

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

**ERGENLİK ÖNCESİ ERKEK ÇOCUKLARDA FİZİKSEL AKTİVİTE  
DÜZEYİNİN 6 DAKİKA YÜRÜME TESTİ İLE İLİŞKİSİ**

**Evrin ÜNVER**

**Spor Bilimleri ve Teknolojisi Programı**  
**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ANKARA**

**2014**



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

**ERGENLİK ÖNCESİ ERKEK ÇOCUKLARDA FİZİKSEL AKTİVİTE  
DÜZEYİNİN 6 DAKİKA YÜRÜME TESTİ İLE İLİŞKİSİ**

**Evrin ÜNVER**

**Spor Bilimleri ve Teknolojisi Programı**  
**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**TEZ DANIŞMANI**  
**Yrd. Doç. Dr. Ş. Alpan CİNEMRE**

**ANKARA**

**2014**



Anabilim Dalı : Spor Bilimleri ve Teknolojisi  
Program : Spor Bilimleri ve Teknolojisi  
Tez Başlığı : Ergenlik Öncesi Erkek Çocuklarda Fiziksel Aktivite ile 6 Dakika Yürüme Testi İlişkisi

Öğrenci Adı-Soyadı : Evrim ÜNVER

Savunma Sınavı Tarihi : 30.12.2014

Bu çalışma jürimiz tarafından yüksek lisans/~~doktora~~ tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı: Prof. Dr. Ayşe KİN İŞLER

Hacettepe Üniversitesi



Tez Danışmanı: Yrd. Doç Dr. Şükrü Alpan CİNEMRE

Hacettepe Üniversitesi



Üye: Doç Dr. Ayda KARACA

Hacettepe Üniversitesi



Üye: Yrd. Doç. Dr. Gökhan DELİCEOĞLU

Kırıkkale Üniversitesi



Üye: Yrd. Doç Dr. Ş. Nazan KOŞAR

Hacettepe Üniversitesi



ONAY

Bu tez Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim – Öğretim ve sınav yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri tarafından uygun görülmüş ve Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim kurulu kararıyla kabul edilmiştir



Prof. Dr. Ersin FADILLIOĞLU  
Müdür Y.

## TEŞEKKÜR

Çalışmanın her aşamasında bana yol gösterici olan tez danışmanım Sayın Yrd. Doç. Dr. Şükrü Alpan CİNEMRE'ye göstermiş olduğu yoğun ilgi, destek ve sabır için sonsuz teşekkür ederim.

Sayın Hürrem ÖZDURAK'a Araştırma grubunun oluşturulmasında göstermiş olduğu ilgi ve katkılarından dolayı teşekkür ederim.

Çalışma sırasında gerekli olan izinleri veren ve fedakarca destek olan Nene Hatun İlkokulu müdürü Sayın Melih GÖKALP ve değerli öğretmenlerine teşekkür ederim.

Necip DEMİRCİ, Kutay CAKA, Nehir TUNA ve Gören KÖSE arkadaşlarıma ölçümler sırasındaki yardımlarından dolayı teşekkür ederim.

Bu çalışmanın oluşması sırasında maddi manevi desteklerini esirgemeyen başta ailem olmak üzere tüm değerli dostlarıma teşekkür ederim.

## ÖZET

**Ünver, E. Ergenlik öncesi erkek çocuklarda fiziksel aktivite düzeyinin 6 dakika yürüme testi ile ilişkisi. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Spor Bilimleri ve Teknolojisi Programı Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2014.** Bu çalışmanın amacı ergenlik öncesi erkek çocuklarda fiziksel aktivite düzeyi ile 6 Dakika Yürüme Testi (6DYT) arasındaki ilişki düzeyinin incelenmesidir. Çalışmaya yaş ortalaması  $8.38 \pm 0.67$  yıl olan sağlıklı 40 erkek çocuk katılımcı olarak alınmıştır. Çalışma iki aşamada gerçekleştirilmiştir. Birinci aşamada katılımcıların fiziksel aktivite düzeyleri 5 okul günü boyunca wGT3x-BT akselerometre ile belirlenmiştir. Fiziksel aktivite düzeyleri kapsamında verilerin toplandığı süre içindeki ortalama aktivite şiddetleri ile günlük adım sayıları verileri elde edilmiştir. İkinci aşamada ise, boy uzunluğu, oturma boyu uzunluğu, bacak uzunluğu ve vücut ağırlığı ölçümlerinden oluşan antropometrik ölçümler ile 6DYT'i uygulanmıştır. Vücut ağırlığı ve boy uzunluğu ölçümlerinden Beden Kitle İndeksi (BKİ) yüzdelik değer olarak hesaplanmıştır. 6DYT sonunda 6 dakika içinde kat edilen mesafe, m/dk cinsinden yürüme hızı ve testin sonunda ulaşılan Kalp Atım Hızı (KAH) değerleri elde edilmiştir. Katılımcıların sosyoekonomik düzeyleri ve sokakta oyun oynama alışkanlığı ile düzenli sportif katılımın sorgulandığı bir anket formu çocukların velileri tarafından doldurulmuştur. Fiziksel Aktivite ölçümleri sonucunda, Orta şiddetli ve yüksek şiddetli aktivitelerin toplam süresinin (MVPA) okul içi toplam sürenin  $101.20 \pm 17.82$  dk/okul günü olduğu tespit edilmiştir. Katılımcıların okul saatleri içindeki ortalama adım sayılarının  $686.87 \pm 1583.68$  adım/gün olduğu görülmüştür. 6 DYT sonucunda ulaşılan mesafe,  $546.67 \pm 34.59$ m olarak ölçülmüştür. Katılımcıların yürüme hızları  $91.11 \pm 5.76$  m/dk olarak hesaplanmıştır. Veriler, Pearson Korelasyon katsayısı (r) kullanılarak analiz edilmiştir. Buna göre, BKİ ile yüksek ve çok yüksek fiziksel aktivite şiddetlerinde geçirilen toplam sürenin yüzdesi arasında sırası ile orta ve negatif yönlü anlamlı ilişki tespit edilmiştir ( $r = -0.531$ ;  $-0.424$ ,  $p < 0.05$ ). 6 DYT parametreleri ile boy uzunluğu arasında ( $r = 0,337$ ,  $p < 0,05$ ) zayıf ancak istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki düzeyi olduğu görülmüştür. Bu çalışma kapsamında, Fiziksel Aktivite parametreleri ile 6 DYT parametreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmadığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Fiziksel Aktivite, Çocuklar, 6DYT

## ABSTRACT

**Ünver, E. Relationship between physical activity level and 6 Minute Walk Test in pre-pubertal boys. Hacettepe University Institute of Health Sciences, M.Sc. Thesis in Sport Sciences and Technology Program, Ankara, 2014.** The purpose of this study is to investigate the relationship between physical activity levels and 6 Minute Walk Test (6MWT) in pre-puberty boys. Forty healthy boys, ( $8.38 \pm 0.67$  year; BMI  $17.4 \pm 2.70$  kg/m<sup>2</sup>) were involved in this study. Study was designed in two phases. At the first phase, physical activity parameters were measured by using wGT3X-BT accelerometer in school hours for five days. At the second phase, physical parameters such as height (cm), sitting height (cm), leg length (cm) (leg length was calculated from height – sitting height difference in cm) and weight were measured. 6MW distance (m) and walking speed (m/min) were measured by using 6MWT. Heart rates which reached at the end of 6MWT were measured by using Polar S810 heart rate monitor. Socioeconomic status, children's outdoor playing habits and regular sport participation were questioned to parents by using a questionnaire. At the end of the first phase of measurements,  $101,20 \pm 17.82$  min/school day was determined as Moderate to Vigorous Physical Activity (MVPA). Mean step counts during school hours were identified as  $6862.87 \pm 1583.68$  steps/day.  $546.67 \pm 34.59$  m was measured as 6MW distance with  $91.11 \pm 5.76$  m/min walk speed. Data were analysed by using Pearson Correlation Analysis (r) to determine the relationship among data.

Statistical analysis indicated that only few significantly correlations were identified within this study. The relationship between BMI and vigorous and very vigorous physical activity percentages were significantly moderate and low, respectively ( $r = -0.531$ ;  $-0.424$ ,  $p < 0.05$ ). The correlation between 6MWT and height was also determined significantly low ( $r = 0.337$ ,  $p < 0.05$ ). As conclusion, no significant correlation was identified among physical activity parameters and 6MWT parameters within this study.

Key Words: Physical Activity, Children, 6MWT



## İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ONAY SAYFASI	iii
TEŞEKKÜR	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR	xi
ŞEKLLER	xii
TABLolar	xiii
1.GİRİŞ	1
1.1.Çalışmanın Amacı	4
1.2. Problem	4
1.2.1. Alt Problemler	4
1.3. Sınırlılıklar	5
1.4. Sayıtlar	5
2. GENEL BİLGİLER	6
2.1. Fiziksel Aktivite Düzeyi	6
2.1.1. Fiziksel Aktivite ve Enerji Dengesi İlişkisi	6
2.1.2.Fiziksel Aktivite Düzeyi (FAD) Yetersizliğinin Neden Olduğu Sağlık Sorunları	7
2.2. Fiziksel Aktivite Düzeyinin Dünyadaki Eğilimi	10
2.3. Fiziksel Aktivite'nin Ölçüm Yöntemleri	12
2.3.1. Kriter Yöntemleri	12
2.3.2..Subjektif Ölçüm Yöntemleri	15

2.3.3. Objektif Ölçüm Yöntemleri	17
2.4. Fiziksel Aktivite ve Fiziksel Uygunluk	24
2.4.1. Kardiyorespiratuvar Dayanıklılık	25
2.5. Yürüme Becerisi ve Yürüme Kapasitesi	27
2.5.1. Yürüme Becerisinin İnsanda Gelişimi	27
2.5.2. Yürüme Kapasitesi	29
3. YÖNTEM	31
3.1. Araştırma Grubu	31
3.2. Veri Toplama Araçları	31
3.3. Verilerin Toplanması	33
3.3.1. Fiziksel Aktivite Düzeyinin Belirlenmesi	34
3.3.2. Antropometrik Ölçümler	35
3.3.3. 6 Dakika Yürüme Testi (6DYT)	35
3.4. Verilerin Analizi	37
4. BULGULAR	38
4.1. Araştırma Grubunun Yaş ve Bazı Fiziksel Ölçümlerinin Tanımlayıcı İstatistikleri	38
4.2. Fiziksel Aktivite Düzeyleri	38
4.3. 6 Dakika Yürüme Testi Bulguları	43
4.4. Vücut Ağırlığı Ölçümleri ile Fiziksel Aktivite Değişkenleri Arasındaki İlişki	44
4.5. 6DYT İle Boy Uzunluğu Ve Vücut Ağırlığı Ölçümleri Arasındaki İlişki	45

4.6. Fiziksel Aktivite Düzeyi ile 6 Dakika Yürüme Testi Değişkenleri Arasındaki İlişki	45
5. TARTIŞMA VE YORUM	47
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	54
6.1. Sonuç	54
6.2. Öneriler	54
KAYNAKLAR	55
EK1: Etik Kurul Onayı	
EK2: Katılımcı Formu	
EK3: Anket Formu	

## SİMGELER VE KISALTMALAR

6DYM	6 Dakika Yürüme Mesafesi
6DYT:	6 Dakika Yürüme Testi
ATP	Adenotрифosfat
BKİ	Beden Kitle İndeksi
BKİ%	Beden Kitle İndeksi Persentili
CO <sub>2</sub>	Karbondioksit
Dk	Dakika
FAD	Fiziksel Aktivite Düzeyi
H	Hidrojen
KAH	Kalp Atım Hızı
Kcal	Kilo Kalori
Kg	Kilogram
L	Litre
m	Metre
ml	Mililitre
MVPA	Orta Şiddetli Yüksek Şiddetli Fiziksel Aktivite
VCO <sub>2</sub>	Karbondioksit Üretimi
VO <sub>2</sub>	Oksijen Tüketimi
VO <sub>2</sub> maks	Maksimal Oksijen Tüketimi
VYY	Vücut Yağ Yüzdesi

## ŞEKİLLER

	Sayfa
3.1. Actigraph marka w-GT3X-BT model akselerometre	32
3.2. 6 DYT için hazırlanan parkur	36
3.3. Polar marka S810 kalp atım hızı monitörü	36
4.1. Katılımcıların Aktivite Şiddetlerine göre dağılımı	39
4.2. Günlük Adım sayısı Ortalamaları	40
4.3. Araştırma grubunda yer alan çocukların sokakta oyun alışkanlıkları	41
4.4. Sokakta oynayan çocukların oynadıkları gün sayısına dağılımı	42
4.5. “Çocuğunuz düzenli olarak spor yapıyor mu?” Sorusuna verilen yanıtlar	42
4.6. “Çocuğunuz okul ulaşımını hangi araç ile sağlamaktadır?” Sorusuna verilen yanıtların oranları	43

## TABLOLAR

	Sayfa
1.1. Freedson ve arkadaşlarının (71) 12 yaş için elde ettikleri Fiziksel Aktivite Şiddeti Eşikleri	23
1.2. Freedson ve arkadaşlarının (72) 6-18 yaş arası çocuklar için elde ettikleri eşikler	23
4.1. Araştırma Grubunun Antropometrik Ölçümlerinin Ortalama, Standart Sapma, En küçük ve En büyük Değerleri (n=40)	38
4.2. Katılımcıların Aktivite Şiddetlerine göre dağılımı (n=40)	39
4.3. Okul İçi Günlük Adım Sayıları	40
4.4. 6 Dakika Yürüme Testi'nde elde edilen sonuçların ortalama, standart sapma, en küçük ve en büyük değerleri (n=40)	44
4.5. Fiziksel Aktivite Değişkenleri ile Boy Uzunluğu ve Vücut Ağırlığına Bağlı Değişkenlerin İlişkisi	44
4.6. 6 Dakika Yürüme Testi (6DYT) Değişkenleri ile Boy Uzunluğu ve Vücut Ağırlığı Ölçümleri Arasındaki İlişki	45
4.7. Fiziksel Aktivite Düzeyi ile 6 Dakika Yürüme Testi Değişkenleri Arasındaki İlişki	46

## 1. GİRİŞ

20.yy başlarından itibaren bilim ve teknolojiye yaşanan çarpıcı gelişimler; endüstrileşme, şehirleşme ve küreselleşmeyi ve buna bağlı olarak da günlük hayatımızda değişen yaşam biçimlerini zorunlu kılmıştır. Yapılan çalışmalar; fiziksel aktivite düzeyinin (FAD) gittikçe azaldığını, buna karşılık; sedanter yaşam biçiminin bir göstergesi sayılan günlük adım sayısının, her iki cinsiyette de 6 yaşından itibaren azalmaya başladığını göstermektedir (205).

Beden eğitimi, oyun, antrenman gibi faaliyetleri içeren fiziksel aktivite düzeyi ve pasif olarak (oturma, yatma, TV izleme, kitap okuma vb.) geçirilen zaman olarak tanımlanan sedanter davranış düzeyi (198, 209), bir bireyin gelecekteki mental ve fiziksel sağlık durumunu etkileyen önemli kriterler olarak karşımıza çıkmaktadır (21, 56, 210).

Adım sayısı, aktivitenin şiddeti gibi ölçümler aracılığı ile objektif olarak belirlenen fiziksel aktivite düzeyindeki azalmaya bağlı olarak meydana gelen enerji dengesizliği, başta obezite olmak üzere kardiyovasküler rahatsızlıklar, tip 2 diyabet gibi kronik, sosyal ve psikososyal birçok sağlık probleminin ortaya çıkmasına neden olabilmektedir (56, 106, 143, 153, 183, 209). Bunun yanı sıra birçok farklı nedenin dışında, fiziksel aktivite yetersizliğine bağlı vücut ağırlığı artışı egzersiz kapasitesinde de azalmaya neden olmaktadır. Fiziksel aktivite düzeyi; egzersiz kapasitesi ve motor koordinasyon gibi özelliklerin düzeyi ile de ilişkilidir (1, 69, 123, 140, 212).

