir. Cerrahi ya da transkateter kapatma sonrasında ise PR mesafesinde uzama ya kısalmanın bildirildiği olgu serileri mevcuttur (17,20,21). Bizim olgularımızda ortanca PR mesafesi iki grup arasında işlem öncesinde ya da sonrasında istatistiksel olarak anlamlı değildi. Her iki grupta da işlem sonrası ortanca PR mesafesi azalmıştı. Literatürde kısa dönem (6 ay-1 yıl) izlemi yapılan olgularda PR mesafesinde azalma, daha uzun (10-35 yıl) izlemi yapılan olgularda ise PR mesafesinde uzama bildirilmiştir (17,20-22). İşlem sonrası ortanca EKG çekim süresi 8,5 ay (1-169) olması sebebi ile her iki yönde de değişim gösteren olgular mevcuttur (Tablo 5).

Olguların ortanca QRS süresi gruplar arası dağılımı ve işlem öncesi / sonrası dağılımı arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır.

Olguların QTc süreleri yaşa göre persentilleri ile değerlendirildiğinde normal sınırlarda saptandı. Sağ ventrikül volüm yüküne bağlı olarak QTc süresinin arttığını gösteren yayınlar olmakla birlikte; bu sürenin cerrahi ya da transkateter kapama öncesinde ve sonrasında istatistiksel olarak anlamlı değişikliğin saptanmadığını gösteren yayınlar da mevcuttur (17,18,23). İşlem öncesinde QTc süresi bilinen olguların hepsi normal sınırlarda iken işlem sonrasında 8 olguda uzun olarak değerlendirilmiştir. Bu uzamanın cerrahi sonrası olmadığı sağ dal bloğundan olduğu söylenebilir. Çalışmanın kısıtlamalarına bakacak olursak, işlem öncesi verilerdeki yetersizlik, olguların işlem sonrasında EKG çekimlerindeki zaman farklılığı, Holter değerlendirmesi yerine 12 derivasyonlu EKG kaydı üzerinden analiz yapılmasının istatistiksel olarak anlamlı sonuç çıkmamasında rol oynayabileceği düşünülmüştür. Bu

sebeple çalışmanın prospektif olarak planlanması daha anlamlı sonuçlar çıkmasında etkili olabilir.

SONUÇ

Cerrahi olarak ASD kapatılması işleminin, transkateter kapatılmaya göre daha fazla aritmi gelişimine neden olduğu görülmüş ve ileti gecikmeleri açısından yine cerrahi kapatılan grup daha riskli bulunmuştur.

KAYNAKLAR

1. Schwedler G, Lindinger A, Lange PE, Sax U, Olchvary J, Peters B, et al. Frequency and spectrum of congenital heart defects among live births in Germany : a study of the Competence Network for Congenital Heart Defects. *Clin Res Cardiol.* 2011;100(12):1111-7.
2. van der Linde D, Konings EE, Slager MA, Witsenburg M, Helbing WA, Takkenberg JJ, et al. Birth prevalence of congenital heart disease worldwide: a systematic review and meta-analysis. *J Am Coll Cardiol.* 2011;58(21):2241-7.
3. Reller MD, Strickland MJ, Riehle-Colarusso T, Mahle WT, Correa A. Prevalence of congenital heart defects in metropolitan Atlanta, 1998-2005. *J Pediatr.* 2008;153(6):807-13.
4. Anderson RH, Ho SY, Becker AE. Anatomy of the human atrioventricular junctions revisited. *Anat Rec.* 2000;260(1):81-91.
5. Lemery R, Guiraudon G, Veinot JP. Anatomic description of Bachmann's bundle and its relation to the atrial septum. *Am J Cardiol.* 2003;91(12):1482-5, A8.
6. McKenzie JA, Edwards WD, Hagler DJ. Anatomy of the patent foramen ovale for the interventionalist. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2009;73(6):821-6.
7. Kuhn MA, Latson LA, Cheatham JP, McManus B, Anderson JM, Kilzer KL, et al. Biological response to Bard Clamshell Septal Occluders in the canine heart. *Circulation.* 1996;93(7):1459-63.
8. Chubb H, Whitaker J, Williams SE, Head CE, Chung NA, Wright MJ, et al. Pathophysiology and Management of Arrhythmias Associated with Atrial Septal Defect and Patent Foramen Ovale. *Arrhythm Electrophysiol Rev.* 2014;3(3):168-72.
9. Geva T, Martins JD, Wald RM. Atrial septal defects. *Lancet.* 2014;383(9932):1921-32.
10. Morton JB, Sanders P, Vohra JK, Sparks PB, Morgan JG, Spence SJ, et al. Effect of chronic right atrial stretch on atrial electrical remodeling in patients with an atrial septal defect. *Circulation.* 2003;107(13):1775-82.
11. Agarwal YK, Aronow WS, Levy JA, Spodick DH. Association of interatrial block with development of atrial fibrillation. *Am J Cardiol.* 2003;91(7):882.
12. Karwot B, Bialkowski J, Szkutnik M, Zyla-Frycz M, Skiba A, Kusa

