

**T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**KALP PİLİ TAKILAN PEDİATRİK ARİTMİ HASTALARININ
FİZİKSEL UYGUNLUK VE FİZİKSEL AKTİVİTE
DÜZEYLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Fzt. Sena TEBER

**Kardiopulmoner Rehabilitasyon Programı
Yüksek Lisans Tezi**

**ANKARA
2018**

**T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**KALP PİLİ TAKILAN PEDİATRİK ARİTMİ HASTALARININ
FİZİKSEL UYGUNLUK VE FİZİKSEL AKTİVİTE
DÜZEYLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Fzt. Sena TEBER

**Kardiopulmoner Rehabilitasyon Programı
Yüksek Lisans Tezi**

**TEZ DANIŞMANI
Doç. Dr. Melda SAĞLAM**

**ANKARA
2018**

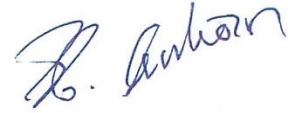
ONAY SAYFASI**KALP PİLİ TAKILAN PEDIATRİK ARİTMİ HASTALARININ FİZİKSEL UYGUNLUK VE
FİZİKSEL AKTİVİTE DÜZEYLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Sena Teber

Doç. Dr. Melda Sağlam

Bu tez çalışması 04.07.2018 tarihinde jürimiz tarafından "Kardiopulmoner Rehabilitasyon Programı" nda yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı: Prof. Dr. Hülya ARIKAN
(Hacettepe Üniversitesi)



Tez Danışmanı: Doç. Dr. Melda SAĞLAM
(Hacettepe Üniversitesi)



Üye: Prof. Dr. Deniz İNAL İNCE
(Hacettepe Üniversitesi)



Üye: Doç. Dr. İlker ERTUĞRUL
(Hacettepe Üniversitesi)



Üye: Doç. Dr. Neslihan DURUTÜRK
(Başkent Üniversitesi)



Bu tez Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri tarafından uygun bulunmuştur.

30 Temmuz 2018


Prof. Dr. Diclehan Orhan
Enstitü Müdürü

YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin/raporumun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kağıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Hacettepe Üniversitesine verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Tezin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan "**Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge**" kapsamında tezim aşağıda belirtilen koşullar haricince YÖK Ulusal Tez Merkezi / H.Ü. Kütüphaneleri Açık Erişim Sisteminde erişime açılır.

- Enstitü / Fakülte yönetim kurulu kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren 2 yıl ertelenmiştir. ⁽¹⁾
- Enstitü / Fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren ... ay ertelenmiştir. ⁽²⁾
- Tezimle ilgili gizlilik kararı verilmiştir. ⁽³⁾

30/07/2018


Sena TEBER

i

ⁱ"**Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge**"

- (1) Madde 6. 1. Lisansüstü teze ilgili patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda, tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu iki yıl süre ile tezin erişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.
- (2) Madde 6. 2. Yeni teknik, materyal ve metotların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internetten paylaşılması durumunda 3. şahıslara veya kurumlara haksız kazanç imkanı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile altı ayı aşmamak üzere tezin erişime açılması engellenebilir.
- (3) Madde 7. 1. Ulusal çıkarları veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik, sağlık vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, tezin yapıldığı kurum tarafından verilir *. Kurum ve kuruluşlarla yapılan işbirliği protokolü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü tezlere ilişkin gizlilik kararı ise, ilgili kurum ve kuruluşun önerisi ile enstitü veya fakültenin uygun görüşü üzerine üniversite yönetim kurulu tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir.
Madde 7.2. Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir

* Tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu tarafından karar verilir.

ETİK BEYAN

Bu çalışmadaki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, kullandığım verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, yararlandığım kaynaklara bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu, tezimin kaynak gösterilen durumlar dışında özgün olduğunu, Doç. Dr. Melda SAĞLAM danışmanlığında tarafımdan üretildiğini ve Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Yönergesi'ne göre yazıldığını beyan ederim.



Fizyoterapist Sena TEBER



TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimimin başından sonuna kadar tecrübelerini benimle cömertçe paylaşan, öngörüsü ve yönlendirmeleri ile karşılaşılabileceğim güçlükleri daha ortaya çıkmadan önleyen, mesleki anlamda kendimi geliştirebileceğim olanaklar sunan, ufkumu açan ve örnek olan, desteğini her zaman hissettiğim danışman hocam Sayın Doç. Dr. Melda Sağlam'a,

Tez hastalarının sağlanmasında ve çalışmamın her aşamasında bilgisi, tecrübesi ve önerileri ile katkı veren, pediatrik kardiyoloji alanında bana yol gösteren değerli hocam Sayın Doç. Dr. İlker Ertuğrul'a,

Çalışmamda bilgilerini ve deneyimlerini benimle paylaşan saygıdeğer hocalarım, Sayın Prof. Dr. Hülya Arıkan'a, Sayın Prof. Dr. Deniz İnal İnce'ye, Sayın Doç. Dr. Naciye Vardar Yağlı'ya ve Sayın Doç. Dr. Ebru Çalık Kütükcü'ye,

Bu tezin hazırlanmasındaki katkılarından dolayı; Uzm. Fzt. Aslıhan Çakmak'a, Hasan Can'a ve Hacettepe Üniversitesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Çocuk Kardiyoloji Bilim Dalı çalışanlarına,

Bilimsel konulardaki yardımları ve manevi destekleri ile yanımda olan sevgili arkadaşlarım Fzt. Beyza Nur Karadüz'e, Fzt. Bilge Taşkın'a, Fzt. Kübra Kılıç'a ve Fzt. Aykut Özçadircı'ya,

Hayatım boyunca sabırla, sevgiyle ve güvenle her daim arkamda duran, maddi ve manevi desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen canım aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

ÖZET

Teber S. Kalp Pili Takılan Pediatrik Aritmi Hastalarının Fiziksel Uygunluk ve Fiziksel Aktivite Düzeylerinin Değerlendirilmesi, Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Kardiopulmoner Rehabilitasyon Programı, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2018. Kalp pili olan çocuklarda fiziksel uygunluk ve fiziksel aktivite düzeylerini değerlendiren bir çalışma bulunmamaktadır. Amacımız, kalp pili takılan pediatrik aritmi hastalarının fiziksel uygunluk ve fiziksel aktivite düzeylerini sağlıklı akranları ile karşılaştırarak değerlendirmektir. Çalışmaya, yaşları 7-18 yıl arasında değişen 27 pediatrik aritmi hastası ve 21 sağlıklı birey dahil edildi. Fiziksel uygunluk, Münih Fiziksel Uygunluk Testi (MFT) ile değerlendirildi. Objektif fiziksel aktivite düzeyini değerlendirmede ardışık 7 gün süre ile kayıt alan SenseWear Armband (SWA) metabolik holter cihazı kullanıldı. Bireylerin fonksiyonel egzersiz kapasitesi altı dakika yürüme testi (6DYT) ile, kardiyorespiratuar kapasite, koşu bandında yapılan semptomla limitli maksimal egzersiz testi ile değerlendirildi. MFT'nin toplam puanı ve alt parametreleri kalp pili olan grupta anlamlı olarak daha düşük bulundu ($p<0,05$). Hastaların; toplam enerji harcaması, aktif enerji harcaması, fiziksel aktivite düzeyi, toplam mesafe ve adım sayısı sağlıklı yaşlılarından anlamlı olarak daha düşüktü ($p<0,05$). Sedanter ve düşük, orta şiddetli ve şiddetli fiziksel aktivite süreleri her iki grupta benzer bulundu ($p>0,05$). Kalp pili olan hastaların 6DYT mesafesinin, % 6DYT mesafesinin, egzersiz testinde ulaşılan zirve iş yükü ve zirve kalp hızı değerlerinin sağlıklı akranlarından anlamlı olarak düşük olduğu belirlendi ($p<0,05$). Sonuç olarak; kalp pili takılan pediatrik aritmi hastalarının; fiziksel uygunluk düzeyleri, fiziksel aktivite düzeyleri, fonksiyonel ve maksimal egzersiz kapasiteleri sağlıklı bireylere göre daha düşüktür. Kalp pili olan pediatrik aritmi hastalarına uygun fiziksel aktivite ve egzersiz programları ile egzersiz kapasitelerinde, fiziksel uygunluk ve fiziksel aktivite düzeylerinde iyileşme sağlanabilir. Bu konuyu değerlendiren ileri çalışmalara ihtiyaç vardır.

Anahtar kelimeler: pediatrik, kalp pili, fiziksel aktivite, fiziksel uygunluk

ABSTRACT

Teber S. Evaluation of Physical Fitness and Physical Activity Levels of Pediatric Arrhythmia Patients with Pacemaker, Hacettepe University, Institute of Health Sciences, Cardiopulmonary Rehabilitation Program, Master Thesis, Ankara, 2018. There are no studies evaluating physical fitness and physical activity levels in children with a pacemaker. The aim of this study was to evaluate physical fitness and physical activity levels of pediatric arrhythmia patients with pacemaker compared with their healthy peers. 27 pediatric arrhythmia patients aged between 7-18 years and 21 healthy subjects were included. Physical fitness was assessed using Munich Physical Fitness Test (MFT). The SenseWear Armband metabolic holter device was used to record the physical activity level for consecutive 7 days. The functional exercise capacity of the individuals was assessed by the six-minute walking test (6MWT) and cardiorespiratory capacity was assessed by maximal exercise test on the treadmill. The total scores and sub-parameters' scores of the MFT were significantly lower in the patient group ($p < 0.05$). Patients' total energy expenditure, active energy expenditure, physical activity level, total distance, and the number of steps were significantly lower than in healthy subjects ($p < 0.05$). Sedentary activity and light, moderate to vigorous, and vigorous physical activity durations were similar in both groups ($p > 0.05$). Patients' 6MWT distance, the percentage of 6MWT distance, peak workload and peak heart rate achieved in the exercise test were significantly lower than those of healthy subjects ($p < 0.05$). In conclusion, physical fitness and physical activity level, functional and maximal exercise capacities of pediatric arrhythmia patients with a pacemaker are lower than those of healthy individuals. Physical activity and exercise programs appropriate for pediatric arrhythmia patients with a pacemaker can improve physical fitness, physical activity levels and exercise capacities of patients. Further study is needed to investigate effects of physical activity and exercise programs in these patients.

Key words: pediatric, pacemaker, physical activity, physical fitness

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ONAY SAYFASI	iii
YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI	iv
ETİK BEYAN	v
TEŞEKKÜR	vi
ÖZET	vii
ABSTRACT	viii
İÇİNDEKİLER	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR	xi
ŞEKİLLER	xiii
TABLolar	xiv
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Normal Kardiyak Ritim	3
2.2. Kardiyak Ritim Bozuklukları	4
2.2.1. Supraventriküler Aritmiler (SVT)	5
2.2.2. Ventriküler Aritmiler	6
2.2.3. Bradiaritmiler	6
2.3. Kalıcı Kalp Pilleri	10
2.3.1. Kalp Pilinin Yapısı	10
2.3.2. Kalp Pilinde Kodlama Sistemi	13
2.3.3. Kalıcı Kalp Pili Tipleri	14
2.3.4. Temel Programlanabilir Özellikler	16
2.3.5. Hıza Duyarlı Kalp Pilleri	17
2.3.6. Mod Seçimi	20
2.3.7. Çocuklarda Kalıcı Kalp Pili Endikasyonları	21
2.4. Kalp Pili Olan Çocuklarda Fiziksel Aktivite ve Fiziksel Uygunluk	22
3. BİREYLER VE YÖNTEM	25
3.1. Bireyler	25
3.2. Yöntem	25

3.2.1. Laboratuvar Değerlendirmeleri	26
3.2.2. Kalp Pili Değerlendirmeleri	26
3.2.3. Fonksiyonel Egzersiz Kapasitesinin Değerlendirilmesi	27
3.2.4. Vücut Kompozisyonu Değerlendirilmesi	28
3.2.5. Fiziksel Uygunluk Değerlendirmesi	29
3.2.6. Fiziksel Aktivite Değerlendirmesi	34
3.2.7. Kardiyorespiratuar Kapasitenin Değerlendirilmesi	35
3.3. İstatistiksel Analiz	37
4. BULGULAR	38
5. TARTIŞMA	54
6. SONUÇ ve ÖNERİLER	66
7. KAYNAKLAR	68
8. EKLER	
EK-1. Etik Kurul	
EK-2. Onam Formları	
EK-3. Çocuk Rıza Formu	
EK-4. Hasta Değerlendirme Formu	
EK-5. Sözel Bildiri	
9. ÖZGEÇMİŞ	

SİMGELER VE KISALTMALAR

%	: Yüzde
ΣSFK	: Toplam deri kıvrım kalınlıkları
6DYT	: Altı dakika yürüme testi
AEE	: Aktif enerji harcaması
ASD	: Atriyal septal defekt
AV	: Atriyovenriküler
AVNRT	: Atriyovenriküler nodal reentran taşikardi
AVRT	: Atriyovenriküler reentran taşikardi
AVSD	: Atriyovenriküler septal defekt
BNP	: Beyin natriüretik peptit
BPEG	: İngiliz Kalp Pili ve Elektrofizyoloji Grubu
cm	: Santimetre
cTGA	: Büyük arterlerin düzeltilmiş transpozisyonu
dk	: Dakika
DKB	: Diyastolik kan basıncı
EAT	: Ektopik atriyal taşikardi
EF	: Ejeksiyon fraksiyonu
EKG	: Elektrokardiyografi
EKO	: Ekokardiyografi
FA	: Fiziksel aktivite
ICD	: İmplant edilebilir kardiyoverter defibrilatör
JET	: Junctional ektopik taşikardi
KF	: Kısalma fraksiyonu
kg	: Kilogram
KH	: Kalp hızı
m	: Metre
MET	: Metabolik eşdeğer
MFT	: Münih Fiziksel Uygunluk Testi
ml	: Mililitre
mm	: Milimetre
mmHg	: Milimetre civa

ms	: Milisaniye
mV	: Mili volt
NASPE	: Kuzey Amerika Kalp Pili ve Elektrofizyoloji Derneği
p	: Yanılma Olasılığı
PAL	: Fiziksel aktivite indeksi
SA	: Sinoatriyal
SDD	: Sinüs düğümü disfonksiyonu
SKB	: Sistolik kan basıncı
sn	: Saniye
SpO₂	: Oksijen satürasyonu
SS	: Standart sapma
STV	: Supraventriküler Taşikardi
SWA	: SenseWear Armband
t	: Student t testi değeri
TEE	: Toplam enerji harcaması
VES	: Venriküler ekstrasistol
VKİ	: Vücut kütle indeksi
VSD	: Ventriküler septal defekt
VT	: Ventriküler taşikardi
VYA	: Vücut yağ ağırlığı
VYY	: Vücut yağ yüzdesi
WPW	: Wolff Parkinson-White Sendromu
YVA	: Yağsız vücut ağırlığı
z	: Mann-Whitney U Test değeri

ŞEKİLLER

Şekil	Sayfa
2.1. Kalbin özelleşmiş uyarı ve ileti sistemi	4
2.2. Atriyoventriküler (AV) blok tipleri	8
2.3. Kalp pilindeki uyarı üreticisi ve lead örnekleri	11
2.4. Lead yerleşimleri	12
2.5. VVIR modunda kalp pili EKG trasesi	14
2.6. DDD modunda kalp pili EKG trasesi	15
2.7. VDD modunda kalp pili EKG trasesi	16
2.8. Aktivite sensörleri	19
3.1. Kalp pili değerlendirilmesi	27
3.2. Altı dakika yürüme testi	28
3.3. Top sektirme testi	30
3.4. Hedef tutturma testi	30
3.5. Öne eğilme testi	31
3.6. Vertikal sıçrama testi	32
3.7. Asılma testi	33
3.8. Basamak testi	33
3.9. SenseWear Armband Metabolik Holter Cihazı	35
3.10. Egzersiz testi	37
4.1. Çalışma akış diyagramı	39
4.2. Grupların 6DYT mesafesi değerleri	43
4.3. Grupların Münih Testi toplam puanları	45
4.4. Grupların ortalama adım sayıları ve fiziksel aktivite seviyeleri	48
4.5. Grupların farklı fiziksel aktivitelerde geçirdikleri sürelerin günlük yüzde (%) dağılımı	49
4.6. Kalp pili grubunda toplam enerji harcaması ile maksimal iş yükü arasındaki ilişki	51

TABLOLAR

Tablo	Sayfa
2.1. Yaşa göre normal kalp hızı değerleri	5
2.2. NASPE/BPEG Kalp pili jenerik kodları	13
4.1. Kalp pili grubunun ve sağlıklı grubun özelliklerinin karşılaştırılması	38
4.2. Kalp pili grubunun laboratuvar değerlendirmeleri	40
4.3. Kalp pili grubunun kalp patolojileri ve kalp pili özelliklerine ait bulgular	41
4.4. Kalp pili grubunun pil parametrelerine ait bulgular	42
4.5. Kalp pili grubunun ve sağlıklı grubun 6DYT parametrelerinin karşılaştırılması	43
4.6. Kalp pili grubunun ve sağlıklı grubun 6DYT öncesi ve sonrası fark değerlerinin karşılaştırılması	44
4.7. Kalp pili grubunun ve sağlıklı grubun MFT alt parametre oranları	45
4.8. Kalp pili grubunun ve sağlıklı grubun MFT karşılaştırması	46
4.9. Kalp pili grubunun ve sağlıklı grubun fiziksel aktivite değerlerinin karşılaştırılması	47
4.10. Kalp pili grubunun ve sağlıklı grubun fiziksel aktivite süreleri	49
4.11. Kalp pili grubunun ve sağlıklı grubun efor testi sonuçlarının karşılaştırılması	50
4.12. Kalp pili grubunda maksimal iş yükü ile ilişkili bulunan parametreler	51
4.13. Kalp pili grubunda 6DYT mesafesi ile ilişkili bulunan parametreler	52
4.14. Sağlıklı grupta 6DYT mesafesi ile ilişkili bulunan parametreler	52
4.15. Kalp pili grubunda PAL ile ilişkili bulunan parametreler	53
4.16. Sağlıklı grupta PAL ile ilişkili bulunan parametreler	53
4.17. Kalp pili grubunda ve sağlıklı grupta ortalama adım sayısının yaş ile ilişkisi	53

1. GİRİŞ

Tüm çocukların doğal olarak hareket etme, oyun oynama ve farklı aktivitelerde bulunma ihtiyaçları vardır. Optimal fiziksel, duygusal ve psikososyal gelişimde; fiziksel uygunluk ve fiziksel aktivite, sağlıklı çocuklar kadar kalp hastalığı olan çocuklar için de gereklidir. Çocukluk dönemindeki kalp hastalıklarının büyük bir bölümü konjenital kalp hastalıklarından oluşur. Dünyada her sene 1,35 milyon bebek konjenital kalp hastalığı ile doğmakta ve yaklaşık % 25'i hayatının ilk yılında ameliyat edilmektedir (1). Ameliyat edilen tüm çocukların % 1-3'ünde kardiyak ritim bozuklukları gelişmekte ve % 1'i kalıcı kalp pili tedavisine ihtiyaç duymaktadır (2).

Çocukluk döneminde görülen kardiyak ritim bozukluklarında, kalıcı kalp pili implantasyonları esas olarak bradiaritmi tedavisinde kullanılır. En yaygın sebepleri postoperatif veya konjenital ikinci veya üçüncü derece AV bloklar ile sinüs düğümü disfonksiyonudur (3). Kalp pilleri, çift odacıklı veya tek odacıklı çalışarak atriyum ve ventriküldeki elektrik aktivitesini algılar ve bir sonraki depolarizasyon dalgası, önceden ayarlanan zaman aralığında kalbi uyarmayı başaramazsa devreye girerek uyarı oluşturur. Modern kalp pilleri; optimal sistemik ventriküler ejeksiyonu sağlamak için atrioventriküler senkronizasyon, biventriküler senkronizasyon ve hız adaptasyonu gibi özellikleri kullanırlar.

Fiziksel inaktivite, günümüzde global mortalite için dördüncü önemli risk faktörü olarak tanımlanır. Dünyada çocukluk çağında sedanter davranışların artma eğilimi gösterdiği ve bu durumun yol açtığı risklerin yetişkinlik dönemini etkilediği düşünülmektedir. Çocukluk döneminde fiziksel olarak aktif olmak birçok sağlık yararı ile ilişkilidir (4, 5). Fiziksel uygunluk; kardiyovasküler ve tüm nedenlere bağlı mortalitenin, akademik performansın, psikososyal sorunların ve metabolik sendromun özelliklerinin bir göstergesi olduğu için fiziksel aktivite ile beraber en önemli sağlık belirteçlerinden biri olarak kabul edilmektedir (6-8). Çocuklarda fiziksel uygunluğun kardiyometabolik risk faktörleri üzerine olan etkisini araştıran çalışmalarda, düşük fiziksel uygunluk seviyesinin, kan yağlarında yükselme, insülin direncinde artış ve olumsuz kardiyometabolik sağlık profilleri ile ilişkili olduğu gösterilmiştir (9). Yeterli fiziksel aktivite ve fiziksel uygunluk seviyesi, kardiyorespiratuar sistem ve kas iskelet sistemi fonksiyonlarını iyileştirir. Aktif olmayan çocuklara kıyasla, fiziksel olarak aktif çocuklar ve gençler; daha yüksek seviyede nöromusküler farkındalığa ve sağlıklı

vücut kompozisyonuna sahiptir (10). Fiziksel aktivite; çocukların kaygı ve depresyon belirtileri üzerindeki kontrollerini geliştirerek psikolojik faydalarla da ilişkilendirilmiştir. Benzer şekilde, fiziksel aktiviteye katılım, kendini ifade etme, özgüven oluşturma, sosyal etkileşim ve entegrasyon için fırsatlar sunarak, çocukların sosyal gelişimine de yardımcı olmaktadır. Bununla birlikte çalışmalar, birçok kalp hastası çocuğun bu faydaları elde etmek için yeterince aktif olmadığını göstermektedir (11, 12). Konjenital kalp hastalığı olan çocuklarda yapılan çalışmalar, fiziksel aktivite düzeylerinin ve egzersiz kapasitelerinin akranlarına göre azaldığını, bu durumun kardiyovasküler risk faktörlerini ve kardiyak ritim problemlerini artırdığını ifade etmektedir (13). Fiziksel aktivite danışmanlığının, hastaların her kontrole gelişinde, sağlık profesyonellerinin önceliği olması gerektiği vurgulanmıştır. Özellikle kalp pili implantasyonu olan çocuklar, anksiyete ve aktiviteden kaçınma seviyelerinin yüksek olması, ebeveynler ve eğitimciler tarafından aşırı kısıtlamalara maruz kalmaları nedenleri ile fiziksel aktiviteyi azaltmada daha büyük bir risk altında olabilirler.

Bu sebeple, kalp hastalığına sahip çocuklarda fiziksel uygunluğun ve fiziksel aktivite düzeylerinin değerlendirilmesi önem arz eder. Kalp pili olan çocuklarda ise fiziksel uygunluk ve fiziksel aktivite düzeylerini değerlendiren bir çalışma bulunmamakla beraber konu araştırmaya açıktır. Çalışmamızda kalp pili takılan pediatrik aritmi hastalarının fiziksel uygunluk ve fiziksel aktivite düzeylerini sağlıklı akranları ile karşılaştırarak değerlendirmeyi amaçladık.

Çalışmamızın hipotezleri:

H₀: Kalp pili takılan pediatrik aritmi hastalarının ve sağlıklı akranlarının fiziksel uygunluk veya fiziksel aktivite düzeyleri arasında fark yoktur.

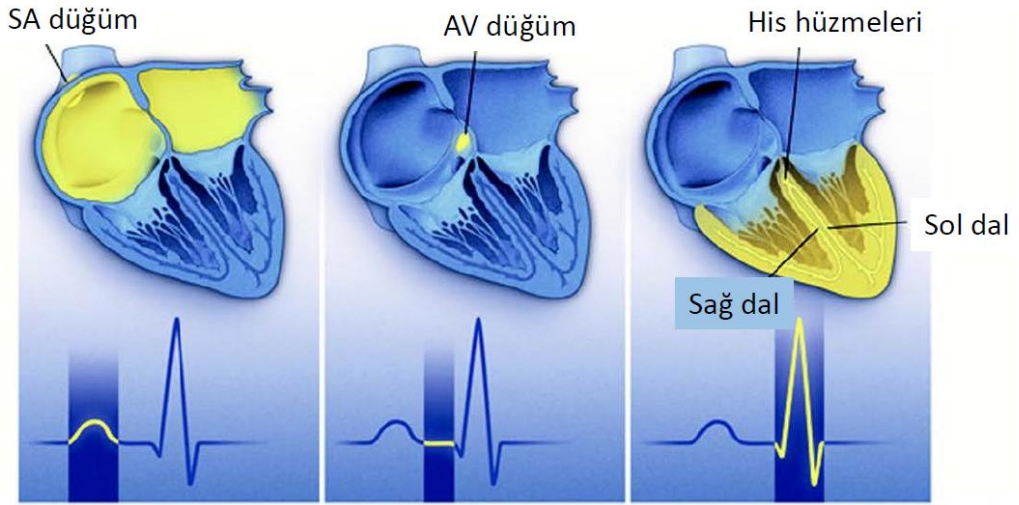
H₁: Kalp pili takılan pediatrik aritmi hastalarının ve sağlıklı akranlarının fiziksel uygunluk veya fiziksel aktivite düzeyleri arasında fark vardır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Normal Kardiyak Ritim

Normal kardiyak aktivite, sinoatriyal (SA) düğümde başlar. SA düğüm, sağ atriyumun superiyor posterolateral duvarında, vena kava superiyorum ağzına yakın yerleşimli ve otomatik olarak aksiyon potansiyelleri oluşturabilen özelleşmiş bir kalp yapısıdır. SA düğüm, en yüksek intrinsik depolarizasyon oranına sahiptir ve kendisi dışındaki ikincil (ektopik) uyarı odaklarının otomatizitesini baskılar. Normal şartlar altında kalbin tamamının atım hızını belirleyerek kalbin normal uyarı odağı olarak çalışır (14, 15). SA düğümde başlayan aksiyon potansiyelleri, önce sağ sonra sol atriyuma yayılır ve atriyoventriküler (AV) düğümde birbirine yaklaşır. Atriyumlar ile ventriküller arasındaki elektriksel bağlantıyı sağlayan AV düğüm, interatriyal septumun tabanında yer alır ve interventriküler septumun içine doğru uzanır. AV düğümde iletinin yavaş olması, uyarının ventriküllere yayılmadan önce bir miktar gecikmesine sebep olur. Bu atriyal ve ventriküler kasılma arasındaki fizyolojik gecikme, optimal kardiyak hemodinamik fonksiyonu sağlar (15). AV düğümün içinden geçen uyarılar His-Purkinje Sistemi'ne girerler. His demeti uyarıyı sağ ventriküle ileten sağ dal ve uyarıyı sol ventriküle ileten sol dal olarak ikiye ayrılır. Her dal, aşağıya ventrikül apeksine doğru yayılırken giderek daha küçük dallara ayrılır (Purkinje Lifleri). Purkinje liflerinde uyarı hızlı bir biçimde her iki ventrikül boşluğunun çevresini dolanıp arkaya, kalbin tabanına doğru gider. Uyarılar atriyumlar boyunca orta hızda, ventriküler septum ve AV düğümde yavaş, Purkinje liflerinde hızlı ilerleyerek endokardiyumdan miyokart liflerine ve epikardiyumun yüzeyine doğru yayılırlar (Şekil 2.1.) (16, 17).

Anahtar fonksiyonları ve konumları nedeni ile SA düğüm ve AV düğüm, kardiyak ritim ve ileti sistemi bozukluklarının en çok görüldüğü bölümlerdir. Bu nedenle, çocuklarda kalp pili implantasyonu için en yaygın endikasyonların yüksek dereceli AV bloklar ve SA düğüm disfonksiyonu olduğu anlaşılabilir (3).



Şekil 2.1. Kalbin özelleşmiş uyarı ve ileti sistemi.

2.2. Kardiyak Ritim Bozuklukları

Kalpteki ritim veya ileti bozukluklarına aritmi adı verilir. “Kardiyak aritmilerin başlıca nedenleri, kalbin ritim ve ileti sisteminde meydana gelen; uyarı odağının anormal ritim göstermesi, uyarı odağının kayması, uyarının iletim yolunun değişik noktalarında bloke olması, uyarı iletiminin anormal yollar izlemesi, kalpte kendiliğinden anormal uyarıların doğması gibi bozukluklardan biri veya birkaçının birleşimidir” (15). Aritmilerde temel risk kardiyak debideki azalma veya ventriküler fibrilasyon gibi daha ciddi bir düzensizliğe ilerleyebilmesidir (18).

Çocuklarda aritmi; görülme sıklığına, anatomik yapıya, etiyolojilerine, fizyolojik mekanizmalarına, doğal seyirlerine ve tedaviye cevaplarına göre farklılık gösterir (19). Aritmiler; doğumsal veya edinsel, ilaç ve toksinlere bağlı, geçici veya kalıcı olabilirler (18). Yapısal kalp hastalığı olmayan sağlıklı çocuklarda, konjenital kalp hastalıklarında ve düzeltme ameliyatları sonrasında, konjenital metabolik hastalıklarda ve fetal inflamasyona bağlı hastalıklarda görülebilirler (20).

Çocuklarda normal kalp hızı yaşa bağlı olarak değişir. İstirahat kalp hızları Tablo 2.1.’de gösterilmiştir (21). Kalp hızının yaşa göre beklenen değerlerden yüksek olması taşikardi olarak tanımlanırken, kalp hızı yaşa göre beklenen değerlerden düşük veya hastanın fonksiyonel durumu ile uyumlu olmayacak kadar yavaş ise, bradikardi olarak tanımlanır (22). Aritmiler temel olarak üç grupta incelenebilir: Supraventriküler aritmiler, ventriküler aritmiler ve bradiaritmiler.

Tablo 2.1. Yaşa göre normal kalp hızı değerleri.

Yaş	Kalp Hızı (atım/dk) medyan (1-99 persentil)
Yenidoğan (term)	127 (90-164)
0-3 ay	143 (107-181)
3-6 ay	140 (104-175)
6-9 ay	134 (98-168)
9-12 ay	128 (93-161)
12-18 ay	123 (88-156)
18-24 ay	116 (82-149)
2-3 yaş	110 (76-142)
3-4 yaş	104 (70-136)
4-6 yaş	98 (65-131)
6-8 yaş	91 (59-123)
8-12 yaş	84 (52-115)
12-15 yaş	78 (47-108)
15-18 yaş	73 (43-104)

2.2.1. Supraventriküler Aritmiler (SVT)

Çocukluk çağında en sık görülen aritmilerdir. Atriyum, AV düğüm veya his demetinin ayırım bölgesinden kaynaklanan ve devamı için supraventriküler dokulara ihtiyacı olan taşikardiler olarak tanımlanırlar (23). Pediatrik SVT'lerin yaklaşık yarısı yaşamın ilk dört ayında görülür, % 80-90'ı bir yaşından sonra geriler ve % 20-30'u izlemde tekrarlar. Daha sonra yaşla ilişkili zirveleri 5-8 yıl arasında ve 13 yıl sonra ortaya çıkar. Aksesuar yol aracılı taşikardiler, bebeklerde görülen SVT'lerin % 70'ten fazlasını oluşturur ve ergenlerde bu oran yaklaşık % 55'e düşer (24, 25).

SVT'nin semptomları yaşa göre değişir: bebeklerde gastrointestinal bulgular veya solunum bulguları, çocuklarda göğüs ağrısı veya karın ağrısı ve ergenlikte ise ani başlayıp ani sonlanan çarpıntı ile kendini gösterir. Tanı almadan uzun süre devam ederse kalp yetersizliği ve kardiyak kollaps gelişimi ile yaşamı tehdit edebilirler (26, 27). Atriyovenriküler reentran taşikadi (AVRT) bebeklik çağında ve çocuklarda en yaygın görülen SVT tipidir. Atriyovenriküler nodal reentran taşikardi (AVNRT) ikinci en sık görülen SVT olup, görülme sıklığı, yaş ile beraber artar. Çocuklarda SVT'nin % 30-50'si AVNRT'lerdir (25). Ektopik atriyal taşikardi (EAT) ve junctional ektopik taşikardi (JET) ise, doğumsal kalp hastalıklarında düzeltme ameliyatlarından

sonra daha sık görülmektedir (18). Erken atriyal vurular, SVT'li çocukların % 20-35'inde mevcuttur (25). Aksesuar yol ile atriyal iletilerin kontrolsüz olarak ventriküllere iletilmesi (ventriküler preeksitasyon) ile paroksizmal SVT'lere neden olabilecek bir hastalık olan Wolff Parkinson-White Sendromu (WPW) çocuklukta seyrek ancak ergenlikte artar. WPW ile ilişkili ventriküler fibrilasyon veya ani ölüm riski % 1,1-1,6 arasındadır ve yaşamın ilk iki dekatında en yüksektir (28, 29).