Fiziksel aktivite ile ilgili yapılan çalışmalarda aktivite düzeyine bağlı olarak olası sorunların yanı sıra aktivite düzeyinin nasıl ölçüleceği konusu da tartışılmaya devam etmektedir. Literatürde ucuz ve kullanımı kolay olması nedeniyle epidemiyolojik çalışmalarda büyük ölçüde anket yönteminin kullanıldığı görülmektedir (90). Buna karşın aktivite düzeyini ve şiddetini daha ayrıntılı görmek ve doğru bilgiye ulaşmak için pedometre, kalp atım monitörü ve akselerometre gibi objektif ölçüm araçlarının kullanımı önerilmektedir (41, 90, 168; 198, 201). Objektif ölçüm araçları içerisinde özellikle üç eksenli (anterior-posterior, medial-lateral ve

dikey eksen) akselerometre öne çıkmaktadır. Zira Rowland ve Eston'ın (168) yaptıkları çalışmada, pedometrelerin yalnızca aktivite düzeyi hakkında bilgi verebileceği, oysa akselerometreler sayesinde aktivitenin şiddeti hakkında da bilgi alınabileceği vurgulanmıştır. Eston ve arkadaşlarının (66) yaptığı çalışmada çocuklarda fiziksel aktivite düzeyinin belirlenmesinde iki objektif ölçüm aracı karşılaştırılmış ve akselerometrenin kalp atım monitörüne göre oksijen tüketimi ve enerji harcaması ile daha yüksek korelasyon içerisinde olduğu görülmüştür ( $r = 0.91$ ;  $r = 0.80$ ). Harris ve arkadaşlarının (90) yaşlı bireylerde (74 yaş) yaptığı çalışmada anket, pedometre ve akselerometre ile belirlenen fiziksel aktivite düzeyleri karşılaştırılmış ve anket ile akselerometre arasında  $r = 0.34$  düzeyinde bir korelasyon olduğu görülmüştür. Buna karşın pedometre ile akselerometre arasındaki ilişki düzeyinin üç eksendeki hareketlerin her birini ifade eden aktivite sayısı açısından ( $r = 0.82$ ), adım sayısı açısından ( $r = 0.86$ ) olduğu belirlenmiştir. Literatürdeki bulgular doğrultusunda bu çalışmada da üç eksenli akselerometre kullanılmıştır.

Yürüme becerisi bir çocuğun dik gövde pozisyonunda ayağa kalktıktan sonra gelişen ilk lokomotor beceri ve temel motor beceri olma özelliği taşımaktadır (97). Yürüme becerisinin, büyüme hızının yavaşladığı 7-8 yaş civarında yetişkin düzeye ulaştığı belirtilmektedir (92, 192). Diğer lokomotor becerilerde olduğu gibi yürümede de başarılı bir lokomotor davranış, gövdenin yer çekimine karşı durabilme ve istenen yöne doğru hareket edebilme becerisine bağlı olduğu için lokomotor ritme ve denge unsuruna ihtiyaç duymaktadır (114, 213). Yürüme kapasitesi, sürat ve dayanıklılık özelliklerinin bileşimini ifade etmektedir (48). Bir başka ifade ile yürüme becerisi veya yürüme kapasitesi sağlık ile ilişkili fiziksel uygunluk özellikleri ve beceri ile ilişkili fiziksel uygunluk özelliklerinin birbirleriyle entegre olduğu gözlemlenen bir beceri olarak karşımıza çıkmaktadır (142).

6 Dakika Yürüme Testi (6 DYT) yürüme kapasitesi ve egzersiz kapasite düzeyini gösteren ve sıkça uygulanan bir performans testi olarak karşımıza çıkmaktadır (48, 112, 136, 196). Bu özelliklerin yanı sıra 6 DYT'nin denge, diz ve ayak bileği eklem pozisyonu gibi hareket unsurları ile ilgili değerler hakkında da bilgi verme özelliğine sahip bir test olduğu belirtilmektedir (136). Yapılan çalışmalar bu testin yürüme dayanıklılığının yanı sıra yürüme hızı ile ilgili de güvenilir veri



verebileceğini ortaya koymaktadır. Zira sağlıklı bireylerde yapılan çalışmalarda 6DYT hızı ile 10m yürüme hızı testinde elde edilen sonuçların pozitif ve kuvvetli ilişki içinde olduklarını ortaya koymaktadır ( $r = 0.65, 0.73$ ) (48, 182). Başlangıçta kronik pulmoner rahatsızlıklara sahip hastaların kolayca uygulayabilmeleri amacıyla geliştirilen bu test zamanla geniş kesimlerce ve özellikle sağlıklı çocuklarda da uygulanmaya başlanmıştır (112, 128).

Yapılan çalışmalarda yetişkinlerde ( $x$  yaş =  $42.6 \pm 11$  yıl) fiziksel aktivite düzeyinin artışının, aerobik kapasitede artışa yol açtığı ancak yürüme kapasitesini arttırmadığı ortaya konulmuştur (1). Morinder ve arkadaşlarının (136) yaptıkları çalışmada 6DYT'i sonucunda normal vücut ağırlığına sahip çocukların obez çocuklara göre daha uzun mesafe yürüdükleri (obez =  $571.2 \pm 65.5$ m; normal VA= $662.6 \pm 61.1$ m;  $p < 0.001$ ) ve aerobik kapasitelerinin daha yüksek seviyede olduğu görülmektedir. Geiger ve arkadaşlarının (78) yaptıkları çalışmada da yaş ortalaması  $12.9 \pm 2.0$  olan kız çocuklarının kilo kaybının 6DY mesafesi üzerine etkisi incelenmiştir. Çalışma sonucunda katılımcılar yüksek vücut ağırlığına sahipken yapılan 6DYT'nde  $631 \pm 88$ m, kilo kaybı sonrası  $675 \pm 70$ m mesafeye ulaşıldığı görülmüştür.

Yapılan çalışmalar vücut ağırlığı, beden kitle indeksi (BKİ) gibi bazı parametrelerin 6DYT ile bir başka deyişle yürüme kapasitesi ve egzersiz kapasitesi ile olan ilişkisini gözler önüne sermektedir. Çocuklarda BKİ ile günlük adım sayısı ilişkisini ortaya koyan çalışmalar negatif orta kuvvette ilişki düzeyi ortaya koymaktadır (206). Vincent ve arkadaşlarının (214) yaptıkları çalışmada bu iki parametre arasında 11 yaşındaki Amerikalı erkek çocuklarda  $r = -0.36$ , 12 yaşındaki çocuklarda ise  $r = -0.55$  düzeyinde ilişki olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgulara ilave olarak 6 DYT ile BKİ arasındaki ilişkinin de benzer olduğu ( $r = -0.56$ ) Morinder ve arkadaşlarının (136) yaptıkları çalışmada görülmektedir. Biswas ve arkadaşlarının (25) yaptıkları çalışmada 20-60 yaş arası bireylerde fiziksel aktivite seviyesi daha yüksek bireylerin 6 DYT performanslarının istatistiksel olarak daha anlamlı olumlu fark oluşturduğunu ortaya koymaktadır ( $p < 0.001$ ).

Literatürde farklı yaş ve sağlık koşullarına sahip bireylerde yürüme testinin fiziksel aktivite ile ilişkisi çalışılmış olmasına rağmen ergenlik öncesi sağlıklı erkek

çocuklarda 6DYT'i ile fiziksel aktivite düzeyini ilişkilendiren az sayıda çalışma olduğu görülmektedir. Yapılan çalışmalarda FAD'nin değerlendirilmesinde, genellikle anket, pedometre veya her iki ölçüm aracının birlikte kullanılarak ölçüm yapıldığı görülmektedir. Bu çalışmanın amacı; ergenlik öncesi erkek çocuklarda fiziksel aktivite düzeyinin 6DYT ile ilişkisini objektif bir test yöntemi olan üç eksenli akselerometre ile incelemektir.

### **1.1. Çalışmanın Amacı**

Bu çalışmanın amacı ergenlik öncesi erkek çocuklarda fiziksel aktivite düzeyi ile 6 dakika yürüme testi arasındaki ilişkiyi incelemektir.

### **1.2. Problem**

Ergenlik öncesi erkek çocuklarda fiziksel aktivite düzeyinin 6 DYT ile ilişkisi var mıdır?

#### **1.2.1. Alt Problemler**

1. Ergenlik öncesi erkek çocuklarda fiziksel aktivite şiddeti yüzdesinin 6DYM ile ilişkisi var mıdır?
2. Ergenlik öncesi erkek çocuklarda fiziksel aktivite şiddeti yüzdesinin 6DY hızı ile ilişkisi var mıdır?
3. Ergenlik öncesi erkek çocuklarda fiziksel aktivite şiddeti yüzdesinin VA ile ilişkisi var mıdır?
4. Ergenlik öncesi erkek çocuklarda fiziksel aktivite şiddeti yüzdesinin BKİ persentili ile ilişkisi var mıdır?
5. Ergenlik öncesi erkek çocuklarda günlük ortalama adım sayısının 6DYM ile ilişkisi var mıdır?
6. Ergenlik öncesi erkek çocuklarda günlük ortalama adım sayısının 6DY hızı ile ilişkisi var mıdır?
7. Ergenlik öncesi erkek çocuklarda günlük ortalama adım sayısının VA ile ilişkisi var mıdır?
8. Ergenlik öncesi erkek çocuklarda günlük ortalama adım sayısının BKİ persentili ile ilişkisi var mıdır?

9. Ergenlik öncesi erkek çocuklarda 6DYM'nin boy uzunluğu ile ilişkisi var mıdır?
10. Ergenlik öncesi erkek çocuklarda 6DYM'nin oturma boyu uzunluğu ile ilişkisi var mıdır?
11. Ergenlik öncesi erkek çocuklarda 6DYM'nin bacak uzunluğu ile ilişkisi var mıdır?
12. Ergenlik öncesi erkek çocuklarda 6DYM'nin VA ile ilişkisi var mıdır?
13. Ergenlik öncesi erkek çocuklarda 6DYM'nin BKİ persentili ile ilişkisi var mıdır?
14. Ergenlik öncesi erkek çocuklarda 6DY hızının boy uzunluğu ile ilişkisi var mıdır?
15. Ergenlik öncesi erkek çocuklarda 6DY hızının oturma boyu ile ilişkisi var mıdır?
16. Ergenlik öncesi erkek çocuklarda 6DY hızının bacak uzunluğu ile ilişkisi var mıdır?
17. Ergenlik öncesi erkek çocuklarda 6DY hızının VA ile ilişkisi var mıdır?
18. Ergenlik öncesi erkek çocuklarda 6DY hızının BKİ persentili ile ilişkisi var mıdır?

### **1.3. Sınırlılıklar**

- Çalışma ergenlik öncesi sağlıklı erkek çocuklar ile sınırlandırılmıştır.
- Bu çalışmaya katılan çocuklar 7-9 yaş arasındadır.
- Fiziksel aktivite düzeyleri okul saatleri içinde belirlenmiştir.
- Çalışma kasım ve aralık aylarında yapılmıştır.

### **1.4. Sayıtlar**

- Bütün katılımcılar aynı koşullarda test edilmiştir.
- Ölçümlerin doğru ve titizlikle gerçekleştirildiği kabul edilmiştir.
- Katılımcılar çalışmaya yüksek motivasyonlu olarak katılmışlardır.

## 2.GENEL BİLGİLER

### 2.1. Fiziksel Aktivite Düzeyi (FAD)

#### 2.1.1. Fiziksel Aktivite ve Enerji Dengesi İlişkisi

Fiziksel aktivite, enerji harcaması ile sonuçlanan kas-iskelet sistemi tarafından gerçekleştirilen her türlü bedensel hareket olarak tanımlanmaktadır (36). Fiziksel aktivite düzeyindeki yetersizlik birçok fiziksel ve mental sağlık sorununu beraberinde getirmektedir. Bir başka ifadeyle fiziksel aktivite mental ve fiziksel sağlığın bir belirleyicisi konumundadır (210).

Enerji dengesi, protein, karbonhidrat, yağ ve alkol ile alınan kilokalori (kcal) cinsinden enerjinin, dinlenik metabolik hız, besinlerin sindirimi ve fiziksel aktivite yolu ile harcanarak dengelenmesini ifade etmektedir. Bir başka ifade ile enerji alımı ile enerji harcaması eşit olduğunda enerji dengesi meydana gelmektedir. Dinlenik metabolik hız; vücut ısısı, beyin aktivitesi solunum ve dolaşım gibi fizyolojik fonksiyonların devamı için gerekli olan enerjinin harcanmasını ifade etmektedir (95). Enerji harcamasında en büyük pay dinlenik metabolizma hızındadır (%60-80) (83, 181). Besinlerin sindirimi ile harcanan enerjinin oranı %6-10 arasında iken fiziksel aktivite ile enerjinin %20-30'u harcanmaktadır (83, 162, 181). Fiziksel aktivite ile dinlenik metabolizma hızı arasında ilişki olduğu literatürde belirtilmektedir (82). Fiziksel aktivite ile obezitenin meydana gelmesi önlenmeye çalışılırken enerji harcamasında artış meydana gelmektedir ve dinlenik metabolik hızda da artış olması sağlanmaktadır (207).

Enerji dengesi negatif yönde değişim gösterdiğinde vücut ağırlığında azalma meydana gelirken dengenin pozitif yönde bozulması durumunda vücut ağırlığında artış meydana gelmektedir (37, 95, 218). Vücut ağırlığındaki artışa bağlı olarak başta obezite olmak üzere birçok fiziksel ve mental sağlık sorunu ortaya çıkmaktadır. Bu durumla başa çıkmanın iki yolu olduğu vurgulanmaktadır. Birincisi enerji alımının azaltılması ikinci yol ise enerji harcamasının artırılmasıdır (44). Enerji harcamasının artırılması ise fiziksel aktivite düzeyindeki artış ile sağlandığı belirtilmektedir (37).

Dünya Sağlık örgütü (WHO), enerji dengesinin sağlanması için çocuk ve adolesanlara 60 dakika/gün olacak şekilde orta şiddetli-şiddetli aktivite düzeyi önerirken 18 yaşından büyük yetişkinlerde 150 dakika/hafta orta şiddetli aktivite önermektedir (221).

### **2.1.2. Fiziksel Aktivite Düzeyi (FAD) Yetersizliğinin Neden Olduğu Sağlık Sorunları**

Dünya genelinde gün geçtikçe yetersiz fiziksel aktiviteye bağlı olarak artış gösteren aşırı vücut ağırlığı ve obezite vakaları kardiyovasküler hastalıklar, Kan basıncı, Tip 2 diyabet, mental rahatsızlıklar, kas-iskelet yaralanmaları gibi sağlık sorunlarının habercisi niteliğinde olmaktadır (10, 24, 146, 179, 191).

#### **Fiziksel Aktivite ve Adipozite**

Obezite erken çocuklarda başlayan ve geç çocukluk ile birlikte adolesan döneme taşınan bir hastalık olarak görülmektedir. WHO, obeziteyi vücut yağ yüzdesindeki (VYY) aşırı artış olarak tanımlamaktadır. İç organlardaki yağ dokusu olarak tanımlanan adipoz doku, alınan enerjinin iç organlarda tutulmasını sağlamaktadır (190). Beden Kitle İndeksi (BKİ), vücut yağ dokusunun ve özellikle çocuklarda adipozitenin bir göstergesi konumundadır (68, 156). Amerikan verilerine göre BKİ değeri 95. yüzdelikte bulunan çocuklar obez sayılmaktadır (147). BKİ, vücut ağırlığının boy uzunluğunun karesine bölümü ile elde edilen değerdir ( $\text{kg/m}^2$ ) (191). Normal vücut ağırlığına sahip bireylerde adipozitenin takibinin kardiyo metabolik hastalıkların önceden belirlenmesi açısından önemli sonuçlar verebileceği belirtilmektedir. Bir başka ifadeyle BKİ ve adipozite kardiyovasküler hastalıkların göstergesi olabilmektedir (125). Sakuragi ve arkadaşlarının (174) yaptıkları çalışmada yaşları  $10.1 \pm 0.3$  olan çocuklar katılımcı olarak alınmıştır. Çalışma sonucunda nabız dalga hızının BKİ ( $r= 0.34$ ), bel çevresi ( $r= 0.32$ ) ve VYY ile ( $r= 0.32$ ) ( $p<0.001$ ) ilişkili olduğu tespit edilmiştir. Aynı çalışmada aerobik uygunluk ile yukarıda sözü edilen parametreler arasında negatif yönlü ilişki çıkmıştır ( $r= -0.23$ ;  $p<0.001$ ). Çalışmanın sonunda nabız dalga hızı (arteryal sertlik düzeyi) ve aerobik uygunluğun adipozite ile ilişkili olduğu belirlenmiştir. Bir başka ifadeyle BKİ arttığında aerobik fitness azalma meydana gelmektedir. Freedman ve arkadaşlarının

(70) yaptıkları çalışmada da BKİ ile kardiyovasküler hastalıklar arasında kuvvetli ve pozitif yönlü ilişki olduğu belirlenmiştir ( $r= 0.85$ ). Aynı çalışmada adipozite ile kardiyovasküler hastalıklar arasında da orta kuvvette pozitif yönlü ilişki belirlenmiştir ( $r= 0.49$ ).