J, et al. Iatrogenic cardiac arrhythmias following transcatheter or surgical closure of atrial septal defect in children. *Kardiol Pol.* 2005;62(1):35-43.

13. Komar M, Przewlocki T, Olszowska M, Sobien B, Stepniewski J, Podolec J, et al. Conduction abnormality and arrhythmia after transcatheter closure of atrial septal defect. *Circ J.* 2014;78(10):2415-21.

14. Williams MR, Perry JC. Arrhythmias and conduction disorders associated with atrial septal defects. *J Thorac Dis.* 2018;10(Suppl 24):S2940-S4.

15. Raut MS, Verma A, Maheshwari A, Shivnani G. Think beyond right bundle branch block in atrial septal defect. *Ann Card Anaesth.* 2017;20(4):475-6.

16. Sung RJ, Tamer DM, Agha AS, Castellanos A, Myerburg RJ, Gelband H. Etiology of the electrocardiographic pattern of "incomplete right bundle branch block" in atrial septal defect: an electrophysiologic study. *J Pediatr.* 1975;87(6 Pt 2):1182-6.

17. Cuypers JA, Opic P, Menting ME, Utens EM, Witsenburg M, Helbing WA, et al. The unnatural history of an atrial septal defect: longitudinal 35 year follow up after surgical closure at young age. *Heart.* 2013;99(18):1346-52.

18. Kamphuis VP, Nassif M, Man SC, Swenne CA, Kors JA, Vink AS, et al. Electrical remodeling after percutaneous atrial septal defect closure in pediatric and adult patients. *Int J Cardiol.* 2019;285:32-9.

19. Bialkowski J, Karwot B, Szkutnik M, Sredniawa B, Chodor B, Zeifert B, et al. Comparison of heart rate variability between surgical and interventional closure of atrial septal defect in children. *Am J Cardiol.* 2003;92(3):356-8.

20. Di Bernardo S, Berger F, Fasnacht M, Bauersfeld U. Impact of right ventricular size on ECG after percutaneous closure of atrial septal defect with Amplatzer Septal Occluder. *Swiss Med Wkly.* 2005;135(43-44):647-51.

21. Roushdy AM, Attia H, Nossir H. Immediate and short term effects of percutaneous atrial septal defect device closure on cardiac electrical remodeling in children. *Egypt Heart J.* 2018;70(4):243-7.

22. Roos-Hesselink JW, Meijboom FJ, Spitaels SE, van Domburg R, van Rijen EH, Utens EM, et al. Excellent survival and low incidence of arrhythmias, stroke and heart failure long-term after surgical ASD closure at young age. A prospective follow-up study of 21-33 years. *Eur Heart J.* 2003;24(2):190-7.

23. Wall K, Oddsson H, Ternstedt BM, Jonzon A, Nylander E, Schollin J. Thirty-year electrocardiographic follow-up after repair of tetralogy of Fallot or atrial septal defect. *J Electrocardiol.* 2007;40(2):214-7.