2.2.2. Ventriküler Aritmiler

Çocuklarda tamamen benign bir bulgu olabileceği gibi ciddi sistemik hastalıkların veya kardiyomiyopatinin ilk bulgusu olabilir. Senkop veya ani ölümlere yol açabilir. Genellikle his demetindeki veya ventrikül miyokardındaki ektopik odaklardan ve ventrikül miyokardındaki reentran yollardan kaynaklanır (30). SVT'lere göre görülme sıklığı daha düşüktür. Erken ventriküler vuruların çoğu çocuklukta asemptomatiktir ve zamanla düzelir. Genelde düşük kalp hızlarında ortaya çıkar ve kalp hızı arttıkça kaybolur. Semptomatik hastalarda kompleks erken vuru varlığında tedavi gereklidir. Hızlandırılmış idioventriküler ritim ise, erken ventriküler vuru benzer şekilde yaşamın ilk yılında tedavi olmaksızın kaybolur (31). Çocuklarda ventriküler taşikardi (VT), hızı 120 atım/dakika'nın üzerinde art arda gelen en az üç ventriküler erken vuru veya normal sinüs ritminden % 25 hızlı ritim olarak tanımlanır (32). Konjenital kalp hastalıkları, miyokardit, kardiyak tümörler, metabolik bozukluklar, koroner arter anomalileri ve ilaçlar nedeni ile VT gelişebileceği gibi uzun QT sendromu, Brugada sendromu gibi genetik temelli membran kanal hastalıkları nedeni ile de gelişebilir (31, 33). Göğüs ağrısı, senkop ve çarpıntı gibi semptomlar gösterir (34). VT varlığında kalp debisi azalır ve ritim ventriküler fibrilasyona ilerleyerek ölüme neden olabilir. Genel pediatrik popülasyonda sürekli VT insidansı 10 yılda 100 000 çocukta 1'dir. Sürekli ve süreksiz VT'nin prevalansı da, her 100 000 çocuğun 2-8'inden düşüktür (35, 36).

2.2.3. Bradiaritmiler

Bradiaritmiler, uyarı oluşumu ve iletimindeki sorunlardan kaynaklanır (19). Sağlıklı bireylerde, sporcularda, uykuda, vagal uyarının baskın olduğu durumlarda veya nefes tutma, hipotermi, kafa içi basınç artışı, metabolik dengesizlikler gibi diğer

nedenlerle sinüs bradikardisi gelişebilir. Semptomatik olmadığı durumlarda tedavi gereksinimi yoktur (34). Bradikardi, pediatrik popülasyonda en sık sinüs bradikardisi, junctional bradikardi veya AV blok olarak kendini gösterir. Konjenital kalp hastalığı olan çocuklarda uygulanan cerrahi prosedürler ayrıca sinüs düğümü disfonksiyonu veya AV bloğu ile sonuçlanabilir (37). Kalp hızının düşük olması ve hemodinaminin bozulması ile beraber baş dönmesi, egzersiz toleransında azalma, senkop gibi klinik bulgular görülebilir. Çocuklarda kalp pili implantasyonu gerektiren en yaygın bradiaritmiler, AV bloklar ve SA düğümü disfonksiyonudur.

Sinüs Düğümü Disfonksiyonu (SDD): SA düğüm veya atriyal ileti yollarındaki problemlere bağlı olarak ortaya çıkar. SDD genellikle yavaş kaçış ritimleri ile sinüs bradikardisi yapısında oluşur ve atriyal fibrilasyon veya flutter gibi taşiaritmiler ile ilişkili olabilir. Pediatrik yaş grubunda yaygın değildir, ancak erken yaşlarda konjenital kalp cerrahisi geçiren erişkinlerde daha sık görülür. Çocuklarda sinüs nodu ıyon kanalları ile ilişkili kanalopatiler SDD'nin birinci grubunu oluştururken; vagal ton, konjenital kalp hastalıkları, ameliyat sonrası gelişen bozukluklar veya hipotroidizm, ilaçlar gibi geri dönüşlü nedenler ikinci grubunu oluşturur. SDD'li çoğu hasta (yaklaşık % 75), sinüs bradikardisinde olduğu gibi asemptomatiktir (22). Semptomatik olanlar; baş dönmesi, senkop, yorgunluk, egzersiz intoleransı ve nefes darlığı gibi sorunlar yaşarlar. Sinüs bradikardisi, sinüs duraksaması, sinüs düğümü çıkış bloğu ve bradi-taşiaritmiyi kapsayan SDD, sağ atriyumunu ilgilendiren cerrahi girişimlerin herhangi birinden sonra doğrudan hasarlanması veya kan akımının bozulması nedenleri ile ortaya çıkabilir. Basit atriyal septal defekt (ASD) onarımından sonra SDD nadir gelişirken; Fontan, Senning ve Mustard ameliyatlarından sonra sıklıkla görülmektedir. Tek ventrikül cerrahileri sonrası en sık görülen aritmi türü SDD'dir. Çocuklarda semptomatik bradikardi için en etkili tedavi kalıcı kalp pili uygulamasıdır (34, 38).

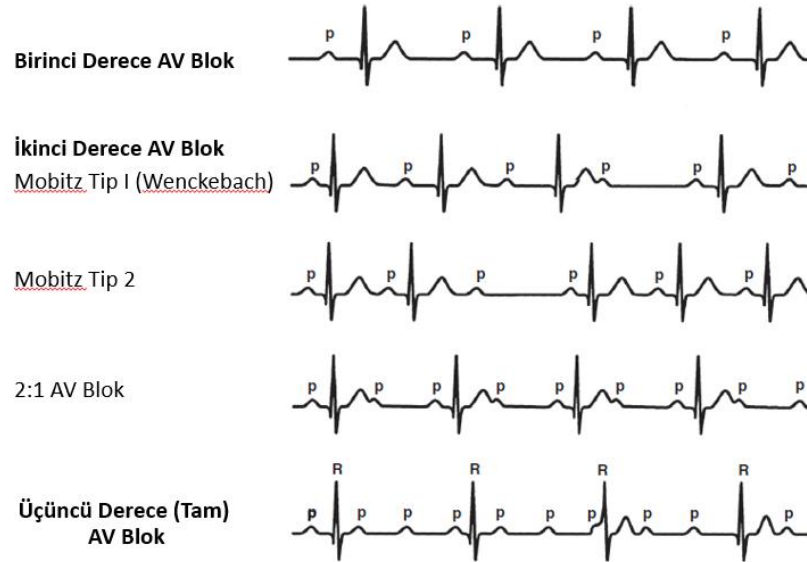
Atriyoventriküler İleti Bozuklukları: SA düğümden çıkan uyarıların ventriküllere iletiminde meydana gelen bozukluklardır. İleti bozukluğunun ciddiyetine göre üçe ayrılır (Şekil 2.2.). Birinci derece AV blokta tüm atriyal uyarılar ventriküllere iletilir ancak PR mesafesinde uzama vardır. İkinci derece AV blokta bazı uyarılar ventriküllere iletilmez ve üçüncü derece AV blokta ise uyarıların hiçbiri iletilmez.

Birinci Derece AV Blok

PR süresi, atriyum depolarizasyonunun ardından ventrikül depolarizasyonuna kadar geçen süreyi ifade eder. Birinci derece AV blokta, PR süresi hastanın kalp hızı ve yaşına uygun olması gerekenin üst sınırının üzerindedir. Sağlıklı çocuklarda, genç erişkinlerde özellikle sporcularda görülebilir. Konjenital kalp hastalıkları (ASD, atriyoventriküler septal defekt ([AVSD] vb), inflamatuvar hastalıklar (romatizmal ateş), kalp cerrahisi ve ilaçlar (digoksin) nedeni ile gelişebilir. Klinik önemi ve tedavi endikasyonu yoktur (34).

İkinci Derece AV Blok

Bazı P dalgalarını izleyen QRS kompleksleri bulunmaz (atlanmış uyarı). Üç tipi vardır. Mobitz tip 1 blokta (Wenckebach) PR süresi progresif uzar ve sonunda bir tane atriyal uyarı ventriküllere iletilmez. Sağlıklı çocuklarda uykuda veya dinlenmede görülebileceği gibi; kardiyomiyopati, konjenital kalp hastalıkları, miyokardit ve digoksin toksisitesi gibi nedenlerle gelişebilir. Mobitz tip 2 blokta AV ileti ya tam blokludur veya normaldir. His demetinde gelişir ve Adam-Stokes nöbetleri ile sonuçlanan üçüncü derece bloğa ilerleyebilir. İkiye bir (veya daha yüksek) AV blokta, atriyum uyarıları genellikle 2:1, 3:1, 4:1 oranında ventriküllere iletilir (22).



Şekil 2.2. Atriyoventriküler (AV) blok tipleri.

Üçüncü Derece (Tam) AV Blok

Tam blok geliştiği durumlarda atriyal ve ventriküler aktiviteler tamamen birbirinden bağımsızdır. P dalgaları düzenlidir ancak QRS kompleksleri P hızından çok daha yavaş ilerler ve kendi içinde düzenlidir. Ventrikül hızı azaldığı için atım hacmi artar ve kardiyomegali gelişir.

Üçüncü derece AV blok, intraüterin dönemde annedeki otoimmün bozukluklarının embriyonun kardiyak iletim sistemini etkilemesi ile veya büyük arterlerin transpozisyonunun düzeltilmesi, sol atriyal izomerizm, AVSD gibi konjenital kalp hastalıkları nedeni ile gelişebilir. Konjenital kalp hastalığında kalp bloğunun en yaygın nedeni, kalp cerrahisinin iletim sistemine zarar vermesidir. Ayrıca, romatizmal ateş, zehirlenme, miyokardit ve kardiyomyopati nedeni ile tam AV bloklar görülebilir. Altta yatan bir kalp hastalığı yoksa prognoz iyidir ancak ameliyat sonrası gelişirse prognoz kötüdür. Cerrahi ile oluşan veya edinsel tam AV blokta, kaçış ritmi his demetinin altındaki seviyelerden kaynaklandığı için QRS süresi uzamıştır. Ventriküler depolarizasyon yavaşlar. Senkop atakları meydana gelebilir. QRS süresi konjenital AV blokta ise normaldir. Kaçış ritmi, his demetinden önceki uyarı bölümlerinden kaynaklandığı için ventriküler hız daha yüksektir ve çeşitli fizyolojik durumlara uygun değişken cevaplar verebilir (22).

Bebeklerde konjenital tam AV blok görülme sıklığı 15000-20000 canlı doğumda 1'dir. Konjenital kalp hastalığı düzeltme ameliyatları sonrası ileri derecede AV blok, vakaların % 1-3'ünde görülmektedir ve çoğu ilk 7-10 gün içinde iyileşmektedir (39-41). Kalıcı kalp pili implantasyonu gerektiren vakalarda (% 1) postop tam AV blok görülme oranının, "double switch" operasyonlarından sonra en yüksek olduğu (% 15) ve bunu triküspit kapak replasmanı (% 7,8), mitral kapak replasmanı (% 7,4) ve ventriküler septal defekt (VSD) onarımı ile atriyal switch (% 6,4) ameliyatlarının izlediği bildirilmiştir (42, 43).

Kardiyak ritim bozukluklarının değerlendirilmesinde en önemli araç elektrokardiyogramdır (EKG). Ayrıca tanıda çeşitli EKG algoritmaları geliştirilmiştir. Semptomlar sık yaşandığında ve WPW sendromu varlığında Holter kayıtları, transtelefonik olay kayıtları ve ekokardiyografi yararlıdır. Transözefagal elektrofizyolojik çalışma ve egzersiz testleri tanıda sıklıkla yardımcı yöntemlerdir (22, 44, 45).

Çocuklarda ritim kontrolünü sağlamak için pek çok antiaritmik ilaç kullanılır. İlaçlar, Vaughan Williams sınıflandırılması kullanılarak kategorize edilmiştir. Bu sisteme göre, sınıf I sodyum kanalını bloke eden ilaçlar, sınıf II beta blokerler, sınıf III repolarizasyonu uzatan ilaçlar, sınıf IV kalsiyum kanal blokerleri ve diğer antiaritmik ilaçlardır. Aritminin altında yatan mekanizmaya göre; kateter ve cerrahi ablasyon, implante edilebilir kardiyoverter defibrilatör (ICD), kalp pili ve kardiyak resenkronizasyon tedavileri, kardiyak ritim bozukluklarını düzeltmede kullanılan yöntemlerdir (45-49).

2.3. Kalıcı Kalp Pilleri

Kalp pilleri kardiyak mekanik aktiviteyi oluşturmak veya modifiye etmek için elektriksel uyarılar üreten cihazlardır. Pediatrik kalp pili implantasyonlarının orijinal tanımı 1960'larda ortaya çıkmış ve cerrahi müdahale sonrası AV tam blok gelişen hastalara uygulanmıştır (50). O zamandan beri, pediatrik kalp pili endikasyonları genişlemiş ve kullanılan teknoloji gelişmiştir.

Kalp pilleri esas olarak ventrikül hızını kontrol eder ve bradikardiyi tedavi etmekte kullanılır (19). Bataryada üretilen elektrik enerji uyarılarını miyokard ile temas eden elektrotlar aracılığı ile kalbe göndererek işlev görür. Kalp pilleri ile yeterli kardiyak debi; kalp atım hızı, AV iletim ve AV senkronizasyonu gibi farklı etmenlerin uyumlu işbirliğini taklit ederek sağlanır. İstirahatte hemodinamik durumu optimize eder ve yaşam kalitesini artırır. Egzersiz ile artan fizyolojik ihtiyaçları karşılamak için uygun kalp hızı cevabının üretilmesini sağlar (51).

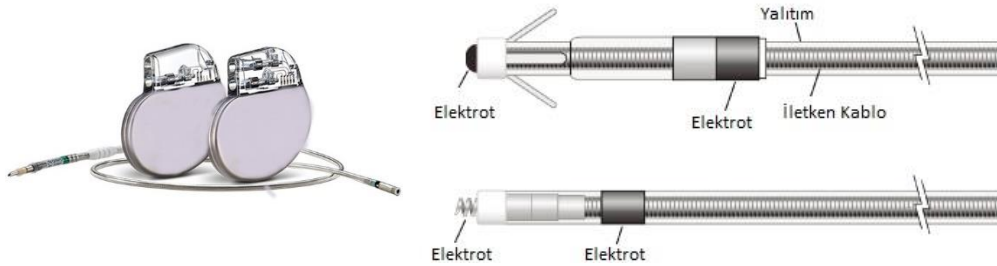
Temelde dört işlevi yerine getirir;

1. Miyokardiyal depolarizasyonu uyarır,
2. İntrinsik kardiyak aktiviteyi algılar,
3. Artan metabolik ihtiyaca, hıza duyarlı uyarı sağlayarak cevap verir,
4. Teşhis ile ilgili bilgileri depolar.

2.3.1. Kalp Pili Yapısı

Kalp pilleri; batarya ve mikroişlemci içeren bir uyarı üreticisi (*pulse generator*) ve uyarı üreticisini miyokarda bağlayan kablodan (*lead*) oluşur (Şekil 2.3.). Günümüzde teknoloji sayesinde leadler kablosuz olarak uyarı üreticisi ile iletişim

kurabilir hale gelmiştir. Bataryaya ihtiyaç olmadan akım oluşturmak için kardiyak mekanik hareketi kullanan yeni sistemler de aktif olarak araştırılmaktadır (17, 52).

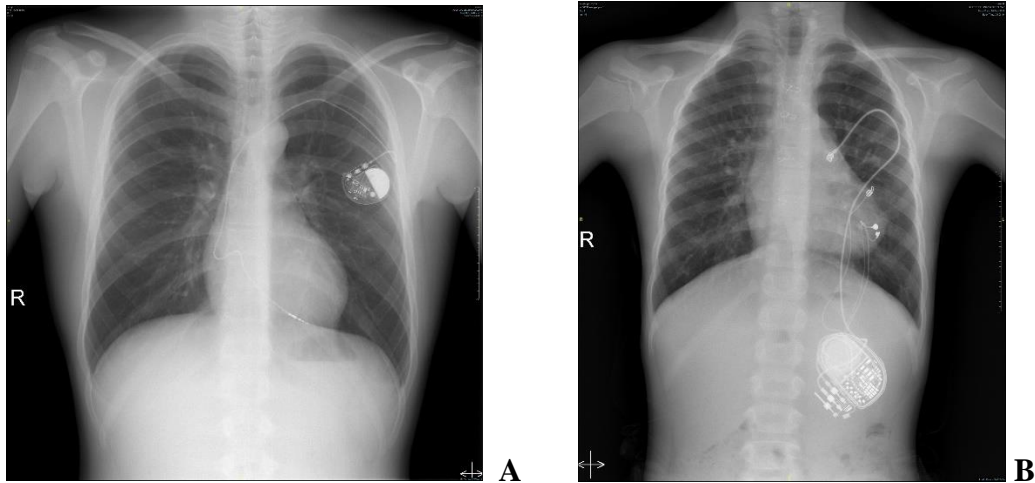


Şekil 2.3. Kalp pilindeki uyarı üreticisi ve lead örnekleri.

Uyarı üreticisi: Batarya ve elektronik devreleri içerir. Güç kaynağı olarak lityum bazlı bataryalar kullanılır. Spontan boşalmaları az, ömürleri iyi tahmin edilebilir ve küçük hacimde fazla enerji depolayabildiği için civa-çinkolu bataryalardan avantajlıdır. Elektronik devreler ise, miyokarda oluşan elektriksel olayları algılayıp işler ve programlanan ayarlara uygun olarak gerektiğinde kalbe uyarı gönderir (14). Uyarı üreticisi çocuklarda genellikle abdominal bölgeye veya pektoral kas içinde oluşturulan cebe yerleştirilir. Yerleştirildikten sonra bir programlama cihazı ile dışarıdan ayarları yapılabilir.

Lead: Kalpte oluşan uyarıları pile ileten ve pilde üretilen uyarıyı kalbe taşıyan yapıdır. İletken bölüm, distal elektrot ve yalıtım malzemesinden oluşur. *Leadler;* polaritelerine (unipolar-bipolar), yerleşim yerine göre (endokardiyal-epikardiyal) ve fiksasyon yöntemine göre (pasif-aktif) sınıflandırılabilir. Pillerde elektrik akımı anot ve katot kutupları arasında akar. Bu kutupların her ikisi de leadin kalp ile temas eden bölümünde yer alırsa bipolar olarak adlandırılır. Unipolar leadlerde ise anot kalp pilinin bataryasında ve katot leadin uç kısmında yer alır. Bipolar leadler, iki elektrot arasında daha kısa mesafe olması nedeni ile avantajlıdır; böylece, algılama alanı küçülür ve kardiyak olmayan elektriksel aktivitelerden etkilenme riski azalır. Günümüzde kullanılan leadlerin çoğu bipolardır (14, 53). Leadin iletken bölümü, platinyum iridyum ve nikel alaşımlardan oluşan birbiri içine geçmiş multifiber tüpler (koaksiyal) veya yanyana bobinler (koradyal) şeklindedir ve enerji kaybını en aza indirmek için iç dirençleri düşük olarak tasarlanmıştır (17).

Miyokarda lead fiksasyonu; ucunda elektriksel olarak aktif bir sarmalın mekanik stabilite sağlaması ile aktif olarak veya elektriksel olarak inaktif çatalının miyokarda tutturulması ile pasif olarak sağlanabilir. Aktif sabitleme teknolojisi daha az travmatik bir implantasyon yöntemidir ve büyük ölçüde pasif sabitlemenin yerini almıştır. Ayrıca elektrotlar, kalp pili uyarı eşliğinin yükselmesine neden olduğu düşünülen fibröz doku oluşumu ve inflamasyonu azaltmaya yardımcı olan bir steroid salgılama mekanizması içerir (14, 17). Çocuklarda transvenöz yol ile aktif fiksasyon mekanizmasına sahip endokardiyal leadlerin kullanımı tercih edilebilir ancak bebeklik döneminden itibaren fonksiyonel epikardiyal lead varsa kalp pilinin uyarı üretici bölümü yenilenerek kullanılmaya devam edilir (Şekil 2.4.). Endokardiyal leadlerin çocuklarda kullanımı; venöz stenoz, endokardit, perforasyon, sistemik tromboz ve gelecekte lead değişimi ile ilgili riskler içermektedir (54, 55). Küçük vücut boyutu, sağdan sola şanta sebep olan konjenital bir defektin varlığı veya postoperatif hedef kalp bölümüne transvenöz erişimin olmaması nedenleri ile çocuklarda kalıcı kalp pilleri sıklıkla epikardiyal kullanılır (3). Epikardiyal leadler, 10-15 kilogramın altındaki çocuklarda uygun olup, kardiyak cerrahi gerektirirler. Sternotomi veya torakotomi ile ilişkili riskler mevcuttur ve endokardiyal leadlerden daha yüksek oranda görülen leadin kırılması, yalıtımın bozulması, yüksek eşik değerleri oluşması gibi problemler çocuklarda lead fonksiyon bozukluklarına sebep olur (40, 56-59).



Şekil 2.4. Lead yerleşimleri: (A) endokardiyal (aktif fiksasyon) lead ve (B) epikardiyal lead.

Miyokardın uyarılması elektrot ucundan kalbe ulaşan enerji iletimi ile olmaktadır. Endokarda temas eden elektrot yüzeyi küçüldükçe akımın yoğunluğu

artar. Yoğunluk ne kadar fazla ise, uyarının yayılımı o kadar kolay olur. Bu durumun aksine algılama işlevi büyük çaplı elektrotta daha iyidir. Kalp pillerinde uyarı ve algılama işlevinin optimum düzeyde etkili olabilmesi için çapı küçük ancak porlu yapıda komplike yüzeyli elektrotlar kullanılarak büyüklüğü değişmeden temas alanı artırılmış olur (14).

Miyokarda yayılabilecek bir uyarı oluşturmak için gerekli en düşük enerji miktarına eşik değeri adı verilir. Eşik değeri, uyarının şiddetine (amplitüd) ve uyarının devam süresine (*pulse duration*) bağlıdır. Bir uyarı oluşturmak için gereken voltaj ile uyarı süresi arasında eksponansiyel ilişki vardır. İmplantasyonda tipik olarak kabul edilen uyarı eşiği 0,5 milisaniye ve 1,5 voltun altındadır. Kalp pilinde batarya ömrünü tüketen uyarı süresinden çok voltajdır (17).

Kalıcı kalp pillerinde sabit voltajlı sistemler kullanılır. Böylece akıma karşı oluşan direnç (impedans) ne kadar yüksek olursa, akım drenajı o kadar düşük olur ve her uyarı başına pil tükenme oranı azalır (Ohm kanunu; $AkımxDirenç=Volt$). Elektrot uçları, akımı en aza indirmek ve batarya ömrünü korumak için nispeten yüksek bir dirence (tipik olarak 400 ila 1200 ohm) sahip olacak şekilde optimize edilir. Leadin doku ile olan etkileşimi, vücudun pozisyonu ve doku ödemi gibi faktörler oluşan direnci etkileyerek lead fonksiyonunda bozukluklara yol açabilir (17).

Konnektör: Uyarı üreticisi ile leadlerin bağlantısını sağlayan parçadır.

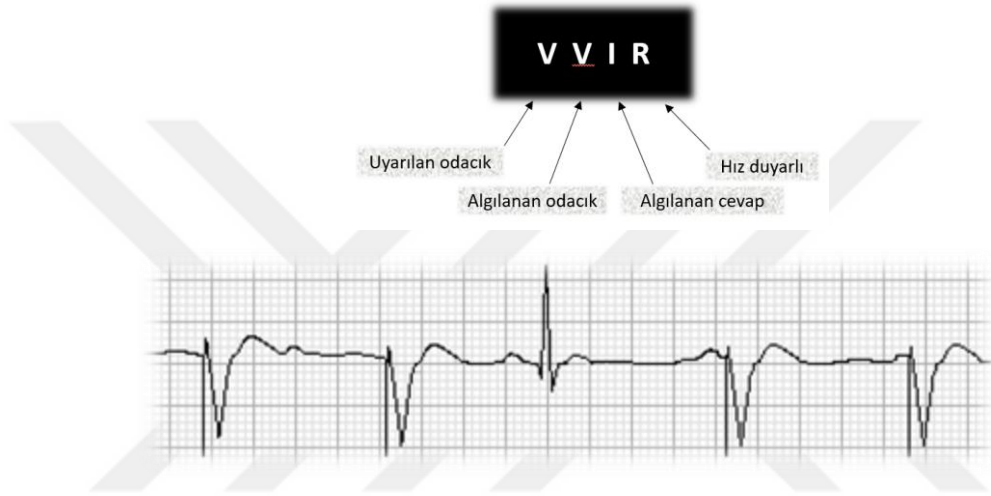
2.3.2. Kalp Pili Kodlama Sistemi

Kalp Ritim Derneği (Kuzey Amerika Kalp Pili ve Elektrofizyoloji Derneği [NASPE] ve İngiliz Kalp Pili ve Elektrofizyoloji Grubu [BPEG]), kalp pilleri için standart bir kodlama sistemi geliştirmiştir (Tablo 2.2.) (60).

Tablo 2.2. NASPE/BPEG Kalp pili jenerik kodları.

Pozisyon	1	2	3	4	5
Kategori	Uyarılan boşluk	Algılanan boşluk	Algılamaya verilen yanıt	Hız modülasyonu	Antiaritmik fonksiyon
Kullanılan harfler	0 = hiçbiri A = atrium V = ventrikül D = her ikisi (A+V)	0 = hiçbiri A = atrium V = ventrikül D = her ikisi (A+V)	0 = hiçbiri T = tetikleme I = inhibisyon D = her ikisi (T+I)	0 = hiçbiri R = hız modülasyonu	0 = hiçbiri A = atrium V = ventrikül D = her ikisi (A+V)

Birinci pozisyonda kalpteki uyarı verilen boşluk, ikinci pozisyonda algılanan yapıldığı boşluk ve üçüncü pozisyonda, intrinsik kalp içi olaya kalp pilinin eğer varsa verdiği cevap yer alır. Dördüncü pozisyon, programlanabilme ve hız modülasyonudur. Beşinci harf çok odaklı uyarı veriliyorsa kullanılır. Aşağıdaki örnekte (Şekil 2.5.); birinci V, uyarının ventrikülden verildiğini, ikinci V, kalp pilinin ventrikülden algıladığını ifade eder. I harfi, doğal ventriküler atım algılandığında kalp pilinin inhibe olduğunu ve R harfi, kalp pilinin hıza duyarlı olduğunu gösterilir.



Şekil 2.5. VVIR modunda kalp pili EKG trasesi.

2.3.3. Kalıcı Kalp Pili Tipleri

Kalp pilleri elektrot yerleşimlerine göre tek odacıklı ve çift odacıklı olarak sınıflandırılabilirler. Tek odacıklı pillerde atriyum veya ventrikülde elektrot bulunurken iki odacıklı pillerde atriyum ve ventrikülde ayrı birer elektrot bulunur.

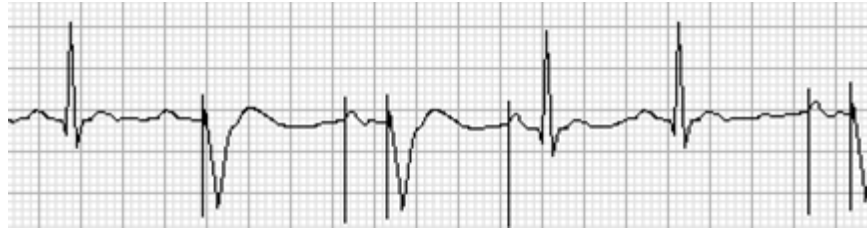
Tek odacıklı sistemler

AOO, VOO, DOO (Asenkron Kalp Pili Modları): Bu tip kalp pillerinde uyarılar atriyum, ventrikül veya her ikisine birden sabit hızla ve asenkron olarak iletilmektedir. Asenkron modlar, elektriksel aktivitenin algılanmasını önlemek için programlanmıştır. Tanı amacıyla, batarya ömrünün ve programının değerlendirilmesinde, bazı taşikardilerin sonlandırılmasında ve cerrahi girişim uygulanırken geçici olarak kullanılırlar. Devamlı kullanıma uygun modlar değildir (61-63).

AAI, VVI (Demand Kalp Pili Modları): Kardiyak ritmi devamlı izleyerek, kalp hızı önceden belirlenen değerin altında kaldığında devreye girer ve kalbi uyarır. Spontan depolarizasyon hızı kalp pili uyarım hızından fazla ise inhibe olur. VVI modunda, sadece ventrikülden algılama yapılmaktadır. Kronik atriyal fibrilasyonu, sinüs duraksaması veya bradikardisi olan hastalarda kullanılır. AAI modunda ise, sadece atriyumdan algılama yapılmakta olup, AV iletimi bozulmamış izole sinüs düğümü disfonksiyonunda kullanılır (61-63).

Çift odacıklı sistemler

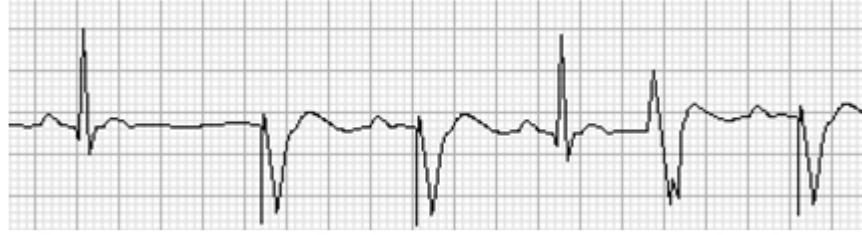
DDD: Standart çift odacıklı kalp pili modudur. Hem atriyum hem ventrikülden algılama ve uyarım yapar. SA düğüm sağlam olduğunda, ancak AV iletimi bozulduğunda sinüs aktivitesi algılanır ve programlanmış bir AV gecikmesinin ardından (p-senkronize pacing) ventriküler uyarımı tetikler (Şekil 2.6.). AV iletimi normal olup sinüs bradikardisi varlığında atriyum, sinüs bradikardisi ile beraber AV iletim bozukluğu varsa hem atriyum hem ventrikülü uyarır. Normal sinus ritmi bulunan AV bloklü hastalar için DDD modu endikedir. SA düğüm ve AV iletim fonksiyonlarının her ikisi de anormal olduğunda hız cevabı eklenir; hız duyarlı özelliği, kronotropik yanıt sağlar. Modern cihazların çoğu, fizyolojik taleplere tepkiyi belirlemek için sensörler kullanır (61-63).



Şekil 2.6. DDD modunda kalp pili EKG trasesi.

DDI: Bu kalp pili modu DDD moduna benzerdir, ancak intrinsik atriyum aktivitesi ventriküle verilecek uyarıyı tetiklemez. Atriyal aktivitelere, atriyum ve ventriküle kalp pilinin sağladığı uyarı inhibe olur ve spontan uyarıların ventrikülü uyarmasına izin verir. Atriyal taşiaritmilerde, ventrikülü atriyumla göre uyarılmadığından yüksek hızlardan ventrikülü korur. Otomatik mod değişimi özelliği olan kalp pilleri geliştirildiğinden, DDI modunun avantajı ortadan kalkmıştır (61-63).

VDD: Bu kalp pili modunda hem atriyum hem ventrikül tek bir lead üzerinden algılanırken yalnızca ventrikül uyarılır (64). Algılanan atriyal uyarılar programlanan bir AV interval sonrasında ventrikülü tetikler (Şekil 2.7.). Atriyal aktivite yoksa belirlenen bir alt hıza göre ventrikülü uyarır. SA düğüm fonksiyonlarının normal olduğu durumlarda hem hız yanıtı sağlanmış hem de AV senkronizasyonun olumlu etkilerinden faydalanılmış olur (61-63).



Şekil 2.7. VDD modunda kalp pili EKG trasesi.

2.3.4. Temel Programlanabilir Özellikler

Hastaların değişen fizyolojik ihtiyaçlarına en uygun cevabı üretebilmesi ve kalbi istenmeyen ritimlerden koruması için kalp pilleri temel programlanabilir özellikler içermektedir.

Alt hız limiti: İki kalp pili uyarısı veya algılanan bir uyarıdan sonraki kalp pili uyarısına kadar olabilecek en uzun zaman aralığıdır. Yeni bir uyarı çıkışına kadar izin verilecek en uzun gecikme de denilebilir.

Üst hız limiti: Algılamaya cevap olarak oluşabilecek kalp pili uyarıları arasındaki en kısa süredir. AV senkronize kalp pillerinde ventrikül hızının istenmeyen seviyelere yükselmesine engel olmak amacıyla geliştirilmiştir. Maksimum izleme hızı olarak da adlandırılır.

AV interval: Spontan veya kalp pili uyarımı sonucu meydana gelen atriyal olay ile başlar, ventriküler uyarı veya algılama ile son bulur. Belirlenen AV interval süresince bir ventriküler uyarı oluşmamış ise, kalp pili ventriküler uyarım yapar. Kalp hızı arttıkça normal PR aralığında olduğu gibi süresi kısalır. Normal kalpte AV intervalinde atriyal algılama yapılmaz. Buna benzer olarak kalp pilinde de AV interval boyunca belirlenen bir aralıkta ventriküler kanal spontan oluşan uyarılara karşı duyarsızdır. Modern kalp pillerinde hız uyarılamalı AV gecikme özelliği ile kalp hızı artışına en uygun ventriküler cevap oluşturulmaya çalışılır.

Atriyal refrakter periyod: Kalp pilinde atriyal algılama veya uyarıdan sonra başlar. AV interval süresince atriyal kanal refrakter periyoda girer. AV intervalinden sonra spontan veya kalp pili uyarısı ile oluşan QRS dalgasından sonra bir süre daha devam eder. Bu süreye post ventriküler atriyal refrakter periyod denir. Bu periyod değişik zaman dilimlerine programlanabilir ve yüksek atriyal hızların ventriküle yansımalarını engeller. Atriyal hız, maksimum izleme hızını aştığında iki tip koruma yöntemi vardır. Birincisi sabit AV blok (2:1 blok), ikicisi ise Wenkebach tip bloktur. Her iki tip koruma cevabında da ventrikül hızı üst hız limitini aşmaz. Hızdaki ani artış veya azalmaları kontrol için kullanılan başka bir yöntem de “*rate smoothing*” yöntemidir. Bu yöntemde bir önceki RR aralığının özellikleri kullanılarak ani değişimler kontrol edilir.

Ventriküler refrakter interval: Ventriküler olaydan sonra, bu süre içinde ventriküler kanaldan algılama olmaz. Böylece T dalgasının algılanarak kalp pilini inhibe etmesi önlenir.

Atriyal kaçış intervali: İki odacıklı kalp pillerinde bir kardiyak döngü sırasında ventriküler uyarı veya algılamadan sonra atriyal uyarıya kadar geçen süredir. AV interval ile atriyal kaçış intervalinin toplamı alt hız limitidir.