Literatürde yer alan çalışmalarda BKİ ile fiziksel aktivite arasında ilişki olduğu belirtilmektedir. Ziviani ve arkadaşlarının (224) yaptıkları çalışmada 8-10 yaş arası çocuklarda günlük adım sayısı ile BKİ arasında negatif ilişki olduğu bulunmuştur. Bu çalışmaya göre hafta içi günlük adım sayısı ile BKİ arasında  $r= -0.23$ , hafta sonu günlük adım sayısı ile BKİ arasında  $r= -0.32$  negatif ilişki düzeyi belirlenmiştir. Wrotniak ve arkadaşlarının (222) yaptıkları çalışmada yaşları  $9.6\pm 0.8$  olan çocuklarda BKİ ile fiziksel aktivite arasında zayıf ve aktivite düzeyine bağlı olarak negatif yönde kuvvetlenen bir ilişki olduğu görülmüştür ( $r= 0.284 - r= -0.362$ ). normal vücut ağırlığında olan çocuklar (164) ile Obez çocukların fiziksel aktivite katılımının artması sonucunda BKİ'nde azalma olduğu görülmektedir (185). Bir başka deyişle fiziksel aktivite düzeyi yüksek olan çocuklarda adipoz doku oranının düşük olduğu belirtilmektedir (191).

### **Fiziksel Aktivite ve Kardiyovasküler Sağlık**

Son 50 yıldır yapılan çalışmalar fiziksel aktivite ile kardiyovasküler sağlığın birbirleri ile ilişkili olduğunu ortaya koymaktadır. Amerikan Kalp Derneği, sedanter yaşam biçiminin kalp hastalıkları için en büyük risk unsuru olduğunu vurgulamıştır (10). Her ne kadar kardiyovasküler rahatsızlıklar çoğunlukla yetişkinlik döneminde ortaya çıksa da olası rahatsızlıkların temeli çocuk yaşta atılmaktadır (107). Andersen ve arkadaşlarının (9) yaptıkları çalışmada 9-15 yaşındaki çocukların en az 1 saat orta şiddette aktivite yapması durumunda olası kalp rahatsızlıklarının önlenebileceği tespit edilmiştir. Zira yapılan çalışmada orta şiddette yapılan ve en az 1 saat süren aktivitelerin kardiyovasküler hastalıklara zemin hazırlayan sistolik kan basıncı, toplam kolesterol gibi fizyolojik parametreler üzerinde olumlu etkide bulunduğu belirtilmiştir. Ekelund ve arkadaşlarının (62) yaptıkları çalışmada orta şiddetli-den-şiddetliye aktivite yapan çocukların sedanterlere göre daha iyi kardiyometabolik risk düzeyinde oldukları bulunmuştur. Klakk ve arkadaşlarının (107) yaptıkları çalışmada

haftada 6 kez düzenli olarak yapılacak beden eğitimi dersinin kardiyovasküler risk faktörlerinin (toplam kolesterol, kan basıncı, bel çevresi, Beden kitle indeksi (BKİ) etkisini azalttığı tespit edilmiştir.

### **Metabolik Sendrom**

Metabolik sendrom, insülin direnciyle başlayan, abdominal obezite, glukoz intoleransı veya diabetes mellitus (Tip 2 Diyabet), dislipidemi, hipertansiyon ve koroner arter hastalığı gibi sistemik bozuklukların birbirlerine eklendiği ölümcül bir endokrinopatidir (13). Yapılan çalışmalar tip 2 diyabet gibi rahatsızlıklara sahip obez adölesanların çok düşük düzeyde fiziksel aktivite yaptıklarını ortaya koymaktadır (191). Özellikle akselerometre gibi objektif yöntemle ölçülen fiziksel aktivite düzeyi ile metabolik sendrom arasında kuvvetli ve istatistiksel olarak anlamlı ilişki olduğu gözlenmektedir. Buna karşın fiziksel aktivite düzeyinin subjektif yöntemler ile belirlendiği çalışmalarda metabolik sendrom ile fiziksel aktivite düzeyi arasında zayıf bir ilişki olduğundan söz edilmektedir (101). Kelishadi ve arkadaşlarının (104) yaptıkları çalışmada yaşları 6-18 yıl olan erkek çocukların aynı yaştaki kız çocuklarına göre fiziksel aktivite düzeylerinin daha yüksek olduğu görülmektedir. Buna göre şiddetli aktivite süresi erkeklerde  $0.6 \pm 0.1$  saat/gün iken kızlarda ise  $0.4 \pm 0.2$  saat/gün ( $p < 0.01$ ) olarak tespit edilmiştir. Çalışmada elde edilen veriler karşılaştırıldığında erkek çocuklarda kız çocuklarına göre özellikle sistolik kan basıncı, diastolik kan basıncı, toplam kolesterol ve kan şekeri gibi metabolik sendrom kriterleri açısından anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ( $p < 0.01$ ). Birçok çalışma metabolik sendrom ile fiziksel aktivite arasında özellikle erkekler dikkate alındığında kuvvetli bir ilişki olduğunu belirtmektedirler (101). Janssen ve Le Blanc'a göre (101) literatürde bu konuda çelişkili sonuçlar yer almaktadır ve bu konudaki çalışmaların sürdürülmesi gerekmektedir.

### **Fiziksel Aktivite ve Lipit Metabolizması**

Kandaki yağların oranındaki bozukluğu ifade eden dislipidemi, en önemli kardiyovasküler hastalık risk faktörü olarak belirtilmektedir (135). Fiziksel aktivite ile ilgili yapılan çalışmalarda fiziksel aktivite ile toplam kolesterol, HDL (yüksek yoğunluklu lipoprotein) Kolesterol düzeyi, LDL (düşük yoğunluklu lipoprotein)

Kolesterol Düzeyi, Trigliserid arasında düşük ilişki düzeyi olduğu belirtilmektedir. Bazı çalışmalarda fiziksel aktivitenin HDL ve Trigliserid seviyesine etki ettiği ancak toplam kolesterol ve LDL seviyesine bir etkisinin olmadığı ifade edilmektedir (9,190). Cliff ve arkadaşlarının yaptıkları (40) ve yüksek vücut ağırlığına sahip ve obez çocukların katıldığı çalışmada objektif yöntemle belirlenen orta şiddetliden şiddetliye fiziksel aktivite düzeyinin kan yağları ile ilişkili olmadığı tespit edilmiştir ( $p > 0.05$ ). Buna karşın düşük şiddetteki aktivite düzeyinin HDL kolesterol düzeyi ile ilişkili olduğu bulunmuştur ( $p=0.056$ ).

### **Fiziksel Aktivite ve Kan Basıncı**

Kan basıncı yetişkinlikte kardiyovasküler sağlık açısından önemli bir risk unsuru olarak karşımıza çıkmaktadır. Kan basıncı yetişkinlikte önem kazanmasına karşın çocuklukta ortaya çıkabilmekte ve yetişkinliğe taşınabilmektedir (115). Fiziksel aktivite ve kan basıncı ile yapılan çalışmalarda normal tansiyon düzeyine sahip olan çocuklarda açıklayıcı bir sonuca ulaşılmazken; yüksek kan basıncı görülen çocukların kan basıncı düzeylerinin 12-32 hafta süreli aerobik yapıdaki aktivite programları ile kontrol altına alınabileceği belirtilmiştir (9). Yapılan bir çalışmada kız çocuklarına bir okul dönemi boyunca uygulatılan aerobik yapıda egzersiz sonrası sistolik kan basıncında istatistiksel olarak anlamlı ( $p<0.03$ ) bir düşüş olduğu gözlenmiştir (67). Yapılan çalışmalar haftada 3 gün 30 dakika/gün süreli fiziksel aktivitenin hipertansiyon görülen çocukların kan basıncını düşürdüğünü ortaya koymaktadır (9).

### **2.2. Fiziksel Aktivite Düzeyinin Dünyadaki Eğilimi**

Sanayi devriminin başlangıcı ile birlikte teknolojinin gelişimi, çevre ve ulaşım koşullarının ve imkanlarının değişimi sonucunda yaşam biçimlerinde farklılaşma söz konusu olmuştur (88,175). Bu farklılaşma enerji alımında artışı ve aktivite düzeyinde ise azalmayı da beraberinde getirmiştir (95). Örneğin yapılan çalışmalar 1971-2000 yılları arasında günlük enerji alımında erkeklerde 168 kcal/gün, kadınlarda ise 335 kcal/gün artış olduğunu ortaya koymaktadır (95). Bunun yanı sıra teknolojinin ilerlemesi serbest zaman aktivitelerinin niteliğinde değişimi sağlamıştır. TV, bilgisayar, ve video oyunları gibi cihazların kullanımının hem



yaygınlaşması hem de küçük yaş grupları tarafından daha fazla kullanılmaya başlanması ekran karşısında geçirilen sürelerin uzamasına bir başka ifadeyle aktivite düzeyinde azalmaya neden olmuştur (100, 198). Örneğin Çin’de yapılan bir ulusal anket sonucuna göre egzersiz veya okul dışı spor aktivitesi içinde olan çocukların oranının çok düşük olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuca göre erkek çocukların %12’si, kız çocukların ise %6’sı egzersiz veya okul dışı spor aktivitesi içinde yer almaktadır. Aynı çalışmada Filipinli gençlerin %10’unun 4 saat/gün ve üzeri TV izledikleri buna karşın Çinli gençlerin %1’inin aynı miktarda TV izledikleri ancak bu oranların ABD’li gençlerin oranından daha az olduğu (%25) belirtilmiştir (204). Cui ve arkadaşlarının (46) yaptıkları çalışmada 1997 – 2006 yılları arasında 6-12 yaş arası Çinli çocukların ekran karşısında geçirdikleri sürenin 0,7 saat/günden 1,7 saat/gün’e yükseldiği bulunmuştur ( $p<0.0001$ ).

Farklılaşan yaşam biçimleri sedanter davranış biçiminin ortaya çıkış yaşını aşağı çekme eğiliminde olduğu gözlenmektedir. Bunun yanı sıra çocuk yaşta edinilen fiziksel aktivite alışkanlığının yetişkinliğe taşındığı belirtilmektedir (129). Yapılan çalışmalar yaşa bağlı olarak fiziksel aktivite düzeyinde azalmanın meydana geldiğini ortaya koymaktadır. Örneğin Tudor Locke ve arkadaşlarının (205) yapmış oldukları bir çalışmada 6-19 yaş arası çocuk ve gençlerin günlük adım sayılarında yaşa bağlı olarak bir azalmanın olduğu görülmektedir. Günlük aktivite veya adım sayısındaki azalmanın 6 yaşından itibaren başlıyor oluşu sedanter davranış biçiminin de bu yaştan itibaren ortaya çıktığını gözler önüne sermektedir. ABD’de 6-11 yaş arası çocuklarla yapılan çalışmada erkek çocukların %41,4’ü, kız çocukların ise %43,4’ünün sedanter olduğunu ortaya koymuştur. Aynı çalışmada günlük ortalama 6 saatin üzerinde bir sürenin herhangi bir fiziksel aktivite içinde olmadan geçirildiği objektif yöntem ile tespit edilmiştir (131). Buna karşın Troiano ve arkadaşlarının (199) yaptıkları çalışmada ABD’de yaşayan 6-11 yaş arası çocukların ancak %42’sinin Dünya Sağlık Örgütü’nün (WHO) bu yaş grubu için önerdiği günlük 60 dakika orta şiddetli - şiddetli aktiviteyi uyguladıkları sonucu ortaya çıkmıştır. Aynı çalışmada 12-19 yaş arası çocukların ise ancak %8’inin WHO önerisini gerçekleştirdiği görülmüştür. HELENA çalışması olarak bilinen ve 2006-2008 tarihleri arasında 9 Avrupa ülkesinde yapılan çalışmaya yaşları ortalama 12,5-17,49 olan erkek ve kız çocukları katılmıştır. Çalışma sonucunda erkek çocuklarının

%56,8'inin, kız çocuklarının ise %27,5'inin WHO fiziksel aktivite önerisine uydukları belirlenmiştir (171). WHO raporlarında dünya genelinde 13-15 yaş arası çocukların %80,3'ünün günlük 60 dakika aktivite önerisini uygulamadıkları vurgulanmıştır. Raporda fiziksel aktivite düzeyinde yaşa bağlı olarak azalma meydana gelmekte olduğuna dikkat çekilmiştir (87).

### **2.3. Fiziksel Aktivite'nin Ölçüm Yöntemleri**

Fiziksel aktivite ile ilgili yapılan çalışmalarda aktivite düzeyine bağlı olarak olası sorunların yanı sıra aktivite düzeyinin nasıl ölçüleceği konusu da tartışılmaya devam etmektedir (90). Fiziksel aktivitenin ölçüm yöntemleri 3 başlıkta toplanmaktadır. Bunlar; birincil ölçümler, ikincil ölçümler ve subjektif ölçümlerdir (184). Birincil ölçümler Kriter ölçüm yöntemleri olarak adlandırılmaktadır. Kriter ölçüm yöntemleri direkt kalorimetri, indirekt kalorimetri, çift etiketli su ve doğrudan gözlem yöntemlerini kapsamaktadır (212). İkincil Yöntemler objektif yapılan bir başka ifadeyle pedometre, kalp atım hızı monitörü ve akselerometrenin kullanımıyla gerçekleşen ölçümlerdir. Subjektif yöntemler, anketler ve günlük kayıtları kapsamaktadır (184, 212, 217). Plasqui ve Westerterp'e göre (158) fiziksel aktivite ölçüm yöntemleri 5 kategoride sınıflandırılır. Bunlar; davranışsal gözlemler, bireysel raporlama (anket, günlük vb.), fizyolojik göstergeler (Kalp atım hızı, vücut ısısı, Ventilasyon), hareket sensörleri (pedometre, akselerometre) ve indirekt kalorimetridir. Yapılan araştırmalar enerji tüketiminde kullanılan ölçüm yöntemleri üzerinde uzlaşma sağlanamadığını göstermektedir. Zira kullanılan her yöntemin avantaj ve dezavantajları bulunmaktadır. Bu nedenle kullanılacak ölçüm yöntemi belirlenirken ölçüm aracının güvenilirliği, geçerliği, örneklem grubunun yapısı, bireyler tarafından kabul edilebilirliği, zaman ve maliyet göz önünde bulundurulmalıdır (34).

#### **2.3.1. Kriter Yöntemleri**

##### **Direkt Kalorimetri**

İnsan vücudundaki metabolik iş için kullanılan enerji kaynağı ATP'dir. Metabolik iş amacıyla kullanılan ve ATP moleküllerinin hidroliziyle açığa çıkan enerji, besin oksidasyonu, ATP moleküllerinin resentezi için gerekli enerjiyi

sağlamaktadır. Kalorimetri ile enerji tüketimi direkt veya indirekt yöntemler ile ölçülebilmektedir. Direkt kalorimetri yönteminde açığa çıkan ısı ve üretilen ısı miktarı belirlenmektedir. Oda kalorimetri en az 24 saate üretilen ısıyı ölçme kapasitesine sahiptirler (193). Direkt Kalorimetri uzun yıllar boyunca uygulanmıştır. %1'den daha az hata oranına sahip olan Direkt kalorimetri yöntemi oldukça pahalı bir yöntem olmasının yanı sıra günlük hayatta da uygulaması zor bir yöntemdir. Bu nedenle günümüzde tercih edilmeyen bir ölçüm yöntemi olarak literatürdeki yerini almıştır (113).

### **İndirekt Kalorimetri**

Besin maddelerinin termik etkisi indirekt kalorimetri yöntemi aracılığı ile ölçülmektedir. Substrat oksidasyonu hızını belirlemek direk kalorimetreye göre teknik olarak daha kolay, ucuz bir yöntemdir. Hem substrat oksidasyon hızının hem de enerji tüketiminin hesaplanabilmesi nedeniyle daha kullanışlı bir yöntemdir (193). İndirekt kalorimetri besin metabolizmasını etkileyen gaz değişimi, oksijen tüketimi (VO<sub>2</sub>) ve karbondioksit üretimi (VCO<sub>2</sub>) ölçümü temelinde gerçekleşen bir enerji tüketim ölçümüdür (26). Dinlenik metabolizma hızı ve bazal metabolizma hızı ölçümünde altın standart olarak ifade edilen bu yöntem, kısa süreli enerji üretiminde hızlı ve geçerlidir. Buna karşın maliyetinin yüksek olması ve kullanımı için uzman gerektiriyor olması dezavantajları olarak gösterilmektedir (212).