Mod değiştirme: Çift odacıklı sistemlerde, DDD modunda algılanan bir atriyal taşiaritmi, üst hız limitini aşan oranlarda ventriküler uyarıya yol açabilir. Mod değiştirme algoritmaları, bir atriyal taşiaritminin varlığını tanır ve VVI, DVI veya DDI gibi izlem olmayan bir moda geçiş yapar. Spesifik algoritmalar değişiklik gösterse de, programlanan değer üzerindeki bir hızda ventriküler olaylardan daha fazla atriyal olayın varlığı, bir mod anahtarını tetikler ve ritim, sensörler ile belirlenen veya önceden programlanmış daha düşük bir kalp hızına döner. Böylece düzensiz veya aşırı atriyal aktivite ventriküllerin istenmeyen hızlara çıkmasını engeller. Mod değiştirme olayını takiben atriyal aktivite taranır ve kalp pili tekrar DDD modunda çalışmaya devam eder (17).

2.3.5. Hıza Duyarlı Kalp Pilleri

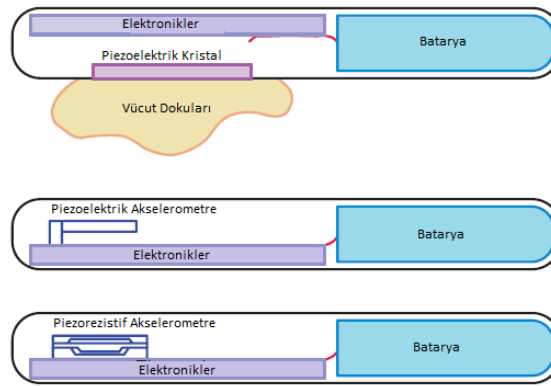
Hız yanıtı; fiziksel, zihinsel veya duygusal efora bağlı olarak kalp pilinin uyarı üretme hızını ayarlayabilmesini ifade eder. Hıza duyarlı fonksiyon; SA düğümün metabolik ihtiyaca uygun hız değişikliği oluşturamadığı, kronotropik yetersizliği olan

hastalarda kullanılır (17). Kalp piline yerleştirilen sensörler, aktivitede veya diğer metabolik ihtiyaçlar sırasında oluşan değişimleri algılar ve kalp pilinin hızını değiştiren sinyallere çevirir.

Atım hacmi, istirahatte kalp debisinin en önemli unsuru iken, egzersiz ile kalp debisine katkı veren en önemli faktör kalp hızının artışıdır. Hız yanıtı kalp pillerinde uygun kalp hızı cevabı, kardiyak debide normal artış ile hemodinamik yanıtların kontrolünü sağlar (51). DDD ve VVIR kalp pili modları, yapılan çalışmalarda egzersize uyum açısından VVI modundan daha üstün bulunmuştur. Çift odacıklı kalp pillerinde bulunan AV senkronizasyon özelliği, dinlenmede kardiyak debiyi hız yanıtı kalp pillerinden daha iyi kontrol etse de egzersiz ile artan ihtiyaçlara cevap vermekte hız adaptasyonu olan modlar daha başarılıdır (65).

Kalp pillerinde hız adaptasyonunu sağlamak için egzersize verilen fizyolojik yanıtlardan yola çıkılarak çeşitli sensörler geliştirilmiştir. İdeal bir sensör; fizyolojik değişimlerle olan kalbin hızlanma ve yavaşlamasını hemen tespit edebilmeli, metabolik ihtiyaç seviyesine orantılı cevap üretebilmeli, egzersiz ve egzersiz ile ilgili olmayan (duygusal) değişimlere karşı duyarlı olmalı, hız artışına neden olmaması gereken durumlardan etkilenmemeli, kolay programlanabilir ve uzun vadede kullanılabilir olmalıdır (53). QT intervalı, venöz kan ısısı, solunum hızı, atım hacmi, intrakardiyak basınçlar, venöz pH, oksijen saturasyonu, katekolamin düzeyi gibi değişkenleri kullanan hız yanıtı sensörler araştırılmış olsa da ideal özelliklere en uygun olan ve günümüzde yaygın kabul gören sensörler; aktivite sensörleri ile dakika ventilasyonu sensörleridir. Güncel kalp pillerinde en sık kullanılan sensör tipi akselerometre sensörleridir (14, 66).

Aktivite Sensörleri: Piezoelektrik kristalleri kullanarak vücut aktivitelerini algılayan üç farklı türde sensör bulunur. Birincisi vücut hareketlerinden doğan titreşimleri doku teması ile algılar. Mekanik kuvvetler, çevredeki bağ doku, yağ dokusu ve kaslar tarafından iletilir. İkincisi piezoelektrik akselerometre ve üçüncü daha hassas olan piezoresistif akselerometredir. Ölçülen ivmeler çevredeki dokudan ve hastanın fiziksel özelliklerinden bağımsızdır. Antero-posterior ekseninde oluşan değişimlerden etkilenir. En sık kullanılan sensör tipleridir (Şekil 2.8.) (65).



Şekil 2.8. Aktivite sensörleri.

Dakika Ventilasyonu Sensörleri: Dakika ventilasyonu, solunum hızı ile tidal volümün çarpımına eşittir. Egzersiz sırasında açığa çıkan metabolik gereksinimin önemli bir göstergesidir. Lead üzerindeki elektrottan ventriküler eşiğin altında çok düşük amplitüdlü uyarılar üretilir ve distalde bulunan kalp pili kasası tarafından bu sinyaller algılanır. Böylece transtorasik ve intravenöz impedans değişikliklerinin genliği (tidal volüm ile korelasyon gösterir) ve bu parametrelerdeki değişikliklerin sıklığı (solunum hızı ile korelasyon gösterir) ölçülerek hız ayarı sağlanır. Dakika ventilasyonu sensörleri egzersiz sırasında oksijen tüketimi ile orantılı çalışır (14, 65).

Aktivite sensörleri, fizyolojik olan dakika ventilasyonu sensörleri ile beraber kullanıldığında, uygun optimum hız yanıtı oluşturmakta başarılıdırlar. Aktivite sensörleri değişimlere çok hızlı yanıt verirler, uzun süreli stabiliteye sahiptirler ve oldukça güvenilirlerdir. Bunun yanında dakika ventilasyonu sensörleri de hemodinamik ihtiyaca en uygun olan cevabı oluşturmaktadırlar (67). Dual sensörler, maksimal ve submaksimal egzersizde oldukça güvenilir ve fizyolojik olmayan uyarılara karşı dirençli bulunmuştur (68). Yalnızca dakika ventilasyonu sensörleri ile dual sensörler karşılaştırıldığında egzersize verilen hızlı yanıt sayesinde oksijen borcu dual sensörlerde daha az olmaktadır (69).

Sensör ayarlarının kişisel ihtiyaçlara en iyi cevap verebilecek şekilde yapılması için, bisiklet ergometresi veya koşubandı kullanılarak semptom limitli egzersiz testleri uygulanır, uzun ve kısa süreli kalp atış hızı histogramları incelenir. Klinik pratikte iki dakikalık koridorda yürüme, koşma, altı dakika yürüme, basamak çıkma gibi testlerde yapılabilir (56, 70).

2.3.6. Mod Seçimi

Çocuklarda ortalama istirahat kalp hızı yetişkinlere kıyasla daha fazladır ve çocuklar daha aktif olma eğilimindedirler. Bu nedenle kalp pilleri, yüksek kalp hızlarına adapte olacak şekilde programlanmalıdır.

Çift odacıklı kalp pilleri, SA düğüm hızını ve normal kalp ritmindeki değişimleri izleyerek AV senkronizasyonu sağlarlar. Egzersiz ile artan metabolik ihtiyaca uygun fizyolojik kalp hızı artış cevabı vermek için sinüs düğümü hızının izlenmesi avantajlıdır. Egzersiz sırasında çocukların çoğu programlanan üst hız limitinin üzerinde kalp hızlarına ulaşırlar. Bu duruma uygun post-ventriküler atriyal refrakter periyot ve AV gecikme aralıkları programlanmalıdır, aksi takdirde kalp pilinde semptomatik 2:1 AV blok ortaya çıkartabilir. DDD kalp pili, genellikle atriyoventriküler bloğa sahip hastalar için seçilir ve iki endokardiyal lead gerektirir. Venöz çap küçük olduğunda venöz tıkanıklığa neden olabilir. DDD yerine VDD veya VVI kalp pilleri normal sinüs düğümü fonksiyonu ile AV iletim bozukluğuna sahip çocuklarda iyi bir seçenektir çünkü sadece tek bir lead gerektirir ve venöz tıkanıklığı azaltabilir (40, 71). Epikardiyal lead kullanılan hastalar, atriyal dalganın amplitüdü düşük olduğunda kalp pili uyarımını kaybedebilirler ve hem çocuklarda hem de konjenital kalp hastalığı olan erişkinlerde senkronizasyon bozukluğu yaşanabilir (72-77). Çift odacıklı kalp pillerinin daha fizyolojik olduğu inancı, çocuklar büyüdüğünde, pilin ömrü sona erdiğinde veya lead problemlerinde kalp pilinin değiştirilmesi gerektirdiğinde VVIR'den çift odacıklı sisteme geçilmesine yol açmıştır (40). Bu tür fizyolojik kalp pilleri aynı zamanda atriyal fibrilasyon gelişimini azaltır. (78) Bununla birlikte, çift odacıklı sistemler sinüs hızını izlediğinden, 24 saatlik periyotta VVIR'ye göre daha yüksek ortalama kalp hızı elde edilir. Bu, daha fazla kronik ventriküler uyarım anlamına gelir ve çocuklarda kardiyomiyopati ve kalp yetmezliği ile sonuçlanabilir (79, 80). Bu nedenle çoğu uygulayıcı sadece bir ventriküler leadi implante etmeyi ve ventrikülü hız yanıtı (VVIR) ile hızlandırmayı tercih eder. Özellikle sağ ventrikül apeksinden ventriküler uyarım, senkronize olmayan miyokardiyal aktivasyona ve kontraksiyona neden olarak sol ventrikül fonksiyonunda akut ve kronik azalmaya neden olabilir. Bu durum, bazı çocuklarda kalp yetmezliğine yol açabilen sol ventriküler yeniden şekillenmeyi indükler. Alternatif uyarım bölgeleri üzerinde çalışılmış ve bu yan etkileri azaltan biventriküler uyarım ile yapılan kardiyak

resenkronizasyon terapisi, çocuklarda kalp yetmezliğinde olumlu etkiler göstermiştir (81).

VVIR, küçük çocuklarda en sık kullanılan kalp pili modudur. Alt ve üst kalp hızı limitleri çocuğun yaşına göre programlanır ve değiştirilir. Çocuklarda ventriküler uyarıma karşı çift odacıklı uyarım sistemlerinin ekokardiyografik parametrelerini karşılaştırıldığında iki kalp pili modu arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. VVIR kalp pillerinin egzersize cevabı fizyolojik değildir ve kalp pili sendromu oluşumu ve atriyal fibrilasyon için potansiyel risk taşır (40).

Sinüs düğümü disfonksiyonu olan hastalarda, ventriküler uyarım hızı düşük olduğunda, atriyal fibrilasyon ve kalp yetmezliği gelişme oranının da daha düşük olduğunu bildirmiştir. Hasta sinüs sendromu veya birinci derece atriyoventriküler bloğu olanlar gibi korunmuş atriyoventriküler iletim sistemi olan çocuklarda, gereksiz ventriküler uyarımı en aza indiren algoritmalar önerilmektedir. (82). Sinüs düğümü disfonksiyonunda, ventriküler uyarımdan ziyade atriyal uyarım ile yapılan tedaviler daha yararlıdır çünkü uzun dönem takipten sonra atriyal uyarım anlamlı olarak sağkalımın artması, atriyal fibrilasyonun, tromboembolik komplikasyonların, kalp yetmezliğinin ve atriyoventriküler bloğun azalması ile ilişkili bulunmuştur (83).

2.3.7. Çocuklarda Kalıcı Kalp Pili Endikasyonları

Pediyatrik kalp pili implantasyonları tüm kalp pili implantasyonlarının < % 1'ini oluşturur. Küçük vücut boyutları, uzun yaşam beklentisi ve konjenital kalp defektleri ile ilişkili anatomik varyasyonları nedeni ile erişkin popülasyondan farklıdır (84).

Çocuklarda kalıcı kalp pili implantasyonu için en yaygın endikasyonlar; semptomatik sinüs bradikardisi, bradikardi-taşikardi sendromu, postop veya konjenital ikinci veya üçüncü derece AV bloklardır. Kalıcı kalp pili endikasyonları, çocuğun yaşı, semptomları, hastalığının türü ve doğal seyri, yapısal veya konjenital hastalıkların birlikte bulunup bulunmamasına göre farklılık gösterir (3). Pediyatrik ve konjenital kalp hastalıklarında kalp pili ile ilgili öneriler aşağıda sıralandığı gibidir (3, 47):

1. Semptomatik bradikardi, ventriküler disfonksiyon veya düşük kardiyak debi ile ilişkili ileri ikinci veya üçüncü derece AV blok,
2. Sinüs düğümü disfonksiyonu varlığında yaş ile uyum içinde olmayan bradikardi semptomlarının olması,

3. Kardiyak cerrahiden sonra en az yedi gün süren veya iyileşmesi beklenmeyen ileri derece ikinci veya üçüncü derece AV blok,
4. Geniş QRS'li kaçış ritmi, ventriküler disfonksiyon veya kompleks ventriküler ektopi ile birlikte seyreden konjenital üçüncü derece AV blok,
5. Konjenital üçüncü derece AV blok varlığında; bebeklerde ventriküler hızın 50-55 atım/dakikanın altında veya konjenital kalp hastalığında ventriküler hızın 70 atım/dakikanın altında olması.

2.4. Kalp Pili Olan Çocuklarda Fiziksel Aktivite ve Fiziksel Uygunluk

Bazal seviyenin üzerinde enerji harcamasını artıran, iskelet kaslarının kontraksiyonu ile oluşan vücut hareketleri fiziksel aktivite olarak tanımlanır. Çocuklarda fiziksel aktivite; kronik hastalıkların önlenmesine, günlük enerji harcamasının dengelenmesine, vücut kompozisyonunun korunmasına ve sağlıklı büyümeye yardımcı olur (85, 86). Fiziksel aktivitenin; kolesterol düzeyleri, kan basıncı, kemik yoğunluğu, uyku kalitesi, kardiyorespiratuar uygunluk ve kas iskelet sistemi uygunluğu ile mental sağlık üzerine olumlu etkileri vardır (87). Fiziksel aktivite ve fiziksel uygunluk düzeyi çocuklarda, kardiyovasküler hastalık risklerine, özellikle de koroner arter hastalığı ve sistemik hipertansiyona karşı koruyucudur (88-91). Fiziksel uygunluk; kardiyorespiratuar uygunluğu, kas kuvvetini ve enduransını, vücut kompozisyonunu ve esnekliği içeren, fiziksel aktiviteyi uygulama becerisidir (92). Bu nedenle, fiziksel uygunluk test edildiğinde, tüm bu sistemlerin fonksiyonel durumu denetlenir. Günümüzde fiziksel uygunluk; en önemli sağlık belirteçlerinden biri olarak kabul edilmesinin yanı sıra, kardiyovasküler hastalık ve tüm nedenler için morbidite ve mortalitenin bir göstergesidir (93, 94). Kardiyorespiratuar uygunluk; kardiyovasküler sistemin ve solunum sisteminin, genel kapasitesi ve uzun süreli şiddetli egzersiz yapabilme yeteneğidir. Kalp hastalığı olan çocuklarda, sağlıklı akranlarına kıyasla kardiyopulmoner uygunluğun azaldığı gösterilmiştir (95). Kassal uygunluk ise, kasların dirence karşı çalışmayı devam ettirebilme yetenekleridir. Kuvvet, endurans, patlayıcı güç, ve esneklik gibi bileşenleri içerir (7). Kalp hastalarında bu bileşenlerin doğrudan egzersiz toleransı ile ilişkisi gösterilmiş ve konjenital kalp hastalığı olan çocuklar, sağlıklı çocuklarla karşılaştırıldığında;

periferik kas oksijenizasyonunun bozulduğu ve bununla ilişkili olarak kas kuvveti ve enduransının azaldığı bulunmuştur (96, 97).

5-17 yaş aralığındaki çocuklar ve gençler günde en az 60 dakika orta şiddetli fiziksel aktivitede bulunmalı, günlük fiziksel aktivitenin çoğu aerobik olmalıdır. Haftada en az üç kez, kas ve kemiği kuvvetlendiren egzersizlerin yanında, şiddetli fiziksel aktiviteler de aktivite programına dahil edilmelidir (10). Kalp pili kullanan çocuklara yönelik fiziksel aktivite önerileri sağlıklı çocuklar ile benzerdir. Yalnızca temas içeren sporlardan ve yüksek basınçlı ortamlarda gerçekleştirilen faaliyetlerden uzak durmaları gerektiği söylenmiştir (13, 98).

Günde 7000 adımın veya ortalama 1,5 metabolik eşdeğerin (MET) altında kalan çocuklar inaktif olarak değerlendirilirler (99, 100). İmplant kardiyak cihazı olan çocuklar kaygı seviyelerinin yüksek olması ve aktiviteden kaçınma davranışı göstermeleri nedeni ile fiziksel aktiviteyi azaltmakta daha büyük bir risk altında olabilirler (101). ICD'si olan çocuklarda yapılan çalışmalar, hastaların implantasyondan önceki aktivite düzeylerine göre fiziksel aktivitelerinde azalma olduğunu bildirmiştir (102, 103). Kalp pili olan çocukların ICD'si olan çocuklardan daha aktif olduğu ve fiziksel aktivite düzeylerinin yaş ile beraber düştüğü gösterilmiştir (104). İmplant kardiyak cihazları olan hastalarda sağlık sonuçlarını inceleyen çalışmalar; cinsiyet, cihaz tipi ve yaş gibi faktörlerin aktivite değişkenliği ve yaşam kalitesi ile ilişkili olduğu bulunmuştur. Kardiyak cihazı bulunan yetişkin hastalarda, kadınlar erkeklere göre daha fazla sıkıntı duymaktadır ve fiziksel fonksiyonları daha düşüktür (105, 106). Pediatrik yaş grubunda, ICD'si olan kızlar erkeklere göre, daha düşük fiziksel yaşam kalitesi puanları bildirmiştir (107). Kalp pili olan çocuklarda anksiyete ve depresyon prevalansı sağlıklı çocuklardan daha yüksektir (107).

Egzersiz sırasında optimal kardiyak hemodinamiyi sağlamak, kalp pillerinin hastanın değişen fizyolojik ihtiyaçlarına uygun programlanmasını gerektirir. Yapılan çalışmalar ventriküler kalp pili olan çocukların sağlıklı akranlarına kıyasla egzersiz kapasitelerinin azaldığını, ileri dönemde sol ventrikül fonksiyonlarının bozulabileceğini ve kardiyomiopati risklerinin olduğunu göstermektedir (108, 109). Sol ventrikül fonksiyon bozukluğu; kalp pili olan çocuklarda egzersiz testi sırasında fonksiyonel kapasitede bozulma ve kronotropik yetersizlik ile ilişkili bulunmuştur

(110). Konjenital AV blok nedeni ile kalp pili takılan çocukların, egzersiz sırasında sağlıklı akranlarına göre anaerobik kaynaklardan daha fazla enerji üreterek azalmış kardiyak debiyi dengeledikleri belirtilmiştir (109).

Kalp pili olan çocuklarda fiziksel aktiviteyi ve fiziksel uygunluk parametrelerini objektif olarak değerlendiren çok az çalışma mevcuttur (104). Konjenital kalp hastalığı olan çocuklarda yapılan çalışmalar, fiziksel aktivite düzeylerinin ve egzersiz kapasitelerinin akranlarına göre azaldığını, bu durumun kardiyovasküler risk faktörlerini ve kardiyak ritim problemlerini artırdığını söylemektedir. Konjenital kalp hastalığı düzeltme ameliyatları sonrası, çocukların sağlıklılarla ile benzer fiziksel aktivite seviyesine sahip oldukları bulunmuştur (111). Pulmoner arteriyel hipertansiyonu olan (PAH) çocukların ise oyun alanlarında oynama, koşu, dans etme veya futbol oynamak gibi yaşam kalitesini büyük ölçüde etkileyen normal çocukluk aktivitelerine katılmada, fiziksel aktivite düzeyinin anlamlı olarak düştüğü ve akranlarına yetişemedikleri doğrulanmıştır. Kalp hastalığı olan çocuklardaki çalışmalar, özellikle yüksek şiddetli fiziksel aktivite seviyelerinde harcanan zamanın ciddi ölçüde azaldığını göstermiştir. Çocukların aktivite seviyelerinin azalmasının muhtemel sebebinin ebeveynleri ve eğitimcileri tarafından aşırı derecede sınırlandırılmaları sonucu olduğu belirtilmektedir. Çocukların ve gençlerin sedanter aktivite (<1,5 MET) sürelerinin artmasının, abdominal obezite ve kardiyometabolik hastalık riskleri ile ilişkili olduğu söylenmektedir (112). Fiziksel aktivite danışmanlığının, hastanın her kontrole gelişinde, sağlık profesyonellerinin önceliği olması gerektiği vurgulanmıştır (98, 113, 114).

Bu sebeple, kalp hastalığına sahip çocuklarda fiziksel uygunluğun ve fiziksel aktivite düzeylerinin değerlendirilmesi önem arz eder. Kalp pili takılan pediatrik aritmi hastalarında ise fiziksel uygunluk ve objektif fiziksel aktivite düzeylerini değerlendiren bir çalışma bulunmamakla beraber bizim çalışmamız alanında ilk olma özelliğini taşır.

3. BİREYLER VE YÖNTEM

Kalp pili takılan pediatrik aritmi hastalarının fiziksel uygunluk ve fiziksel aktivite düzeylerinin değerlendirilmesini amaçlayan çalışmamız, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Kardiyopulmoner Rehabilitasyon Ünitesi ile Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Çocuk Kardiyolojisi Bölümü'nün işbirliği ile gerçekleştirildi. Çalışmaya, Hacettepe Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan GO17/880 karar numarasıyla 07.11.2017 tarihinde etik kurul onayı alındı. (EK 1).

3.1. Bireyler

Araştırmaya, Çocuk Kardiyoloji Bölümü'nden, kalp pili takılan 7-18 yaş arası, klinik durumu stabil, gönüllü pediatrik aritmi hastaları dahil edildi. Herhangi bir nörolojik, ileri derecede ortopedik problemi olanlar, başka bir sistemik hastalığı veya akut enfeksiyonu olanlar, Down sendromuna bağlı kalp pili takılanlar ve ölçümlerle koopere olamayanlar dahil edilmedi. Kontrol grubu ise yaş ve cinsiyet açısından hasta çocuklara benzer özellikteki gönüllü sağlıklı bireylerden oluşturuldu. Çalışmaya katılan çocuklara ve ailelerine, çalışmanın amacı ve kapsamı açıklanarak aydınlatılmış onam formu ile çocuk rıza formu imzalatıldı. (EK 2 – EK 3)

3.2. Yöntem

Çalışmaya dahil edilen çocukların demografik özellikleri, yaş, vücut ağırlığı, boy uzunluğu gibi fiziksel özellikleri kaydedildi. Katılımında zorluk çekilen aktiviteleri belirlemek amacıyla sağlıkları ile ilgili şikayetleri olup olmadığı, düzenli spor alışkanlıklarının varlığı ve günlük yaşam rutinleri sorgulandı. Hasta dosyaları incelenerek detaylı özgeçmiş ve soygeçmiş bilgileri ile kullanılan ilaçlar kaydedildi. Hastalar, Çocuk Kardiyoloji bölümünde rutin kalp pili kontrolüne geldiklerinde aynı gün; ekokardiyografi (EKO), EKG, beyin natriüretik peptid (BNP) değerleri ve göğüs radyografileri doktor tarafından değerlendirildi ve kaydedildi. Sonrasında fiziksel aktivite ve fiziksel uygunluk ile ilgili değerlendirmeler yapıldı.

Değerlendirme ve bilgilerin alınma süreci aşağıda sıralandığı gibi yapıldı:

- Laboratuvar Değerlendirmeleri

- Kalp Pili Değerlendirmeleri
- Fonksiyonel Egzersiz Kapasitesinin Değerlendirilmesi
- Vücut Kompozisyonu Değerlendirilmesi
- Fiziksel Uygunluk Değerlendirmesi
- Fiziksel Aktivite Değerlendirmesi
- Kardiyorespiratuar Kapasitenin Değerlendirilmesi

3.2.1. Laboratuvar Değerlendirmeleri

EKO Değerlendirmesi: EKO ve Doppler, deneyimli bir pediatrik kardiyolog tarafından, Vivid E9 (GE Vingmed Ultrasound AS, Horten, Norveç) sistemi kullanılarak standart yöntemlerle yapıldı. Kalp odacıkları, kapak yetersizliği, sol ventrikül sistol sonu ve diyastolik boyutlar, kısalma fraksiyonu ve ejeksiyon fraksiyonu değerlendirildi.

EKG Değerlendirmesi: Hastaların kalp pili kontrolleri öncesinde çekilen EKG'lerinden, kalp pili uyarımları ve kardiyak ritim, aynı pediatrik kardiyolog tarafından değerlendirildi. Kalp pili uyarı bozuklukları kontrol edildi.

BNP Değerlendirmesi: Hastaların kalp pili kontrolüne geldikleri gün yaptırdıkları kan testindeki plazma BNP değerleri, hastane sisteminden bakılarak kaydedildi.

Radyolojik Değerlendirme: Pediatrik kardiyolog tarafından hastaların göğüs radyografisinden (anteroposterior, posteroanterior ve yan), kardiyak cihazların işlevselliği (lead kırıkları, lead gerginliği ve malpozisyonlar) değerlendirildi (115).

3.2.2. Kalp Pili Değerlendirmeleri

Kalp pili ile ilgili parametreler, hastalar rutin kontrollerine geldiklerinde pediatrik kardiyolog tarafından değerlendirildi. Programlayıcı adı verilen bir bilgisayar ile kalp pilinde kayıtlı olan bilgiler alındı ve altta yatan kalp ritmi kontrolü, lead ve bataryaya ait standart kontroller gerçekleştirildi (Şekil 3.1.). Klinik duruma uygun ayar değişimleri yapıldıktan sonra mevcut ayarlar kalp pili izlem formuna kaydedildi.

Kaydedilen parametreler :

- | | |
|--------------------------------|----------------------------|
| - Kalp pilinin takılma nedeni | - Hastanın kendi kalp hızı |
| - Kalp pilinin takılma tarihi | - Elektrot lokalizasyonu |
| - Kalp pilinin markası | - Eşik uyarı değeri |
| - Kalp pilinin takılma yöntemi | - Çıkış voltajı |
| - Kalp pilinin modu | - Elektrot impedansı |
| - Kalp pilinin uyarı yüzdesi | - Polarite |
| - Kalp pilin alt hızı | - Sensitivite |
| - Kalp pilinin üst hızı | - Uyarı genişliği |



Şekil 3.1. Kalp pili değerlendirmesi.

3.2.3. Fonksiyonel Egzersiz Kapasitesinin Değerlendirilmesi

Bireylerin fonksiyonel egzersiz kapasitesini değerlendirmede altı dakika yürüme testi (6DYT) kullanıldı (Şekil 3.2.). Çoğu araştırmacı, hem yetişkin hem çocuk kalp pili hastalarında submaksimal egzersiz kapasitesini değerlendirmede 6DYT'yi güvenli ve kullanışlı bir test olarak tanımlamıştır (116-121).

Teste başlamadan önce çocuklara test protokolü anlatıldı (120). 28 metre uzunluğu olan düz bir koridorda altı dakika boyunca yürüyebildikleri kadar hızlı, koşmadan ve zıplamadan yürümeleri istendi. Testi yaparken çok yorulduklarını hissederseniz yavaşlayabilecekleri veya durup dinlenebilecekleri ama test süresinin durdurulmayacağı söylendi. Test sırasında standart motivasyonel sözlerden yararlandı ve süre kronometre ile takip edildi. Test öncesinde ve hemen sonrasında

çocukların; kan basıncı, kalp hızı, oksijen satürasyonu (SpO₂), yorgunluk ve dispne algılaması (Modifiye Borg Skalası ile) değerlendirildi. Otuz dakikalık dinlenme arasından sonra ikinci kez test tekrar edildi. İki test arasındaki en iyi yürüme mesafesi metre (m) cinsinden kaydedildi.



Şekil 3.2. Altı dakika yürüme testi.

3.2.4. Vücut Kompozisyonu Değerlendirilmesi

Vücut kütle indeksi (VKİ); vücut ağırlığının (kilogram), boy uzunluğunun (metre) karesine bölünmesi ile hesaplandı.

Vücut yağ ölçümleri, Skinfold kaliper (Holtain LTD., Crosswell, İngiltere) ile değerlendirildi. Biceps, triceps, subskapular ve suprailiak bölgelerden üç ayrı ölçüm alındı ve ortalaması milimetre (mm) cinsinden kaydedildi. Vücut yağ yüzdesinin hesaplanması için toplam deri kıvrım kalınlıkları (\sum SFK) hesaplandı ve aşağıdaki formüllerden uygun olanına yerleştirildi (122), :

\sum SFK > 35 mm ise;

$$\text{Erkekler: } \% \text{ VY} = 0.783 \times \sum \text{SFK}^* + Y^{**}$$

$$\text{Kızlar: } \% \text{ VY} = 0.546 \times \sum \text{SFK} + 9.7$$

$\sum\text{SFK} < 35$ mm ise;

$$\text{Erkekler: } \% \text{ VY} = 1.21 + \sum\text{SFK} - 0.0008 \times \sum\text{SFK}^2 + \text{Y}^{**}$$

$$\text{Kızlar: } \% \text{ VY} = 1.33 + \sum\text{SFK} - 0.013 \times \sum\text{SFK}^2 + 3.0$$

* $\sum\text{SFK}$ = Subskapular ve triceps deri kalınlıkları toplamı

**Y katsayısı maturasyon düzeyine göre; puberte öncesinde -1.7 ve pubertede -3.4 olarak alındı.

Vücut yağ ağırlığı (VYA) aşağıdaki formüle göre hesaplandı:

$$\text{VYA (kg)} = (\text{Vücut Ağırlığı} \times \text{VYY}) / 100$$

Yağsız vücut ağırlığı (YVA) aşağıdaki formüle göre hesaplandı:

$$\text{YVA (kg)} = \text{Vücut Ağırlığı (VA)} - \text{Vücut Yağ Ağırlığı (VYA)}.$$

3.2.5. Fiziksel Uygunluk Değerlendirmesi

Bireylerin fiziksel uygunluk düzeyini değerlendirmede Münih Fiziksel Uygunluk Testi (MFT) kullanıldı. Test; top sektirme, hedef tutturma, öne eğilme, vertikal sıçrama, asılma ve basamak testi içeren altı farklı parametreden oluşur. Tüm parametreler tamamlandıktan sonra yaş ve cinsiyete uygun standardizasyon çizelgesinden her bir parametrenin puanı hesaplanır ve bu toplam puan altıya bölünerek Münih skoru olarak kaydedilir (123). Çocuklarda; güç, kuvvet, dayanıklılık, esneklik, hız, denge ve koordinasyon gibi fiziksel uygunluğun önemli parametrelerini değerlendirmede MFT'nin güvenilir ve kullanışlı bir test olduğu gösterilmiştir (124, 125).

1. Top sektirme testi

Amaç: Koordinasyon becerilerinin ölçülmesi idi (uyumluluk, ritim, denge ve ayırt etme becerisi).

Uygulama: Çocuklardan, bir basamak üzerinde gövdeleri dik ve bacakları kalça genişliğine açık olacak şekilde durarak iki elleri ile topu 30 saniye boyunca sektirmeleri istendi. Top ellerinden kaçarsa hemen yenisi verildi (Şekil 3.3.).

Değerlendirme: Verilen sürede topun ne kadar sektirildiği sayıldı. Kaçan topolar değerlendirilmeye alınmadı.



Şekil 3.3. Top sektirme testi.

2. Hedef tutturma testi

Amaç: Koordinasyon becerilerinin (odaklanma, ayırt etme becerisi) ve kuvvetin ölçülmesiydi.

Uygulama: Çocuklar; fırlatma hattı, hedef çizgiden 3 m geride olacak şekilde platformun ucunda, dominant ellerine 500 gram ağırlığında kum torbası olarak konumlandılar. Sırasıyla 1-2-3-2-1 puanlık art arda eşit bölmelere ayrılmış platformda, kum torbasını mümkün olduğunca ortaya atmaları istendi. iki deneme hakkı verildikten sonra beş gerçek atış yaptılar (Şekil 3.4.).

Değerlendirme: Kum torbasının üzerine düştüğü bölmenin puanı alındı ve çizgiye gelen atışlar yarım puan olarak değerlendirildi.



Şekil 3.4. Hedef tutturma testi.

3. Öne eğilme testi

Amaç: Esnekliği değerlendirmektir.

Uygulama: Çocuklardan, bacakları kapalı ve ayakkabısız olarak basamağın üzerine çıkmaları, dizlerini bükmeden öne doğru eğilerek en az 2 saniye parmak uçları ile ulaştıkları en son noktada durmaları istendi (Şekil 3.5.).

Değerlendirme: Basamağın kenarı sıfır noktası kabul edilerek, bir cetvel kullanıldı. Basamağın kenarının üzerinde kalan ölçümler negatif, altına inen ölçümler pozitif puanlandı.



Şekil 3.5. Öne eğilme testi.

4. Vertikal sıçrama testi

Amaç: Kondisyon ve koordinasyon becerilerinin (reaksiyon gücü, çabukluk, maksimum güç, esneklik) ölçülmesiydi.

Uygulama: Çocuklardan, yüzleri duvara dönük, duvara yaklaşmaları ve topukları yerden kalkmadan dominant elleri ile uzanabildikleri en yüksek noktaya uzanmaları istendi. Parmak uçlarının uzandığı en uç nokta işaretlendi. Bunun ardından, duvardan 20 cm uzaklaşarak dominant taraflarını duvara dönmeleri ve sıçrayabildikleri en yükseğe sıçrayıp dominant elleri ile duvara dokunmaları istendi. Adım olarak sıçramaya izin verilmedi. Tek bir sıçrama hakkı verildi (Şekil 3.6.).

Değerlendirme: Duvarda dokunulan en yüksek yer ile ilk ölçülen yer arasındaki mesafe santimetre (cm) cinsinden kaydedildi.



Şekil 3.6. Vertikal sıçrama testi.

5. Asılma testi

Amaç: Kondisyon becerilerinin (maksimum güç ve dayanıklılık) ölçülmesiydi.

Uygulama: Kalp pili hastalarına uygun olarak omuzda zorlayıcı hareketlere izin vermeyen Fitnessgram Modifiye Barfiks protokolü kullanıldı (126). Çocuklardan sırtüstü mindere uzanmaları ve kollarını yukarı uzatmaları istendi. Barfiks barının yüksekliği, parmak uçlarının 5 cm üzerinde ve bar omuz hizasında olacak şekilde ayarlandı. Barfiks barının 18 cm altında bir seviye, bara paralel lastik ip ile belirlendi. Çocuklardan, topukları yerde olacak şekilde, elleri ile barı kavramaları ve kollarındaki gücü kullanarak vücutlarını yerden kaldırmaları istendi. Çene seviyesinin, lastik ipin üzerine çıkması gerektiği ve o seviyede dayanabildikleri kadar sabit kalmaları söylendi. Çene seviyesi lastik seviyesinin altına düştüğünde test sonlandırıldı (Şekil 3.7.).

Değerlendirme: Çene seviyesinin lastik seviyesinin üzerinde kaldığı süre saniye cinsinden kaydedildi.



Şekil 3.7. Asılma testi.

6. Basamak testi

Amaç: Kondisyon becerilerinin (anaerobik dayanıklılık) ölçülmesiydi.

Uygulama: Çocuklar teste başlamadan önce dinlenme kalp hızları kaydedildi. Sonrasında bir dakikalık süre içinde 40 kez basamağa inip çıkmaları istendi. Dakikada 40'lık ritmi kaçıran çocuklara yapabildikleri kadar hızlı yapmaya devam etmeleri söylendi. Süre biter bitmez ve testten 2 dakika sonra kalp hızları tekrar kaydedildi (Şekil 3.8.).

Değerlendirme: Test sonrası 2. dakika toparlanma kalp hızından, teste başlamadan önceki dinlenme kalp hızı çıkarıldı. Fark, sonuç ölçümü olarak kaydedildi.



Şekil 3.8. Basamak testi.

Tüm testler tamamlandıktan sonra toplam puan altıya bölünerek Münih skoru hesaplandı. Kişiselleştirilmiş fiziksel uygunluk seviyesi aşağıdaki değerlendirme aralıkları kullanılarak belirlendi:

≤ 35 yetersiz	36-45 yeterli	46-55 tatmin edici	56-65 iyi	≥ 66 çok iyi
-----------------------	------------------	-----------------------	--------------	----------------------

3.2.6. Fiziksel Aktivite Değerlendirmesi

Fiziksel aktivite düzeyinin ve enerji harcamasının objektif olarak ölçülmesinde; hareket, pozisyon, ısı akışı, deri sıcaklığı, ortam sıcaklığı ve galvanik deri cevabını üç eksenli akselerometre sensörleri ile algılayan SenseWear Armband (SWA) (Armband Model MF-SW, BodyMedia, Pittsburgh, ABD) metabolik holter cihazı kullanıldı (Şekil 3.9.) (111, 127, 128).

Çocukların; adı-soyadı, cinsiyet, doğum tarihi, vücut ağırlığı, boy uzunluğu, dominant el ve sigara kullanma durumu cihaza kaydedilerek konfigürasyonu yapıldı. Sol kol triceps kası üzerine, sensörler deri ile tam temas edecek şekilde takıldı ve kol bandının sıklığı çocuğun koluna uygun olarak ayarlandı. Bireylerden cihazı ardışık 7 gün ve üzerinde süre ile takmaları istendi. (100, 129) Cihazı taktıkları süre boyunca günlük yaşam aktivitelerine normalde olduğu gibi devam etmeleri, sadece yıkanma, yüzme gibi suyla temas edilen durumlarda cihazı çıkartmaları ve kurulanır kurulanmaz geri takmaları, gece uyku boyunca da kollarında kalması gerektiği aileye ve çocuğa anlatıldı. Cihazı takma sorumluluğunu aldıklarına dair çocuklar ile sözlü bir anlaşma yapıldı.

Cihazdan aşağıda sıralanan veriler elde edildi:

Toplam enerji harcaması (TEE)	Fiziksel aktivite indeksi (PAL)
Aktif enerji harcaması (AEE)	Fiziksel aktivite süresi (PAD)
Metabolik eşdeğerler (MET)	Toplam adım sayısı (NOS)
Sedanter aktivite süresi (<1,5 MET)	Toplam mesafe
Hafif şiddetli aktivite süresi (1,5-3 MET)	Uyku süresi
Orta şiddetli aktivite süresi (3-6 MET)	Uyku verimi
Şiddetli aktivite süresi (6-9 MET)	Uzanma süresi
Çok şiddetli aktivite süresi (>9 MET)	



Şekil 3.9. SenseWear Armband Metabolik Holter Cihazı.

3.2.7. Kardiyorespiratuar Kapasitenin Değerlendirilmesi

Kardiyorespiratuar kapasite, koşubandında semptomla limitli maksimal egzersiz testi ile değerlendirildi (GE CASE, Exercise Testing System, Horten, Norveç) (Şekil 3.10.).

Çocukların teste gelmeden önce iyi dinlenmiş olmaları, rahat kıyafetler ve spor ayakkabısı giymeleri, testten 2-3 saat öncesinde yemek yemiş olmaları ancak ağır yemeklerden ve kafeinli gıdalardan uzak durmaları gerektiği söylendi. Başlamadan önce aileye ve çocuğa test prosedürü hakkında bilgi verildi ve soruları cevaplandı. Çocuklar koşu bandının üzerine çıkarılmadan önce odanın sıcaklığı 20⁰ C, nem oranı % 50-60 ayarlandı ve acil durum ekipmanı kontrol edildi. Aileden bir üye de test

odasında yer aldı. Çocuklara uygun boyutta ve dizaynda koşu bandı, EKG elektrotları ve tansiyon aleti kullanıldı. Teste hazırlanırken çocuklara 10 elektrot ve kollarına tansiyon aleti bağlandı. Böylece test sırasında sürekli 12-derivasyonlu EKG kaydı ve kan basıncı takibi sağlandı. Kullanılan EKG kayıt ekipmanı ve tansiyon ölçüm aleti gerçek zamanlı görüntü sağlayan bir bilgisayara ve gerçek zamanlı EKG çıktıları veren bir yazıcıya bağlıydı. Sisteme hastanın adı soyadı, yaşı, test protokolü ve hastane kayıt numarası girildikten sonra başlangıç kan basıncı ölçülerek test başlatıldı.

Çocukların, koşu bandının ön ve yan tarafında bulunan tutma yerlerinden destek almalarına izin verildi. Testte, kalp pili olan çocukların; daha iyi uyum sağlayabileceği ve daha iyi tolere edebileceği düşünülerek Modifiye Bruce Protokolü uygulandı (130, 131) . Yavaş hızda üç dakikalık ısınma ile başladı, pediatrik kardiyoloğun yönetiminde artan hızlarda ve eğimlerde devam etti. Ulaşılması hedeflenen maksimal kalp hızı 220-yaş formülüne göre sistem tarafından hesaplandı. Test boyunca her bir dakika aralıklarla kan basıncı ve EKG değerleri kaydedildi. Hastaların EKG'lerinde kalp ritmi, ventriküler ekstra sistol varlığı, ST segment ve T dalgası değişimleri, kalp hızı değişimleri ile QRS kompleksleri gözlendi. Çocuk; yorgunluk, göğüs ağrısı gibi semptomlar nedeni ile teste devam edemeyeceğini bildirdiğinde üç dakikalık toparlanma periyoduna geçildi ve ardından test sona erdirildi. Isınma ve toparlanma periyotları ile beraber test toplam 10-15 dakika sürdü. Test sonrasında sonuç raporu doktor tarafından yorumlanarak aile ile paylaşıldı.

Efor testi sonuçlarından aşağıdaki veriler kaydedildi:

- Başlangıç kalp hızı
- Ulaşılan maksimal iş yükü (MET)
- Ulaşılan maksimal kalp hızı
- Hedef kalp hızı yüzdesi
- Toparlanma kalp hızı
- Toparlanma kan basıncı
- Testi sonlandırma nedeni



Şekil 3.10. Egzersiz testi.

3.3. İstatistiksel Analiz

Çalışmamıza dahil edilecek birey sayısı, % 5 tip 1 hata oranı ile iki yönlü çalışma gücü en az % 80 olacak şekilde yapılan örneklem büyüklüğü hesabına uygun olarak, iki kollu çalışma dizaynında her çalışma koluna 20'şer bireyden toplam 40 birey olarak hesaplandı. Hasta grubunu, kalp pili takılan pediatrik aritmili bireyler oluştururken sağlıklı bireyler kontrol grubunu oluşturdu.

İstatistiksel değerlendirme, Windows için SPSS 24.0 (IBM, Armonk, NY, ABD) istatistiksel paket programı kullanılarak gerçekleştirildi. Değişkenlerin tanımlayıcı istatistiği, ortalama±standart sapma, medyan (minimum-maksimum) ve yüzde olarak ifade edildi. Normal dağılım Shapiro-Wilk testi ve histogramlar ile değerlendirildi. Normal dağılan değişkenler Student t-test ile, normal dağılmayan değişkenler Mann Whitney-U testi ile karşılaştırıldı. Değişkenler arası ilişkilerde; normal dağılan sayısal değişkenler için korelasyon analizi Pearson testi ile, normal dağılmayan değişkenler için korelasyon analizi Spearman testi ile her iki çalışma grubu için ayrı ayrı hesaplandı. Yanılma olasılığı için tip-1 hata düzeyi $p < 0,05$ olarak belirlendi. (132)

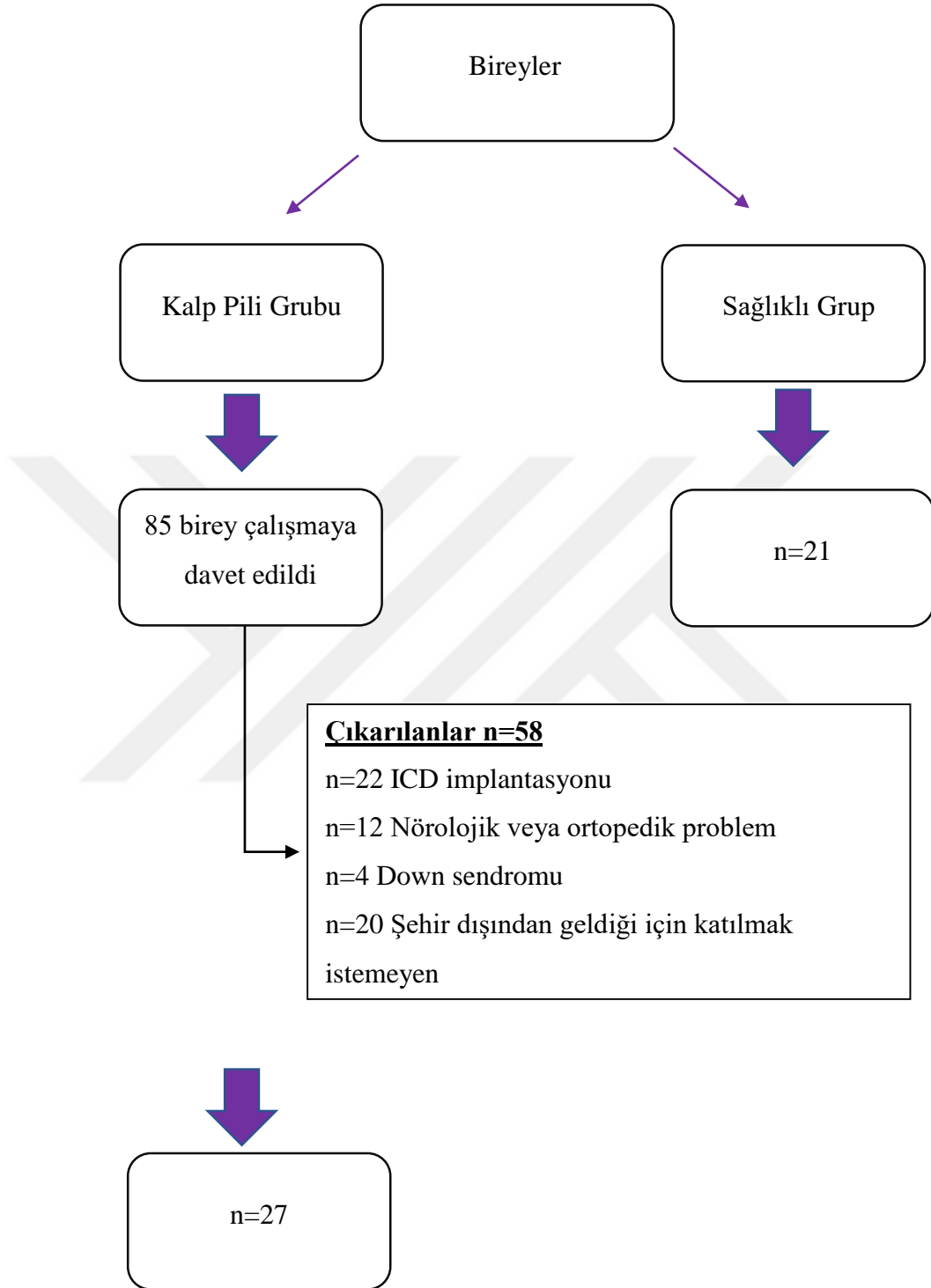
4. BULGULAR

Çalışmaya 27 kalp pili takılan aritmili pediatrik hasta ile 21 sağlıklı birey dahil edildi (Şekil 4.1.). Kalp pili takılan aritmili hastaların 14'ü kız (% 52), 13'ü erkek (% 48) ve sağlıklı bireylerin 11'i kız (% 52), 10'u (% 48) erkekti. Hastaların yaş ortalaması $13,25\pm 3,63$ yıl, boy ortalaması $142,97\pm 26,98$ cm, vücut ağırlığı ortalaması $45,63\pm 26,76$ kg ve VKİ ortalaması $18,64\pm 4,02$ kg/m² idi. Sağlıklı bireylerin yaş ortalaması $12,9\pm 3,74$ yıl, boy ortalaması $155,84\pm 20,53$ cm, vücut ağırlığı ortalaması $50,92\pm 18,33$ kg ve VKİ ortalaması $20,38\pm 3,35$ kg/m² idi. Kalp pili takılan hastalar ile sağlıklı bireyler arasında cinsiyet, yaş, boy uzunluğu, vücut ağırlığı ve VKİ açısından istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$). Kalp pili olan hastaların ve sağlıklı bireylerin vücut yağ ölçümleri karşılaştırıldığında; yağ yüzdesi, vücut yağ ağırlığı ve yağsız vücut ağırlığı iki grupta benzer bulundu ($p>0,05$). Hasta grubun ortalama yağ yüzdesi % 22 ve sağlıklı grubun ortalama yağ yüzdesi % 23'tü (Tablo 4.1.). Kalp pili grubunda, pil ameliyatı üzerinden en az bir sene geçmiş olan hastalar yer aldı. Hastaların ilaç kullanım durumu stabildi ve antikoagülan ilaç kullanan yoktu.

Tablo 4.1. Kalp pili grubunun ve sağlıklı grubun özelliklerinin karşılaştırılması.

Özellikler	Kalp Pili (n=27)	Sağlıklı (n=21)	t/z/χ ²	p
	$\bar{X}\pm SS$	$\bar{X}\pm SS$		
Yaş (yıl)	13,25±3,63	12,9±3,74	-0,251 ^δ	0,802 ^δ
Cinsiyet, Kadın/Erkek (n)	14/13	11/10	0,001 ^{χ²}	0,971 ^{χ²}
Boy uzunluğu (cm)	142,97±26,98	155,84±20,5	-1,466 ^δ	0,143 ^δ
Vücut ağırlığı (kg)	45,63±26,76	50,92±18,33	-1,434 ^δ	0,151 ^δ
Vücut kütle indeksi (kg/m ²)	18,64±4,02	20,38±3,35	-1,528 ^δ	0,127 ^δ
Yağ Yüzdesi (YY) %	22,47±6,47	23,03±5,24	-0,073 ^δ	0,942 ^δ
Vücut Yağ Ağırlığı (VYA) (kg)	10,11±6,44	12,02±7,25	-0,966 ^t	0,339 ^t
Yağsız Vücut Ağırlığı (YVA) (kg)	32,12±11,08	38,89±11,79	-1,829 ^δ	0,067 ^δ

t: Student t testi değeri, δ: Mann Whitney U testi, χ²: Ki-Kare Testi değeri



Şekil 4.1. Çalışma akış diyagramı.

Hastaların laboratuvar değerlendirmeleri Tablo 4.2.'de gösterilmiştir. Ekokardiyografiden elde edilen verilere göre hastaların sol ventrikül kısalma fraksiyonu (KF) ortalaması % 42,61±6,39 (normal % 28-44) ve ejeksiyon fraksiyonu (EF) ortalaması 73,66±6,68 (normal % 56-78) bulundu. Elektrokardiyografi sonuçlarında, hastaların ortalama QRS süreleri 0,14±0,03 saniyeydi (8-16 yaş arası sağlıklı kalpte 0,075-0,085 sn) (34).

Tablo 4.2. Kalp pili grubunun laboratuvar değerlendirmeleri.

	Kalp Pili Grubu (n=27)			
	$\bar{X} \pm SS$	Ortanca	Minimum	Maksimum
KF (%)	42,61±6,39	41	33	57
EF (%)	73,66±6,68	72	62	89
QRS (sn)	0,14±0,03	0,14	0,07	0,22
BNP (pg/mL)	34,68±19,45	33,71	10	19,45

KF: Kısalma Fraksiyonu, EF: Ejeksiyon Fraksiyonu, BNP: Beyin Natriüretik Peptid.

Kalp pili takılan pediatrik aritmili hastaların sahip oldukları kalp patolojileri, görülme sırası ile; konjenital tam AV blok (% 44,4), ASD-VSD (% 22,2), VSD (% 11,1), büyük arterlerin düzeltilmiş transpozisyonu (cTGA) (% 11,1), SDD (% 3,7), triküspit kapak yetersizliği (% 3,7) ve tek ventrikül (% 3,7) morfolojisiydi. Bu patolojiler, düzeltme ameliyatları ile tedavi edilmişti. Kalp pili takılma nedeni, 25 hastada (% 92,6) tam AV blok iken, iki hastada (% 7,4) SDD'ydi. Leadlerin elektrot yerleşimleri, 18 hastada (% 66,7) endokardiyal ve 9 hastada (% 33,3) epikardiyaldi. Kalp pili takılan çocuklarda en sık kullanılan kalp pili modu VVIR (% 55,6) moduydu. VVIR'dan sonra en sık kullanılan modlar; DDDR (% 22,2), VVI-VDD (% 7,4) ve DDD-AAIR (% 3,7)'ydi (Tablo 4.3.). 27 Hastanın beşinde koroner sinüste biventriküler uyarımı sağlayan lead bulunmaktaydı. Koroner sinüs leadi bulunan hastalardan ikisinin kalp pili modu VVIR ve diğer üçünün kalp pili modu DDDR'di.

Tablo 4.3. Kalp pili grubunun kalp patolojileri ve kalp pili özelliklerine ait bulgular.

Değerlendirmeler		Kalp Pili Grubu (27)	
		n	%
Kalp Patolojisi	Konjenital Tam AV Blok	12	44,4
	ASD-VSD	6	22,2
	VSD	3	11,1
	cTGA	3	11,1
	SDD	1	3,7
	Triküspit Darlığı	1	3,7
	Tek Ventrikül	1	3,7
Takılma Nedeni	Tam AV Blok	25	92,6
	SDD	2	7,4
Elektrot Yerleşimi	Endokardiyal	18	66,7
	Epikardiyal	9	33,3
Kalp Pili Modu	VVIR	15	55,6
	DDDR	6	22,2
	VVI	2	7,4
	VDD	2	7,4
	DDD	1	3,7
	AAIR	1	3,7

ASD: Atriyal septal defekt, VSD: Ventriküler septal defekt, cTGA: Büyük arterlerin düzeltilmiş transpozisyonu, SDD: Sinüs düğümü disfonksiyonu.

Hastaların kalp pillerine ait bulgular Tablo 4.4.'te yer almaktadır. Dokuz hastanın (% 33,33) kalp pili uyarımı olmadan kendi kalp hızları 60 atım/dakika'nın üzerinde, 10 hastanın (% 37,03) kendi kalp hızı 30-60 atım/dakika arasında ve sekiz hastanın (% 29,62) kendi kalp hızı 30 atım/dakikanın altında bulundu. Kalp pilinin uyarı verme yüzdeleri ortalama % 73,66±33,52, ortalama kalp pili alt hızı 62,30±9,82 atım/dk ve ortalama kalp pili üst hızı 133,18±8,38 atım/dk idi. Ventriküler leadlerde uyarı eşik değeri ortalama 0,81±0,25 volt, duyarlılık ortalama 2,10±1,27 milivolt

(mV) ve uyarı genişliği ortalama $0,5\pm0,2$ milisaniye (ms) olarak belirlenmişti. 26 hastada leadler bipolar ve yalnızca bir hastada lead unipolar özellikteydi.

Tablo 4.4. Kalp pili grubunun pil parametrelerine ait bulgular.

Kalp Pili Parametreleri	Kalp Pili Grubu (n=27)			
	$\bar{X}\pm SS$	Ortanca	Minimum	Maksimum
Uyarı Yüzdesi (%)	73,66±33,52	93	6	100
Alt Hız (atım/dk)	62,30±9,82	60	50	80
Üst Hız (atım/dk)	133,18±8,38	130	120	160
KKH (atım/dk)	50,15±26,71	48	0	120
Eşik Değer (volt)	0,81±0,25	0,75	0,5	1,5
Duyarlılık (mV)	2,10±1,27	2	0,5	5,6
Uyarı Genişliği (ms)	0,5±0,2	0,4	0,4	1,5

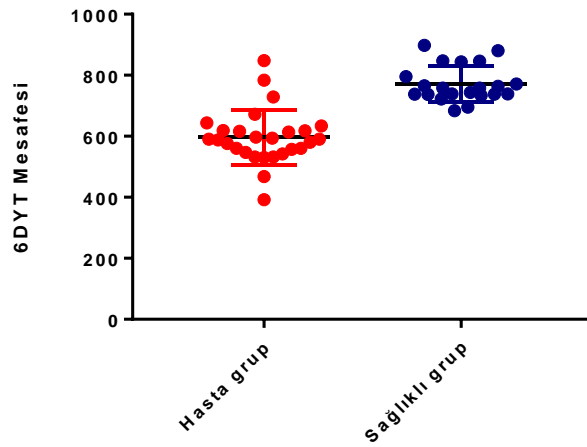
KHH: Kendi kalp hızı

Kalp pili olan hastaların ve sağlıklı bireylerin 6DYT parametrelerinin karşılaştırılması Tablo 4.5'te verilmiştir. Yapılan iki ayrı test için en yüksek değerleri içeren sonuçlar istatistiksel analizde kullanıldı. Kalp pili grubunda ortalama yürüme mesafesi $596,77\pm89,56$ m iken sağlıklı grupta ortalama yürüme mesafesi $771,23\pm58,72$ metreydi ve yürüme mesafelerinde iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardı ($p<0,001$) (Şekil 4.2). Yürünen gerçek mesafenin; yaş ve cinsiyete göre beklenen yürüme mesafesine oranı da kalp pili grubunda anlamlı olarak düşüktü ($p<0,001$) (133). Test başlamadan önce ve test bitiminde ölçülen kalp atım hızları sağlıklı grupta anlamlı olarak daha yüksekti ($p<0,05$). Test sonunda, kalp pili olan hastalar, yaşla belirlenen maksimal kalp hızlarının % 52'sine ulaşırken, sağlıklı bireyler % 62'sine ulaştı ve aradaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulundu ($p=0,004$). Diyastolik kan basıncı değerleri, test öncesi iki grupta benzerken, test sonrası ölçümlerde kalp pili grubunun diyastolik kan basıncı anlamlı olarak yüksekti ($p=0,001$). Kalp pili grubu ve sağlıklı grup arasında test öncesi ve sonrası sistolik kan basıncı, oksijen saturasyonu ve genel yorgunluk algılaması açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu ($p>0,05$).

Tablo 4.5. Kalp pili grubunun ve sağlıklı grubun 6DYT parametrelerinin karşılaştırılması.

6 Dakika Yürüme Testi Parametreleri	Zaman	Kalp Pili (n=27)	Sağlıklı (n=21)	t / z ^δ	p
		$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$		
KH (atım/dk)	Başlangıç	79,74±18,03	88,47±13,98	-1,986	0,047^{δ*}
	Bitiş	105±27,13	118,9±19,24	-2,464	0,014^{δ*}
SKB (mmHg)	Başlangıç	110,51±12,94	108,28±11,44	-0,759	0,448 ^δ
	Bitiş	121,48±17,62	117,33±16,67	-0,790	0,430 ^δ
DKB (mmHg)	Başlangıç	72,81±10,35	73,95±12,43	-0,791	0,429 ^δ
	Bitiş	85,40±14,65	74,33±7,53	-3,288	0,001^{δ*}
Oksijen saturasyonu (%)	Başlangıç	97,11±4,25	98,37±0,58	-1,532	0,137
	Bitiş	96,03±1,65	97,61±1,65	-1,583	0,123
Nefes Darlığı (Modifiye Borg)	Başlangıç	0	0		
	Bitiş	0	0		
Yorgunluk (Modifiye Borg)	Başlangıç	0,18±0,4	0,02±0,1	-1,681	0,103
	Bitiş	2,2±1,27	2,69±1,52	-1,207	0,234
Mesafe (m)		596,77±89,56	771,23±58,72	-7,720	<0,001*
% Mesafe		83,26±14,12	105,53±13,50	-4,479	<0,001^{δ*}
% Maksimal KH		52,32±12,87	61,97±7,89	-3,018	0,004*

*p<0,05 t: Student t testi, δ: Mann Whitney U testi, KH: Kalp Hızı, SKB: Sistolik Kan Basıncı, DKB: Diyastolik Kan Basıncı.



Şekil 4.2. Grupların 6DYT mesafesi değerleri.

Kalp pili olan bireyler ile sağlıklı bireyler arasında 6DYT öncesi ve sonrası fark değerlerinin karşılaştırılması Tablo 4.6.'da gösterilmiştir. Sistolik kan basıncı, oksijen saturasyonu ve genel yorgunluk algılaması değişiminde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0,05$). 6DYT öncesi ve sonrasında kalp atım hızı değişimi sağlıklı grupta yüksek bulunurken ($p=0,018$), diyastolik kan basıncı değişimi hasta grupta daha yüksekti ($p=0,001$).

Tablo 4.6. Kalp pili grubunun ve sağlıklı grubun 6DYT öncesi ve sonrası fark değerlerinin karşılaştırılması.

6DYT Parametrelerinin Test Sonrası ve Öncesi Fark Değerleri	Kalp Pili (n=27)	Sağlıklı (n=21)	t/z ^δ	p
	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$		
ΔKH (atım/dk)	28,85±23,22	36,42±12,22	-2,361	0,018^{δ*}
ΔSKB (mmHg)	15,29±17,58	14±14,69	-0,323	0,747
ΔDKB (mmHg)	22,14±16,69	7,66±8,48	-3,383	0,001^{δ*}
ΔSpO_2 (%)	1,07±2,58	0,76±1,92	0,462	0,646
$\Delta Dispne$ (Modifiye Borg)	0	0		
$\Delta Yorgunluk$ (Modifiye Borg)	2,53±1,1	3,47±1,88	-1,702	0,089 ^δ

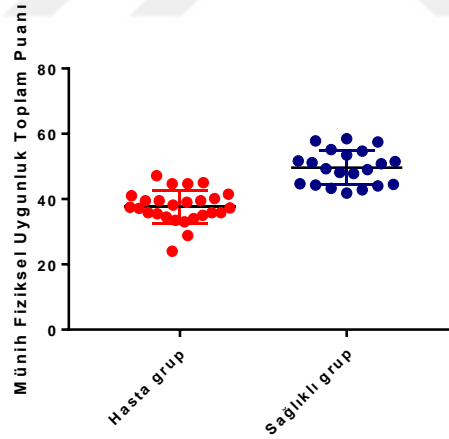
* $p<0,05$ t: Student t testi, δ : Mann Whitney U testi, ΔKH : test öncesi ve sonrası kalp hızı farkı, ΔSKB : test öncesi ve sonrası sistolik kan basıncı farkı, ΔDKB : test öncesi ve sonrası diyastolik kan basıncı farkı, ΔSpO_2 : test öncesi ve sonrası oksijen saturasyonu farkı. $\Delta Dispne$: test öncesi ve sonrası algılanan dispne farkı, $\Delta Yorgunluk$: test öncesi ve sonrası genel yorgunluk algısı farkı.

Bireylerin MFT değerleri Tablo 4.7. ve Tablo 4.8'de verilmiştir. Toplam Münih skoruna göre kalp pili grubundaki çocukların % 40,7'si yetersiz, % 55,6'sı yeterli, % 3,7'si tatmin edici seviyede bulunurken hiçbir çocuk iyi veya çok iyi seviyeye ulaşamadı. Sağlıklı gruptaki çocukların ise % 33,3'ü yeterli, 52,4'ü tatmin edici ve % 14,3'ü iyi seviyede bulunurken hiçbir çocuk yetersiz seviyede görülmedi. Gruplar arasında Münih skoruna göre olan değerlendirme ölçütleri anlamlı olarak fark gösterdi ($\chi^2=24,881$, $p<0,001$). Sağlıklı grupta da toplam skora göre çok iyi seviyede bulunan çocuk yoktu. Toplam Münih Skoru ve testin tüm alt parametreleri, sağlıklı grupta anlamlı olarak daha yüksek bulundu ($p<0,05$) (Şekil 4.3.). Testin genel değerlendirmesinde toplam skora göre; kalp pili grubu yeterli ve sağlıklı grup tatmin

edici fiziksel uygunluk seviyesine sahipti. Sağlıklı grubun yetersiz seviyede olduğu bir test bulunmazken, kalp pili grubunda; top sektirme, hedef tutturma ve vertikal sıçrama testleri yetersiz seviyede bulundu.

Tablo 4.7. Kalp pili grubunun ve sağlıklı grubun MFT alt parametre oranları.

MFT	Yetersiz (<35)		Yeterli (36-45)		Tatmin Edici (46-55)		İyi (56-65)		Çok İyi (>66)	
	Kalp pili	Sağlıklı	Kalp pili	Sağlıklı	Kalp pili	Sağlıklı	Kalp pili	Sağlıklı	Kalp pili	Sağlıklı
Top Sektirme (%)	74,1	52,1	14,8	33,3	7,4	19	3,7	9,5	0	14,3
Hedef Tuturma (%)	77,8	28,6	18,5	23,8	0	9,5	3,7	28,6	0	9,5
Öne Eğilme (%)	33,3	14,3	29,6	14,3	18,5	33,3	18,5	33,3	0	19
Sıçrama (%)	66,7	4,8	22,2	28,6	7,4	33,3	3,7	28,6	0	4,8
Asılma (%)	55,6	19	29,6	28,6	14,8	38,1	0	9,5	0	4,8
Basamak (%)	7,4	0	33,3	0	51,9	52,4	7,4	33,3	0	14,3
Müniş Skoru (%)	40,7	0	55,6	33,3	3,7	52,4	0	14,3	0	0



Şekil 4.3. Grupların Müniş Testi toplam puanları.

Tablo 4.8. Kalp pili grubunun ve sağlıklı grubun MFT karşılaştırması.

Münih Fiziksel Uygunluk Testi	Kalp Pili (n=27)	Sağlıklı (n=21)	t / z ^δ	p
	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$		
Top Sektirme (adet)	25,56±8,83	38,71±9,92	-4,361	<0,001^{δ*}
Top Sektirme Skor	34,51±8,07	46,52±12,56	-3,824	<0,001^{δ*}
Top Sektirme Seviye	Yetersiz	Tatmin edici		
Hedef Tutturma (toplam puan)	3,74±2,82	9,09±3,84	-4,500	<0,001^{δ*}
Hedef Tutturma Skor	32,37±9,74	46,14±12,98	-3,828	<0,001^{δ*}
Hedef Tutturma Seviye	Yetersiz	Tatmin edici		
Öne Eğilme (cm)	-4,33±12,24	3,71±7,74	-2,519	0,012^{δ*}
Öne Eğilme Skor	42,22±10,6	51,28±11,64	-2,657	0,008^{δ*}
Öne Eğilme Seviye	Yeterli	Tatmin edici		
Vertikal Sıçrama (cm)	19,59±11,7	30,67±10,22	-3,456	0,001*
Vertikal Sıçrama Skor	33,37±13,1	50,90±8,94	-4,538	<0,001^{δ*}
Vertikal Sıçrama Seviye	Yetersiz	Tatmin edici		
Asılma (sn)	4,52±5,74	10,86±8,49	-2,968	0,003^{δ*}
Asılma Skor	36,18±6,7	45,71±10,84	-3,169	0,002^{δ*}
Asılma Seviye	Yeterli	Tatmin edici		
Basamak (ΔKH)	15,04±11,9	-2,14±10,19	-4,337	<0,001^{δ*}
Basamak Skor	47,29±6,89	57,19±6,22	-4,188	<0,001^{δ*}
	Tatmin edici	İyi		
Münih Skoru	37,66±4,95	49,62±5,26	-5,332	<0,001^{δ*}
	Yeterli	Tatmin edici		

*p<0,05 t: Student t testi, δ: Mann Whitney U testi, ΔKH: test sonrası 2. dk toparlanma kalp hızı ile test öncesi dinlenme kalp hızı farkı.