### **Çift Etiketli Su Yöntemi**

Çift etiketli su yöntemi günlük enerji harcaması ve fiziksel aktivite düzeyinin belirlenmesinde en etkili yöntemlerden biri olarak belirtilmektedir (28). Bu yöntemde bir doz radyo ile etiketlenmiş izotop (<sup>2</sup>H<sub>2</sub><sup>18</sup>O) ağızdan verilir ve CO<sub>2</sub> çıktısının içindeki O<sub>2</sub> atomları su içindeki O<sub>2</sub> ile dengeli hale gelir. 5-14 gün sonra <sup>2</sup>H suya dönüşürken <sup>18</sup>O hem suya hem de CO<sub>2</sub>'de dönüşür. Bu dönüşüm farkı CO<sub>2</sub> üretimiyle orantılıdır (184). Çift Etiketli su yöntemini kuvvetli hale getiren fiziksel aktivite ile ilgili metabolik süreçlerin ölçülebiliyor olmasıdır. Bu nedenle bu yöntem altın standart olarak nitelendirilmektedir (152, 212). Bu yöntem ile dinlenik

metabolik hız ve besinlerin termik etkisi dikkate alınarak fiziksel aktivite süresince tüketilen enerji hesaplanabilmektedir. Fiziksel aktivite süresince tüketilen enerji, toplam enerji tüketiminden 24 saatlik dinlenik metabolik hızı ve besinlerin termik etkisi çıkartılarak bulunmaktadır (193). Çift etiketli su yöntemi her ne kadar fiziksel aktivite düzeyinin belirlenmesinde altın standart olarak kabul edilse de fiziksel aktivitenin niteliği (şiddeti, süresi vs.) hakkında bilgi vermemektedir Bu yöntemin çocuklarda kullanımının hiçbir sakıncası olmamasına karşın özellikle büyük gruplarda yöntemin emek, zaman ve maliyeti açısından kullanımı uygun görülmemektedir (186,193).

### **Doğrudan Gözlem Yöntemi**

Yapılan aktivitenin niteliğinin ve nerede yapıldığının gözlem yoluyla belirlenmesi doğrudan gözlem yöntemi olarak tanımlanmaktadır (175). Doğrudan gözlem yöntemi fiziksel aktivitenin belirlenmesinde en pratik yöntem olarak tanımlanmaktadır (184). Doğrudan gözlem çalışmaları çoğunlukla çocuklarda yapılmaktadır (175). Literatürde doğrudan gözlem için birçok ölçüm aracı bulunmaktadır. Yapılan çalışmalar dokuz adet doğrudan gözlem enstrümanı olduğunu göstermiştir. (134). Bu yöntemler arasında en sık kullanılanlardan biri FATS olarak kısaltılan Fargo aktivite gözlem anketidir. Bu anket yoluyla aktivitenin niteliğinin yanı sıra aktivitenin yapıldığı yer ve aktiviteyi gerçekleştiren çocukların birbirleri ile etkileşimi gözlenerek kaydedilmektedir. Bir diğer gözlem anketi BEACHES olarak kısaltılan ve çocukların aktivitelerinin yanı sıra beslenme alışkanlıklarının da gözlemlendiği ve kaydedildiği ankettir. Bu gözlem anketi ile birlikte CARS adı verilen ve özellikle erkek çocukların TV izleme düzeyini aktif ve sedanter davranış düzeylerinin gözlemlenerek belirlendiği yöntemlerdir (176). Bu yöntemlerden birbirleri ile benzer olan ve diğer fiziksel aktivite ölçüm yöntemleri (Kalp atım hızı monitörü, pedometre vb.) ile karşılaştırılarak geçerli bulunmuş beş adet doğrudan gözlem yöntemi bulunmaktadır. Bunlar; SOFİT, SOPLAY, SOPARC, SOCARP ve BEACHES olarak kısaltılan ve fiziksel aktiviteye karşı öğretmenin yaklaşımı, beden eğitimi dersi sırasındaki fiziksel aktivite davranışı, serbest oyun alanlarının koşulları, oyun araçları, hava durumu gibi fiziki çevre koşulları

konularının gözlemlenerek kaydedildiği gözlem anketleridir (134,176). Bu yöntemlerin yanı sıra farklı isimler ile kodlanmış olanları mevcuttur.

Doğrudan gözlem yöntemlerinin avantajları ve dezavantajları vardır. Bu yöntemin çocuklarda uygulanabiliyor olmasının getirdiği avantajın yanı sıra gözlemlerin uzun zaman gerektirmesi ve bireyselci olmakla birlikte katılımcıların bir süre sonra tepki verme olasılığı yöntemin dezavantajları olarak değerlendirilmektedir (212). Doğrudan gözlem sırasında elde edilen verilerin kısıtlı oluşu bu yöntemin dezavantajları arasında yer almaktadır (175).

### 2.3.2. Subjektif Ölçüm Yöntemleri

Fiziksel aktivitenin ölçümü sırasında kullanılan ve subjektif yöntemler olarak sınıflandırılan yöntemler arasında anketler, röportajlar, günlükler ve doğrudan gözlem yöntemleri yer almaktadır. Subjektif yöntemlerin özelliği geriye doğru hatırlama (retrospektif) yoluyla bilgilerin kaydedilmesidir (43).

#### Anket Yöntemi

Fiziksel aktivite anketleri uygulama açısından kolay, az maliyetli ve katılımcılar tarafından onay gören uygulama yöntemleridir. Anketler sıklıkla iki yöntemle uygulanmaktadır. Bunlar mülakat yöntemi ve öz raporlama yöntemidir (6). Özellikle büyük örneklemlilerde çalışmalarında öz raporlama yöntemiyle uygulanan anketlerin uygulanabilirliği yüksek olarak değerlendirilmektedir (38). Günümüzde birçok fiziksel aktivite anketinin geliştirilmiş olduğu görülmektedir. Bu anketlerden yalnızca birkaçı sedanter davranış düzeyini de belirlerken geri kalan anketlerin hepsi fiziksel aktivite düzeyinin belirlenmesinde kullanılmaktadır (30). Birçok fiziksel aktivite anketi sınırlı geçerlik düzeyine sahiptir. Literatürde yer alan anketlerin geçerlik düzeyleri 0.2-0.96 arasında değişmektedir. Özellikle 10 yaşından küçük çocuklarda geçerlik düzeyinin oldukça sınırlı olduğu belirtilmektedir (38).

Anket yöntemleri sıklıkla uygulanmasına karşın sınırlılıkları bulunmaktadır (73). Örneğin, anketlerde 1 gün ile 1 hafta arası referans noktası olarak belirlenmektedir. Bir başka ifadeyle son yedi günü içeren fiziksel aktiviteler anketler aracılığı ile tespit edilmeye çalışılmaktadır (180, 212). Dolayısıyla çocukların öz

raporlama sırasında verdikleri cevaplarda yaptıkları aktiviteleri tam olarak hatırlayabilmeleri bilişsel ve dil becerilerinin gelişimine bağlı olarak beklenemeyeceği için genellikle ailelerinden yardım alınarak uygulama gerçekleştirilmektedir (43, 63). Örneklem oluştururken yaş grubunun seçimi öz raporlama yönteminin uygulanmasına etki eden bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır (43, 63). Bu durum ise hem röportaj yöntemi hem de öz raporlama yöntemi için belirtilen sınırlılıklardan yalnızca biri olarak karşımıza çıkmaktadır (212).

Bir başka önemli sınırlılık enerji harcamasının tespiti ile ilgilidir. Öz raporlama sırasında çocuklar için tespit edilmeye çalışılan enerji harcaması yetişkinler için belirlenmiş standartlara göre belirlenmeye çalışılmaktadır (5, 7, 43). Zira, bu yöntemle çocuklar için belirlenmiş bir enerji harcaması standardı literatür'e göre bulunmamaktadır (89). Bu durum aynı aktiviteyi gerçekleştirmiş dahi olsalar çocukların enerji harcaması değeri (Metabolik Eşdeğer MET cinsinden) ile yetişkinlerin enerji harcaması değerinin aynı standartlara göre değerlendirilmesine yol açmaktadır. Yapılan çalışmalar çocuklarda dinlenik enerji harcamasının yetişkinlere göre fazla olduğunu ortaya koymaktadır (43, 89) Dolayısıyla öz raporlamada elde edilen sonuçlar yanıltıcı olabilmektedir. Bu önemli sınırlılık öz raporlama yönteminin geçerliğinin düşük olmasına neden olmaktadır (43).

Çocuk ve gençler için geliştirilmiş çok sayıda anket formu bulunmaktadır. Chinapaw ve arkadaşlarının (38) yaptıkları çalışmada çocuklar ve gençler için geliştirilmiş 61 adet farklı anket formunun literatürde yer aldığı belirtilmiştir. Bunlardan 6 tanesi 6 yaş ve altı, 25 tanesi 6-11 yaş arası ve 31 tanesi ise 12-18 yaş arası bireylere yönelik olarak geliştirilmiştir. Anketlerin geçerliğinin 0.09 ile 0.85 aralığında (ortalama  $r=0.40$ ) değiştiği belirtilmiştir (38, 63). Bu anketler çocuk ve gençlerde fiziksel aktivitenin (spor, egzersiz, rekreasyonel) süresini ve sıklığını belirlemek amacıyla oluşturulmuş olmasına karşın; geliştirilen anketler yapılan aktivitenin enerji harcaması, yapılan aktivitenin şiddeti veya süresi gibi parametrelerin belirlenmesini zorlaştırmaktadır (63).

## **Günlük Kayıt Yöntemi**

Günlük kayıt yöntemi yetişkinler için doğruluğu yüksek bir yöntem olarak belirtilmektedir. Yöntem, bireyin yaptığı aktiviteyi günlük olarak kaydetmesi ile gerçekleştirilmektedir. Bu yöntemin uygulanması pediatrik popülasyonlarda sınırlılıkları da beraberinde getirmektedir. Adolesanlarda dikkatlice uygulamayı gerektiren bu yöntem özellikle 10 yaş ve altı çocuklar için tavsiye edilmemektedir (184). Bu yöntem ile ayrıntılı kayıt imkanı sağlanmasına karşın enerji harcaması ile ilgili değerlerin farklılık göstermesi yöntemin dezavantajı olarak değerlendirilmektedir (34).

### **2.3.3. Objektif Ölçüm Yöntemleri**

#### **Kalp Atım Hızı (KAH) Monitörü**

Kalp atım hızı (KAH) monitörleri çocuklarda ve yetişkinlerde enerji harcamasını ve fiziksel aktivite düzeyini belirlemek amacıyla sıklıkla kullanılan maliyeti az, mütevazı, objektif yöntemlerden biridir (86, 124,184). Kalp atım hızı monitörleri ile çocuklarda aktivitenin sıklığı, şiddeti ve süresi dolaylı olarak belirlenebilmektedir (124, 217).

Kalp atım hızı monitörleri, enerji harcamasının belirlenmesinde kullanışlı bir araç olmasına karşın fiziksel aktivite hakkında yeterince bilgi sunmamaktadır (195). Çocuklarda ve yetişkinlerde KAH ile enerji harcamasının kestirimi ile ilgili birçok eşitlik bulunmaktadır (55, 217). KAH ile enerji harcamasının kestirimi ile ilgili önde gelen yöntemlerden biri esnek KAH yöntemidir. Esnek KAH, kalp atım hızının iş yükü veya tüketilen oksijen ( $VO_2$ ) miktarı ile doğrusal olduğu noktadaki ve üstündeki kalp atım hızı olarak tanımlanmaktadır (55, 187). Kalp atım hızının ve oksijen tüketiminin ( $VO_2$ ), fiziksel aktivite düzeyi ve enerji harcaması ile doğrusal ilişkili olduğu belirtilmektedir (184) fakat bu ilişkinin yüksek ve düşük şiddetli aktivitelerde zayıf düzeyde olduğu görülmektedir (124). Fiziksel aktivite düzeyi, Esnek Kalp atım hızı noktası olarak belirtilen bu eşğin üstündeki enerji harcaması ile KAH'nın doğrusal ilişkisinden kestirilmektedir (217). Kalp atım hızı eşğin altına

düştüğünde enerji harcamasının dinlenik durumda olduğu kabul edilmektedir. Esnek KAH, çocuklarda ve yetişkinlerde diğer ölçüm yöntemleri (Kalorimetre ve Çift etiketli su) ile belirlenen toplam enerji harcaması ve fiziksel aktivite düzeyi ile karşılaştırıldığında geçerliği belirlenmiş bir yöntemdir (217). Bu yöntem ile enerji harcaması, kalorimetre yöntemi kullanılarak laboratuvar ortamında belirlenen enerji harcamasını %10 sapma ile bulunmuştur (55).

Enerji harcamasının KAH'ndan kestirilmesi ile ilgili birçok eşitlik geliştirilmiştir. Esnek KAH yönteminin ardından denge durumundaki (Steady state) yüklenmeleri de içeren KAH ve enerji harcaması kalibrasyon testi için geliştirilen doğrusal olmaya eşitliklerdir (55, 117). Yapılan çalışmalarda KAH – Enerji harcaması kalibrasyonun az sayıda yüklenmelerde sınırlı oranda enerji harcamasını kestirdiği görülmüştür (55). Enerji harcamasının KAH'tan kestiriminin bir diğer yöntemi yaş, cinsiyet, vücut ağırlığı gibi etkenlerin dahil edildiği bir eşitlik ile yapılan yöntemdir. Yapılan bir çalışmada 97 kişi 4 gün süre ile KAH monitörü takmış ve bu süre sonunda kestirilen enerji harcaması laboratuvar ortamında indirekt kalorimetri ile belirlenen enerji harcaması ile ilişkili olduğu belirlenmiştir ( $r=0.67$ ) (55).

Bu kestirim fiziksel aktivite çerçevesi açısından kesinlik ifade etmemektedir. Zira, sedanter veya hafif düzeyde aktivite yapan bireylerin kalp atım hızları (KAH) ve enerji harcaması farklı birçok etkenden etkilenebilmektedir. Örneğin çevresel etkenler, yaş, vücut hacmi, stres, alınan kafein miktarı KAH'nı etkileyen etkenlerdendir (124, 184). Hiloskorpi ve arkadaşlarının (93) yaptıkları bu çalışmada üç etken KAH ile karşılaştırılmıştır. Buna göre, Vücut ağırlığı ve cinsiyet ile KAH arasındaki etkileşim olduğu ( $p=0.022$ ), bunun yanı sıra KAH ile cinsiyet ve yaş arasında da etkileşim olduğu ( $p=0.083$ ) belirlenmiştir.

KAH monitörleri kullanımı kolay ve maliyeti az da olsa yalnızca orta şiddetli ve şiddetli aktivitelerde geçirilen sürelerin değerlendirilmesinde ve enerji harcamasının kestiriminde kullanılabilir (124, 217).

### **Pedometre**

Pedometreler küçük, maliyeti az, bel veya kalça hizasına takılan ve yürüme sırasında atılan adımları, yürünen mesafeyi sayan güvenilir ve geçerli bir ölçüm



cihazıdır (29, 32, 126, 128). Pedometrelerin insanları yürümeye motive ettiği düşünülmektedir. Pedometreler kullanımı kolay olmasına karşın sınırlılıkları bulunmaktadır. Yalnızca adım sayısını ölçen pedometreler yapılan aktivitenin şiddeti konusunda herhangi bir veriyi sunmamaktadır. Zira bu cihazlar sadece iki eksenli lokomotor hareketlere duyarlıdır (172).

Yapılan çalışmalar yetişkinlerde günlük adım sayısının 10000 adım olması gerektiğini belirtmektedirler ancak bu sayının sağlık açısından getirisinin net olmadığı literatürde görülmektedir (29). Çocuklarda ise günlük 11000-13000 adım önerilmektedir. Buna karşın yapılan çalışmalar 11000-16000 adım/gün olduğunu göstermektedir (45). Çocukların günlerinin büyük bölümünü geçirdikleri okul içinde ise 2900 ile 7600 adım attıkları yapılan çalışmalarda ortaya konmuştur (23).

Pedometrelerin fiziksel aktivite için motivasyon aracı olduğu gözlenmektedir. Buna göre pedometrelerin kullanımında üç temel strateji olduğu literatürde belirlenmiştir. Bunlar; açık döngü geri bildirim ki sedanter davranış ile ilişkilidir, öz gözlem ve hedef belirleme ve müfredat alanlarında fiziksel aktiviteye katılımıdır. Yapılan çalışmalar özellikle açık döngü geri bildirim stratejisinin fiziksel aktivite düzeyini arttırdığını göstermektedir (32). Butcher ve arkadaşlarının (32) yaptıkları çalışmada yürünen adım sayısı ile ilgili geri bildirim verilen çocukların geri bildirim verilmeyen çocuklara göre daha fazla adım sayısına ulaştıkları gözlenmiştir. Öz gözlem ve hedef belirleme stratejisinin uygulandığı çalışmalarda adım sayısında artışların olduğu görülmektedir. Örneğin, Horne ve arkadaşlarının (98) yaptıkları çalışmada 9-11 yaş arası çocukları günlük adım sayısının 1500 adım/gün arttırmaları istenmiştir. Katılımcı grup bu hedefin üzerine çıkarak yaklaşık 2700-3800 adım/gün sayısına ulaşmıştır. Üçüncü strateji olan müfredat alanlarında fiziksel aktiviteye katılım ile ilgili yapılan çalışmalarda pedometrenin fiziksel aktivite için motivasyonel ve eğitsel bir araç olarak kullanıldığı görülmektedir. Oliver ve arkadaşlarının (148) yaptıkları çalışmada tüm dersler (matematik, fen vs.) 4 hafta boyunca sanal olarak hazırlanan Yeni Zelanda haritası üzerinde yürüyerek gerçekleştirilmiştir. Bu sayede katılımcıların adım sayısı yaklaşık 2000-4000 adım/gün artış göstermiştir.