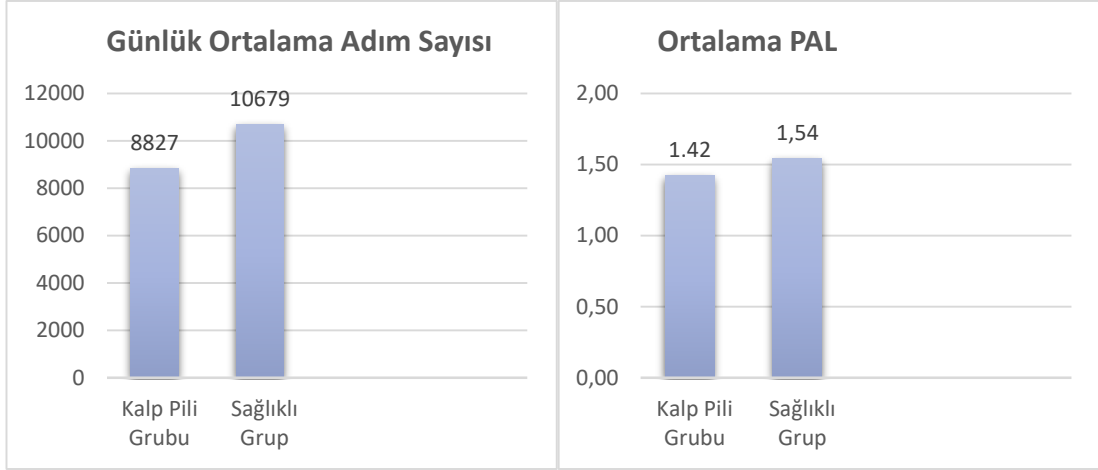
Kalp pili olan hastalar ile sağlıklı bireylerin SenseWear metabolik holter ile ölçülen fiziksel aktivite sonuçlarının karşılaştırılması Tablo 4.9.'da verilmiştir. Kalp pili grubunda; toplam enerji harcaması, aktif enerji harcaması, adım sayısı, toplam mesafe ve PAL, sağlıklı gruptan anlamlı olarak daha düşük bulundu (p<0,05) (Şekil 4.4.). İki grup arasında fiziksel aktivite süresi, uzanma süresi, uyku süresi, uyku etkinliği, ortalama MET, sedanter aktivite süresi, hafif şiddetli aktivite süresi, orta

şiddetli aktivite süresi, şiddetli aktivite süresi ve çok şiddetli aktivite süresi açısından anlamlı farklılık yoktu ($p>0,05$).

Tablo 4.9. Kalp pili grubunun ve sağlıklı grubun fiziksel aktivite değerlerinin karşılaştırılması.

Fiziksel Aktivite	Kalp pili (n=27)	Sağlıklı (n=21)	z^{δ}	p
	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$		
Toplam Enerji Harcaması (kcal/gün)	1844,07±717,77	2248,14±468,3	-2,380	0,017*
Fiziksel Aktivite Süresi (≥1,5 MET) (dk/gün)	652,92±220,60	641,85±249,52	-0,114	0,909
Uzanma Süresi (dk/gün)	555,29±222,22	503,90±65,32	-1,642	0,101
Aktif Enerji Harcaması (≥1,5 MET) (dk/gün)	1082,92±554,25	1371,04±508,9	-2,317	0,020*
Adım Sayısı (adım/gün)	8827,81±4308,5	10679,42±376	-1,715	0,080*
Uyku Süresi (dk/gün)	418,11±75,34	399,66±67,76	-1,123	0,262
MET	2,09±0,52	2,05±0,5	-0,564	0,573
Mesafe (km/gün)	7,66±4,65	9,85±3,83	-2,172	0,030*
Uyku Etkinliği (%)	80,69±6,67	79,97±8,57	-0,125	0,901
PAL değeri	1,42±0,26	1,54±0,15	-2,588	0,010*

t: Student t Testi, δ : Mann Whitney U Testi * $p<0,05$ Kısaltmalar: PAL: Fiziksel Aktivite Seviyesi (Toplam enerji harcaması/Bazal metabolizma hızı).



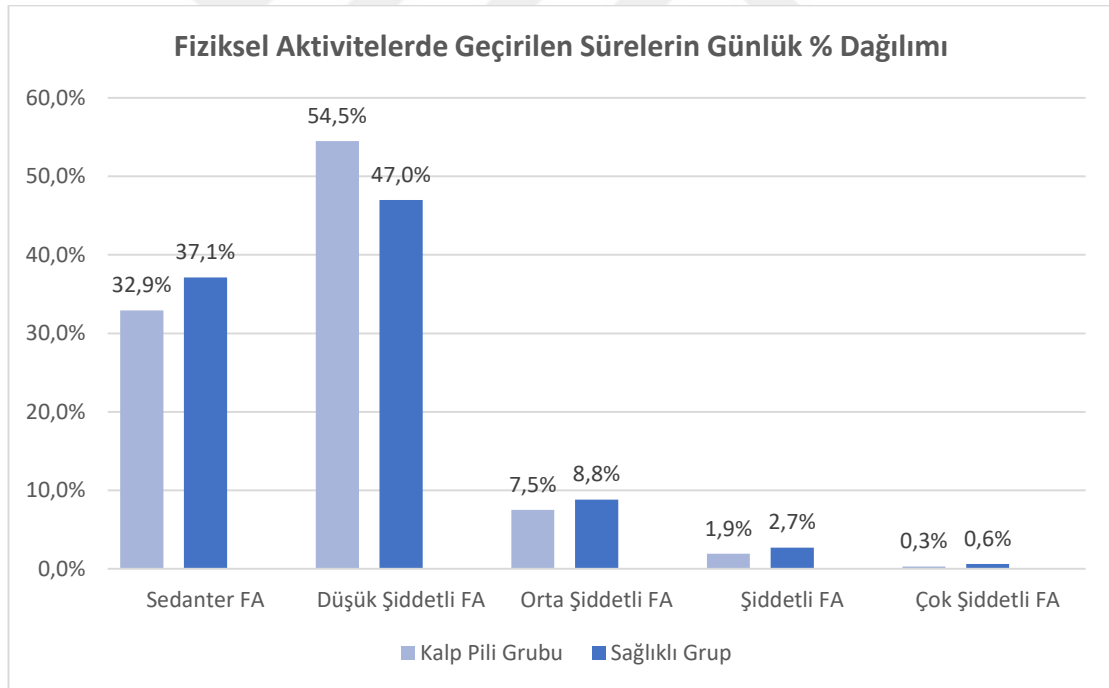
Şekil 4.4. Grupların ortalama adım sayıları ve fiziksel aktivite seviyeleri.

Farklı fiziksel aktivite düzeylerinde geçirilen zamanın gün içindeki dağılımı Tablo 4.10.'da ve dağılımın grafiği şekilde gösterilmiştir. Hastaların bir günün % 32,9'unda sedanter aktivitelerde ve sağlıklıların günün %37,1'inde sedanter aktivitelerde bulunduğu sonucuna ulaşıldı. Sırası ile kalp pili grubunda düşük şiddetli, orta şiddetli, şiddetli ve çok şiddetli aktivite oranları % 54,5, % 7,5, % 1,9 ve % 0,3 olarak bulundu ve sağlıklı gruptaki oranlar ise sırası ile % 47, % 8,8, % 2,7 ve % 0,6'ydı (Şekil 4.5.). Kalp pili grubunda; orta şiddetli fiziksel aktiviteler günlük ortalama 109 dakikaydı (% 95 güven aralığı 105-152) ve 15 kişide (% 55,6) sağlıklı grubun % 95 güven aralığının alt limitinden (105) daha düşük değerler gösterdi. Kalp pili grubundaki yüksek şiddetli fiziksel aktiviteler günlük ortalama 28 dakikaydı (% 95 güven aralığı 19-61) ve 15 kişide (% 55,6) sağlıklı grubun % 95 güven aralığının alt limitinden (19) daha düşük değerler gösterdi. Son olarak kalp pili grubunda çok yüksek şiddetli fiziksel aktiviteler günlük ortalama 5 dakika (% 95 güven aralığı 1-17) bulundu ve 12 kişide (% 44,4) sağlıklı grubun % 95 güven aralığının alt limitinden (1) daha düşük değerler gösterdi.

Tablo 4.10. Kalp pili grubunun ve sağlıklı grubun fiziksel aktivite süreleri.

Fiziksel Aktivite Süresi	Kalp pili grubu (n=27)		Sağlıklı grup (n=21)		t / z ^δ	p
	$\bar{X} \pm SS$	Ortanca	$\bar{X} \pm SS$	Ortanca		
Sedanter FA (<1.5 MET) (dk/gün)	474,29±459,20	294	535,04±418,00	550	-0,717	0,473
Düşük Şiddetli FA (1.5-3 MET) (dk/gün)	786,96±384,50	884	678,00±411,13	732	-1,174	0,240
Orta Şiddetli FA (3-6 MET) (dk/gün)	109,48±74,22	95	128,76±51,50	134	-1,424	0,155
Yüksek Şiddetli FA (6-9 MET) (dk/gün)	28,00±43,77	16	40,28±45,58	27	-0,952 ^t	0,346 ^t
Çok Yüksek Şiddetli FA (>9 MET) (dk/gün)	5,22±10,78	2	9,57±17,86	2	-1,045 ^t	0,301 ^t

*p<0,05 t: Student t testi, δ: Mann Whitney U testi, FA: Fiziksel Aktivite, MET: Metabolik Eşdeğer (ml.kg⁻¹.dk⁻¹).

**Şekil 4.5.** Grupların farklı fiziksel aktivitelere geçirdikleri sürelerin günlük yüzde (%) dağılımı.

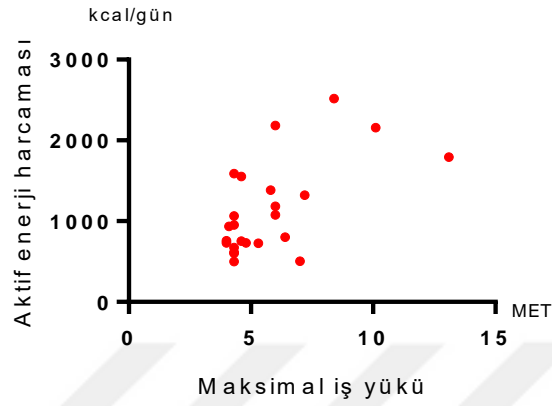
Hastaların ve sağlıklı bireylerin efor testi sonuçlarının karşılaştırılması Tablo 4.11.'de verilmiştir. Kalp pili grubunda; ulaşılan maksimal iş yükü, başlangıç kalp hızı, ulaşılan maksimal kalp hızı, yaşa göre hesaplanan hedef kalp hızına ulaşma yüzdesi, toparlanma kalp hızı, toparlanmadaki diyastolik kan basıncı değerleri ve toplam test süresi sağlıklı gruptan anlamlı olarak düşük bulundu ($p<0,05$). Test sırasında ulaşılan maksimal hız ile toparlanmadaki sistolik kan basıncı değerleri iki grupta benzerdi ($p>0,05$). Her iki grupta en sık testi sonlandırma nedeni yorgunluk iken, kalp pili grubunda bir kişide (% 3,7) göğüs ağrısı ve sağlıklı grupta bir kişide (% 4,76) baş dönmesi testi sonlandırmaya neden oldu. Sağlıklı grupta yer alan iki çocukta (% 9,52) test başlangıcında egzersiz ile kaybolan nadir ventriküler ekstrasistol (VES) izlendi.

Tablo 4.11. Kalp pili grubunun ve sağlıklı grubun efor testi sonuçlarının karşılaştırılması.

Efor Testi	Kalp pili (n=27)	Sağlıklı (n=21)	z^{δ}	p
	$\bar{X} \pm SS$	$\bar{X} \pm SS$		
Maksimal İş Yükü (MET)	5,73 \pm 2,19	8,08 \pm 2,94	-2,854	0,004*
Maksimal Hız (km/sa)	7,13 \pm 1,42	7,81 \pm 0,85	-1,233	0,217
Başlangıç KH (atım/dk)	91,89 \pm 24,36	107,70 \pm 14,09	-3,628	<0,001*
Maksimal KH (atım/dk)	140,1 \pm 30,6	182,64 \pm 5,4	-5,557	<0,001*
Hedef KH Yüzdesi	68,21 \pm 14,93	88,11 \pm 2,95	-5,380	<0,001*
Toparlanma KH (atım/dk)	104,68 \pm 22	122,03 \pm 8,56	-3,832	<0,001*
Toparlanma SKB (mmHg)	100,78 \pm 32,13	113,29 \pm 12,13	-1,923	0,055
Toparlanma DKB (mmHg)	54,36 \pm 13,24	68,52 \pm 15,68	-2,730	0,006*
Toplam Test süresi (dk)	8,46 \pm 2,11	10,46 \pm 1,89	-3,366 ^t	0,002^{t*}

* $p<0,05$ t: Student t testi, δ :Mann Whitney U testi, SKB: sistolik kan basıncı (mmHg), DKB: diyastolik kan basıncı (mmHg), KH: kalp hızı. MET; Metabolik Eşdeğer ($ml.kg^{-1}.dk^{-1}$).

Kalp pili grubunda efor testinde ulaşılan maksimal iş yükü; toplam enerji harcaması, aktif enerji harcaması ve PAL ile pozitif yönde orta derecede anlamlı korelasyon gösterdi (şekil 4.6.) (Tablo 4.12.).



şekil 4.6. Kalp pili grubunda toplam enerji harcaması ile maksimal iş yükü arasındaki ilişki.

Tablo 4.12. Kalp pili grubunda maksimal iş yükü ile ilişkili bulunan parametreler.

Maksimal İş Yükü (MET)	Kalp Pili Grubu	
	r	p
Toplam enerji harcaması (kcal/gün)	0,543	0,004*
Aktif enerji harcaması ($\geq 1,5$ MET) (dk/gün)	0,513	0,007*
PAL	0,572	0,002*

*p<0,05 , r: Spearman korelasyon katsayısı

Kalp pili grubunda 6DYT mesafesi; kalp pilinin uyarı verme yüzdesi ile, efor testinde ulaşılan maksimal hız ve yağsız vücut ağırlığı ile orta derecede ilişki gösterdi (Tablo 4.13.). Sağlıklı grupta ise 6DYT mesafesi, anaerobik kapasiteyi değerlendiren basamak testi skoru ve aktif enerji harcaması ile ilişkiliydi (Tablo 4.14.).

Tablo 4.13. Kalp pili grubunda 6DYT mesafesi ile ilişkili bulunan parametreler.

6DYT mesafesi	Kalp Pili Grubu	
	r	p
Kalp pilinin uyarı verme yüzdesi	-0,475	0,043*
Efor testinde ulaşılan maksimal hız (km/sa)	0,475	0,014*
Yağsız vücut ağırlığı (kg)	0,411	0,033*

*p<0,05 , r: Spearman korelasyon katsayısı

Tablo 4.14. Sağlıklı grupta 6DYT mesafesi ile ilişkili bulunan parametreler.

6DYT mesafesi	Sağlıklı Grup	
	r	p
Basamak testi skoru	0,552	0,010*
Aktif enerji harcaması (kcal/gün)	0,440	0,046*

*p<0,05 , r: Spearman korelasyon katsayısı

Kalp pili grubunun fiziksel aktivite seviyeleri (PAL); vücut yağ yüzdesi, vücut yağ ağırlığı ve asılma testi skoru ile istatistiksel olarak anlamlı ilişki gösterdi (Tablo 4.15.). Sağlıklı çocuklarda ise PAL, VKİ ile ilişkiliydi (Tablo 4.16.). Grupların her ikisinde de günlük ortalama adım sayısının yaş ile negatif yönde orta derecede ilişki gösterdiği bulundu ($p<0,05$) (Tablo 4.16.).

Tablo 4.15. Kalp pili grubunda PAL ile ilişkili bulunan parametreler.

PAL	Kalp Pili Grubu	
	r	p
Vücut yağ yüzdesi	0,390	0,045*
Vücut yağ ağırlığı	0,475	0,027*
Asılma testi skoru	0,485	0,010*

* $p<0,05$, r: Spearman korelasyon katsayısı

Tablo 4.16. Sağlıklı grupta PAL ile ilişkili bulunan parametreler.

PAL	Sağlıklı Grup	
	r	p
Vücut Kütle İndeksi	0,471	0,031*

* $p<0,05$, r: Spearman korelasyon katsayısı

Tablo 4.17. Kalp pili grubunda ve sağlıklı grupta ortalama adım sayısının yaş ile ilişkisi.

Ortalama Adım Sayısı	Kalp Pili Grubu		Sağlıklı Grup	
	r	p	r	p
Yaş	-0,391	0,044*	-0,490	0,024*

* $p<0,05$, r: Spearman korelasyon katsayısı

5. TARTIŞMA

Çalışmamız, kalp pili takılan pediatrik aritmili hastaların fiziksel aktivite düzeylerini ve fiziksel uygunluklarını sağlıklı akranları ile kıyaslayarak değerlendiren ilk çalışmadır. Elde ettiğimiz sonuçlara göre; pediatrik kalp pili hastalarında fiziksel aktivite seviyesinin azaldığı bulundu. Kardiyorespiratuar kapasite, esneklik, kassal kuvvet ve endurans değerlendirmelerini yaptığımız MFT testinin toplam skorunun, kalp pili grubundaki çocuklarda sağlıklılarından daha düşük olduğu saptandı. Kalp pili olan hastaların ve sağlıklı bireylerin vücut kompozisyonunu değerlendiren VKİ, VYY, YVA ve VYA iki grupta benzer bulundu. Kalp pili olan çocukların fonksiyonel egzersiz kapasitesi ve maksimal egzersiz kapasitesi sağlıklı yaşlılarından daha düşüktü. Egzersiz kapasitesindeki etkilenim; toplam enerji harcaması, aktif enerji harcaması ve fiziksel aktivite düzeyi ile ilişkiliydi. Kalp pili grubunda 6DYT mesafesi; kalp pilinin uyarı verme yüzdesi, efor testinde ulaşılan maksimal hız ve yağsız vücut ağırlığı ile orta derecede ilişki gösterirken sağlıklı grupta ise, anaerobik kapasiteyi değerlendiren basamak testi skoru ve aktif enerji harcaması ile ilişkili bulundu. Kalp pili grubundaki fiziksel aktivite düzeyinin; vücut yağ yüzdesi, vücut yağ ağırlığı ve asılma skoru ile ilişkili olduğu saptandı.

Pediatrik kalp pili implantları tüm kalp pili implantlarının % 1'ini oluşturur. En yaygın olarak atriyoventriküler bloklar ve sinüs düğümü disfonksiyonu sebebi ile yapılmaktadır (40). Pediatrik popülasyonda atriyoventriküler bloğun başlıca iki nedeni konjenital veya cerrahi sonrasıdır. AV bloklar, belirli yapısal kalp defektleri olan, özellikle büyük arterlerin konjenital olarak düzeltilmiş transpozisyonu ve atriyoventriküler septal defektleri olan hastalarda ortaya çıkabilir (134). Çalışmamıza dahil edilen hastaların % 44'ünde konjenital AV tam blok ve % 55,6'sında düzeltilmiş konjenital yapısal kalp defektleri vardı. Çalışmamızda yer alan 27 hastaya; edinilmiş AV tam blok (% 48,2), konjenital AV tam blok (% 44,4) ve SDD (% 7,4) nedenleri ile kalp pili implantasyonu yapılmıştı. İmplantasyonların % 66,7'si endokardiyal, % 33,3'ü epikardiyaldi. Çalışmaya dahil edilen hastaların yaş aralığının 7-18 yıl olduğu ve epikardiyal leadlerin dezavantajları düşünüldüğünde, endokardiyal leadlerin kullanımının yüksek oran göstermesi normal görülebilir. Literatürde, konjenital kalp ameliyatları sonrası yapılan kalp pili implantasyonlarında, epikardiyal leadlerde fonksiyon bozukluğu görülme riski, transvenöz yolla takılan endokardiyal leadlerden

daha yüksek bulunmuştur. Epikardiyal sistemde çocukluk çağında kaza sonucu düşme, oyunlar ve fiziksel aktivitelerde aşırı omuz fleksiyonu, ekstansiyonu ve lateral torakoabdominal hareketlerle lead üzerine binen yük artmakta ve fonksiyon bozukluğu oluşma ihtimali yüksek olmaktadır (55, 135, 136).

Metabolik ihtiyaçlara en uygun kardiyak debiyi oluşturmada fizyolojik uyarım yapan senkronize kalp pili modları kullanılmaktadır. Çalışmamızda hastaların % 66,7'sinin kalp pili senkronize modlara ayarlı iken % 33,3'ünün kalp pili modu tek odacıklı asenkronize moddaydı. Tam AV bloklu kalp pili hastalarının DDD ve VVIR modlarında egzersiz kapasitesini karşılaştıran bir çalışmada; senkron atriyoventriküler uyarımın, artan egzersizin her aşamasında daha yüksek kalp hızlarına ulaşabilmeye, egzersiz süresini uzatmaya, oksijen tüketimini artırmaya, anaerobik eşiğin başlangıcını geciktirmeye ve genel olarak daha iyi egzersiz performansı hissine katkıda bulunduğu gösterilmiştir (134). Bununla beraber çift odacıklı sistemler sinüs hızını izlediği için tek odacıklı uyarımdan daha fazla ventriküler uyarıma sebep olurlar. Kronik sağ ventriküler apikal uyarım, sol ventrikülde senkronize olmayan aktivasyon ve kontraksiyon ile sonuçlanarak sol ventrikül fonksiyonunu tehlikeye sokabilir. Literatür verileri, çocuklarda uzun süreli sağ ventriküler uyarımın % 6-13 oranlarında sol ventriküler fonksiyonlarda bozulmaya neden olabileceğini göstermiştir (73, 137-139). Bu durumun çocuklarda kardiyomiyopati ve kalp yetersizliği ile sonuçlanabileceği çalışmalarda belirtilmiştir (79, 80). Bizim çalışmamızda dilate kardiyomiyopati gelişen ve koroner sinüsten de uyarım yapılan beş hasta vardı. Biventriküler uyarımı sağlayan kardiyak resenkronizasyon terapisi ile hemodinamik cevapların daha iyi kontrol edilebildiği ve egzersiz kapasitesinin artırılabilirdiği gösterilmiştir (110, 140, 141).

Çalışmamızda, kalp pili olan çocuklarda maksimal egzersiz kapasitesi ve fonksiyonel egzersiz kapasitesi değerlerinin belirgin olarak sağlıklı çocuklardan daha düşük olduğu bulundu. Egzersiz testinde; ulaşılan zirve iş yükü hastalarda ortalama 5,73 MET iken sağlıklılarda 8,08 MET ile anlamlı olarak fark gösterdi. Kalp pili olan konjenital kalp hastalarında yapılan çalışmalarda, bizim çalışmamız ile benzer olarak; kalp pili olan çocukların zirve oksijen tüketiminin ve ventilatuar eşiklerinin sağlıklı akranlarından düşük olduğu bulunmuştur (109). Konjenital kalp hastalarında yapılan bir başka çalışmada ise zirve oksijen tüketimi sağlıklı gruptakilerden anlamlı olarak

düşük bulunmuş ve egzersiz kapasitesinin fiziksel aktivite düzeyinden etkilendiği sonucuna varılmıştır (142). Zirve oksijen tüketimi (VO_2max), kardiyorespiratuar uygunluğu değerlendirmede en iyi gösterge olarak kabul edilmektedir (143). Oksijen tüketimini ölçebilen sistem, olanaklarımız dahilinde yer almadığından, zirve iş yükü kullanılarak egzersiz kapasitesi değerlendirildi. Çalışmamızda fonksiyonel kapasiteyi değerlendirdiğimiz 6DYT’de yürünen mesafe, kalp pili grubunda 596 metre ve sağlıklı grupta 771 metreydi. Bu değerler ile kalp pili olan çocuklar yaşa göre beklenen mesafenin % 83’üne ulaşırken; sağlıklı çocukların, beklenen mesafenin % 105’ini yürüdükleri bulundu. Her iki grupta da nefes darlığı görülmedi ve yorgunluk algılamaları benzerdi. Ayrıca, kalp pili grubunda 6DYT mesafesi; kalp pilinin uyarı verme yüzdesi, efor testinde ulaşılan maksimal hız ve yağsız vücut ağırlığı ile ilişkili bulundu. Çalışmamız ile aynı doğrultuda sonuçlar veren araştırmalarda; konjenital kalp hastalığı ve kalıcı kalp pili olan çocukların, kontrol grubu olgularına kıyasla daha düşük 6DYT mesafesine sahip oldukları ve yürünen mesafenin egzersiz kapasitesinin en önemli göstergesi olan zirve oksijen tüketimi ile ilişkili olduğu gösterilmektedir. Egzersiz eğitimi ile beraber yürüne mesafesinde ve zirve oksijen tüketiminde artış meydana gelmiştir (117, 118). Feltez ve ark. (119)’nın yaptığı bir çalışmada da benzer olarak kalp hastalığı olan grupta düzeltme ameliyatlarından sonra bile 6DYT mesafesinin anlamlı olarak düşük olduğu ve bunun yüksek olasılıkla sedanter yaşam tarzına bağlı geliştiği açıklanmıştır. İzole konjenital tam AV blok nedeni ile kalp pili olan çocuklarda 6DYT ile beraber egzersiz kapasitesini ve yaşam kalitesini değerlendiren bir başka çalışmada ise; bizim bulgularımızın aksi yönünde, kronik sağ ventriküler uyarımın, çocukların yaşam kalitesini ve fonksiyonel egzersiz kapasitesini etkilemediği; kadın cinsiyetin, ilaç kullanımının ve ventriküler fonksiyonların, düşük yaşam kalitesi skorları ile ilişkili olduğu gösterilmiştir. Ayrıca, yaşı büyük olanların ve kardiyovasküler ilaç kullananların 6DYT’inde daha kısa mesafe kat ettikleri bulunmuştur (121). Bu çalışmaya konjenital kalp defekti olanlar ve sol ventriküler uyarım yapılan çocuklar dahil edilmediğinden sonuçlar bizim çalışmamızdan farklı bulunmuş olabilir.

Çalışmamıza dahil olan her iki grupta 6DYT öncesi SKB ve DKB değerleri benzer ve normal sınırlarda idi. Kalp pili grubunda test sonrası SKB değişimleri sağlıklı grup ile benzerken, DKB değişimi anlamlı olarak fazla bulundu ancak çocuklar

için yaşa göre belirtilen normal sınırlar içindeydi. Kalp pili olan çocuklardaki bu duruma, altta yatan patolojinin sebep olmuş olabileceği düşünülmektedir. Cara ve diğerlerinin yayınladığı bir çalışmada; çift odacıklı veya VDD kalp pili olan 7-20 yaş arası konjenital tam AV bloklü hastalarda egzersiz kapasitesi ve egzersize ekokardiyografik yanıtlar değerlendirilmiştir. Bizim çalışmamızın sonuçları ile benzer olarak, hasta grupta aerobik egzersiz kapasitesinde belirgin olarak azalma olduğu, beklenen zirve oksijen tüketiminin % 59'unda ve beklenen kalp hızının % 72'sinde kaldıkları rapor edilmiştir. Egzersiz ile beraber hastaların sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonunu artırmada yetersiz kaldıkları, sol ventrikül diyastol sonu volümlerinin sağlıklılarından daha belirgin bir azalma gösterdiği ve sonuçta kardiyak debiyi yeterince artıramadıkları bulunmuştur (108). Çalışmamızda, hastaların ortalama kısalma fraksiyonu ve ortalama ejeksiyon fraksiyonu normal sınırlar içerisindeydi. Literatürde yer alan önceki çalışmalarda, kronik sağ ventriküler uyarım sonrası sistolik ve diyastolik disfonksiyonun yanı sıra anormal hücre yapısı ve ventriküler geometride de bozulmalar olduğu gösterilmiştir. (144, 145). Bazı hastalar kronik sağ ventriküler uyarım ile sistolik disfonksiyon geliştirse de, çoğunluğu normal sistolik fonksiyonu korur (74). Konjenital tam atriyoventriküler blok ve sağ ventriküler kalp pili olan çocukları, retrospektif olarak inceleyen bir çalışmada, ortalama 7.5 yıl boyunca kronik sağ ventriküler uyarımın egzersiz kapasitesini etkilemediği bulunmuştur (146). Bununla beraber, Thambo ve ark. (144), genç erişkinlerde kronik sağ ventriküler uyarım sonrası egzersiz kapasitesinde azalma ve sistolik fonksiyonlarda bozulma yaşandığını göstermişlerdir. Bu bilgiler ışığında, çalışmamızda kalp pili takılan pediatrik hastalarda egzersiz kapasitesindeki belirgin azalma; kronotropik yetersizlik, düşük kalp hızı değerleri ve sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonunun egzersizle artamamasına, yetersiz kardiyak debiye ve sedanter yaşam tarzına bağlı olarak ortaya çıkmış olabilir. Alternatif olarak, egzersiz ile sol ventrikülün hacim tepkisi, kalp pili olan hastalarda programlanmış AV gecikmesi ile ilişkili olabilir. Atriyal kasılma, kalp döngüsünün ventriküler dolumuna yaklaşık % 15 katkıda bulunur ve AV gecikmesi egzersiz ile kısalarak optimal kardiyak debi ile sonuçlanacak şekilde ayarlanıyor olmalıdır (147). Çalışmamızdaki kalp pillerinde programlanan AV gecikmeleri, rutin kalp pili kontrolünde değerlendirmeler öncesi optimize edildi. Ancak, kalp pili üreticisi tarafından programlanan hız uyarlamalı AV gecikme algoritmaları yetişkin

verilerine dayanmaktadır ve çocukların kalp hızlarını arttırarak en uygun diyastolik dolumu ve kardiyak çıkışı sürdürmeleri için yeterli olmayabilir. Ayrıca, egzersiz testinde uygulanan Modifiye Bruce Protokolü, her olgu için aynı hız ve eğimi sağlamaz. Maksimal iş yükü tahmin edilirken ulaşılan hız ve eğimden faydalanıldığı düşünüldüğünde, testi uygulayan pediatrik kardiyoloğun deneyimi sonuçları etkileyebilir.

Kalp pilinin ayarları, egzersiz sırasında uygun hız adaptasyonunu sağlayacak şekilde olmalıdır. İstirahatte kardiyak debi oluşturmada en önemli katkıyı atım hacmi verirken egzersizde uygun kardiyak debi asıl olarak artan kalp hızı cevabı ile sağlanır. Çalışmamızda, hastaların % 81,5'inin (22 kişi) kalp pilinde hız yanıtı varken, % 18,5'inde (5 kişi) bu özellik yoktu ve tüm hız yanıtı kalp pilleri, aktivite sensörü olarak akselerometreye sahipti. Egzersiz testinde sağlıklı gruptaki çocukların başlangıç kalp hızı, kalp pili grubundan anlamlı olarak yüksek bulundu. Sağlıklı çocuklar hedef kalp hızınının % 88'ine ulaşabilirken, kalp pili grubundakiler % 68'ine ulaştılar. Kalp pili olan çocukların egzersiz ile ulaştıkları zirve kalp hızı ve hem egzersiz testinde hem de 6DYT ve basamak testinde meydana gelen kalp hızı değişimleri sağlıklı gruptan anlamlı olarak daha düşük bulundu. Bunun üç ayrı sebebi olabilmektedir. Birincisi hastaların büyük bölümü hız duyarlı kalp piline sahip olduğundan akselerometre sensörlerinin duyarlılığı egzersize uygun cevap üretmeyebilir. Akselerometreler anteriorposterior ekseninde meydana gelen değişimlerden etkilenir. Egzersiz testinde bisiklet ergometresi yerine koşu bandı kullanımı ve 6DYT'nin çocuğun normal yürüyüşünü değerlendirdiği düşünüldüğünde sensörlerin hareketi algılamakta yetersiz kaldığı fikrini açıklamakta zayıf kalır. İkincisi, hız ayarları programlanırken ortalama günlük yaşam aktivitelerine uygun bir reaksiyon zamanı ayarlanır. Bu ayar temel kalp hızı seviyesini, egzersiz ile beraber sensör odaklı seviyeye çekmek için yavaş, orta, hızlı veya çok hızlı cevap açığa çıkarmak üzere programlanır. Çalışmamızdaki hastaların reaksiyon hız cevabı uygun sürede artışı sağlayamayacak şekilde düşük ayarlanmış olabilir. Üçüncü olarak, hastaların kalp pillerinin programlanmış ortalama üst hızı (maksimum izleme hızı) $133,18 \pm 8,38$ atım/dakikaya ayarlı olduğu için hastaların % 71'i egzersiz testinde üst hız limitine ulaştılar. Yapılan çalışmalarda çocuklarda üst hız limitinin optimal programlanma ayarları vurgulanmamıştır (109). Genellikle az sayıda olgu ile yapılan çalışmalarda üst hız limitinin yüksek tutulmasının

egzersiz kapasitesinde artışa neden olduğu gösterilmiştir. DDD ve VDD kalp pili olan çocuklarda yapılan bir çalışmada, kalp ritim bozukluğu olmaksızın, üst hız limitinin 140 atım/dakikadan 170-190 atım/dakikaya artırılmasının; ulaşılan maksimal oksijen tüketimini ve maksimal iş yükünü artırarak kardiyorespiratuar kapasiteyi artırdığı, ulaşılan zirve egzersiz kapasitesinin sağlıklı kontroller ile benzer seviyeye geldiği kanıtlanmıştır (148). Ancak, yüksek kalp hızları da kardiyorespiratuar performans üzerinde olumsuz bir etkiye sahip olabilir. Çok yüksek düzeyde ayarlanmış bir üst hız, kalp pili aracılı taşikardileri tetikleyerek potansiyel olarak zararlı etkilere neden olabilir. Günümüzde kullanılan kalp pillerinde; gelişmiş algılama, adaptif refrakter periyot (*search AV özelliği*) ve çeşitli müdahale algoritmaları gibi özellikler, kalp pili aracılı taşikardi gelişme riskini azaltmaktadır. Literatürde yer alan çalışmalarda hız yanıtı kalp pillerinde egzersize uyum, hız yanıtı olmayanlardan daha yüksek bulunmuştur (65). Ayrıca hız yanıtının; egzersize devam etme süresini ve ulaşılan zirve oksijen tüketimini artırdığı, anaerobik eşiğin ve yorgunluk algısının azalmasına yardım ettiği bildirilmiştir (149-152). Bu veriler ışığında, çalışmamızda düşük ayarlanan üst hız limiti hastalarda egzersiz kapasitesini etkilemiş olabilir. Optimal üst hız limiti ayarlanmasında yaşa uygun normal aralık değerlerinin tespit edilebilmesi için daha fazla fizyolojik çalışmaların yapılmasının uygun bir çözüm olabileceğini düşünmekteyiz.