Pedometrelerin diğer ölçüm araçlarında olduğu gibi avantaj ve dezavantajları bulunmaktadır. Pedometreler hızlı yürüme ile ilgili veri verirken koşu ile ilgili veriyi

vermemektedir. Zira pedometre ile aktivitenin şiddetini görmek mümkün değildir. Buna karşın VO<sub>2</sub> ve adım sayısından enerji harcamasını kestirmek mümkündür. Bu özelliklerin yanı sıra pedometreler arasında farklar olduğu görülmektedir. Pedometreler arasında adım hesaplamasında ve hız açısından önemli farklılıklar olduğu gözlenmiştir (217). Bu özelliklere karşın pedometrelerin her yaş grubunda, her ortamda kolayca kullanılabilmesi ve fiziksel aktivite için bir motivasyon sağlaması önemli bir avantaj olarak değerlendirilmektedir (39, 126).

### **Akselerometre**

Son yıllarda günlük fiziksel aktivite düzeyinin akselerometreler ile ölçümünün yaygınlaşmakta olduğu görülmektedir. Bu nedenle zaman içerisinde birçok akselerometre geliştirilmiştir (50, 103). Boyutsal olarak farklılık gösteren ve özellikleri gün geçtikçe geliştirilen bu cihazların her yaş grubunda geniş kitlelerde kullanılabilirdiği görülmektedir (50, 103, 121, 167).

Akselerometreler objektif olarak ölçüm yapan ve aktivite sayısı, aktivite şiddetlerinde geçirilen süreler, ve bu parametrelerden kestirilen enerji harcaması hakkında veri veren geçerliği ve güvenilirliği yüksek ölçüm cihazlarıdır (105, 152). Bir başka ifade ile akselerometreler aktivitenin şiddeti, sıklığı ve süresi hakkında objektif veri toplayabilmektedir (168).

Literatürde iki farklı akselerometreden söz edilmektedir. Bunlar; tek eksenli akselerometreler ve üç eksenli akselerometrelerdir. Literatürde tek eksenli akselerometrelerin sıkça kullanıldığı görülmektedir ancak üç eksenli akselerometrelerin kullanımı gün geçtikçe yaygınlaşmaktadır (96). Tek düzlemli akselerometreler yalnızca dikey hareketleri değerlendirirken, üç eksenli akselerometreler, Anteroposterior ve Mediolateral hareketleri (X= Dikey, Y=Anteroposterior ve Z= Mediolateral) değerlendirmeye almaktadır (168, 222). Çocuklarda günlük fiziksel aktivitenin ölçümünde her iki akselerometre tipinin birbirleri ile kuvvetli ilişki düzeyine sahip oldukları ( $r=0.88$ ) tespit edilmiştir (151). Okul öncesi çocuklarda yapılan bir çalışmada üç eksenli akselerometre ile tek eksenli akselerometre arasında bir fark olmadığı hatta iki farklı eksen sayısına sahip cihazlar arasında kuvvetli ilişki düzeyi olduğu ( $r=0.72$ ) bulunmuştur. Cihazlar arasındaki

farktan ziyade verinin toplanması sırasında hangi aralıklar ile verinin toplanacağı sorusunun daha önemli olduğu çalışma sonunda vurgulanmıştır (96)

### **Akselerometre ile Verilerin Toplanmasında Kullanılan Süre Aralıkları**

Akselerometreler ile belirlenen aktivite sayıları farklı süre aralıkları ile toplanabilmektedir. Süre aralıkları hangi sıklıkta aktivitenin sayıldığını gösteren, hangi aktivite şiddetinde ne kadar süre geçirildiğini görmemizi sağlayan ve “epoch” olarak ifade edilen kavramdır (96; 177). Bu süre aralıkları 1sn ile 240sn arası olmak üzere çeşitlilik göstermektedir (17, 160). Yapılan çalışmalarda genellikle 60sn ve altındaki süre aralıklarının kullanıldığı görülmektedir (17, 74, 177).

Literatürde yer alan birçok çalışma süre aralıklarını karşılaştırmıştır. Yapılan çalışmaların büyük bölümü yaş farkı gözetmeksizin 60sn’lik süre aralığını veri toplama sırasında kullanmışlardır. Bunun nedeni yeni akselerometre modellerinden önce kullanılan akselerometrelerde yalnızca tek süre aralığının (60sn) kullanılabilir olmasıdır (59). Buna karşın yapılan karşılaştırmalı çalışmalar kısa süre aralıklarının (1sn, 5sn, 10sn, 15 sn vb.) çocuklar için daha geçerli olduğunu göstermiştir. Kısa süre aralıklarının uygulanması durumunda çocuklarda yüksek şiddetli aktivitelerin daha kolay değerlendirmeye alınabileceği vurgulanmaktadır (132). Baquet ve arkadaşlarının (20) yaptıkları çalışmada ergenlik öncesi dönemde bulunan çocuklarda 7 gün süreyle 2s aralıklar ile veri toplanmış ve veriler farklı fiziksel aktivite şiddetlerinde geçirilen sürelerle göre sınıflandırılmıştır. Buna göre orta şiddet düzeyindeki hareketlerin %80’inin, şiddetli fiziksel aktivite düzeyindeki hareketlerin %93’ü ve yüksek şiddetli fiziksel aktivite düzeyindeki hareketlerin %96’sının 10sn’den daha kısa süreli hareketler olduğu tespit edilmiştir. Daha uzun süreli aralıklar ile verilerin toplanması kısa süreli ve şiddetli hareketlerin değerlendirilmemesi riskini beraberinde getirmektedir (132). Buna karşın McClain ve arkadaşlarının (132) yaptıkları çalışmada çocuklarda 30sn ve altındaki sürelerde orta şiddetli-şiddetli aktivitelerin değerlendirmeye alınabildiğini ortaya koymuştur. Colley ve arkadaşlarının (42) okul öncesi çocuklar ile yaptıkları çalışmada 15sn süre aralığı ile 60sn süre aralığı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı belirtilmiştir. Pulsford ve arkadaşlarının (160) 7 yaşındaki çocuklarda fiziksel

aktivite şiddetinin belirlendiği ve kesim noktalarının yeniden değerlendirildiği çalışmalarında 15sn süre aralığı uygulanarak verilerin toplandığı görülmektedir.

### **Fiziksel Aktivite Şiddetinin Belirlenmesi ve Kesim Noktaları**

Akselerometre ile belirlenen fiziksel aktivitenin diğer ölçüm yöntemlerinden farklı olarak aktivitenin sıklığı ve süresinin yanı sıra şiddeti de ölçülebilmektedir. Belirli aralıklarla toplanan aktivite sayıları, laboratuvar ortamında VO2 veya enerji harcaması ile önceden kalibrasyonu yapılmış aktivite şiddeti sınırları içerisinde oluşturulan eşikler arasındaki şiddet kategorilerine sınıflandırılmaktadır. Bu eşikler sayesinde popülasyon yapısını değerlendirmek ve orta şiddetli-şiddetli aktivite toplam süresinin ne kadar olduğunu görmek mümkündür (160). İvmelenme, hızdaki değişimi ortaya koyan bir kavramdır. Akselerometre ivmelenmeyi ölçen bir cihazdır ancak ivmelenme değeri akselerometre ile enerji harcaması, KAH gibi biyometrik değere veya fiziksel aktivite parametrelerine dönüştürülmektedir. Genellikle bu değer enerji harcaması değerine dönüştürülmektedir. Bu nedenle kalibrasyon çalışmaları aktivite sayısı ile enerji harcaması değerlerini içermektedir. Regresyon analizleri akselerometrelerin elde ettiği aktivite sayılarının ranjını (kesim noktalarını veya eşiklerini) kullanarak aktivite şiddetini belirlemektedir (72). Literatürde yer alan birçok enerji harcaması ile yapılmış kalibrasyon çalışması bulunmaktadır. Bu çalışmalarda aktivite şiddeti eşikleri açısından farklılıklar görülmektedir (160).

Kalibrasyon ve regresyon çalışmalarında eşitlikler bireylerin büyüme ve gelişim süreçlerini dikkate alarak oluşturulmuştur (202). Örneğin Freedson ve arkadaşlarının (71) yaptıkları çalışmada yaş aralığı 6-18 yıl olan (ortalama 11.3 yıl) 80 kız ve erkek çocuk katılmıştır. Laboratuvar ortamında koşu bandında yaşa bağlı olarak farklı hızlarda yapılan yürüme ve koşu sonrasında 12 yaşındakiler için aşağıdaki eşitlik ortaya çıkmıştır.

$$\text{MET} = 2.757 + (0.0015 \times \text{aktivite sayısı/dk}) - (0.08957 \times \text{yaş (yıl)}) - (0.000038 \times \text{aktivite sayısı/dk} \times \text{yaş (yıl)}) \quad (1.1)$$

Elde edilen bu eşitliğe göre aşağıda tabloda yer alan eşikler belirlenmiştir.

**Tablo 1.1** Freedson ve arkadaşlarının (71) 12 yaş için elde ettikleri Fiziksel Aktivite Şiddeti Eşikleri

<b>Fiziksel Aktivite Şiddeti Kategorileri</b>	<b>Aktivite Sayıları (adet/dk)</b>
Sedanter	$\leq 100$
Hafif Fiziksel Aktivite	$> 100$
Orta Fiziksel Aktivite	$\geq 2220$
Şiddetli Fiziksel Aktivite	$\geq 4136$

Freedson ve arkadaşlarının 2005 yılında yaptıkları çalışmada 6-18 yaş arası için kullanılan eşikler daha farklıdır. Buna göre; 5 kesim noktası vardır ve bir önceki çalışmalarından farklı olarak çok şiddetli aktiviteler de değerlendirilmek üzere 5 kategori bulunmaktadır (72).

**Tablo1.2** Freedson ve arkadaşlarının (72) 6-18 yaş arası çocuklar için elde ettikleri eşikler

<b>Fiziksel Aktivite Şiddeti Kategorileri</b>	<b>Aktivite Sayıları (adet/dk)</b>
Sedanter	$< 149$
Hafif Fiziksel Aktivite	150-499
Orta Fiziksel Aktivite	500-3999
Yüksek Şiddetli Fiziksel Aktivite	4000-7599
Çok Yüksek Şiddetli Fiziksel Aktivite	$>7600$

(Puyau ve arkadaşlarının (161) yaptıkları çalışmada 6-16 yaş arası erkek ve kız çocukları için bir eşitlik ortaya çıkarılmıştır. Buna göre;

Aktivite sırasındaki Enerji Harcaması (kcal/kg/dk) =  $0.0183 + 0.000010$  (aktivite sayısı /dk) **(1.2)**

Literatürde farklı yaş gruplarına yönelik eşitlikler bulunmaktadır ancak geniş yaş gruplarına yönelik eşitlikler Freedson ve arkadaşlarının (72) yaptıkları ile Puyau ve arkadaşlarının (161) yaptıkları eşitliklerdir. Diğer eşitlikler daha sınırlı yaş grupları için geliştirilmiştir. Eşitlikler arası yaş farkının yanı sıra formüllerde de farklılıklar söz konusudur (202).

#### 2.4. Fiziksel Aktivite ve Fiziksel Uygunluk

Fiziksel uygunluk, fiziksel aktivitenin gerçekleştirilebilmesi için fizyolojik ve psikolojik özelliklerin birlikte oluşturdukları kapasite olarak tanımlanmaktadır. Fiziksel uygunluk, vücut fonksiyonlarının (kas-iskelet, solunum, dolaşım, psikonöral ve endokrin metabolizması) bazıları veya tamamının fiziksel aktivite veya fiziksel uygunluğa katıldığı belirtilmektedir (150). Bir başka ifadeyle fiziksel uygunluk, kardiyovasküler dayanıklılık, kassal dayanıklılık, kassal kuvvet, güç, esneklik, denge, koordinasyon, çeviklik, reaksiyon zamanı ve vücut kompozisyonu özelliklerinden oluştuğu bildirilmektedir (99). Bu özellikler literatürde sağlık ile ilişkili fiziksel uygunluk bileşenleri ve beceri ile ilişkili fiziksel uygunluk bileşenleri olarak iki kategoride değerlendirilmektedir (170, 142). Sağlık ile ilişkili fiziksel uygunluk bileşenleri kardiorespiratuar dayanıklılık, kassal kuvvet, kassal dayanıklılık, esneklik ve vücut kompozisyonunu kapsamaktadır. Beceri ile ilişkili fiziksel uygunluk bileşenleri ise, çeviklik, sürat, güç, denge ve koordinasyon özelliklerini içermektedir (139, 142).

Fiziksel uygunluk seviyesinin belirlenmesi sırasında bu özelliklerin tümünün test edilerek değerlendirilmesi gerektiği vurgulanmıştır. Zira bu özellikler bağlı olduğu sistemlerin fonksiyonel durumunun da göstergesi niteliğinde görülmektedir. Bu nedenle fiziksel uygunluk seviyesi, performans göstergesi olmasının yanı sıra aynı zamanda önemli bir sağlık göstergesi olarak da dikkate alınmaktadır (150).

Çocukluk ve adolesan dönem fizyolojik ve psikolojik değişimlerin olduğu kritik yaş dönemleridir. Bu dönemlerde oluşan yaşam biçimi alışkanlıkları yetişkin ve yaşlılık dönemlerindeki sağlık durumlarını etkileyecek niteliktedir. Bu noktada fiziksel uygunluk seviyesi en az fiziksel aktivite kadar önem taşımaktadır (150). Bununla birlikte çocuklarda ve adolesanlarda fiziksel uygunluğun en önemli göstergesinin aerobik fitness olduğu belirtilmektedir. Bir başka ifade ile bu yaş grubunda sağlık ve beceri ile ilişkili fiziksel uygunluk bileşenlerinin aerobik fitness düzeyine bağlı olarak geliştiği ifade edilmektedir (129).

### 2.4.1. Kardiyovasküler Dayanıklılık

Kardiyovasküler dayanıklılık veya maksimal aerobik güç olarak da ifade edilen aerobik fitness, kardiyovasküler ve solunum sistemlerinin yorucu egzersizleri gerçekleştirebilme kapasitesi olarak tanımlanmaktadır (150). Aerobik fitness, egzersiz sırasında kasal aktiviteyi destekleyici enerji üretiminin sağlanması için kaslara O<sub>2</sub> iletilmesi olarak tanımlanmaktadır (12). Maksimal O<sub>2</sub> tüketimi (VO<sub>2</sub> maks), büyük kas gruplarının katıldığı ve şiddeti giderek artan egzersizlerde tüketilen maksimal O<sub>2</sub> miktarı olarak ifade edilmektedir (150). VO<sub>2</sub> maksın WHO'ya göre tek ve en iyi aerobik fitness göstergesi olduğu belirtilmektedir (137) ancak aerobik fitness seviyesini belirten tüm parametrelerin göstergesi değildir. Örneğin kan laktat birikimi de dayanıklılığın göstergelerinden biridir (12). VO<sub>2</sub> maks aşağıdaki birimler ile ifade edilmektedir.

Mutlak: L/dk **(1.3)**

Oransal: ml/kg/dk **(1.4)**

(137)

Aerobik egzersiz veya antrenman, büyük kas gruplarının katıldığı dinamik aktivitelerdir. Bu aktiviteler KAH ve enerji tüketiminde artış olması ile sonuçlanır. Düzenli olarak yapılması durumunda aerobik egzersizler kardiyovasküler ve kas-iskelet sisteminde artışı sağlamaktadırlar ve bu artış dayanıklılıkta gelişimi beraberinde getirmektedir (150).

Dayanıklılık performansının çocuklarda büyüme ve vücut hacmindeki gelişime bağlı olarak geliştiği belirtilmektedir. 8 – 16 yaş arasında VO<sub>2</sub>maks'ın erkeklerde %150, kızlarda ise %80 oranında arttığı belirtilmiştir (12). Bu gelişim sürecinin haricinde fiziksel olarak aktif olan ve olmayan çocuklar arasında fark olduğu literatürde belirtilmektedir. Zira, aktif olan çocuklarda olamayanlara göre iskelet kas hücreesindeki mitokondrial yoğunluk ve oksidatif kapasitenin daha fazla olduğu belirtilmektedir (110).