Fiziksel inaktivite günümüzde global mortalite için dördüncü önemli risk faktörü olarak tanımlanırken, dünyada çocukluk çağında sedanter davranışların artma eğilimi gösterdiği ve bu durumun yol açtığı risklerin yetişkinlik dönemini etkilediği düşünülmektedir. Global fiziksel aktivite raporları fiziksel inaktivitenin çocukluk çağında % 28'lerde ve adölesan dönemde çarpıcı olarak % 80'lerde seyrettiğini açıklamaktadır (153, 154). Erken yaşlardan itibaren spor yapan konjenital kalp hastalarının sedanter yetişkin olma ihtimali oldukça düşük bulunmuştur (155). Evrensel raporlar kalp hastalığı olan çocuklarda egzersizin ve fiziksel aktivitelerin önemine dikkat çekmiş ve teşvik edilmesi gerektiğini belirtmiştir (13). Çocuklar ve gençler için fiziksel aktivite; oyun, spor, ulaşım, rekreasyonel aktiviteler, beden eğitimi veya planlı egzersizlerden oluşmakta; aile, okul ve toplum etkinlikleri bağlamında gerçekleşmektedir. Sedanter davranışlar ise ekran başında ve uzun süre oturarak geçirilen süre ile ilişkilidir. Çalışmamızda, kalp pili olan hastalarda objektif

olarak ölçülen fiziksel aktivite düzeyi sağlıklı gruptan anlamlı olarak düşük bulundu. Kalp hastalıklarına sahip çocuklarda objektif fiziksel aktivite değerlendirmeleri kullanarak yapılan çalışmalarda farklı sonuçlar elde edilmiştir. Kalp pili takılan aritmi hastalarında fiziksel aktivite düzeyini değerlendiren yalnızca bir çalışmaya rastlanmıştır. Caridad ve ark. (104)'nın, implante kardiyak cihazı olan çocuklarda (kalp pili ve ICD) yaptığı bu araştırmada; kalp pili olanların, erkeklerin ve epikardiyal leadi olanların 28 gün boyunca takip edilen ortalama fiziksel aktivite sürelerinin daha yüksek olduğu bulunmuştur. Ancak bu çalışmada sağlıklı kontrol grubu bulunmamaktadır ve fiziksel aktivite, kardiyak cihaz içinde yer alan tek eksenli akselerometre ile değerlendirilmiştir. Bizim çalışmamız kalp pili olan çocukların fiziksel aktivite düzeylerini üç eksenli aktivite monitörü ile değerlendiren ve sağlıklı akranları ile karşılaştıran ilk çalışmadır.

TEE; çocuğun sağlığını, büyümeyi ve uygun fiziksel aktivite seviyesini korumak için 24 saatlik sürede gerekli olan ortalama enerji miktarıdır (156). Uykudaki enerji harcamasını, uyanırken enerji harcamasını, diyetle bağlı ve fiziksel aktivitedeki aktif enerji harcamasını kapsayan bileşenlerden oluşur ve bazal metabolizma hızı TEE'nin temel bileşenidir (157). Çalışmamızda, TEE ve AEE'nin her ikisi de kalp pili grubunda anlamlı olarak düşük bulundu ve aynı zamanda egzersiz testinde ulaşılan maksimal iş yükü ile korelasyon gösterdi. Bunun sebebi kalp pili olan çocukların egzersiz kapasitelerinin ve fiziksel uygunluklarının sağlıklı gruptan daha düşük olması, istatistiksel olarak anlamlı fark göstermese de orta, şiddetli ve çok şiddetli fiziksel aktivite sürelerinin sağlıklı grupta daha yüksek olması olabilir. Ayrıca, bazal metabolizma hızlarının ve/veya vücut kompozisyonunu oluşturan VKİ, VYY, VYA ve YVA'nın istatistiksel olarak anlamlı fark olmasa da sağlıklı grupta daha yüksek değerler göstermesi de enerji harcamasını artırmış olabilir.

Fiziksel aktivite düzeyi (PAL), TEE'nin bazal metabolizma hızına bölünmesi ile hesaplanan bir indekstir. PAL'ın geçerliği, büyük bir örneklem grubunda çift katmanlı su yönteminden elde edilen veriler ile kıyaslanarak onaylanmıştır (158). Çalışmamızda kalp pili grubunun fiziksel aktivite düzeyi (1,42) sağlıklı gruptan (1,54) anlamlı olarak düşük bulundu. Çocuklarda PAL için sınırlar belirli olmamakla beraber yetişkinlerde PAL'ın normal değeri 1,40-2,40 arasında olup, 1,7'nin altındaki değerler sedanter yaşam tarzı göstergesi olarak değerlendirilmiştir (157, 159). Fiziksel

aktivitenin bir başka göstergesi olan metabolik eşdeğer; aktivitedeki metabolik hızın standart dinlenme durumundaki metabolik hıza oranını ifade eder. 1 MET, sessiz dinlenme durumundaki oksijen tüketimini gösterir ve çocuklarda da yetişkinlere benzer olarak 3,5 ml/kg/dk'dır. Fiziksel aktiviteler, MET değerlerine göre kategorilere ayrılabilir. 1,5 MET ve altındakiler sedanter aktivite, 1,6-2,9 MET düşük şiddetli aktivite, 3-5,9 MET orta şiddetli aktivite, 6-9 MET şiddetli ve 9 MET üzerindeki aktiviteler çok şiddetli olarak sınıflandırılmıştır (160, 161). Çalışmamızda kalp pili olan hastaların ve sağlıklı bireylerin ortalama günlük MET değerleri sırası ile 2,09 ve 2,05 bulundu. Grupların MET değerleri birbirine benzerdi ve MET'e göre her iki grup da düşük şiddetli aktivite düzeyine sahipti. Çalışmamızda günlük ortalama adım sayısı ve mesafe değerleri kalp pili olan çocuklarda anlamlı olarak düşük bulundu. Literatürde, optimal adım sayısını araştıran çalışmalar genellikle ilkökul çağındaki çocuklar için 11.000-12.000 adım/gün ve adölesan dönem için günde ortalama 10.000-11.700 adımı aktif ve sağlıklı büyüme için ulaşılması gereken sınır olarak belirlemişlerdir (162, 163). Çalışmamızda kalp pili grubunda ortalama adım sayısı 8827 adım/gün ile aktif olarak nitelendirilen sınıra yakın bulundu. Her iki grupta da literatürle uyumlu olarak yaş ile beraber adım sayısının azaldığı gösterildi (99). Çalışmamızda kalp pili olan hastalarda günlük orta şiddetli aktiviteler ile geçirilen süre 109 dakika, yüksek şiddetli aktiviteler ile geçirilen süre 28 dakika ve çok yüksek şiddetli aktiviteler ile geçirilen süre ise ortalama 5 dakika bulundu. Kalp pili olan bireylerin bir gününün ortalama % 32,9'unu sedanter aktiviteler ve % 54,4'ünü düşük şiddetli aktiviteler oluşturmaktaydı. Konjenital kalp hastalığı olan çocuklarda ActiGraph metabolik holter ile objektif fiziksel aktivite seviyesi ve sedanter davranışları araştıran bir çalışmada, bireylerin orta şiddetli fiziksel aktiviteleri günde ortalama 43 dakika ve erkeklerin kızlardan daha aktif olduğu bulunmuştur. Bireylerin bir gününün ortalama % 70'ini sedanter aktivitelerin oluşturduğu, ortalama adım sayılarının 7494 ve çok şiddetli aktivitelerin ortalama süresinin günde 12 dakika olduğu gösterilmiştir (113). Konjenital kalp hastalığı olan çocuklarda aktivite monitörü ile yapılan bir diğer çalışmada, hasta gruptaki erkek çocukların fiziksel aktivite düzeyi sağlıklı gruptaki erkek çocuklardan düşük bulunmuştur (11). Bizim çalışmamızda her iki grubun sedanter, düşük şiddetli, orta şiddetli, şiddetli ve çok şiddetli fiziksel aktivite süreleri birbirine benzer bulundu. Anlamlı fark göstermese de;

orta şiddetli fiziksel aktiviteler kalp pili grubundaki 15 kişide (% 55,6), şiddetli fiziksel aktiviteler 15 kişide (% 55,6) ve çok şiddetli fiziksel aktiviteler 12 kişide (% 44,4) sağlıklı grubun % 95 güven aralığından daha düşük değerde bulundu. Kardiyorespiratuar veya kas-iskelet sistemi ile ilgili olumlu değişiklikler yaratmak için daha yüksek şiddetli aktivitelerin önemi fazladır. Fizyoterapistler tarafından 12-18 yaş arası konjenital kalp hastalığı olan adölesanların fiziksel aktivite düzeyini anket ile değerlendiren bir çalışmada; hastaların, sağlıklılar kadar aktif olduğu ancak hasta gruptakilerin yüksek şiddetli fiziksel aktivitelere harcadığı sürenin anlamlı olarak düşük olduğu ve mevsimsel değişimlerin bunun üzerinde etkili olmadığı bildirilmektedir (12). Konjenital kalp hastalığı olan daha küçük çocuklarda aktivite monitörü ile yapılan çalışmalar da fiziksel aktivite seviyesini sağlıklı akranları ile benzer bulmuştur (164). Güncel fiziksel aktivite rehberleri çocuklar için günde en az 60 dakika orta şiddetli aktiviteyi önermektedir. Ekran karşısında geçirilen sürenin 2 saatin üzerine çıkmaması gerektiğini ve uzun oturma sürelerinden kaçınmayı vurgulamaktadır (165). Kalp pili takılan pediatrik aritmi grubu hastalarımızda orta şiddetli aktivitelerde geçirilen süre 109 dakikadır ve rehber önerilerine (60 dakika) uygunluk göstermektedir. Konjenital kalp hastalığı olan çocuklarda yapılan bir başka çalışmada, fiziksel aktivite düzeyi sağlıklı kontrollerle benzer bulunurken, tüm hastaların % 80'inin haftada en az bir kez sportif aktivitelerde yer aldığı ve en az orta düzeyde aerobik uygunluk seviyesine sahip oldukları gösterilmiştir. Ancak bu çalışmaya katılan hasta çocukların hiçbirinin orta şiddetli fiziksel aktivitelerde bulunma süresi, önerilen 60 dakika seviyesine ulaşamamış ve fiziksel aktivite düzeyi aerobik uygunluk ile ilişkili bulunmamıştır (111). Konjenital kalp hastalığı olan çocuklarda dikkati çeken düşük fiziksel aktivite düzeylerinin fizyolojik faktörlerden (düşük egzersiz kapasitesi) ziyade; ebeveynler, bakıcılar, sağlık profesyonelleri, eğitimciler ve spor eğitmenleri tarafından çocuklara aşırı korumacı yaklaşılması ile ilişkili olduğu düşünülmektedir. Fiziksel aktivitenin bilinen yararlarına karşın, göreceli riskleri ile ilgili yanlış algılamaların fiziksel aktivite kısıtlamalarına yol açtığı ileri sürülmüştür (13).

Düzenli egzersiz ve fiziksel aktivite, gelecekteki obezite, kalp hastalıkları ve diğer kronik hastalıklar ile ilişkilidir. Kalp pili olan hastalarda fiziksel olarak aktif dakikalar azaldıkça, tüm nedenlere bağlı mortalite anlamlı olarak artmaktadır (166).

Paradoksal olarak, kalp hastası olan çocukların yalnızca az bir bölümü fiziksel aktivite danışmanlığı alabilmektedir. Çocuklar genellikle hangi fiziksel aktivitelerin önerileceği ve egzersiz şiddetinin nasıl olması gerektiği konusunda belirsizlik yaşamakta ve aşırı korumacı tutumlarla büyütülmektedir. Bu durum çocukları hareketsizliğe teşvik etmekte, yetersizlik ve korku hissine kapılmalarına neden olmaktadır. Konjenital kalp hastalarına bakıldığında, aşırı kilolu olma ve sedanter davranışlar gösterme ihtimallerinin artmış olduğu görüldüğünden fiziksel aktivite kalp pili olan çocuklar için özellikle önemlidir. Çocukların ve gençlerin fiziksel uygunluk ve sağlık durumunun, yüksek fiziksel aktivite düzeyleri ile önemli ölçüde arttığı güçlü kanıtlar ile gösterilmiştir. Aktif olmayan gençlerle karşılaştırıldığında, fiziksel olarak aktif çocuklar ve gençlerin daha yüksek düzeyde kardiyorespiratuvar dayanıklılık ve kas gücü vardır. Daha az vücut yağı, daha iyi kardiyovasküler ve metabolik hastalık risk profilleri, kemik sağlığının iyileşmesi ve depresyon ile kaygı belirtilerinin azalması fiziksel olarak aktif yaşam sürmenin sağlığa etkileri arasında sayılabilir (167). Fizyoterapist rehberliğinde yapılan fiziksel aktivitelerin; egzersizi alışkanlık haline getirmekte ve fiziksel aktivite düzeyini geliştirmekte etkili olduğu gösterilmiştir (168). Dünyada ve ülkemizde çocukluk çağı inaktivitesinin koruyucu yaklaşımlara rağmen artarak devam etmesi, bu konuya verilmesi gereken önemin altını çizmektedir.

Fiziksel uygunluk, kardiyovasküler ve tüm nedenlere bağlı mortalitenin, akademik performansın, psikososyal sorunların ve metabolik sendromun özelliklerinin bir göstergesi olduğu için en önemli sağlık belirteçlerinden biri olarak kabul edilmektedir (9, 169). Çalışmamızda sağlıkla ilgili fiziksel uygunluğun esneklik, koordinasyon, denge ve kuvvet parametrelerini değerlendirdiğimiz Münih testi sonuçlarına göre kalp pili olan çocuklar tüm alt parametrelerde ve toplam skorda sağlıklı akranlarından anlamlı olarak daha düşük performans gösterdi. Ritim ve dengeyi değerlendiren top sektirme testinde, koordinasyon becerilerinin kullanıldığı hedef tuturma testinde ve reaksiyon zamanı ile kas kuvvetinin değerlendirildiği vertikal sıçrama testinde kalp pili grubundaki çocukların yetersiz performans gösterdiği bulundu. Kalp pili takılan pediatrik aritmi hastalarında esneklik ve dayanıklılığın değerlendirildiği öne eğilme ve asılma testlerinin skorları yeterli seviyede bulundu. En iyi performansı basamak testinde sergilediler. Benzer olarak sağlıklı grubun da en iyi skoru yaptığı alt parametre, anaerobik dayanıklılığı

değerlendiren basamak testi idi. Toplam skorlara bakıldığında kalp pili grubu ‘yeterli’ seviyede kalırken sağlıklı grup ‘tatmin edici’ seviyede bulundu. Kalp pili takılan çocuklarda fiziksel uygunluğu değerlendiren bir çalışmaya rastlanmadı. Düzeltilmiş konjenital kalp hastalığı olan çocuklarda yapılan çalışmalara bakıldığında ise; aerobik uygunluğun hasta grupta azaldığı, denge, esneklik ve kas kuvveti parametrelerinin sağlıklı kontrol grubu ile benzer sonuçlar verdiği bulunmuştur (6, 111). Çocuklarda fiziksel uygunluğun kardiyometabolik risk faktörleri üzerine olan etkisini araştıran çalışmalarda, düşük fiziksel uygunluk seviyesinin, kan yağlarında yükselme, insülin direncinde artış ve olumsuz kardiyometabolik sağlık profilleri ile ilişkili olduğu gösterilmiştir (9). Fiziksel uygunluğun tüm bileşenleri, birçok spor aktivitesinde, örneğin top oynama ve koşma oyunlarında önemli ön koşullardır. Fiziksel uygunluğun azalması nedeni ile kalp pili takılan hastalar dezavantajlı olabilir ve bu durum onların spor aktivitelerine katılma cesaretini kırmış olabilir. Hastalar günlük yaşamda inaktif hale gelebilir ve bu da geri dönüşlü olarak fiziksel uygunluğun azalmasına neden olabilir. Diğer bir faktör de kalp pili olan çocukların fiziksel aktivite düzeylerinin, fiziksel uygunluğu arttırmak için yeterince uzun bir süre boyunca yüksek şiddetli seviyelere ulaşamamış olmasından kaynaklanabilir. Ayrıca kalp pili olan çocuklar spor aktivitelerine katılmada bazı kısıtlılıklara sahiptir. Cihaz ve lead fonksiyon bozukluklarını önlemek amacıyla hastaların temas içeren, çarpışma ve kolların gerilme tehlikesi olan sporlardan uzak durmaları gerekmektedir. Tekrarlı baş üzeri kol hareketlerinden ve ağır yük taşımaktan da kaçınmaları tavsiye edilmektedir. Ek olarak hastalar, antikoagülan kullandıkları süre boyunca kanama riski oluşturacak tüm fiziksel aktivitelerini kısıtlamak zorunda kalırlar. Kalp pili olan çocukların sportif faaliyetlere katılımının azalmasına psikolojik faktörler, sosyal çevre ve ailenin aşırı korumacı tutumu da katkıda bulunabilir. Korku, kaçınma davranışlarının ve anksiyete düzeylerinin bu çocuklarda değerlendirilmesi, sonuçlarımızı etkileyebilmesi açısından önemlidir.

Yaptığımız araştırma bazı limitasyonlar içermekteydi. Pediatrik aritmi hastaları, rutin kalp pili kontrollerine geldiklerinde çalışmamıza davet edildiler. Hastaların çoğu il dışında yaşadıklarını bildirerek; logistik , ekonomik ve zaman ile ilgili nedenlerle çalışmaya katılma davetini kabul etmediler. Çalışmamızı yaptığımız periyot yedi aylık uzun bir dönemi kapsamaktaydı. Bu nedenle fiziksel aktivite ile ilgili

ölçümlerin mevsimsel değişimlerden etkilenebileceği düşünölmektedir. Egzersiz testi sırasında oksijen tüketiminin ölçölememesi diğer bir limitasyondur ve kalp pili olan çocukları motive etmekte zaman zaman zorluklar yaşıanmıştır.



6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Çalışmamızda, kalp pili olan pediatrik aritmi hastalarının fiziksel aktivite ve fiziksel uygunluk düzeylerini sağlıklı akranları ile karşılaştırmayı amaçladık. Yaşları 7-18 yıl arasında değişen 27 hasta ve 21 sağlıklı birey çalışmaya dahil edildi. Değerlendirmeler sonunda ulaştığımız sonuçlar aşağıda özetlenmiştir:

1. Kalp pili olan hastaların; yaş, cinsiyet, boy uzunluğu, vücut ağırlığı, vücut kütle indeksi ve vücut yağ ölçümleri sağlıklı yaşlıları ile benzerdi. Benzer özellikteki örneklem gruplarında çalışmak, daha objektif sonuçlar elde etmemizi sağladı.
2. Hasta grupta kalp pili implantasyonu için en sık görülen endikasyonlar sırası ile edinilmiş AV tam blok, konjenital AV tam blok ve sinüs düğümü disfonksiyonu idi. Endokardiyal lead implantasyonu (% 66,7) epikardiyal lead implantasyonundan (% 33,3) daha yüksek oran gösterdi.
3. Kalp pili olan hastalarda senkronize modların kullanımını asenkronize modlardan fazlaydı ve hastaların % 81,5'inin kalp pillerinde hız yanıtı özelliği aktifti.
4. Hastaların laboratuvar bulgularında, kısalma fraksiyonu, ejeksiyon fraksiyonu ve plazma BNP seviyesi normal sınırlar içindeydi. Kalp pili moduna ve yerleşimine uygun, normal elektrokardiyografik sonuçlar elde edildi.
5. Kalp pili olan çocukların ve sağlıklı bireylerin fonksiyonel egzersiz kapasitesi ve maksimal egzersiz kapasitesi kontrol grubundaki bireylerden anlamlı olarak düşük bulundu. Egzersiz kapasitesindeki bu azalma, kalp pili ayarlarının uygun programlanmamasından, kronotropik yetersizlikten, egzersiz motivasyonunun düşük olmasından, fiziksel uygunluğun ve fiziksel aktivite seviyesinin yetersiz olmasından kaynaklanmış olabilir.
6. Çalışmamızda kalp pili takılan çocukların toplam enerji harcaması, aktif enerji harcaması, fiziksel aktivite düzeyi, günlük ortalama adım sayıları ve ortalama mesafe değerleri sağlıklı akranlarından anlamlı olarak düşük bulundu. Bu duruma; sedanter yaşam tarzı, aktivite kısıtlamaları, şiddetli fiziksel aktivitelere katılmada duyulan çekinceler ve aşırı korumacı aile yapısı sebep olmuş olabilir. Ayrıca, adım sayıları, yaşa göre normal kabul edilen sınırlara yakındı ve her iki grupta da yaş arttıkça adım sayısı azalmaktaydı.
7. Kalp pili takılan çocuklar ile sağlıklı akranlarının sedanter, düşük şiddetli, orta şiddetli, yüksek şiddetli ve çok yüksek şiddetli fiziksel aktivite süreleri benzer

bulundu. Her iki grubun da orta şiddetli fiziksel aktiviteleri rehber önerilerine göre normal sınırın üzerindeydi.

8. Çalışmamızda, grupların ortalama MET değerleri birbirine benzerdi ve her iki grup da MET'e göre düşük şiddetli fiziksel aktivite düzeyine sahipti. Çocukların, günün büyük bir bölümünü (yaklaşık % 85'ini) sedanter ve düşük şiddetli fiziksel aktiviteler ile geçirmeleri, her iki grupta benzer MET değerlerine ulaşılmasının nedeni olabilir.
9. Fiziksel uygunluk testlerinde, kalp pili olan çocuklar sağlıklı akranlarından anlamlı olarak daha düşük performans gösterdiler. Bu durum, kalp pili olan çocukların egzersiz kapasitelerinin düşük olmasından, sportif faaliyetlere katılımlarının azalmış olmasından ve çocukların fiziksel aktivite düzeylerinin, fiziksel uygunluğu arttırmak için yeterince uzun bir süre boyunca yüksek şiddetli seviyelere ulaşamamış olmasından kaynaklanıyor olabilir. Kalp pili olan çocukların fiziksel uygunluğunun azalmasına psikolojik faktörler, sosyal çevre ve ailenin aşırı korumacı tutumu da katkıda bulunabilir.

Sonuç olarak, kalp pili takılan pediatrik aritmi hastalarında; egzersiz kapasitesi, fiziksel aktivite ve fiziksel uygunluk düzeyi etkilenmektedir. Alınan sonuçlar, kalp pili takılan çocuklarda düzenli fiziksel aktivite ve egzersiz programlarının planlanmasının önemini ve fiziksel aktivite danışmanlığına olan ihtiyacı ortaya koymaktadır. Çalışmamız, bu konuda yapılacak klinik araştırmalara öncü ve yol göstericidir.

7. KAYNAKLAR

1. 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.
2. Floris EA, Cate UT, Sreeram N. Pacing therapy in infants and children with congenital and acquired complete atrioventricular block: optimal pacing strategies, management, and follow-up [Internet]. 2011[Erişim tarihi 20 Mayıs 2018]. Erişim adresi: <https://www.intechopen.com/books/modern-pacemakers-present-and-future/>
3. Brignole M, Auricchio A, Baron-Esquivias G, Bordachar P, Boriani G, Breithardt OA, et al. 2013 ESC guidelines on cardiac pacing and cardiac resynchronization therapy. *Europace*. 2013;15(8):1070-118.
4. Cooper AR, Goodman A, Page AS, Sherar LB, Esliger DW, van Sluijs EMF, et al. Objectively measured physical activity and sedentary time in youth: the International children's accelerometry database (ICAD). *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2015;12(1):113.
5. Janssen I, LeBlanc AG. Systematic review of the health benefits of physical activity and fitness in school-aged children and youth. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2010;7(1):40.
6. Zaqout M, Vandekerckhove K, Michels N, Bove T, Francois K, De Wolf D. Physical fitness and metabolic syndrome in children with repaired congenital heart disease compared with healthy children. *J Pediatr*. 2017;191:125-32.
7. Ortega FB, Ruiz JR, Castillo MJ, Sjöström M. Physical fitness in childhood and adolescence: a powerful marker of health. *Int J Obes*. 2007;32:1.
8. Nocon M, Hiemann T, Muller-Riemenschneider F, Thalau F, Roll S, Willich SN. Association of physical activity with all-cause and cardiovascular mortality: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 2008;15(3):239-46.
9. Zaqout M, Michels N, Bammann K, Ahrens W, Sprengeler O, Molnar D, et al. Influence of physical fitness on cardio-metabolic risk factors in European children. The IDEFICS study. *Int J Obes*. 2016;40(7):1119-25.
10. Global Recommendations on Physical Activity for Health. Geneva: World Health Organization [Internet]. 2011 [Erişim tarihi 5 Mayıs 2018]. Erişim adresi: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK305057/>
11. Fredriksen PM, Ingjer E, Thaulow E. Physical activity in children and adolescents with congenital heart disease. Aspects of measurements with an activity monitor. *Cardiol Young*. 2000;10(2):98-106.
12. Lunt D, Briffa T, Briffa NK, Ramsay J. Physical activity levels of adolescents with congenital heart disease. *Aust J Physiother*. 2003;49(1):43-50.

13. Takken T, Giardini A, Reybrouck T, Gewillig M, Hovels-Gurich HH, Longmuir PE, et al. Recommendations for physical activity, recreation sport, and exercise training in paediatric patients with congenital heart disease: a report from the Exercise, Basic & Translational Research Section of the European Association of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation, the European Congenital Heart and Lung Exercise Group, and the Association for European Paediatric Cardiology. *Eur J Prev Cardiol* 2012;19(5):1034-65.
14. Bunch TJ, Hayes DL, Friedman PA, Asirvatham SJ. Pacing and defibrillation: clinically relevant basics for practice. Hayes DL, Friedman PA, Asirvatham SJ, editors. *Cardiac pacing, defibrillation and resynchronization: A clinical approach*. West Sussex: A John Wiley & Sons, Ltd., Publication; 2013.
15. Guyton AC, Hall JE. *Textbook of medical physiology*. 13th ed. W.B. Saunders, Pennsylvania; 2017.
16. Goldberger AL, Goldberger ZD, Alexei S. *Essential Concepts: What Is an ECG?* Goldberger AL, Goldberger ZD, Alexei S, editors. *Goldberger's Clinical Electrocardiography*. 8th ed. Philadelphia: Elsevier; 2014.
17. Mulpuru SK, Madhavan M, McLeod CJ, Cha YM, Friedman PA. Cardiac pacemakers: function, troubleshooting, and management: Part 1 of a 2-Part Series. *J Am Coll Cardiol*. 2017;69(2):189-210.
18. Van Hare GF. Cardiac arrhythmias. Disturbances of rate and rhythm of the heart. In: Kleigman R, Stanton B, St.Geme J, Schor N, Behrman R (eds). *Nelson Textbook of Pediatrics* (19th ed). Philadelphia: Elsevier, Saunders, 2014.
19. Wren C. *Concise. Guide to Pediatric Arrhythmias*. Oxford: Wiley-Blackwell, 2012: 127-150.
20. Hay WW, Levin MJ, Deterding RR, Abzug MJ. *Current diagnosis and treatment pediatrics* (23th ed). New York: McGraw-Hill Education, 2016.
21. Fleming S, Thompson M, Stevens R, Heneghan C, Pluddemann A, Maconochie I, et al. Normal ranges of heart rate and respiratory rate in children from birth to 18 years of age: a systematic review of observational studies. *Lancet* (London, England). 2011;377(9770):1011-8.
22. Cannon BC, Synder CS. Disorders of cardiac rhythm and conduction. In: Allen HD, Driscoll DJ, Shaddy RE, Feltes TF (eds). *Moss and Adam's Heart Disease in Infants, Children, and Adolescents. Including the Fetus and Young Adult* (8th ed) Vol 1. Philadelphia: Lippincott Williams&Wilkins; 2013: 441-472.
23. Escudero C, Blom NA, Snatati S. Supraventricular tachycardias. In: Da Cruz EM, Ivy D, Jaggars J (eds). *Pediatric and Congenital Cardiology, Cardiac Surgery and Intensive Care*. New York: Springer Science Business Media, 2014.
24. Vignati G. Pediatric arrhythmias: which are the news? *J Cardiovasc Med*. 2007;8(1):62-6.

25. Page RL, Joglar JA, Caldwell MA, Calkins H, Conti JB, Deal BJ, et al. 2015 ACC/AHA/HRS Guideline for the Management of Adult Patients With Supraventricular Tachycardia: Executive Summary: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines and the Heart Rhythm Society. *J Am Coll Cardiol.* 2016;67(13):1575-623.
26. Spearman AD, Williams P. Supraventricular tachycardia in infancy and childhood. *Pediatric Annals.* 2014;43(11):456-60.
27. Ozer S. Çocukluk Çağı Supraventriküler Taşikardi. Ankara: Güneş Tıp Yayınları, 2015.
28. Cain N, Irving C, Webber S, Beerman L, Arora G. Natural history of Wolff-Parkinson-White syndrome diagnosed in childhood. *Am J Cardiol.* 2013;112(6).
29. Yıldırım I, Özer S, Karagöz T, Şahin M, Özkutlu S, Alehan D ve ark. Erken çocukluk döneminde Wolff-Parkinson-White sendromu tanısı alan hastaların klinik ve elektrofizyolojik değerlendirilmesi. *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi.* 2014;57(1):1-7.
30. Dossall DJ, Ideker RE. Cardiac mechanisms of ventricular tachycardia and fibrillation. In: Zipes DP, Jalife J (eds). *Cardiac Electrophysiology: From Cell to Bedside* (6th ed). Philadelphia: Saunders, Elsevier, 2014.
31. Priori SG, Blomstrom-Lundqvist C, Mazzanti A, Blom N, Borggrefe M, Camm J, et al. 2015 ESC Guidelines for the management of patients with ventricular arrhythmias and the prevention of sudden cardiac death: The Task Force for the Management of Patients with Ventricular Arrhythmias and the Prevention of Sudden Cardiac Death of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J.* 2015;36(41):2793-867.
32. Jaeggi E, Ohman A. Fetal and Neonatal Arrhythmias. *Clin Perinatol.* 2016;43(1):99-112.
33. Johnson WH, Moller JH (eds). *Pediatric Cardiology: The Essential Pocket Guide* (3rd ed). Hoboken: Wiley-Blackwell, 2014: 291-313.
34. Park MK. *Cardiac Arrhythmias.* Park MK. *Pediatric Cardiology for Practitioners.* Philadelphia : Elsevier Health Sciences, 2014.
35. Iwamoto M, Niimura I, Shibata T, Yasui K, Takigiku K, Nishizawa T, et al. Long-term course and clinical characteristics of ventricular tachycardia detected in children by school-based heart disease screening. *Circulation journal : official journal of the Japanese Circulation Society.* 2005;69(3):273-6.
36. Roggen A, Pavlovic M, Pfammatter JP. Frequency of spontaneous ventricular tachycardia in a pediatric population. *Am. J. Cardiol.* 2008;101(6):852-4.
37. Baruteau A-E, Perry JC, Sanatani S, Horie M, Dubin AM. Evaluation and management of bradycardia in neonates and children. *Eur J Pediatr.* 2016;175(2):151-61.

38. Tracy CM, Epstein AE, Darbar D, DiMarco JP, Dunbar SB, Estes NA, 3rd, et al. 2012 ACCF/AHA/HRS focused update of the 2008 guidelines for device-based therapy of cardiac rhythm abnormalities: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines and the Heart Rhythm Society. *Circulation*. 2012;126(14):1784-800.
39. Khairy P, Van Hare GF, Balaji S, Berul CI, Cecchin F, Cohen MI, et al. PACES/HRS expert consensus statement on the recognition and management of arrhythmias in adult congenital heart disease: developed in partnership between the Pediatric and Congenital Electrophysiology Society (PACES) and the Heart Rhythm Society (HRS). Endorsed by the governing bodies of PACES, HRS, the American College of Cardiology (ACC), the American Heart Association (AHA), the European Heart Rhythm Association (EHRA), the Canadian Heart Rhythm Society (CHRS), and the International Society for Adult Congenital Heart Disease (ISACHD). *Can J Cardiol*. 2014;30(10):e1-e63.
40. McLeod KA. Cardiac pacing in infants and children. *Heart (British Cardiac Society)*. 2010;96(18):1502-8.
41. Gross GJ, Chiu CC, Hamilton RM, Kirsh JA, Stephenson EA. Natural history of postoperative heart block in congenital heart disease: implications for pacing intervention. *Heart rhythm*. 2006;3(5):601-4.
42. Liberman L, Silver ES, Chai PJ, Anderson BR. Incidence and characteristics of heart block after heart surgery in pediatric patients: A multicenter study. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2016;152(1):197-202.
43. Hernandez-Madrid A, Paul T, Abrams D, Aziz PF, Blom NA, Chen J, et al. Arrhythmias in congenital heart disease: a position paper of the European Heart Rhythm Association (EHRA), Association for European Paediatric and Congenital Cardiology (AEPC), and the European Society of Cardiology (ESC) Working Group on Grown-up Congenital heart disease, endorsed by HRS, PACES, APHRS, and SOLAECE. *Europace*. 2018;1-87
44. Erdoğan İ, Özer S, Karagöz T, Şahin M, Çeliker A. Clinical importance of transesophageal electrophysiologic study in the management of supraventricular tachycardia in children. *Turk J Pediatr* 2009; 51: 578-581.
45. Zipes DP, Calkins H, Daubert JP, Ellenbogen KA, Field ME, Fisher JD, et al. 2015 ACC/AHA/HRS Advanced training statement on clinical cardiac electrophysiology (A revision of the ACC/AHA 2006 update of the clinical competence statement on invasive electrophysiology studies, catheter ablation, and cardioversion). *Heart rhythm*. 2016;13(1):e3-e37.
46. Brugada J, Blom N, Sarquella-Brugada G, Blomstrom-Lundqvist C, Deanfield J, Janousek J, et al. Pharmacological and non-pharmacological therapy for arrhythmias in the pediatric population: EHRA and AEPC-Arrhythmia Working Group joint consensus statement. *Europace : European pacing, arrhythmias, and cardiac electrophysiology : journal of the working groups on cardiac pacing, arrhythmias, and cardiac cellular electrophysiology of the European Society of Cardiology*. 2013;15(9):1337-82.