Son 30 yılı aşkın çalışmalar çocuklarda ve adolesanlarda aerobik fitness ile fiziksel aktivite düzeyi arasındaki ilişkiyi incelemektedirler. Yapılan çalışmalar özellikle VO<sub>2</sub> maks ile fiziksel aktivite arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığını göstermektedir (110). Çocuklarda ve adolesanlarda fiziksel aktivite ile aerobik fitness arasındaki ilişki konusunda yıllardır süre gelen bir tartışma söz konusudur. Buna göre, bazı çalışmalarda çocukların genellikle yüksek fiziksel aktivite ve fiziksel uygunluk düzeyine sahip oldukları belirtilmektedir. Buna karşın çocuklarda fiziksel aktivite seviyesinin belirli zaman içinde aerobik fitness seviyesini düzenli olarak arttırmadığı görüşü bulunmaktadır. Bir başka yaygın görüş aerobik uygunluğun genetik özelliklere bağlı olarak geliştiği yönündedir. Bu görüşlere karşın ortaya çıkan araştırma sonuçları, çocuklarda fiziksel aktivite ile aerobik uygunluk arasında sınırlı ilişki düzeyinin olduğunu göstermektedir. Bazı antrenman çalışmaları, çocuklarda fiziksel aktivite ve aerobik fitness arasındaki ilişkinin ergenlik dönemindeki fizyolojik süreçler ile ilişkili olduğunu ortaya koymaktadır (110). Kristensen ve arkadaşlarının (110) yaptıkları çalışmada Avrupa Gençlik Kalp Çalışmasında 1997-2003 tarihlerinde 9 ve 15 yaşındaki çocukların verileri ile elde edilen fiziksel aktivite ile aerobik fitness arasındaki ilişki düzeyinin zayıf-orta kuvvette ( $r= 0.14 - 0.33$ ) olduğunu göstermiştir. Yapılan çalışmalarda KAH monitörünün ve akselerometrenin kullanıldığı gözlenmektedir. Buna karşın gözlem günü sayısının 1-4 gün arasında değiştiği görülmektedir. Örneğin Armstrong ve arkadaşlarının (11), Ekelund ve arkadaşlarının (61) yaptıkları çalışmada benzer ölçüm protokolleri uygulanmıştır. Yani KAH monitörü ile 3 günlük fiziksel aktivite ölçümü yapılmış, buna ilave olarak koşu bandında VO<sub>2</sub>maks ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Benzer yaş gruplarında (10-16 yaş, kız ve erkeklerde) yapılan çalışmaların sonucunda fiziksel aktivite ile aerobik kapasite arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır.

Şiddete bağlı olarak fiziksel aktivitenin fiziksel uygunluk üzerinde farklı etkileri olduğu yapılan kesitsel çalışmalarda ortaya konmuştur. Bu nedenle okul çocuklarında ve adolesanlarda şiddetli fiziksel aktivitenin yüksek aerobik fitness seviyesi ile kuvvetli ilişki düzeyi tespit edilmiştir (33). Yapılan çalışmalarda 6 MET ve üzeri fiziksel aktivite şiddetinin fiziksel uygunluk düzeyini arttırdığı belirtilmiştir (130). Buna karşın Eiberg ve arkadaşlarının (60) ve Dencker ve arkadaşlarının (52) yaptıkları çalışmalarda 3-4 gün akselerometre ile fiziksel aktivite ölçümü yapılmış ve



buna ilave olarak koşu bandında ve bisiklet ergometresinde VO<sub>2</sub>maks ölçümü yapılmıştır. Yapılan çalışmalar sonucunda günlük fiziksel aktivite düzeyi ve şiddetli fiziksel aktivite ile VO<sub>2</sub>maks arasında anlamlı ancak zayıf ilişki düzeyi bulunmuştur. Bürgi ve arkadaşları (33) daha düşük aktivite seviyesine sahip adolesanların fiziksel aktivite düzeyi yüksek olan çocuklara göre daha zayıf fiziksel uygunluk performansına sahip olduklarını belirlemişlerdir. Bu bulgu çocuk yaştaki aktivite düzeyinin adolesan dönemde ne kadar etkili olduğunu gösterir niteliktedir. Bürgi ve arkadaşlarının (33) bulgularına karşın Dencker ve arkadaşlarının (51), toplam 6116 çocuk ve adolesan üzerinde yapılan 9 çalışmayı incelediklerinde fiziksel aktivite ile VO<sub>2</sub> maks arasında zayıf – orta kuvvette ( $r=0.10-0.45$ ) ilişki olduğunu belirlemişlerdir bununla beraber yüksek fiziksel aktivite şiddetinin VO<sub>2</sub>maks ile, daha düşük şiddetteki fiziksel aktivite ile olan ilişkisinden daha kuvvetli olmadığını ortaya koymuşlardır.

## **2.5. Yürüme Becerisi ve Yürüme Kapasitesi**

### **2.5.1. Yürüme Becerisinin İnsanda Gelişimi**

Yürüme becerisi temel lokomotor beceri olarak ifade edilmekle beraber ayağa kalktıktan sonra gelişen ilk lokomotor beceri olma özelliği taşımaktadır (97). Yeni doğan bebekler yardıma muhtaç ve bağımlıdırlar. 6. aydan sonra bebekler oturmaya, 9. ay civarında ise emeklemeye başlarlar. 1. Yılın sonunda ise, bebekler desteğe ihtiyaç duymadan yürüyebilmektedirler (192). Yapılan çalışmalar çocukların yürüme becerilerinin 7-8 yaş civarında yetişkin düzeye ulaştığını göstermektedir. Yürüme becerisinin olgunlaşması, 6-8 yaş civarında sinir sisteminin gelişimine paralel olarak denge, koordinasyon ve lokomotor becerilerin gelişimine ve birbirleri ile olan ilişkisine bağlı olarak oluşmaktadır (14, 15, 58, 76, 92, 116, 188, 197).

Lokomotor beceriler, gövdenin bir noktadan diğer bir noktaya lokasyonunu içeren yürüme, koşma, sıçrama (yatay ve dikey), hoplama gibi hareketlerin tümünü ifade etmektedir (75, 190). İnsanda ilk lokomotor beceri emeklemedir. Buna karşın ayağa kalktıktan sonra gelişen ilk lokomotor beceri yürümedir. Yürüme aynı zamanda temel lokomotor beceri olarak tarif edilmektedir (97). Diğer lokomotor becerilerden farklı olarak yürüme özel teknik öğrenime gerek duymaksızın sinir

sisteminin olgunlaşmasına bağlı olarak bireyin doğal gelişimi içerisinde gelişir (192). Lokomotor beceriler iki bileşenin beraber veya ayrı gelişimi sonucu meydana gelir. Bunlar denge ve koordinasyondur (111, 58). Yürüme dinamik dengeyi ve ekstremiteler arası koordinasyonu içeren lokomotor beceridir (87). Daha açık bir ifadeyle yürüme becerisi, yürüme sırasındaki salınım ve destek fazlarında baş ve gövdenin de dahil olduğu ekstremiteler arası koordinasyon ve gövdenin ileri taşınması sırasında postürel kontrolün sürdürülmesi için denge özelliklerini içeren lokomotor beceridir (14, 216).

İnsanda sinir sisteminin gelişimi ve olgunlaşması, daha doğum öncesinde başlamakta olup yetişkinliğe erişinceye kadar devam eden ve farklı aşamaları içeren bir süreç olarak gözlenmektedir. Sinir sisteminin %90 oranındaki gelişimi 5 yaşına kadar tamamlanmaktadır. Bununla birlikte gelişim ve olgunlaşma yetişkinliğe kadar sürmektedir (116). Denge, motor kontrol ve motor öğrenme ile ilişkili beyin bölgeleri olan serebellum ve basal ganglia'nın yaşa bağlı olarak gelişimini yetişkin döneme kadar sürdürdüğü belirtilmektedir (54, 188, 195, 197). Buna bağlı olarak 4 yaşındaki çocukların lokomotor becerilerin tümünü başarıyla gerçekleştirebildiği görülmektedir. Bunun nedeni olarak özellikle yürüme olgunlaşmasının 4 yaşından sonra sinir sisteminin olgunlaşmasına bağlı olarak artış sağladığı ifade edilmektedir (2).

Beceriler hareketi oluşturan iki bileşenin en az birinin veya her ikisinin; denge ve koordinasyonun dahil olmasıyla gerçekleşmektedir. Denge kontrolü hem postür hem de lokomasyon için gereklidir (219). Yapılan çalışmalar denge ve koordinasyon özelliklerinin sinir sisteminin gelişimine ve olgunlaşmasına paralel olduğunu ortaya koymaktadır. Zira denge özelliğini bir başka ifadeyle postürel kontrolün sağlanmasında etkili üç sensör sistemden (proprioseptif, görsel ve Vestibüler sistemler) biri olan ve özellikle ayakta durma kabiliyetini sağlayan proprioseptif sistemin en geç 6 yaşında olgunlaştığı belirtilmiştir. Buna karşın vestibüler ve görsel sistemlerin gelişimi 15-16 yaşına kadar devam etmektedir (155, 188). Motor koordinasyon gelişiminin de 6 yaşından sonra durağan hale geldiği belirtilmektedir (126, 211). Yürüme becerisinin ise sinir sistemi, denge ve koordinasyon gelişiminin bir sonucu olarak olgunlaşmasını 7-8 yaş civarında tamamladığı görülmektedir (94, 192).

Yürüme becerisinin çocukluk döneminin en önemli parçası olduğu vurgulanmaktadır. Zira yürüme, çocuğun fiziksel, bilişsel, duygusal ve sosyal gelişimini sağlamaktadır (122). Yürüme becerisinin gelişimi diğer lokomotor becerilerin gelişimi için bir zemin niteliği taşımaktadır çünkü yürüme koordinasyonunun gelişimi durağan hale geldikten sonra diğer lokomotor becerilerin gelişimi gerçekleşmektedir (79).

### **2.5.2. Yürüme Kapasitesi**

Yürüme kapasitesi fiziksel kapasite ve kardiyovasküler dayanıklılığın bir ölçüsü olarak değerlendirilmektedir (145). Yürüme kapasitesi, yürüme hızı ve dayanıklılık özelliklerinin bileşimini ifade etmektedir. Yürüme kapasitesi genellikle nörolojik hastalarda bir gösterge olarak kullanılmaktadır (4

Yürüme hızı; yürüme becerisini oluşturan uzay-zaman parametreleri arasında sayılan adım frekansı ve adım uzunluğunun bir ürünü olarak ortaya çıkmaktadır (192). Yürüme hızı yürüme gelişimini gösteren en önemli parametrelerden biridir (141). Uzay-zaman parametreleri; adım frekansı, adım uzunluğu, adım ritmi ve adım genişliği olarak belirtilmektedir (189, 192, 220). Bu parametrelerin yürüme hızına denge ve koordinasyon ile birlikte doğrudan etkisinin olduğu ifade edilmektedir (2, 53, 109, 159, 189).

Yaş ve boy uzunluğu yürüme hızını etkileyen iki önemli etken olarak ifade edilmektedir (141). Hem Sutherland (192) hem de Dusing ve Thorpe'un (57) yaptıkları çalışma sonucunda yürüme hızının 3.5-4 yaş arasında hızlı bir artış gösterdiği tespit edilmiştir. Bu hızlı artışın kas iskelet sistemindeki büyümeden kaynaklandığı belirtilmektedir. Bu noktada adım uzunluğunun 2-15 yaş arası çocuklarda istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı yapılan çalışmalarda gözlenmiştir (189). Adım genişliğinin ise 4-8 yaş arası çocuklarda medio-lateral düzlemde denge düzeyindeki artışa bağlı olarak geliştiği bulunmuştur (57). Dolayısıyla yürüme hızı, adım frekansı ve uzunluğunun iskelet büyümesi tamamlanmadan tamamen olgunlaştığı söylenememektedir (192, 189). Müller ve arkadaşlarının (141) yaptıkları çalışmada yürüme hızının 8 yaşına kadar hızla artış

gösterdiği ancak hızlı yürüme deneyimine bağlı olarak 15 yaşına kadar geliştirilebileceği tespit edilmiştir.

Yürüme dayanıklılığı yürüme kapasitesinin diğer bileşenidir (48). Yürüme dayanıklılığı aynı zamanda bireylerin egzersiz kapasitesini gösterir niteliktedir (145).

### 3. YÖNTEM

#### 3.1. Araştırma Grubu

Çalışmaya, Ankara ili Nene Hatun İlkokulu'nda öğrenimini sürdüren ve ergenlik öncesi dönemde bulunan 40 sağlıklı erkek ( $8,38 \pm 0,67$  yıl) öğrenci katılmıştır. Çalışmaya 42 çocuk ile başlamış ancak 2 çocuk farklı nedenlerden dolayı değerlendirmeye alınamamıştır. Çalışma öncesi hem okul yönetiminden hem de ailelerinden gerekli izinler alınmıştır. Çalışma öncesi Hacettepe Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Çalışmalar Etik Kurulundan alınan Etik Kurul izni EK.1'dedir. Araştırma grubu ilköğretim 2., 3. ve 4. Sınıf öğrencilerinden rastgele seçim yöntemi ile oluşturulmuştur.

#### 3.2. Veri Toplama Araçları

##### Antropometrik Ölçümler

Vücut ağırlığı ölçümleri için, 0.1 kg hassasiyetle ölçüm yapabilen dijital SECA marka baskül kullanılmıştır.

Boy uzunluğu ve oturma boyu ölçümleri için 0.1 hassasiyetle ölçüm yapabilen Tanita Leicester marka portatif stadiometre kullanılmıştır (163).

##### Fiziksel Aktivite Düzeyinin Belirlenmesi

Katılımcıların fiziksel aktivite düzeyleri, objektif bir ölçme aracı ve diğer objektif ölçme araçları ile üç eksen ve vektör büyüklüğü açısından yüksek güvenilirliğe sahip ( $ICC \geq 0.925$ ) Actigraph marka wGT3X- BT kablosuz akselerometre kullanılarak ölçülmüştür (178). Boyutları 4.6 cm x 3.3 cm x 1.5 cm; ağırlığı ise 19 gr olan bu cihaz elastik kemer aracılığı ile kalça, bel, el ve ayak bileklerine takılabilmektedir. Fiziksel aktivite şiddeti ve günlük adım sayıları, Actigraph marka Actilife 6 yazılımı ile değerlendirilmiştir (3).



**Şekil 3.1.** Actigraph marka w-GT3X-BT model akselerometre

### **6 Dakika Yürüme Testi (6DYT)**

6 Dakika Yürüme Testi (6DYT), *American Thoracic Society* (ATS) tarafından Cooper ve arkadaşlarının 1960'ta geliştirdikleri 12 dakika Cooper testinden uyarlanmış bir testtir (65). 6DYT, sağlıklı veya sağlıklı bireylerde kolayca uygulanabilen, egzersiz kapasitesi ve yürüme kapasitesinin yanı sıra kardiyovasküler bir çok hastalığın göstergesi olarak değerlendirilen submaksimal bir test olarak tanımlanmaktadır (16, 27, 112, 118). 6DYT, yürüme kapasitesinin “Altın Standart” testi olarak ifade edilmektedir (48).

6 Dakika Yürüme Mesafesi (6DYM), katılımcıların kendi yürüme hızlarında 6 dakikada kat ettikleri mesafedir (112). Kardiyovasküler veya pulmoner hastalarda da kullanılabilen bu test yetişkinlerde; kalp krizi, solunum yetmezliği, hipertansiyon gibi hastalıkların göstergesi olarak uygulanmakta ve değerlendirilmektedir. Kullanımı oldukça kolay ve diğer laboratuvar testleri ile karşılaştırıldığında maliyeti oldukça az olan 6DYT, uygulama popülasyonu ve alanı gittikçe yaygınlaşan bir testtir. Örneğin bu test, benzer rahatsızlıklara sahip olan çocukların yanı sıra yüksek vücut ağırlığına sahip veya sağlıklı çocuklarda da rahatlıkla kullanılabilen bir test olarak tanımlanmaktadır (27, 64, 112, 136). 6DYT, ile VO<sub>2</sub>maks arasında anlamlı bir ilişki olduğu belirtilmiştir. Buna göre çocuklarda yapılan bir çalışmada 6DYT ile VO<sub>2</sub>maks arasında istatistiksel olarak anlamlı ( $r = 0.44$ ) ilişki olduğu bulunmuştur. Aynı çalışmada 6DYT'nin güvenilirliği de test edilmiş ve bu testin güvenilirliği ( $r = 0.94$ ) yüksek düzeyde tespit edilmiştir.

Yapılan çalışmalar, fiziksel aktivite seviyesinin 6 DYT sonuçlarına etki ettiğini ortaya koymaktadır. Örneğin, Pitta ve arkadaşlarının (157) yaptıkları çalışmada yaş ortalaması 65 olan bireylerin günlük yürüme sürelerinin 6DYT ile ilişkili olduğunu ortaya koymuştur ( $r = 0.76$ ,  $p < 0.001$ ). Farklı vücut ağırlıklarına sahip çocukların katılımcı olarak alındıkları çalışmalarda normal vücut ağırlığına sahip çocukların ulaştıkları yürüme mesafelerinin obez veya yüksek vücut ağırlığına sahip çocuklarda daha yüksek çıktığı görülmektedir ( $p < 0.001$ ) (136). Geiger ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada (78), yaş ortalamaları  $12.9 \pm 2.0$  yıl olan yüksek vücut ağırlığına sahip çocuk ve adolesanlar ortalama  $27 \pm 7$  gün süren bir zayıflama programına alınmışlardır. Program sonrası yapılan 6DYT ile elde edilen mesafelerin program öncesi elde edilen mesafelere göre istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki ( $p < 0.001$ ) görülmektedir. Aynı çalışmada program sonrası BKİ değerlerinin program öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturduğu ( $p < 0.001$ ) belirtilmiştir.