47. Epstein AE, DiMarco JP, Ellenbogen KA, Estes NA, Freedman RA, Gettes LS, et al. ACC/AHA/HRS 2008 Guidelines for Device-Based Therapy of Cardiac Rhythm Abnormalities: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee to Revise the ACC/AHA/NASPE 2002 Guideline Update for Implantation of Cardiac Pacemakers and Antiarrhythmia Devices): developed in collaboration with the American Association for Thoracic Surgery and Society of Thoracic Surgeons. *Circulation*. 2008;117(21):e350-408.
48. Van Hare GF, Javitz H, Carmelli D, Saul JP, Tanel RE, Fischbach PS, et al. Prospective assessment after pediatric cardiac ablation: demographics, medical profiles, and initial outcomes. *J Cardiovasc Electrophysiol*. 2004;15(7):759-70.
49. Dan GA, Martinez-Rubio A, Agewall S, Boriani G, Borggrefe M, Gaita F, et al. Antiarrhythmic drugs-clinical use and clinical decision making: a consensus document from the European Heart Rhythm Association (EHRA) and European Society of Cardiology (ESC) Working Group on Cardiovascular Pharmacology, endorsed by the Heart Rhythm Society (HRS), Asia-Pacific Heart Rhythm Society (APHRS) and International Society of Cardiovascular Pharmacotherapy (ISCP). *Europace : European pacing, arrhythmias, and cardiac electrophysiology : journal of the working groups on cardiac pacing, arrhythmias, and cardiac cellular electrophysiology of the European Society of Cardiology*. 2018;20(5):731-2.
50. Martin, MV.; Lime, AB.; Almeida, CS; et al. Implantation of Chardack-Greatbatch adjustable rate and current pacemaker in a 4 month old infant. *Pediatrics*, 1996; 32(2):323-8.
51. Steward KJ, Spragg DD. Cardiac Electrical Pathophysiology. Ehrman, Jonathan K., et al., (eds). *Clinical exercise physiology* (3rd ed). United States of America: Human Kinetics, 2013.
52. Miller MA, Neuzil P, Dukkipati SR, Reddy VY. Leadless cardiac pacemakers: back to the future. *Am J Cardiol*. 2015;66(10):1179-89.
53. Kay GN, Dossall DJ, Shepard RB. Cardiac Electrical Stimulation. Ellenbogen KA, Kay NG, Lau CP, Wilkoff BL (eds). *Clinical Cardiac Pacing, Defibrillation and Resynchronization Therapy* (4th ed). W.B. Saunders, 2011.
54. Çeliker A, Baspınar O, Karagöz T. Transvenous cardiac pacing in children: problems and complications during follow-up. *Anatol J Cardiol*. 2007; 7(3): 292-297.
55. Takeuchi D, Tomizawa Y. Pacing device therapy in infants and children: a review. *J Artif Organs*. 2013;16.
56. Chiu-Man C. How pacemakers work and simple programming: a primer for the non-electrophysiologist. *Cardiol Young*. 2017;27(S1):S115-s20.
57. Fortescue EB, Berul CI, Cecchin F, Walsh EP, Triedman JK, Alexander ME. Patient, procedural, and hardware factors associated with pacemaker lead failures in pediatrics and congenital heart disease. *Heart Rhythm*. 2004;1(2):150-9.

58. Singh HR, Batra AS, Balaji S. Pacing in children. *Ann Pediatr Cardiol*. 2013;6(1):46-51.
59. Cohen MI, Bush DM, Vetter VL, Tanel RE, Wieand TS, Gaynor JW, et al. Permanent epicardial pacing in pediatric patients: seventeen years of experience and 1200 outpatient visits. *Circulation*. 2001;103(21):2585-90.
60. Bernstein AD, Daubert JC, Fletcher RD, Hayes DL, Luderitz B, Reynolds DW, et al. The revised NASPE/BPEG generic code for antibradycardia, adaptive-rate, and multisite pacing. North American Society of Pacing and Electrophysiology/British Pacing and Electrophysiology Group. *Pacing Clin Electrophysiol*. 2002;25(2):260-4.
61. Hayes DL, Levine PA. Pacemaker Timing Cycles. Ellenbogen KA, Wood MA. *Cardiac Pacing and ICDs* (4th ed). Wiley-Blackwell, 2005.
62. Hayes DL, Swerdlow CD, Friedman PA. Programming. Hayes DL, Friedman PA, Asirvatham SJ, editors. *Cardiac Pacing, Defibrillation and Resynchronization: A Clinical Approach*. West Sussex: A John Wiley & Sons, Ltd., Publication; 2013.
63. Pickett RA, Crossley GH. Pacemaker, Defibrillator, and Lead Codes and Headers. Ellenbogen KA, Kay NG, Lau CP, Wilkoff BL (eds). *Clinical Cardiac Pacing, Defibrillation and Resynchronization Therapy* (4th ed). W.B. Saunders, 2011.
64. Giuseppe C. A Multicenter Evaluation of a Single-Pass Lead VDD Pacing System. *Pacing Clin Electrophysiol*. 1991;14(3):434-42.
65. Lau CP, Siu CW, Tse HF. Implantable Sensors for Rate Adaptation and Hemodynamic Monitoring. Ellenbogen KA, Kay NG, Lau CP, Wilkoff BL (eds). *Clinical Cardiac Pacing, Defibrillation and Resynchronization Therapy* (4th ed). W.B. Saunders, 2011.
66. Kay GN. Basic Concepts of Pacing. Ellenbogen KA, Kay NG, Lau CP, Wilkoff BL (eds). *Clinical Cardiac Pacing, Defibrillation and Resynchronization Therapy* (4th ed). W.B. Saunders, 2011.
67. Gilliam FR, Giudici M, Benn A, Koplán B, Berg KJC, Kraus SM, et al. Design and Rationale of the Assessment of Proper Physiologic Response with Rate Adaptive Pacing Driven by Minute Ventilation or Accelerometer Trial. *J Cardiovasc Transl Res*. 2011;4(1):21-6.
68. Sum-Kin L, Chu-Pak L, Man-Oi T, Zuo L. New Integrated Sensor Pacemaker: Comparison of Rate Responses Between an Integrated Minute Ventilation and Activity Sensor and Single Sensor Modes During Exercise and Daily Activities and Nonphysiological Interference. *Pacing Clin Electrophysiol*. 1996;19(11):1664-71.
69. Sum-Kin L, Chu-Pak L, Man-Oi T. Cardiac Output Is a Sensitive Indicator of Difference in Exercise Performance Between Single and Dual Sensor Pacemakers. *Pacing Clin Electrophysiol*. 1998;21(1):35-41.

70. Duru F, Radicke D, Wilkoff BL, Cole CR, Adler S, Nelson L, et al. Influence of posture, breathing pattern, and type of exercise on minute ventilation estimation by a pacemaker transthoracic impedance sensor. *Pacing Clin Electrophysiol.* 2000;23(11 Pt 2):1767-71.
71. Chandler SF, Fynn-Thompson F, Mah DY. Role of cardiac pacing in congenital complete heart block. Expert review of cardiovascular therapy. 2017;15(11):853-61.
72. Valsangiacomo E, Molinari L, Rahn-Schonbeck M, Bauersfeld U. DDD pacing mode survival in children with a dual-chamber pacemaker. *Ann Thorac Surg.* 2000;70(6):1931-4.
73. Kim JJ, Friedman RA, Eidem BW, Cannon BC, Arora G, Smith EO, et al. Ventricular function and long-term pacing in children with congenital complete atrioventricular block. *J Cardiovasc Electrophysiol.* 2007;18(4):373-7.
74. Vatasescu R, Shalghanov T, Paprika D, Kornyei L, Prodan Z, Bodor G, et al. Evolution of left ventricular function in paediatric patients with permanent right ventricular pacing for isolated congenital heart block: a medium term follow-up. *Europace.* 2007;9(4):228-32.
75. Shalghanov TN, Paprika D, Vatasescu R, Kardos A, Mihalcz A, Kornyei L, et al. Mid-term echocardiographic follow up of left ventricular function with permanent right ventricular pacing in pediatric patients with and without structural heart disease. *Cardiovascular Ultrasound.* 2007;5:13.
76. Tantengco MV, Thomas RL, Karpawich PP. Left ventricular dysfunction after long-term right ventricular apical pacing in the young. *J Am Coll Cardiol.* 2001;37(8):2093-100.
77. Walker F, Siu SC, Woods S, Cameron DA, Webb GD, Harris L. Long-term outcomes of cardiac pacing in adults with congenital heart disease. *J Am Coll Cardiol.* 2004;43(10):1894-901.
78. Kerr CR, Connolly SJ, Abdollah H, Roberts RS, Gent M, Yusuf S, et al. Canadian Trial of Physiological Pacing: Effects of physiological pacing during long-term follow-up. *Circulation.* 2004;109(3):357-62.
79. Leclercq C. Upgrading from right ventricular pacing to biventricular pacing in pacemaker patients with chronic heart failure: Heart failure. *Heart.* 2008;94(1):102-7.
80. Chen CA, Wang JK, Lin MT, Lu CW, Wu KL, Chiu SN, et al. Dilated cardiomyopathy after long-term right ventricular apical pacing in children with complete atrioventricular block: role of setting of ventricular pacing. *J card fail.* 2009;15(8):681-8.
81. Vanagt WY, Prinzen FW, Delhaas T. Physiology of Cardiac Pacing in Children: The importance of the ventricular pacing site. *Pacing Clin Electrophysiol.* 2008;31(s1):S24-S7.
82. Lamas GA, Lee KL, Sweeney MO, Silverman R, Leon A, Yee R, et al. Ventricular pacing or dual-chamber pacing for sinus-node dysfunction. *N Engl J Med* 2002;346(24):1854-62.

83. Andersen HR, Nielsen JC, Thomsen PE, Thuesen L, Mortensen PT, Vesterlund T, et al. Long-term follow-up of patients from a randomised trial of atrial versus ventricular pacing for sick-sinus syndrome. *Lancet*. 1997;350(9086):1210-6.
84. Singh H, Batra A, Balaji S. Pacing in children. *Ann Pediatr Cardiol* . 2013;6(1):46-51.
85. Reiner M, Niermann C, Jekauc D, Woll A. Long-term health benefits of physical activity: a systemic review of longitudinal studies. *BMC Public Health*. 2013;13:813.
86. Janssen I, Leblanc AG. Systematic review of the health benefits of physical activity and fitness in school-aged children and youth. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2010;7:40.
87. Tremblay MS, Warburton DE, Janssen I, Paterson DH, Latimer AE, Rhodes RE, et al. New Canadian physical activity guidelines. *Appl Physiol Nutr Metab*. 2011;36(1):36-46; 7-58.
88. Rowland TW. The role of physical activity and fitness in children in the prevention of adult cardiovascular disease. *Progress in Pediatric Cardiology*. 2001;12(2):199-203.
89. D'Agostino EM, Patel HH, Hansen E, Mathew MS, Nardi M, Messiah SE. Longitudinal analysis of cardiovascular disease risk profile in neighbourhood poverty subgroups: 5-year results from an afterschool fitness programme in the USA. *J Epidemiol Community Health*. 2018;72(3):193-201. 92.
90. McGill HC, Jr., McMahan CA, Herderick EE, Malcom GT, Tracy RE, Strong JP. Origin of atherosclerosis in childhood and adolescence. *Am J Clin Nutr*. 2000;72(5 Suppl):1307s-15s.
91. Castro-Pinero J, Perez-Bey A, Segura-Jimenez V, Aparicio VA, Gomez-Martinez S, Izquierdo-Gomez R, et al. Cardiorespiratory fitness cutoff points for early detection of present and future cardiovascular risk in children: A 2-year follow-up study. *Mayo Clinic proceedings*. 2017;92(12):1753-62.
92. Caspersen CJ, Powell KE, Christenson GM. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports*. 1985;100(2):126-31.
93. Ruiz JR, Castro-Pinero J, Artero EG, Ortega FB, Sjostrom M, Suni J, et al. Predictive validity of health-related fitness in youth: a systematic review. *British journal of sports medicine*. 2009;43(12):909-23.
94. Smith JJ, Eather N, Morgan PJ, Plotnikoff RC, Faigenbaum AD, Lubans DR. The health benefits of muscular fitness for children and adolescents: a systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*. 2014;44(9):1209-23.
95. Amedro P, Gavotto A, Guillaumont S, Bertet H, Vincenti M, De La Villeon G, et al. Cardiopulmonary fitness in children with congenital heart diseases versus healthy children. *Heart (British Cardiac Society)*. 2018;104(12):1026-36.

96. Moalla W, Dupont G, Costes F, Gauthier R, Maingourd Y, Ahmaidi S. Performance and muscle oxygenation during isometric exercise and recovery in children with congenital heart diseases. *International journal of sports medicine*. 2006;27(11):864-9.
97. Moalla W, Elloumi M, Chamari K, Dupont G, Maingourd Y, Tabka Z, et al. Training effects on peripheral muscle oxygenation and performance in children with congenital heart diseases. *Applied physiology, nutrition, and metabolism*. 2012;37(4):621-30.
98. Ucar T, Saglam M, Tuncel KC, Mancu T. Kardiyolojik hastalıklarda fiziksel aktivite ve egzersiz. Ozmert EN, Karaduman AA, Kanbur N (eds). Çocuk ve ergen için kronik hastalıklarda fiziksel aktivite rehberi. Ankara, T.C. Sağlık Bakanlığı; 2018.
99. Tudor-Locke C, Craig CL, Beets MW, Belton S, Cardon GM, Duncan S, et al. How many steps/day are enough? for children and adolescents. *Int J Behav Nut Phys Act*. 2011;8(1):78.
100. Ridgers ND, Hnatiuk JA, Vincent GE, Timperio A, Barnett LM, Salmon J. How many days of monitoring are needed to reliably assess SenseWear Armband outcomes in primary school-aged children? *Journal of science and medicine in sport*. 2016;19(12):999-1003.
101. Koopman HM, Vrijmoet-Wiersma CMJ, Langius JND, van den Heuvel F, Clur SA, Blank CA, et al. Psychological functioning and disease-related quality of life in pediatric patients with an implantable cardioverter defibrillator. *Pediatric Cardiology*. 2012;33(4):569-75.
102. Rahman B, Macciocca I, Sahhar M, Kamberi S, Connell V, Duncan RE. Adolescents with implantable cardioverter defibrillators: a patient and parent perspective. *Pacing Clin Electrophysiol*. 2012;35(1):62-72.
103. Eicken A, Kolb C, Lange S, Brodherr-Heberlein S, Zrenner B, Schreiber C, et al. Implantable cardioverter defibrillator (ICD) in children. *International journal of cardiology*. 2006;107(1):30-5.
104. De la Uz CM, Burch AE, Gunderson B, Koehler J, Sears SF. How active are young cardiac device patients? Objective assessment of activity in children with cardiac devices. *Pacing Clin Electrophysiol*. 2017;40(11):1286-90.
105. Walker RL, Campbell KA, Sears SF, Glenn BA, Sotile R, Curtis AB, et al. Women and the implantable cardioverter defibrillator: a lifespan perspective on key psychosocial issues. *Clinical cardiology*. 2004;27(10):543-6.
106. Annemieke S, Susanne P, Krista DB, Karin K, Marcoen S, Job P. Gender differences in psychological distress and quality of life in patients with an ICD 1-year postimplant. *Pacing Clin Electrophysiol*. 2014;37(7):843-52.
107. Sears SF, Hazelton AG, St. Amant J, Matchett M, Kovacs A, Vazquez LD, et al. Quality of life in pediatric patients with implantable cardioverter defibrillators. *Am J Cardiol*. 2011;107(7):1023-7.

108. Motonaga KS, Punn R, Axelrod DM, Ceresnak SR, Hanisch D, Kazmucha JA, et al. Diminished exercise capacity and chronotropic incompetence in pediatric patients with congenital complete heart block and chronic right ventricular pacing. *Heart Rhythm*. 2015;12(3):560-5.
109. Blank AC, Hakim S, Strengers JL, Tanke RB, van Veen TA, Vos MA, et al. Exercise capacity in children with isolated congenital complete atrioventricular block: does pacing make a difference? *Pediatr Cardiol*. 2012;33(4):576-85.
110. Cabrera Ortega M, Duamy HT, Benitez Ramos DB. Key role of pacing site as determinant factor of exercise testing performance in pediatric patients with chronic ventricular pacing. *Pediatr Cardiol*. 2017;38(2):368-74.
111. Arvidsson D, Slinde F, Hulthen L, Sunnegardh J. Physical activity, sports participation and aerobic fitness in children who have undergone surgery for congenital heart defects. *Acta paediatrica*. 2009;98(9):1475-82.
112. Saunders TJ, Chaput J-P, Tremblay MS. Sedentary behaviour as an emerging risk factor for cardiometabolic diseases in children and youth. *Can J Diabetes*. 2014;38(1):53-61.
113. Voss C, Duncombe SL, Dean PH, de Souza AM, Harris KC. Physical activity and sedentary behavior in children with congenital heart disease. *J Am Heart Assoc*. 2017;6(3):e004665.
114. Zijlstra WMH, Ploegstra MJ, Vissia-Kazemier T, Roofthoof MTR, Sarvaas GDM, Bartelds B, et al. Physical activity in pediatric pulmonary arterial hypertension measured by accelerometry. A candidate clinical endpoint. *Am J Respir Crit Care Med*. 2017;196(2):220-7.
115. Costelloe CM, Murphy WA, Gladish GW, Rozner MA. Radiography of pacemakers and implantable cardioverter defibrillators. *AJR Am J Roentgenol*. 2012;199(6):1252-8.
116. Oliveira Junior RM, Silva KR, Kawauchi TS, Alves LB, Crevelari ES, Martinelli Filho M, et al. Functional capacity of patients with pacemaker due to isolated congenital atrioventricular block. *Arq Bras Cardiol*. 2015;104(1):67-77.
117. Pereira de Sousa LA, Britto RR, Ribeiro AL, Baracho SM, da Costa Val Barros V, Carvalho VT, et al. Six-minute walk test in patients with permanent cardiac pacemakers. *J Cardiopulm Rehabil Prev*. 2008;28(4):253-7.
118. Moalla W, Gauthier R, Maingourd Y, Ahmaidi S. Six-minute walking test to assess exercise tolerance and cardiorespiratory responses during training program in children with congenital heart disease. *Int J Sports Med*. 2005;26(9):756-62.
119. Feltez G, Coronel CC, Pellanda LC, Lukrafka JL. Exercise capacity in children and adolescents with corrected congenital heart disease. *Pediatr Cardiol*. 2015;36(5):1075-82.
120. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med*. 2002;166(1):111-7.

121. Da Silva KR, Costa R, De Oliveira RM, Jr., Lacerda MS, Un Huang AI, Rossi MB, et al. Quality of life and functional capacity after long-term right ventricular pacing in pediatrics and young adults with congenital atrioventricular block. *Pacing Clin Electrophysiol.* 2013;36(12):1539-49.
122. Houtkooper LB, Going SB. Body composition: how should it be measured? Does it affect sports performance? Gatorade Sports Science Institute, Sports Sci Exchange. 1994;7(5).
123. Rusch, H., Irrgang, W. Auswahltest Sportförderunterricht. *Haltung und Bewegung.* 1994, 14 (1), pp. 4-17.
124. Arikan H, Yatar İ, Calik-Kutukcu E, Aribas Z, Saglam M, Vardar-Yagli N, et al. A comparison of respiratory and peripheral muscle strength, functional exercise capacity, activities of daily living and physical fitness in patients with cystic fibrosis and healthy subjects. *Res Dev Disabil.* 2015;45-46:147-56.
125. Gruber W, Orenstein DM, Braumann KM, Huls G. Health-related fitness and trainability in children with cystic fibrosis. *Pediatr pulmonol.* 2008;43(10):953-64.
126. Meredith MD, Welk GJ. *FitnessGram and activitygram test administration manual (4th ed).* Human Kinetics: Champaign, IL; 2007.
127. Schwarzfischer P, Weber M, Gruszfeld D, Socha P, Luque V, Escribano J, et al. BMI and recommended levels of physical activity in school children. *BMC public health.* 2017;17(1):595.
128. Lopez GA, Brond JC, Andersen LB, Dencker M, Arvidsson D. Validation of SenseWear Armband in children, adolescents, and adults. *Scand J Med Sci Sports.* 2018;28(2):487-95.
129. Trost SG, Pate RR, Freedson PS, Sallis JF, Taylor WC. Using objective physical activity measures with youth: how many days of monitoring are needed? *Med Sci Sports Exerc.* 2000;32(2):426-31.
130. Dalili M, Vahidshahi K, Aarabi-Moghaddam MY, Rao JY, Brugada P. Exercise testing in children with Wolff-Parkinson-White syndrome: what is its value? *Pediatr Cardiol.* 2014;35(7):1142-6.
131. Gibbons RJ, Balady GJ, Timothy Bricker J, Chaitman BR, Fletcher GF, Froelicher VF, et al. ACC/AHA 2002 Guideline update for exercise testing: summary Article. A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. 2002;106(14):1883-92.
132. Hayran M, Hayran M. *Sağlık Araştırmaları İçin Temel İstatistik (1st ed).* Ankara: Omega yayımları, 2011.
133. Li AM, Yin J, Au JT, So HK, Tsang T, Wong E, et al. Standard reference for the six-minute-walk test in healthy children aged 7 to 16 years. *Am J Respir Crit Care Med.* 2007;176(2):174-80.
134. Gonzalez Corcia MC, Remy LS, Marchandise S, Moniotte S. Exercise performance in young patients with complete atrioventricular block: the relevance of synchronous atrioventricular pacing. *Cardiol Young.* 2016;26(6):1066-71.

135. Silveti MS, Drago F, Di Carlo D, Placidi S, Brancaccio G, Carotti A. Cardiac pacing in paediatric patients with congenital heart defects: transvenous or epicardial? *Europace*. 2013;15(9):1280-6.
136. Smerup M, Hjertholm T, Johnsen SP, Pedersen AK, Hansen PS, Mortensen PT, et al. Pacemaker implantation after congenital heart surgery: risk and prognosis in a population-based follow-up study. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2005;28(1):61-8.
137. Gebauer RA, Tomek V, Salameh A, Marek J, Chaloupecký V, Gebauer R, et al. Predictors of left ventricular remodelling and failure in right ventricular pacing in the young. *Eur Heart J*. 2009;30(9):1097-104.
138. Ortega MC, Morejón AEG, Ricardo GS. Left Ventricular Synchrony and Function in Pediatric Patients with Definitive Pacemakers. *Arq Bras Cardiol*. 2013;101(5):410-71.
139. Janoušek J, van Geldorp IE, Krupičková S, Rosenthal E, Nugent K, Tomaske M, et al. Permanent Cardiac Pacing in Children: Choosing the Optimal Pacing Site. A Multicenter Study. *Circulation*. 2013;127(5):613-23.
140. Dubin AM, Janousek J, Rhee E, Strieper MJ, Cecchin F, Law IH, et al. Resynchronization therapy in pediatric and congenital heart disease patients: an international multicenter study. *J Am Coll Cardiol*. 2005;46(12):2277-83.
141. Matsuhisa H, Oshima Y, Maruo A, Hasegawa T, Tanaka A, Noda R, et al. Pacing therapy in children: repeat left ventricular pacing for preservation of ventricular function. *Circulation Journal*. 2014;78(12):2972-8.
142. Klausen SH, Wetterslev J, Sondergaard L, Andersen LL, Mikkelsen UR, Dideriksen K, et al. Health-related fitness profiles in adolescents with complex congenital heart disease. *J Adolesc Health*. 2015;56(4):449-55.
143. Shephard RJ, Allen C, Benade AJ, Davies CT, Di Prampero PE, Hedman R, et al. The maximum oxygen intake. An international reference standard of cardiorespiratory fitness. *Bulletin of the World Health Organization*. 1968;38(5):757-64.
144. Thambo JB, Bordachar P, Garrigue S, Lafitte S, Sanders P, Reuter S, et al. Detrimental ventricular remodeling in patients with congenital complete heart block and chronic right ventricular apical pacing. *Circulation*. 2004;110(25):3766-72.
145. Karpawich PP, Rabah R, Haas JE. Altered cardiac histology following apical right ventricular pacing in patients with congenital atrioventricular block. *Pacing Clin Electrophysiol*. 1999;22(9):1372-7.
146. Lawrence D, Fornwalt B, Streiper M, Fischbach P, Campbell R, Frias P. Exercise capacity in chronically dual chamber RV paced children and young adults. *Heart Rhythm*. 2008;5:S398.
147. Baspinar O, Celiker A, Karagoz T. Cardiac index and exercise during VDD/DDD versus VVIR pacing in children. The effects of atrioventricular delay. *Cardiology*. 2007;107(3):185-9.

148. Mathony U, Schmidt H, Groger C, Francis DP, Konzag I, Muller-Werdan U, et al. Optimal maximum tracking rate of dual-chamber pacemakers required by children and young adults for a maximal cardiorespiratory performance. *Pacing Clin Electrophysiol.* 2005;28(5):378-83.
149. Benditt DG, Mianulli M, Fetter J, Benson DW, Dunnigan A, Molina E, et al. Single-chamber cardiac pacing with activity-initiated chronotropic response: evaluation by cardiopulmonary exercise testing. *Circulation.* 1987;75(1):184-91.
150. Alpay Ç, Naci C, Dursun A, Şencan Ö. Comparison of normal sinus rhythm and pacing rate in children with minute ventilation single chamber rate adaptive permanent pacemakers. *Pacing Clin Electrophysiol.* 1998;21(11):2100-4.
151. Cabrera ME, Hanisch DG, Cohen MH, Murtaugh R, Spector ML, Liebman J. Cardiopulmonary responses to exercise in children with activity sensing rate responsive ventricular pacemakers. *Pacing Clin Electrophysiol.* 1993;16(7 Pt 1):1386-93.
152. Celiker A, Alehan D, Tokel NK, Lenk MK, Ozme S. Initial experience with dual-sensor rate-responsive pacemakers in children. *Eur Heart J.* 1996;17(8):1251-5.
153. Tremblay MS, Barnes JD, Gonzalez SA, Katzmarzyk PT, Onywera VO, Reilly JJ, et al. Global Matrix 2.0: Report card grades on the physical activity of children and youth comparing 38 countries. *J Phys Act Health.* 2016;13(11 Suppl 2):S343-s66.
154. Sallis JF, Bull F, Guthold R, Heath GW, Inoue S, Kelly P, et al. Progress in physical activity over the olympic quadrennium. *Lancet.* 2016;388(10051):1325-36.
155. Moola F, McCrindle BW, Longmuir PE. Physical activity participation in youth with surgically corrected congenital heart disease: Devising guidelines so Johnny can participate. *Paediatrics & Child Health.* 2009;14(3):167-70.
156. FAO/WHO/ UNU. Human energy requirement. Report of a joint FAO/WHO/UNU expert consultation. 2004;1:114.
157. Westerterp KR. Physical activity and physical activity induced energy expenditure in humans: measurement, determinants, and effects. *Front Physiol.* 2013;4:90.
158. Black AE, Coward WA, Cole TJ, Prentice AM. Human energy expenditure in affluent societies: an analysis of 574 doubly-labelled water measurements. *Eur J Clin Nutr* 1996;50(2):72-92.
159. Hills AP, Mokhtar N, Byrne NM. Assessment of physical activity and energy expenditure: an overview of objective measures. *Front Physiol.* 2014;1:5.
160. Ainsworth BE, Haskell WL, Herrmann SD, Meckes N, Bassett DR, Jr., Tudor-Locke C, et al. 2011 Compendium of physical activities: a second update of codes and MET values. *Med Sci Sports Exerc* 2011;43(8):1575-81.
161. Norton K, Norton L, Sadgrove D. Position statement on physical activity and exercise intensity terminology. *J Sci Med Sport .* 2010;13(5):496-502.

162. Adams MA, Johnson WD, Tudor-Locke C. Steps/day translation of the moderate-to-vigorous physical activity guideline for children and adolescents. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2013;10:49.
163. Tudor-Locke C, Craig CL, Beets MW, Belton S, Cardon GM, Duncan S, et al. How many steps/day are enough? for children and adolescents. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2011;8:78.
164. Stone N, Obeid J, Dillenburg R, Milenkovic J, MacDonald MJ, Timmons BW. Objectively measured physical activity levels of young children with congenital heart disease. *Cardiol young.* 2015;25(3):520-5.
165. Longmuir PE, Brothers JA, de Ferranti SD, Hayman LL, Van Hare GF, Matherne GP, et al. Promotion of physical activity for children and adults with congenital heart disease: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation.* 2013;127(21):2147-59.
166. Tyagi S, Curley M, Berger M, Fox J, Strath SJ, Rubenstein J, et al. Pacemaker quantified physical activity predicts all-cause mortality. *J Am Coll Cardiol.* 2015;66(6):754-5.
167. Budts W, Börjesson M, Chessa M, van Buuren F, Trigo Trindade P, Corrado D, et al. Physical activity in adolescents and adults with congenital heart defects: individualized exercise prescription. *Eur Heart J.* 2013;34(47):3669-74.
168. Kunstler BE, Cook JL, Freene N, Finch CF, Kemp JL, O'Halloran PD, et al. Physiotherapist-led physical activity interventions are efficacious at increasing physical activity levels: A systematic review and meta-analysis. *Clin J Sport Med* 2018;28(3):304-15.
169. Ross R, Blair SN, Arena R, Church TS, Despres JP, Franklin BA, et al. Importance of assessing cardiorespiratory fitness in clinical practice: A case for fitness as a clinical vital sign: A scientific statement from the American Heart Association. *Circulation.* 2016;134(24):e653-e99.

8. EKLER

EK-1. Etik Kurul



T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu

Sayı : 16969557 - 1683

Konu : ARAŞTIRMA PROJESİ DEĞERLENDİRME RAPORU

Toplantı Tarihi : 05 ARALIK 2017 SALI
Toplantı No : 2017/26
Proje No : GO 17/880 (Değerlendirme Tarihi: 07.11.2017)
Karar No : GO 17/880- 11

Üniversitemiz Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü öğretim üyelerinden Doç. Dr. Melda SAĞLAM' ın sorumlu araştırmacı olduğu, Doç. Dr. İlker ERTUĞRUL ile birlikte çalışacakları ve Fzt. Sena TEBER' in yüksek lisans tezi olan, GO 17/880 kayıt numaralı, "**Kalp Pili Takılan Pediatrik Aritmi Hastalarının Fiziksel Uygunluk ve Fiziksel Aktivite Düzeylerinin Değerlendirilmesi**" başlıklı proje önerisi araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş olup, etik açıdan uygun bulunmuştur.

- | | |
|---|--|
| 1. Prof. Dr. Nurten AKARSU (Başkan) | 10 Prof. Dr. Oya Nuran EMİROĞLU (Üye) |
| 2. Prof. Dr. Sevda F. MÜFTÜOĞLU (Üye) | 11 Yrd. Doç. Dr. Özay GÖKÖZ (Üye) |
| İZİNLİ | İZİNLİ |
| 3. Prof. Dr. M. Yıldırım SARA (Üye) | 12. Doç. Dr. Gözde GİRGİN (Üye) |
| 4. Prof. Dr. Necdet SAĞLAM (Üye) | 13. Doç. Dr. Fatma Visal OKUR (Üye) |
| 5. Prof. Dr. Hatice Doğan BUZOĞLU (Üye) | 14. Doç. Dr. Can Ebru KURT (Üye) |
| 6. Prof. Dr. R. Köksal ÖZGÜL (Üye) | 15. Yrd. Doç. Dr. H. Hüsrev TURNAGÖL (Üye) |
| 7. Prof. Dr. Ayşe Lale DOĞAN (Üye) | 16. Öğr. Gör. Dr. Müge DEMİR (Üye) |
| 8. Prof. Dr. Elmas Ebru YALÇIN (Üye) | 17. Öğr. Gör. Dr. Meltem ŞENGELEN (Üye) |
| 9. Prof. Dr. Mintaze Kerem GÜNEL (Üye) | 18. Av. Meltem ONURLU (Üye) |

EK-2. Onam Formları

“KALP PİLİ TAKILAN PEDİATRİK ARİTMİ HASTALARININ FİZİKSEL UYGUNLUK ve FİZİKSEL AKTİVİTE DÜZEYLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ” ÇALIŞMASI İÇİN AYDINLATILMIŞ ONAM FORMU

(Fizyoterapistin beyanı, Aritmili Çocuk Hastalar grubu için)

Sayın Katılımcı,

Kalp pili takılan aritmili çocuk hastalarda fiziksel uygunluk ve fiziksel aktivite düzeylerini değerlendirmek için klinik ve bilimsel araştırmalara yol gösterecek yeni bir çalışma yapmaktayız. Sizin de bu çalışmaya katılmanızı öneriyoruz. Ancak bu araştırmaya katılıp katılmamakta serbestsiniz. Çalışmaya katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Kararınızdan önce araştırma hakkında sizi bilgilendirmek istiyoruz. Bu bilgileri okuyup anladıktan sonra araştırmaya katılmak isterseniz formu imzalayınız.