### **Sokakta Oyun Oynama, Spor Yapma Durumu ve Sosyoekonomik Düzeylerin Belirlenmesi**

Çalışma sırasında katılımcı çocukların sosyoekonomik düzeyi, spora katılım ve sokakta oynama durumlarını yansıtacak nitelikte olan bir anket hazırlanmıştır (Ek.3). Anketin katılımcıların sosyoekonomik düzeyini sorgulayan bölümünde Bacanlı (19) “Sosyoekonomik Düzey Ölçeği” soruları kullanılmıştır. Spora katılım ve sokakta oynama durumunu gösteren sorular araştırmacılar tarafından hazırlanmıştır. Uygulanan anket EK 3’de bulunmaktadır. Anketler katılımcıların ebeveynleri tarafından doldurulmuştur.

### **3.3.Verilerin Toplanması**

Verilerin toplanması süreci iki aşamada gerçekleşmiştir. Birinci aşamada, katılımcıların fiziksel aktivite düzeyleri tespit edilmiştir. İkinci aşamada ise vücut ağırlığı (kg), boy uzunluğu (cm) ve oturma boyu uzunluğu (cm) ölçümlerinden oluşan antropometrik ölçümler ve 6 DYT gerçekleştirilmiştir. Ölçümler, kasım-aralık 2014 tarihleri içerisinde gerçekleştirilmiştir.

Çalışma öncesi Nene Hatun İlkokulu yönetimine, sınıf öğretmenlerine ve aydınlatılmış onam formu aracılığı ile çocukların velilerine çalışma ile ilgili bilgi verilmiş ve gerekli izinler alınmıştır. İzni alınan velilere hazırlanan anket formu verilmiştir.

### **3.3.1. Fiziksel Aktivite Düzeyinin Belirlenmesi**

Fiziksel aktivite düzeyleri, akselerometrelerin katılımcıların sağ kalçalarının üstüne bir elastik kemer ile takılması sayesinde ölçülmüştür (145). Ölçümler, katılımcıların ebeveynlerinin akselerometrelerin okul saatleri dışında kullanılmasına sıcak bakmamaları nedeniyle okul saatleri ile sınırlı kalmıştır. Cihazlar, okul saatleri içerisinde günlük ortalama 6 saat 55 dakika (47) süre ile katılımcıların üzerinde takılı kalmıştır. Akselerometreler çocukların üzerinde 5 okul günü süresince takılı kalmıştır (200). Akselerometreler çocuklara sınıf öğretmenleri tarafından okul gününün başlangıcında takılmış, okul gününün sonunda çıkarılmıştır. Ölçüm süreci öncesinde sınıf öğretmenlerine cihazın takılması ve çıkartılması ile ilgili kısa bilgilendirme verilmiş ve denemeler gerçekleştirilmiştir.

Akselerometre ile günlük adım sayısının yanı sıra, fiziksel aktivitenin şiddeti ölçülmüştür. Okul saatleri içerisindeki fiziksel aktivite şiddeti oranlarının belirlenmesi için Freedson ve arkadaşlarının (72) 6-18 yaş arası çocuklar için geliştirilmiş kesim noktaları (cut points) kullanılmıştır (Bkz. Tablo1.2). Belirlenen kesim noktalarına göre 1 dk'da yapılan aktivite sayısı, yazılım (Actilife 6) aracılığı ile otomatik olarak 5 farklı kategoride değerlendirilmiştir. Bu kategoriler Freedson ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmaya göre (Bkz. Tablo 1.2) (72) sedanter, hafif şiddetli, orta şiddetli, yüksek şiddetli ve çok yüksek şiddetli olarak ayrılmıştır. Elde edilen veriler, 5 sn süreli intervaller ile toplanmıştır (72). Bunun nedeni çocukların yaptıkları küçük ve hızlı ve her üç eksenindeki hareketlerin akselerometre tarafından algılanmasını sağlamaktır (132).

Akselerometre ile elde edilen veriler katılımcıların fiziksel aktivite düzeylerini gösteren, ortalama fiziksel aktivite şiddeti yüzde değerleri, ortalama günlük adım sayıları ve MET değerlerinden oluşmaktadır. Bunun yanı sıra MVPA olarak



kısaltılan orta şiddetli, yüksek ve çok yüksek şiddetli aktivitelerin toplam süresini ifade eden ortalama yüzde değer de akselerometre aracılığı ile elde edilmiştir.

### 3.3.2. Antropometrik Ölçümler

Vücut ağırlığı ve boy uzunluğu çıplak ayaklı olarak, en hafif okul kıyafeti ile ölçülmüştür. Boy uzunluğu ölçümleri sırasında katılımcılardan elleri yanlarda açık pozisyonda durmaları istenmiştir. Katılımcıların topukları, kalça, sırt ve başlarının arka kısımları kalipere degecek şekilde durmaları sağlanmıştır. Ölçüm katılımcıların ileri doğru baktıkları sırada derin nefes alınmasının ardından, başın verteksinin yerden olan maksimum uzaklığı baş Frankfort düzleminde iken gerçekleştirilmiştir (4).

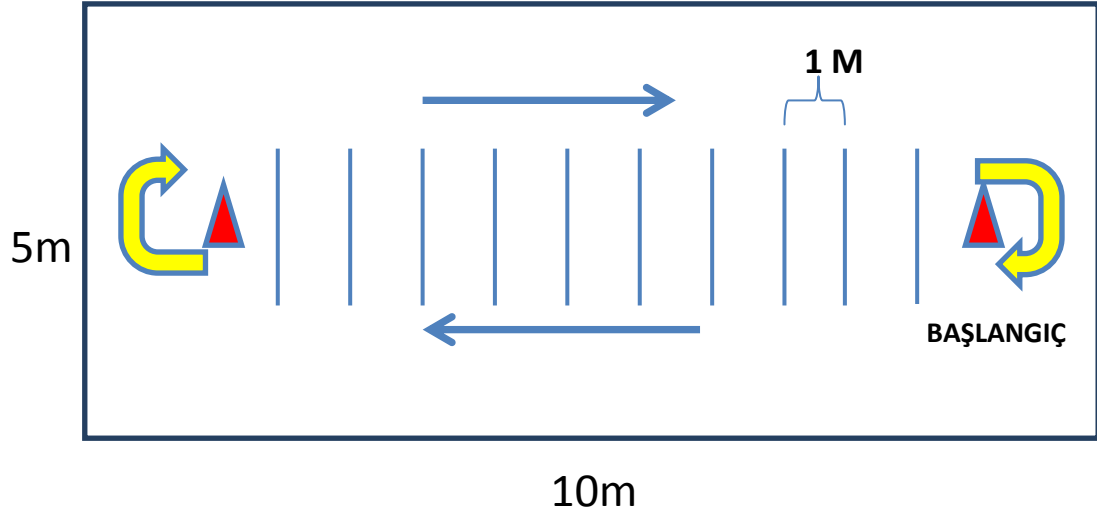
Vücut ağırlığı ölçümleri dijital baskül (SECA) ile alınmıştır. Boy uzunluğu ve vücut ağırlığı ölçümleri ikişer kez tekrarlanmıştır (4). En yüksek vücut ağırlığı değeri değerlendirmeye alınmıştır. Elde edilen değerler kullanılarak BKİ değerleri hesaplanmış ve Excel yazılımında BKİ persentil değerleri bulunmuştur.

Oturma boyu uzunluğu ölçümü sırasında katılımcının bir tabure veya sandalyenin üzerine dizlerinin arkası oturarak bölümüne dokunacak şekilde dik pozisyonda oturması istenmiştir. Ölçümler oturma yüzeyinden başın üstüne kadar olan bölüm ölçülerek gerçekleştirilmiştir. Ölçümler iki kez tekrarlanmış ve en iyi ölçüm değerlendirmeye alınmıştır. Boy uzunluğu ile oturma boyu uzunluğu farkından bacak uzunluğu değerleri elde edilmiştir (22).

### 3.3.3. 6 Dakika Yürüme Testi (6DYT)

Bu testin amacı 6 dakikada yürüyerek kat edilebilen en fazla mesafeye ulaşmaktır. Ölçümlerin ikinci aşamasında gerçekleştirilen 6DYT, okul koridorunda hazırlanan 10m uzunluğunda bir parkurda gerçekleştirilmiştir. 10m uzunluğundaki parkur 1m aralıklara bölünmüş ve 6 dakika sonunda kat edilen toplam mesafe hesaplanmıştır (Bkz. Şekil 3.1) (91). Test öncesinde çocuklara kat edilecek mesafenin önemi vurgulanmış ve kendi belirledikleri hızda koşmadan yürümeleri istenmiştir (16). Test sonunda elde edilen mesafeler metre (m) olarak kaydedilmiştir. Yürüme hızları metre/dakika cinsinden hesaplanmıştır (133). Test “başla” komutu ile

başlatılmış ve “dur” komutu ile sonlandırılmıştır. Ölçüm sırasında çocuklara herhangi bir tezarühatta bulunulmamıştır.



Şekil 3.2. 6 DYT için hazırlanan parkur

Yürüme testi sırasında ulaşılan KAH'ları (atım/dk), Polar marka kalp atım hızı monitörleri aracılığı ile kayıt edilmiştir (136).



Şekil 3.3. Polar marka S810 kalp atım hızı monitörü

### 3.4. Verilerin Analizi

Çalışmanın amacına uygun olarak fiziksel aktivite düzeyleri için elde edilen verilerin 6DYT sonucunda elde edilen veriler ile ilişki düzeyleri SPSS 15 istatistiksel analiz programında Pearson Korelasyon katsayısı (r) ile incelenmiştir (8).

İlişki düzeylerinin incelenmesi sürecinde ilk olarak antropometrik ölçümler ile 6DYM, 6DY hızı değerleri arasındaki ilişki düzeyine bakılmıştır. Bu işlemi takiben antropometrik ölçümler ile ortalama fiziksel aktivite şiddeti yüzdeleri ile MVPA süresi, MET değerleri ve ortalama günlük adım sayısı değerlerinin ilişki düzeyleri incelenmiştir. Veri analizinin son işlemi fiziksel aktivite değişkenlerinin 6DYT değişkenleri ile olan korelasyon düzeylerinin incelenmesi olmuştur. Buna göre fiziksel aktivite şiddeti yüzdeleri, MVPA süresi, MET değeri ve ortalama günlük adım sayısı; 6DY mesafesi, 6DY hızı ve KAH değerleri arasındaki ilişki düzeylerine bakılmıştır.

Çalışmaya katılan katılımcıların sosyoekonomik düzeyleri, sokakta oyun oynama ve spor yapma durumlarını içeren ve veliler tarafından doldurulan anket formu aracılığı ile belirlenmiştir. Elde edilen veriler yüzdeler olarak "BULGULAR" bölümünde tablo ve grafik halinde sunulmuştur.

## 4. BULGULAR

Bu çalışmada ergenlik öncesi erkek çocuklarda egzersiz ve yürüme kapasitesinin bir göstergesi sayılan 6DYT, ile objektif yöntemle belirlenen okul içi fiziksel aktivite düzeyleri arasındaki ilişki incelenmiştir. Yöntem bölümünün verilerin analizi kısmında ayrıntılı olarak anlatılan istatistiksel işlemler sonucunda elde edilen bulgular; tanımlayıcı istatistikler ve ilişki katsayıları tablo ve grafikler halinde sunulmuştur.

### 4.1. Araştırma Grubunun Yaş ve Bazı Fiziksel Ölçümlerinin Tanımlayıcı İstatistikleri

Antropometrik ölçümler sonucunda elde edilen değişkenlerin ortalama, standart sapma en büyük ve en küçük değerleri Tablo 4.1.' de sunulmuştur. Bu verilere göre çocukların normal BKİ % değerleri içerisinde oldukları görülmektedir.

**Tablo 4.1.** Araştırma Grubunun Antropometrik Ölçümlerinin Tanımlayıcı Bulguları (n=40)

Değişkenler	Ortalama	SS	En Küçük Değer	En Büyük Değer
Yaş (yıl)	8.38	0.67	7.00	9.00
Boy Uzunluğu (cm)	132.28	6.65	122.00	148.60
Vücut Ağırlığı (Kg)	30.98	5.99	20.00	46.60
Oturma Boyu Uzunluğu (cm)	70.40	4.87	54.40	74.60
Bacak Uzunluğu (cm)	61.89	3.92	63.00	83.50
Beden Kitle İndeksi (BKİ)	17.40	2.70	9.60	23.40
Beden Kitle İndeksi Persentili (%)	64.98	24.92	2.10	98.70

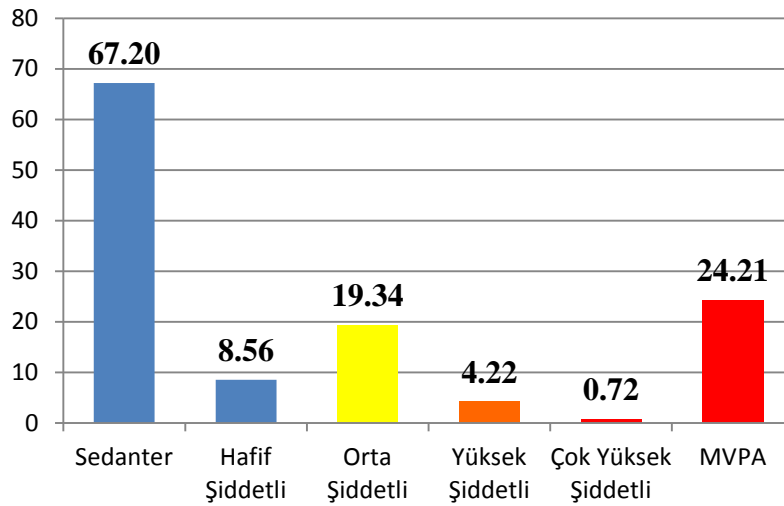
### 4.2. Fiziksel Aktivite Düzeyleri

Fiziksel aktivite düzeyleri, Freedson ve arkadaşlarının (72) 6-18 yaş arası çocuklar için geliştirilen kesim noktalarına göre belirlenen ortalama fiziksel aktivite şiddeti yüzdeleri, MVPA süresi, ortalama günlük adım sayıları ve MET (72)

değişkenlerinden elde edilen verilere göre değerlendirilmiştir. Katılımcıların aktivite şiddetlerine göre dağılımı Tablo 4.2.'de gösterilmiştir.

**Tablo 4.2.** Katılımcıların Aktivite Şiddetlerine göre dağılımı (n=40)

Fiziksel Aktivite Düzeyleri	Ortalama (%)	Standart Sapma
Sedanter	67.20	5.77
Hafif Şiddetli	8.56	1.54
Orta Şiddetli	19.34	3.95
Yüksek Şiddetli	4.22	1.20
Çok Yüksek Şiddetli	0.72	0.45
MVPA	24.21	4.54

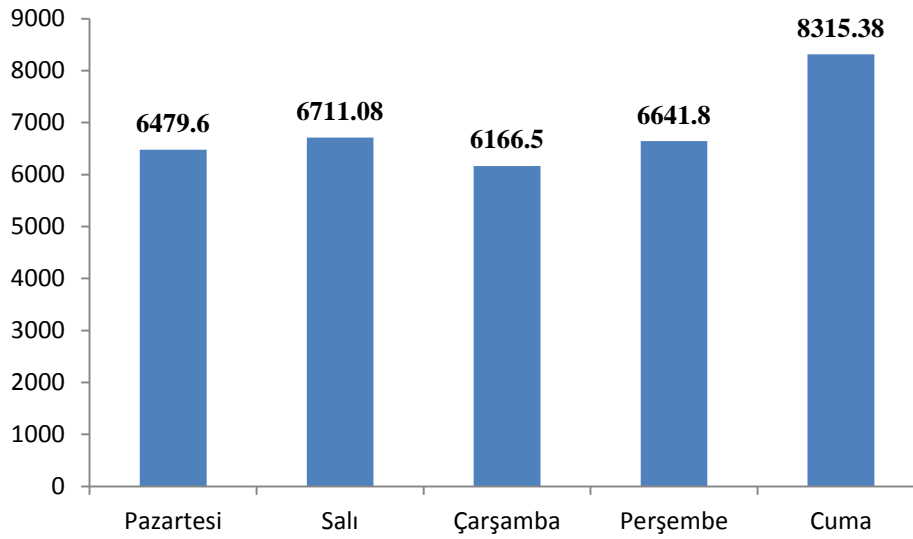


**Şekil 4.1.** Katılımcıların Aktivite Şiddetlerine göre dağılımı (%)

MVPA oranı orta, yüksek ve çok yüksek şiddetli aktivite oranlarının toplamını ifade etmektedir. Bu aktivitelerin toplamı bu çalışmada % 24.21 oranında bulunmuştur. Fiziksel Aktivite Düzeyi ile ilgili bu bulgulara ek olarak araştırma grubunun ortalama  $101.20 \pm 17.82$  dk/okul günü MVPA gerçekleştirdiği gözlenmiştir. Bir başka ifadeyle günlük MVPA süresi ortalama 1 saat 41 dk bulunmuştur.