Araştırma, Hacettepe Üniversitesi Kardiyopulmoner Rehabilitasyon Ünitesi'nde yapılacaktır. Eğer araştırmaya katılmayı kabul ederseniz Fzt. Sena Teber tarafından değerlendirileceksiniz ve bulgularınız kaydedilecektir. Çalışmaya başlamadan önce size çalışma hakkında bilgi verilecektir ve izniniz doğrultusunda sosyodemografik özellikleriniz, yaş, boy uzunluğu, vücut ağırlığı ve vücut kitle indeksi gibi fiziksel özellikleriniz, holter izlemi ve efor testi sonuçlarınız ile hastalığınıza ait özellikler ve bulgular kaydedilecektir. Fiziksel uygunluğunuzu ölçmek amacı ile altı farklı aktiviteden oluşan Münih Testi uygulanacaktır. Testin basamakları sırası ile; top sektirme, kum torbası fırlatma, eğilme, yukarıya uzanma, asılma ve basamak inip çıkmaktır. Fonksiyonel kapasitenizi değerlendirmek için 30 metre uzunluğunda bir koridorda altı dakika yürümeniz istenecektir. Yürüyüşten önce ve sonra kalp hızı, solunum frekansı, oksijen saturasyonu ve yorgunluk düzeyi parametreleriniz kaydedilecektir. Vücut yağ oranı ölçümleriniz kaliper ile yapıldıktan sonra fiziksel aktivite düzeyinizi değerlendirmek için tarafınıza bir hafta süre ile kola takılan bir ivmeölçer cihazı verilecektir. Bir hafta sonra tekrar kontrole çağırılarak cihaz alınacak ve sonuçlarınız kaydedilecektir. Yapılacak değerlendirmeler ortalama bir saat sürecektir. Test yönergeleri her test başlangıcında ayrıca anlatılacak ve uygulamalı olarak gösterilecektir. Bu değerlendirmeler rutin kontrollerinizden sonra yapılacaktır ve tedavinizde herhangi bir aksama olmayacaktır. Yine izniniz doğrultusunda değerlendirmeleri fotoğraf veya video kaydı ile belgelemek istemekteyiz. Bu araştırmanın dışında kayıtlarınız kullanılmayacak ve başkaları ile paylaşılmayacaktır.

Çalışmaya kalp pili takılan 6-18 yaş arası hastalar dahil edilecektir.

Değerlendirme sırasında oluşabilecek riskler: Değerlendirme size zarar verecek herhangi bir risk içermemektedir.

Bu çalışmaya katılmanız için sizden herhangi bir ücret istenmeyecektir. Çalışmaya katıldığımız için size ek bir ödeme de yapılmayacaktır.

Sizinle ilgili tıbbi bilgiler gizli tutulacak, ancak çalışmanın kalitesini denetleyen görevliler, etik kurullar veya resmi makamlarca gereği halinde incelenebilecektir.

Bu çalışmaya katılmayı reddedebilirsiniz. Bu araştırmaya katılmak tamamen isteğe bağlıdır ve reddettiğiniz takdirde size uygulanan tedavide herhangi bir değişiklik olmayacaktır. Yine çalışmanın herhangi bir aşamasında onayınızı çekme hakkına da sahipsiniz.

(Katılımcının/Hastanın Beyanı)

Sayın Fzt. Sena Teber tarafından Hacettepe Üniversitesi Kardiyopulmoner Rehabilitasyon Ünitesi'nde bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı. Bu bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya "katılımcı" olarak davet edildim.

Eğer bu araştırmaya katılırsam fizyoterapist ile aramda kalması gereken bana ait bilgilerin gizliliğine bu araştırma sırasında da büyük özen ve saygı ile yaklaşılabileceğine inanıyorum.

Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgilerimin ihtimamla korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi.

Projenin yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden araştırmadan çekilebilirim, (*ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi önceden bildirmemim uygun olacağına bilincindeyim*). Ayrıca tıbbi durumuma herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafından araştırma dışı tutulabilirim.

Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da bir ödeme yapılmayacaktır.

İster doğrudan, ister dolaylı olsun araştırma uygulamasından kaynaklanan nedenlerle meydana gelebilecek herhangi bir sağlık sorunumun ortaya çıkması halinde, her türlü tıbbi müdahalenin sağlanacağı konusunda gerekli güvence verildi (bu tıbbi müdahalelerle ilgili olarak da parasal bir yük altına girmeyeceğim).

Araştırma sırasında bir sağlık problemi ile karşılaştığımda, hastalığım ile ilgili sorularım için klinik sorumlu araştırmacı Doç. Dr. Melda Sağlam'a 0312 305 25 25 – 178 / 0532 637 42 79 no'lu telefondan, araştırmacı Doç. Dr. İlker Ertuğrul'a 0312 305 11 57/58 no'lu telefondan ulaşabileceğimi, araştırma ve diğer tüm konularla ilgili sorunlar ve sorular için araştırmacı Fzt. Sena Teber'e 0539 709 20 58 no'lu telefondan veya Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü Kardiyopulmoner Rehabilitasyon Ünitesi'ni arayarak ulaşabileceğimi biliyorum.

Bu araştırmaya katılmak zorunda değilim ve katılmayabilirim. Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer katılmayı

reddedersem, bu durumun tıbbi bakımına ve hekim ile olan ilişkiye herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum. Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Kendi başıma belli bir düşünme süresi sonunda adı geçen bu araştırma projesinde “katılımcı” olarak yer alma kararını aldım. Bu konuda yapılan daveti büyük bir memnuniyet ve gönüllülük içerisinde kabul ediyorum.

İmzalı bu form kağıdının bir kopyası bana verilecektir.

Katılımcı

Adı, soyadı:

Adres:

Tel:

İmza:

İmza:

Görüşme tanığı

Adı, soyadı:

Adres:

Tel:

Katılımcı ile görüşen fizyoterapist

Adı soyadı, unvanı: Fzt. Sena Teber

Adres: Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, 06100 Samanpazarı/Ankara

Tel : 05397092058

İmza :

**“KALP PİLİ TAKILAN PEDIATRİK ARİTMİ HASTALARININ FİZİKSEL
UYGUNLUK ve FİZİKSEL AKTİVİTE DÜZEYLERİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİ” ÇALIŞMASI İÇİN AYDINLATILMIŞ ONAM
FORMU**

(Fizyoterapistin beyanı, Sağlıklı Kontrol grubu için)

Sayın Katılımcı,

Kalp pili takılan aritmili çocuk hastalarda fiziksel uygunluk ve fiziksel aktivite düzeylerini değerlendirmek için klinik ve bilimsel araştırmalara yol gösterecek yeni bir çalışma yapmaktayız. Sizi çalışmamıza dahil etmemizin sebebi aritmili hastalar ile sağlıklı kişilerde fiziksel uygunluk ve fiziksel aktivite durumunun farklılık gösterip göstermediğini araştırmaktır. Sizin de bu çalışmaya katılmanızı öneriyoruz. Ancak bu araştırmaya katılıp katılmamakta serbestsiniz. Çalışmaya katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Kararınızdan önce araştırma hakkında sizi bilgilendirmek istiyoruz. Bu bilgileri okuyup anladıktan sonra araştırmaya katılmak isterseniz formu imzalayınız.

Araştırma, Hacettepe Üniversitesi Kardiyopulmoner Rehabilitasyon Ünitesi’nde yapılacaktır. Eğer araştırmaya katılmayı kabul ederseniz Fzt. Sena Teber tarafından değerlendirileceksiniz ve bulgularınız kaydedilecektir. Çalışmaya başlamadan önce size çalışma hakkında bilgi verilecektir ve izniniz doğrultusunda sosyodemografik özellikleriniz, yaş, boy uzunluğu, vücut ağırlığı ve vücut kitle indeksi gibi fiziksel özellikleriniz kaydedilecektir. Fiziksel uygunluğunuzu ölçmek amacı ile altı farklı aktiviteden oluşan Münih Testi uygulanacaktır. Testin basamakları sırası ile; top sektirme, kum torbası fırlatma, eğilme, yukarıya uzanma, asılma ve basamak inip çıkmaktır. Fonksiyonel kapasitenizi değerlendirmek için 30 metre uzunluğunda bir koridorda altı dakika yürümeniz istenecektir. Yürüyüşten önce ve sonra kalp hızı, solunum frekansı, oksijen saturasyonu ve yorgunluk düzeyi parametreleriniz kaydedilecektir. Vücut yağ oranı ölçümleriniz kaliper ile yapıldıktan sonra fiziksel aktivite düzeyinizi değerlendirmek için tarafınıza bir hafta süre ile kola takılan bir ivmeölçer cihazı verilecektir. Bir hafta sonra tekrar kontrole çağırılarak cihaz alınacak ve sonuçlarınız kaydedilecektir. Yapılacak değerlendirmeler ortalama bir saat sürecektir. Test yönergeleri her test başlangıcında ayrıca anlatılacak ve uygulamalı olarak gösterilecektir. Yine izniniz doğrultusunda değerlendirmeleri fotoğraf veya video kaydı ile belgelemek istemekteyiz. Bu araştırmanın dışında kayıtlarınız kullanılmayacak ve başkaları ile paylaşılmayacaktır.

Çalışmaya kalp pili takılan 6-18 yaş arası hastalar ve sağlıklı çocuklar dahil edilecektir.

Değerlendirme sırasında oluşabilecek riskler: Değerlendirme size zarar verecek herhangi bir risk içermemektedir.

Bu çalışmaya katılmanız için sizden herhangi bir ücret istenmeyecektir. Çalışmaya katıldığımız için size ek bir ödeme de yapılmayacaktır.

Sizinle ilgili tıbbi bilgiler gizli tutulacak, ancak çalışmanın kalitesini denetleyen görevliler, etik kurullar veya resmi makamlarca gereği halinde incelenebilecektir.

Bu çalışmaya katılmayı reddedebilirsiniz. Bu araştırmaya katılmak tamamen isteğe bağlıdır ve reddettiğiniz takdirde size uygulanan tedavide herhangi bir değişiklik olmayacaktır. Yine çalışmanın herhangi bir aşamasında onayınızı çekme hakkına da sahipsiniz.

(Katılımcının/Hastanın Beyanı)

Sayın Fzt. Sena Teber tarafından Hacettepe Üniversitesi Kardiyopulmoner Rehabilitasyon Ünitesi'nde bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı. Bu bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya "katılımcı" olarak davet edildim.

Eğer bu araştırmaya katılırsam fizyoterapist ile aramda kalması gereken bana ait bilgilerin gizliliğine bu araştırma sırasında da büyük özen ve saygı ile yaklaşılabileceğine inanıyorum.

Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgilerimin ihtimamla korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi.

Projenin yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden araştırmadan çekilebilirim, (*ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi önceden bildirmemim uygun olacağına bilincindeyim*). Ayrıca tıbbi durumuma herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafından araştırma dışı tutulabilirim.

Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da bir ödeme yapılmayacaktır.

İster doğrudan, ister dolaylı olsun araştırma uygulamasından kaynaklanan nedenlerle meydana gelebilecek herhangi bir sağlık sorunumun ortaya çıkması halinde, her türlü tıbbi müdahalenin sağlanacağı konusunda gerekli güvence verildi (bu tıbbi müdahalelerle ilgili olarak da parasal bir yük altına girmeyeceğim).

Araştırma sırasında bir sağlık problemi ile karşılaştığımda sorularım için klinik sorumlu araştırmacı Doç. Dr. Melda Sağlam'a 0312 305 25 25 – 178 / 0532 637 42 79 no'lu telefondan, araştırmacı Doç. Dr. İlker Ertuğrul'a 0312 305 11 57/58 no'lu telefondan ulaşabileceğimi, araştırma ve diğer tüm konularla ilgili sorunlar ve sorular için araştırmacı Fzt. Sena Teber'e 0539 709 20 58 no'lu telefondan veya Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü Kardiyopulmoner Rehabilitasyon Ünitesi'ni arayarak ulaşabileceğimi biliyorum.

Bu araştırmaya katılmak zorunda değilim ve katılmayabilirim. Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer katılmayı reddedersem, bu durumun tıbbi bakımına ve hekim ile olan ilişkiye herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum. Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Kendi başıma belli bir düşünme süresi sonunda adı geçen bu

araştırma projesinde “katılımcı” olarak yer alma kararını aldım. Bu konuda yapılan daveti büyük bir memnuniyet ve gönüllülük içerisinde kabul ediyorum.

İmzalı bu form kağıdının bir kopyası bana verilecektir.

Katılımcı

Adı, soyadı:

Adres:

Tel:

İmza:

Görüşme tanığı

Adı, soyadı:

Adres:

Tel:

İmza:

Katılımcı ile görüşen fizyoterapist

Adı soyadı, unvanı: Fzt. Sena Teber

Adres: Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, 06100 Samanpazarı/Ankara

Tel : 05397092058

İmza :

**ARAŞTIRMA AMAÇLI ÇALIŞMA İÇİN EBEVEYN AYDINLATILMIŞ ONAM
FORMU**

Sayın Ebeveyn,

Kalp pili takılan aritmili çocuk hastalarda fiziksel uygunluk ve fiziksel aktivite düzeylerini değerlendirmek için klinik ve bilimsel araştırmalara yol gösterecek yeni bir çalışma yapmaktayız. Çocuğunuzu çalışmamıza dahil etmek istememizin sebebi aritmili hastalar ile sağlıklı kişilerde fiziksel uygunluk ve fiziksel aktivite durumunun farklılık gösterip göstermediğini araştırmaktır. Çocuğunuzun de bu çalışmaya katılmanızı öneriyoruz. Ancak bu araştırmaya katılıp katılmamakta serbesttir. Çalışmaya katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Kararınızdan önce araştırma hakkında sizi bilgilendirmek istiyoruz. Bu bilgileri okuyup anladıktan sonra çocuğunuzun araştırmaya katılmasına onay verirseniz lütfen formu imzalayınız.

Araştırma, Hacettepe Üniversitesi Kardiyopulmoner Rehabilitasyon Ünitesi'nde yapılacaktır. Eğer çocuğunuzun araştırmaya katılmasını kabul ederseniz, çocuğunuz Fzt. Sena Teber tarafından değerlendirilecek ve bulguları kaydedilecektir. Çalışmaya başlamadan önce çalışma hakkında bilgi verilecektir ve izniniz doğrultusunda sosyodemografik özellikleri, yaş, boy uzunluğu, vücut ağırlığı ve vücut kitle indeksi gibi fiziksel özellikleri kaydedilecektir. Fiziksel uygunluğunu ölçmek amacı ile altı farklı aktiviteden oluşan Münih Testi uygulanacaktır. Testin basamakları sırası ile; top sektirme, kum torbası fırlatma, eğilme, yukarıya uzanma, asılma ve basamak inip çıkmaktır. Fonksiyonel kapasitesini değerlendirmek için 30 metre uzunluğunda bir koridorda altı dakika yürümesi istenecektir. Yürüyüşten önce ve sonra kalp hızı, solunum frekansı, oksijen saturasyonu ve yorgunluk düzeyi parametreleri kaydedilecektir. Vücut yağ oranı ölçümleri kaliper ile yapıldıktan sonra fiziksel aktivite düzeyini değerlendirmek için çocuğunuza bir hafta süre ile kola takılan bir ivmeölçer cihazı verilecektir. Bir hafta sonra tekrar kontrole çağırılarak cihaz alınacak ve sonuçlar kaydedilecektir. Yapılacak değerlendirmeler ortalama bir saat sürecektir. Test yönergeleri her test başlangıcında ayrıca anlatılacak ve uygulamalı olarak gösterilecektir. Yine izniniz doğrultusunda değerlendirmeleri fotoğraf veya video kaydı ile belgelemek istemekteyiz. Bu araştırmanın dışında kayıtlar kullanılmayacak ve başkaları ile paylaşılmayacaktır.

Çalışmaya kalp pili takılan 6-18 yaş arası hastalar ve sağlıklı çocuklar dahil edilecektir.

Değerlendirme sırasında oluşabilecek riskler: Değerlendirme çocuğunuza zarar verecek herhangi bir risk içermemektedir.

Bu çalışmaya katılmak için sizden herhangi bir ücret istenmeyecektir. Çalışmaya katıldığımız için ek bir ödeme de yapılmayacaktır.

Çocuğunuzla ilgili tıbbi bilgiler gizli tutulacak, ancak çalışmanın kalitesini denetleyen görevliler, etik kurullar veya resmi makamlarca gereği halinde incelenebilecektir.

Bu araştırmanın sonuçları kalp pili takılan aritmili çocuklar için yararlı bilgiler sağlayacaktır. Bu çalışmaya katılmasını reddedebilirsiniz. Bu araştırmaya katılmak tamamen isteğe bağlıdır ve reddettiğiniz takdirde çocuğunuza uygulanan tedavide herhangi bir değişiklik olmayacaktır. Yine çalışmanın herhangi bir aşamasında onayınızı çekme hakkına da sahipsiniz.

(Ebeveynin Beyanı)

Sayın Fzt. Sena Teber tarafından Hacettepe Üniversitesi Kardiyopulmoner Rehabilitasyon Ünitesi'nde bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı. Bu bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya çocuğum davet edildi.

Çocuğum eğer bu araştırmaya katılırsa çocuğuma ait bilgilerin gizliliğine araştırma sırasında büyük özen ve saygı ile yaklaşılacağına inanıyorum.

Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında çocuğumun kişisel bilgilerinin ihtimamla korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi.

Projenin yürütülmesi sırasında çocuğum herhangi bir sebep göstermeden araştırmadan çekilebilir, *(ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğini önceden bildirmenin uygun olacağını bilincindeyim)*. Ayrıca tıbbi durumuna herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafından araştırma dışı tutulabilir.

Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da bir ödeme yapılmayacaktır.

İster doğrudan, ister dolaylı olsun araştırma uygulamasından kaynaklanan nedenlerle meydana gelebilecek herhangi bir sağlık sorununun ortaya çıkması halinde, her türlü tıbbi müdahalenin sağlanacağı konusunda gerekli güvence verildi (bu tıbbi müdahalelerle ilgili olarak da parasal bir yük altına girmeyeceğim).

Araştırma sırasında çocuğum bir sağlık problemi ile karşılaştığında, hastalığı ile ilgili sorularım için klinik sorumlu araştırmacı Doç. Dr. Melda Sağlam'a 0312 305 25 25 – 178 / 0532 637 42 79 no'lu telefondan, araştırmacı Doç. Dr. İlker Ertuğrul'a 0312 305 11 57/58 no'lu telefondan ulaşabileceğimi, araştırma ve diğer tüm konularla ilgili sorunlar ve sorular için araştırmacı Fzt. Sena Teber'e 0539 709 20 58 no'lu telefondan veya Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü Kardiyopulmoner Rehabilitasyon Ünitesi'ni arayarak ulaşabileceğimi biliyorum.

Çocuğum bu araştırmaya katılmak zorunda değil ve katılmayabilir. Araştırmaya katılmak konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değiliz. Eğer reddedersek, bu durumun çocuğumun tıbbi bakımına ve hekim ile olan ilişkisine herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum. Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Belli bir düşünme süresi sonunda adı geçen bu araştırma projesinde çocuğumun "katılımcı" olarak yer alması kararını aldım. Bu konuda yapılan daveti gönüllülük içerisinde kabul ediyorum.

İmzalı bu form kağıdının bir kopyası bana verilecektir.

Ebeveyn

Adı, soyadı:

Adres:

Tel:

İmza:

Görüşme tanığı

Adı, soyadı:

Adres:

Tel:

İmza:

Ebeveyn ile görüşen fizyoterapist

Adı soyadı, unvanı: Fzt. Sena Teber

Adres: Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, 06100 Samanpazarı/Ankara

Tel : 05397092058

İmza :

EK-3. Çocuk Rıza Formu

ARAŞTIRMA AMAÇLI ÇALIŞMA İÇİN ÇOCUK RIZA FORMU (Sağlıklı Kontrol Grubu)

Sevgili Arkadaşım,

Benim adım fizyoterapist Sena Teber. Kalp pili olan çocuk hastalarımızda bir araştırma yapıyoruz. Amacımız bu hastaların fiziksel uygunluk ve fiziksel aktivite düzeylerini senin gibi sağlıklı çocuklarla kıyaslayarak değerlendirmek. Araştırma ile yeni bilgiler öğreneceğiz. Bu araştırmaya katılmanı öneriyoruz.

Araştırmayı ben, Doç Dr. Melda Sağlam ve Doç Dr. İlker Ertuğrul birlikte yapıyoruz. Bu araştırmaya katılacak olursan sana; top sektirme, kum torbası fırlatma, eğilme, yukarıya uzanma, asılma, basamak inip çıkma, bir koridorda altı dakika boyunca yürüme gibi aktiviteler içeren testler uygulayacağız. Fiziksel aktivite düzeyini değerlendirmek için sana bir hafta süre ile koluna takacağın bir ivmeölçer cihazı vereceğiz. Değerlendirmelerimiz ortalama bir saat sürecektir ve test yönergeleri her testin başlangıcında ayrıca anlatılacak ve uygulamalı olarak sana gösterilecektir.

Bu araştırmanın sonuçları kalp pili kullanan çocuklar için yararlı bilgiler sağlayacaktır. Bu araştırmanın sonuçlarını başka sağlık profesyonellerine de söyleyeceğiz, sonuçları bildireceğiz ama senin adını söylemeyeceğiz.

Bu araştırmaya katılıp katılmamak için karar vermeden önce anne ve baban ile konuşup onlara danışmalısın. Onlara da bu araştırmadan bahsedip onaylarını/izinlerini alacağız. Anne ve baban tamam deseler bile sen kabul etmeyebilirsin. Bu araştırmaya katılmak senin isteğine bağlı ve istemezsen katılmazsın. Bu nedenle hiç kimse sana kızmaz veya küsmez. Önce katılmayı kabul etsen bile sonradan vazgeçebilirsin, bu tamamen sana bağlı. Kabul etmediğin durumda da sağlık profesyonelleri sana önceden olduğu gibi iyi davranır, önceye göre farklılık olmaz.

Aklına Őimdi gelen veya daha sonra gelecek olan sorularını istediğin zaman bana sorabilirsin. Telefon numaram ve adresim bu kağıtta yazıyor. Bu araştırmaya katılmayı kabul ediyorsan aşağıya lütfen adını ve soyadını yaz ve imzanı at. İmzaladıktan sonra sana ve ailene bu formun bir kopyası verilecektir.

Çocuğun adı, soyadı:

Çocuğun imzası:

Tarih:

Velisinin adı, soyadı:

Velisinin imzası:

Tarih:

AraŐtırıcının adı, soyadı, ünvanı: Fzt. Sena Teber

Adres: Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, 06100 Samanpazarı/Ankara

Tel : 05397092058

İmza:

Tarih:

EK-4. Hasta Değerlendirme Formu

KARDİYOPULMONER REHABİLİTASYON ÜNİTESİ

Kalp Pili Takılan Pediatrik Aritmi Hastalarının Fiziksel Uygunluk ve Fiziksel Aktivite Düzeylerinin Değerlendirilmesi - H

Grup: No: Tarih: / /

Ad, Soyad:

Dosya No: Tel:

Adres:

Cinsiyet: K | E Doğum tarihi: Boy: Kilo: VKI:

Dominant el:

Tanı:

- 1.
- 2.
- 3.

Şikayetler:

Özgeçmiş:

Kas-iskelet sistemi yaralanma İnflamatuvar hastalık Diyabet
 Kas iskelet problemleri Gastrointestinal problemler Sinüzit
 Görme/duyma problemleri Nörolojik problemler Diğer:

Soygeçmiş:

Cerrahi: Evet | Hayır Tipi:

KALP PİLİ İZLEMİ

PİLİN	Takılma Tarihi:
Takılma Nedeni:	Ameliyat:
Kalp Patolojisi:	
Rezidü Defekt:	
Markası:	Modu:
Takılma Yöntemi:	Pil Cebi Lokalizasyon:
Kalp Pili Parametreleri	
Mode:	%Pace:
Alt Hız:	Üst Hız:

Elektrod Lokalizasyonu	: <input type="checkbox"/> Atrium	<input type="checkbox"/> Ventrikül	<input type="checkbox"/> Koroner Sinüs
Impedans	:		
Eşik	:		
Output	:		
Pulse Width	:		
Sensitivity	:		
Polarity	:		

Kullanılan İlaçlar

- _____
- _____
- _____

Doz - Kullanım Sıklığı

- _____
- _____
- _____

24 SAATLİK HOLTER MONİTORİZASYON GÜNLÜĞÜ - EKG

Başlangıç - bitiş tarihi :

Analiz saati :

Sonucu :

Laboratuvar bulguları

A) EFOR TESTİ

Tarih:

Protokol :

Eğim:

Max iş Yüğü :

Semptom:

Dispne:

Bacak yorgunluğu:

Saturasyon:

Genel vücut yorgunluğu:

Ritm:

ST-T Değişimi:

Başlangıç KB :

Bitiş KB :

Başlangıç KH :

Bitiş KH :

1.dk toparlanma KH :

3.dk toparlanma KH :

Egzersiz Sonu Aritmi:

SONUÇ :

B) EKO

Tarih:

LVEDD:

LVESD:

KF:

EF:

SONUÇ:

Vücut Yağ Ölçümleri

(Skinfold Kaliper, Holtein LDT, Crosswell, İngiltere)

	1. ölçüm	2. ölçüm	3. ölçüm	Ortalama
Biceps				
Triceps				
Subskapular				
Suprailiak				

FİZİKSEL AKTİVİTE DÜZEYİ

(Sense Wear Armband Metabolik Holter)

Başlangıç zamanı:

Bitiş zamanı:

Takılma Süresi:

Vücutta kalma süresi:

Toplam Enerji Harcaması (kcal)		Sedanter Geçirilen Süre (<1,5 MET)	
Fiziksel Aktivite Süresi (1,5MET)		Hafif Aktivite Süresi (1,5-3 MET)	
Uzanma Süresi (sa)		Orta Şiddetli Aktivite Süresi (3-6 MET)	
Aktif Enerji Harcaması (1,5MET)		Şiddetli Aktivite Süresi (6-9 MET)	
Adım Sayısı		Yüksek Şiddetli Aktivite Süresi (>9 MET)	
Uyku Süresi (sa)			
Ortalama MET			
Toplam Mesafe (km)			
Uyku Verimi (%)			
PAL			

* Günlük ortalama

Münih Fiziksel Uygunluk Testi

1. Top Sektirmece	Toplam Puan
2. Hedef Tutturmaca	1. Deneme 2. Deneme 3. Deneme 4. Deneme 5. Deneme Toplam puan =
3. Gövde Hareketleri	Fark (cm) =
4. Olduğun Yerde Yüksekçe Sıçrama	Fark (cm) =
5. Asılma	Süre (Saniye) =
6. Merdiven Çalışması	Dinlenik Nabız: İstirahat Nabız: Dinlenik nabız ile istirahat nabzının farkı:

**Vital bulgular (Basamak Testi)

Bulgular	Başlangıç	Bitiş
Kalp hızı (atım/dk)		
Kan basıncı (mmHg)		
SpO ₂		
Borg genel		

6 DAKİKALIK YÜRÜME TESTİ

_____m

Tarih _____

		1. TEST		2. TEST	
		İstirahat	Test sonrası	İstirahat	Test sonrası
	KH				
	SpO ₂				
	KB				
Dispne	BS				
Yorgunluk	BS				
Quadriceps Yorgunluğu	BS				

Ulaştığı en yüksek KH						
En düşük SpO ₂						

1. Test
Tur Sayısı (28 m) : 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 - 11 - 12 - 13 - 14 - 15 - 16 - 17 - 18 - 19 - 20

2. Test
Tur Sayısı (28 m) : 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 - 11 - 12 - 13 - 14 - 15 - 16 - 17 - 18 - 19 - 20

Durma Sayısı: 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10

Durma Sayısı: 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10

Süre:...../sn

Süre:...../sn

*Bekllenen 6DYT mesafesi (40-80 yaş)
Kadın 6DYT mesafe = (2.11 x Boy) - (2.29 x Kilo) - (5.78 x Yaş) + 667
Erkek 6DYT mesafe = (7.57 x Boy) - (5.02 x Kilo) - (1.76 x Yaş) - 309
Enright PL, Sherill DL. AJRCCM 1998; 158 (1): 1384-7.*

1.Test

2.Test

_____m

_____m

Vital bulgular				
Bulgular	Başlangıç	Bitiş	Bitiş 1.Dak.	Bitiş 5. Dak.
Kalp hızı				
Kan basıncı				
SpO ₂				
Borg dispne				

EK-5. Sözel Bildiri



**Uluslararası Katılımlı
XVII.FIZYOTERAPİ VE
REHABİLİTASYONDA
GELİŞMELER KONGRESİ**



**25-28 Nisan 2018
Belconti Resort Hotel
Antalya**

www.fizyoterapidegelistmeler2018.org

Kongre Başkanı
Prof. Dr. Tülin Düger

Kongre Sekreteryası
Prof. Dr. Zafer Erden
Doç. Dr. Çiğdem Ayhan
Doç. Dr. Naciye Vardar Yağlı

Düzenleme Kurulu
Prof. Dr. Türkan Akbayrak
Prof. Dr. Hülya Arıkan
Prof. Dr. Tülin Düger
Prof. Dr. Zafer Erden
Prof. Dr. Deniz İnal İnce
Prof. Dr. Mintaze Kerem Günel
Prof. Dr. Edibe Ünal
Doç. Dr. Çiğdem Ayhan
Doç. Dr. Melda Sağlam
Doç. Dr. Naciye Vardar Yağlı
Yrd. Doç. Dr. Gülcan Harput
Yrd. Doç. Dr. Selen Serel Arslan
Yrd. Doç. Dr. Elif Turgut
Yrd. Doç. Dr. Gözde Yağcı
Dr. Fzt. Yeliz Sancı
Uz. Fzt. Sibel Bzogeyik
Uz. Fzt. Şulenur Yıldız
Fzt. Ecem Karanfil
Fzt. Ömer Faruk Yaşaroğlu

23.03.2018

Sayın **Sena TEBER, Melda SAĞLAM**,

Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü adına sizleri 25-28 Nisan 2018 tarihlerinde Antalya Belek Belconti Resort Hotel'de düzenleyeceğimiz 17. Fizyoterapi ve Rehabilitasyonda Gelişmeler Kongresi'ne davet etmekten mutluluk duyuyoruz.

Göndermiş olduğunuz aşağıda detayları bulunan bildirinizin Bilimsel Kurul değerlendirmesi neticesinde kabul edilmiştir.

Kabul edilen özetler, TFD bilimsel yayın organı—Emerging Sources Citation Index (ESCI), EBSCO, Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature (CINAHL), Excerpta Medica (EMBASE), AMED Physiotherapy Index, SPORTDiscus, Türk Tıp Dizini ve Ulakbim Türk Tıp Dizini'nde yer alan- Türk Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Dergisi'nde basılacaktır. Bildiri özetlerinin Türk Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Dergisi'nde basılması için bildiriye sunacak kişinin **en geç 27 Mart 2018 tarihinde kadar kayıt yaptırması gerekmektedir.**

Sözel veya poster sunumu yapılmayan özetler dergide yayınlanmayacaktır.

Bu davet mektubu, sadece bağlı bulunduğunuz kurumdan izin alınabilmesi amacıyla düzenlenmiş olup, herhangi bir maddi destek sağlamamaktadır.

Prof. Dr. Tülin DÜGER
Kongre Başkanı

Sözel sunum süresi; tartışma dahil 7 dakikadır.

BİLDİRİ No: S-084
BİLDİRİ BAŞLIĞI: Kalp Pili Takılan Pediatrik Aritmili Hastalarda Fiziksel Aktivite, Egzersiz Kapasitesi ve Vücut Kompozisyonunun İlişkisi
YAZARLAR: Sena TEBER1, Melda SAĞLAM1, Naciye VARDAR YAĞLI1, Ebru ÇALIK KÜTÜKÇÜ1, Aslıhan ÇAKMAK1, Deniz İNAL İNCE1, Hülya ARIKAN1, İlker ERTUĞRUL2, Tevfik KARAGÖZ2
KURUM: 1Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Ankara. 2Hacettepe Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Çocuk Kardiyoloji Bölümü, Ankara
SUNUCU: Sena TEBER, Melda SAĞLAM
SUNUM ŞEKLİ: Sözel
SUNUM TARİHİ ve SAAT ARALIĞI: 27 Nisan 2018 Cumartesi- 2. Gün
SALON-3
11.00-11.45
Sözlü Bildiri Oturumu-8
Oturum Başkanı: Neslihan Durutürk
S-080, S-081, S-082, S-083, S-084, S-085

Bilimsel Sekreteryası
Doç. Dr. Çiğdem Ayhan
Doç. Dr. Naciye Vardar Yağlı
bilimselsekreteryasi@fizyoterapidegelistmeler2018.org

Organizasyon Sekreteryası
Servis sok. No: 31/2
Kurtuluş - Ankara
0312 434 4273
ilknur@diamed98.com



9. ÖZGEÇMİŞ

Fzt. Sena Teber 1993 yılında Londra’da doğdu. İlköğretim ve lise eğitimini İstanbul’da tamamladıktan sonra 2016 yılında Hacettepe Üniversitesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü’nden mezun oldu. Aynı yıl Hacettepe Üniversitesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Kardiyopulmoner Rehabilitasyon programında yüksek lisansa başladı. Yurtiçinde ve yurtdışında rehabilitasyon merkezlerinde kardiyopulmoner rehabilitasyon alanında stajlar yaptı. Halen Ankara’da eğitimine devam etmektedir.