**Tablo 4.3.** Okul İçi Günlük Adım Sayıları

Günler	Ortalama	Standart Sapma
Pazartesi	6479.60	2194.41
Salı	6711.08	2279.24
Çarşamba	6166.50	1515.55
Perşembe	6641.80	2530.13
Cuma	8315.38	2403.02
<b>Ortalama Adım Sayısı</b>	<b>6862.87</b>	<b>1583.68</b>

**Şekil. 4.2.** Günlük Adım sayısı Ortalamaları

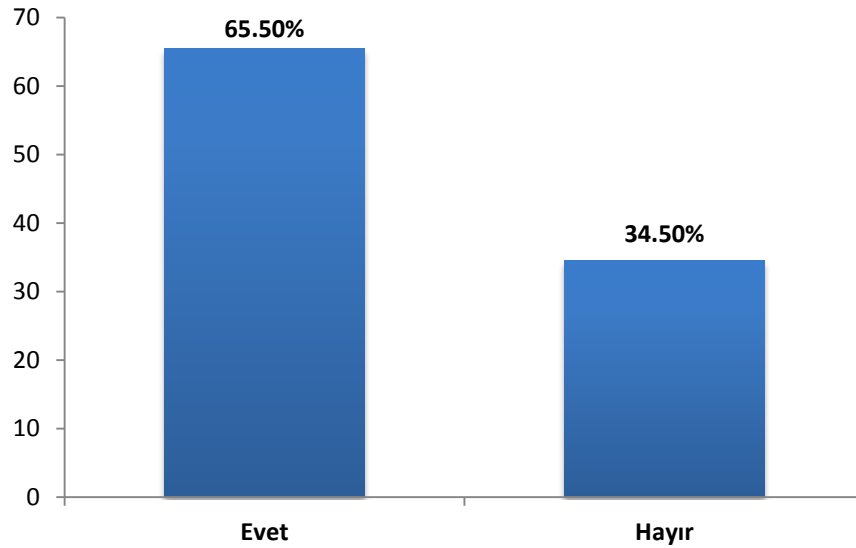
Fiziksel aktivite gözlemleri sonucunda araştırma grubunun okul saatleri içindeki ortalama günlük adım sayısı  $6862.87 \pm 1583.68$  adım/gün olarak tespit edilmiştir. Adım sayılarının günlere dağılımı incelendiğinde Cuma günün neden yüksek çıktığı tam olarak anlaşılammakla birlikte çocukların Cuma günlerinde diğer günlere göre daha hareketli oldukları gözlenmiştir.

#### **Araştırma Grubunda Yer Alan Çocukların Sokakta Oyun Oynama Alışkanlıkları ve Düzenli Sportif Faaliyetlere Katılım Durumları**

Araştırma grubunu oluşturan çocukların sokakta oyun oynama alışkanlığı ve sıklığı durumlarından dolayı okul saatleri dışında kısmen aktif oldukları düşünülmektedir. Elde edilen bulgular yalnızca anket formuna verilen cevaplardan

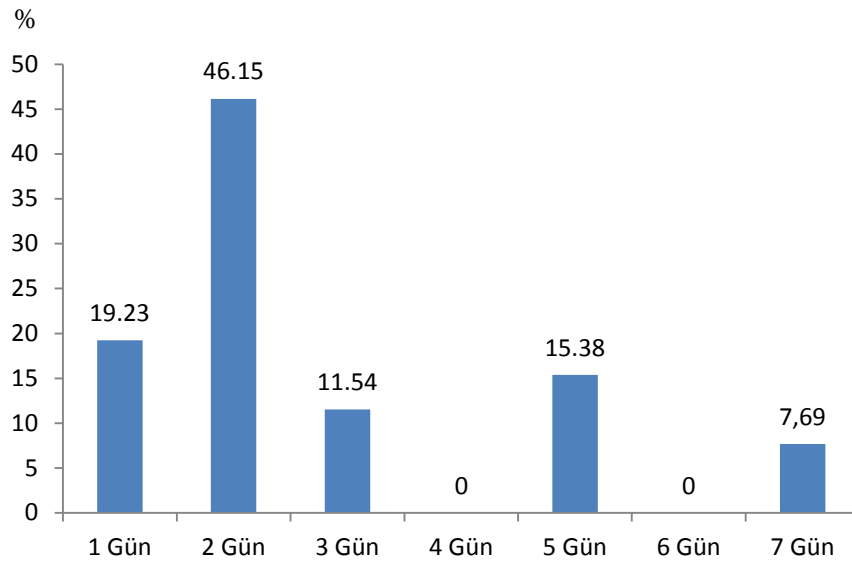
yola çıkılarak yorumlanmasına karşın Gidlow ve arkadaşlarının (80) çalışmasında elde ettikleri okul dışı adım sayıları bulguları bu çalışmada elde edilen verileri destekler niteliktedir. Öte yandan yapılan bu çalışmada düzenli sportif faaliyet içinde olanların oranı sokakta oynayanlar ile karşılaştırıldığında çok farklı sonuçların ortaya çıktığı gözlenmektedir. Zira düzenli sportif faaliyet içinde olan (Düzenli sportif faaliyette olanlar; % 17.50) bir başka ifade ile düzenli antrenman yapanların sokakta oynayanlara göre oldukça az (Sokakta oyun oynayanlar; % 65.50) bir orana sahip oldukları görülmektedir.

Anket formunda araştırma grubunda yer alan çocukların ebeveynlerine çocuklarının sokakta oyun oynama durumları soruldu. Elde edilen bulgular Grafik 4.7.'te aktarılmıştır.



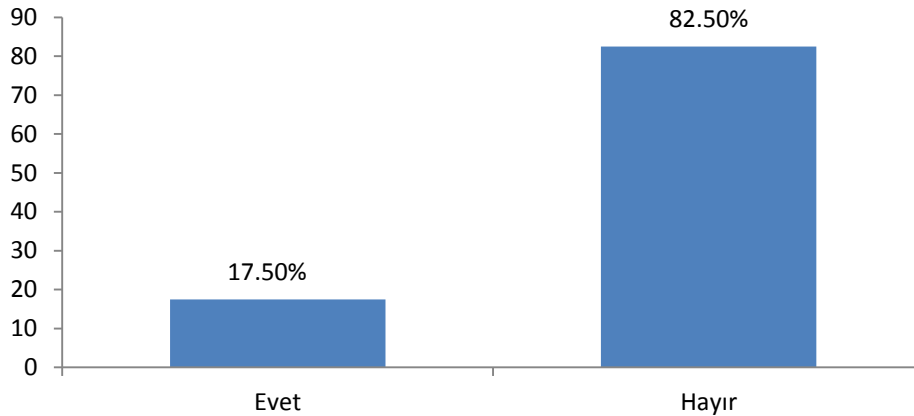
**Şekil 4.3.** Araştırma grubunda yer alan çocukların sokakta oyun oynama alışkanlıkları (n=40)

“Çocuğunuz sokakta oynuyor mu?” sorusuna yanıtı evet olanlara çocuklarının haftada kaç gün sokakta oyun oynadıkları sorulmuştur. Grafik 4.8. elde edilen bulguları yansıtmaktadır.



**Şekil 4.4.** Sokakta oynayan çocukların oynadıkları gün sayısına dağılımı (n=27)

Katılımcıların sokakta oynama alışkanlıklarının yanı sıra düzenli sportif faaliyet içerisinde bulunmaları ile ilgili soru da yöneltilmiştir. Bu soruya verilen cevaplar grafik 4.9’de yer almaktadır.



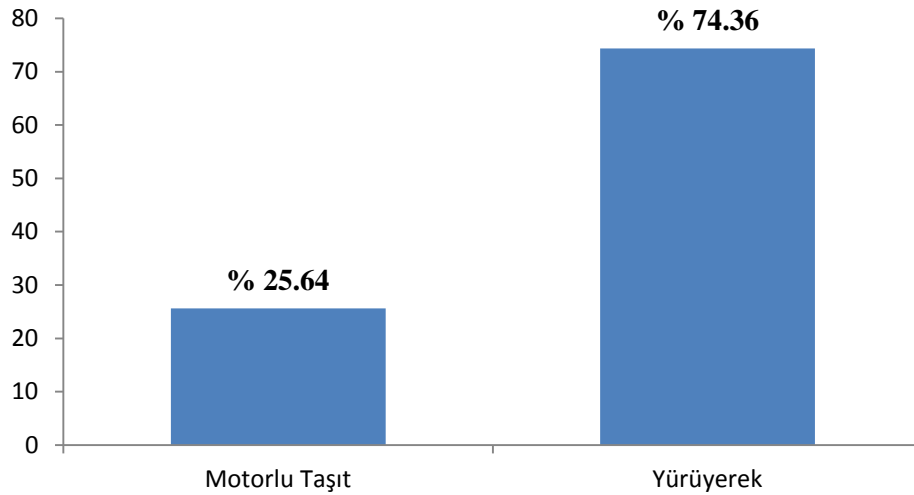
**Şekil 4.5.** “Çocuğunuz düzenli olarak spor yapıyor mu?” Sorusuna verilen yanıtlar

Yanıtı evet olan katılımcıların ebeveynlerine çocuklarının haftada kaç gün düzenli olarak spor yaptıkları sorusu sorulmuştur. Elde edilen bulgulara göre (n=7) çoğunlukla haftada 2 gün (% 47,85) düzenli olarak spor yaptıkları yanıtı alınmıştır. Geri kalan katılımcıların 1 gün, 4 ve 5 gün sayılarına dağıldıkları görülmektedir.



### Araştırma Grubunda Yer Alan Katılımcıların Okul Ulaşımı İle İlgili Bulgular

Anket formunda yer alan bir başka soru okul ulaşımı ile ilgili olmuştur. “Çocuğunuz okul ulaşımını hangi araç ile sağlamaktadır?” sorusuna verilen yanıtların oranları Grafik 4.10.’de yer almaktadır.



**Şekil 4.6.** Çocuğunuz okul ulaşımını hangi araç ile sağlamaktadır sorusuna verilen yanıtların oranları

Bu sorunun yanıt bölümünde yer alan metro ve bisiklet seçenekleri tercih edilmemiştir. Motorlu taşıt ifadesi otobüs, dolmuş, okul servisi ve araba gibi ulaşım araçlarını kapsamaktadır. Katılımcıların % 74.36’sı okula yürüyerek, % 25.54’ü ise motorlu taşıt ile gitmektedir.

#### 4.3. 6 Dakika Yürüme Testi Bulguları

6 Dakika yürüme testi ile 6DYM, 6DY hızı ve test sonunda ulaşılan KAH değerleri elde edilmiştir. Tablo 4.4’te bu değişkenlerin ortalama, standart sapma, en küçük ve en büyük değerleri gösterilmektedir.

**Tablo 4.4.** 6 Dakika Yürüme Testi'nde elde edilen sonuçların ortalama, standart sapma, en küçük ve en büyük değerleri (n=40)

Değişkenler	Ortalama	Standart Sapma	En Küçük Değer	En Büyük Değer
6 DYM (m)	546.67	34.59	460.00	624.00
6 DY Hızı (m/dk)	91.11	5.76	76.66	104.00
KAH (atım/dk)	167.50	23.73	124.00	211.00

#### 4.4. Vücut Ağırlığı Ölçümleri ile Fiziksel Aktivite Değişkenleri Arasındaki İlişki

**Tablo 4.5.** Fiziksel Aktivite Değişkenleri ile Boy Uzunluğu ve Vücut Ağırlığına Bağlı Değişkenlerin İlişkisi

Fiziksel Aktivite Değişkenleri	Boy Uzunluğu ve Vücut Ağırlığına Bağlı Değişkenler (r)		
	Vücut Ağırlığı (kg)	BKİ (kg/m <sup>2</sup> )	BKİ Percentil (%)
Sedanter (%)	.34	.02	-.09
Hafif Şiddetli (%)	.04	.17	.19
Orta Şiddetli (%)	.08	.11	.14
Yüksek Şiddetli (%)	-.37*	-.53**	-.23
Çok Yüksek Şiddetli (%)	-.33*	-.42**	-.24
MVPA (%)	-.09	-.10	.02
MVPA süresi (dk)	-.01	-.13	.04
MET	-.26	-.31	-.05
Ortalama Günlük Adım Sayısı (adım)	-.18	-.22	-.05

\*p<0.01, \*\*p<0.05

Fiziksel aktivite değişkenleri ile vücut ağırlığı ölçümlerine bağlı değişkenler arasında ilişki düzeylerinin genellikle istatistiksel olarak anlamsız olduğu görülmektedir. Yalnızca vücut ağırlığı ve BKİ ile yüksek ve çok yüksek şiddetli fiziksel aktivitelerin oranı ile istatistiksel olarak düşük düzeyde ancak anlamlı negatif ilişki tespit edilmiştir. Buna göre vücut ağırlığı ile yüksek şiddetli aktivitelerin oranı arasında ( $r = -.37$ ); vücut ağırlığı ile çok yüksek şiddetli aktivitelerin oranı arasında ise ( $r = -.33$ ) düzeyinde negatif ilişki bulunmuştur. BKİ ile yüksek şiddetli

aktivitelerin oranı ile ( $r = -.53$ ); BKİ ile çok yüksek şiddetli aktivitelerin oranı ile ( $r = -.42$ ) düzeyinde negatif ilişki olduğu belirlenmiştir.

#### 4.5. 6DYT İle Boy Uzunluğu Ve Vücut Ağırlığı Ölçümleri Arasındaki İlişki

**Tablo 4.6.** 6 Dakika Yürüme Testi (6DYT) Değişkenleri ile Boy Uzunluğu ve Vücut Ağırlığı Ölçümleri Arasındaki İlişki

6DYT Değişkenleri	Boy Uzunluğu ve Vücut Ağırlığına Bağlı Değişkenler					
	Boy Uzunluğu (cm)	Oturma Boyu Uzunluğu (cm)	Bacak Uzunluğu (cm)	Vücut Ağırlığı (kg)	BKİ ( $\text{kg/m}^2$ )	BKİ Persentil (%)
6DYM (m)	.34*	.39*	.09	.05	-.16	-.15
6 DY Hızı (m/dk)	.34*	.39*	.09	.05	-.16	-.15

\* $p < 0.05$

Elde edilen bulgulara göre 6DY mesafesi ve 6 DY hızı ile boy uzunluğu arasında pozitif yönlü istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir ( $r = .34$ ,  $p < 0.05$ ). 6DY mesafesi ve 6 DY hızı ile oturma boyu uzunluğu arasında da pozitif yönlü istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir ( $r = .39$ ,  $p < 0.05$ ).

#### 4.6. Fiziksel Aktivite Düzeyi ile 6 Dakika Yürüme Testi Değişkenleri Arasındaki İlişki

Çalışmanın ana problemini oluşturan fiziksel aktivite düzeyi ile 6 DYT arasındaki ilişki düzeyi Tablo 4.7.'de gösterilmiştir.

**Tablo 4.7.** Fiziksel Aktivite Düzeyi ile 6 Dakika Yürüme Testi Değişkenleri Arasındaki İlişki Düzeyleri

Fiziksel Aktivite Değişkenleri	6 DYM (m)	6 DY Hızı (m/dk)	KAH (atım/dk)
Sedanter	-.03	-.03	.04
Hafif Şiddetli	-.06	-.06	.10
Orta Şiddetli	-.06	-.06	.02
Yüksek Şiddetli	-.04	-.04	-.26
Çok Yüksek Şiddetli	-.17	-.17	-.39*
MVPA	-.02	-.02	-.09
MVPA süresi	.01	.01	-.05
MET	-.02	-.02	-.18
Günlük Ortalama Adım Sayısı	-.02	-.02	-.14

\*p<0.05

Bu bulgulara göre Fiziksel Aktivite Değişkenleri ile 6DY mesafesi ve 6DY hızı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ( $p > 0.05$ ). Aynı değişken ile KAH arasında ise negatif ancak istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir ( $r = -.39$ ;  $p < 0,05$ ).

## 5. TARTIŞMA VE YORUM

Bu çalışmanın amacı ergenlik öncesi dönemde bulunan erkek çocuklarda fiziksel aktivite düzeyinin 6 Dakika yürüme testi ile olan ilişkisini incelemektir. Bu amaç doğrultusunda yaş ortalaması  $8.38 \pm 0.67$  yıl olan erkek çocuklar katılımcı olarak çalışmaya alınmıştır. Çalışmanın birinci aşamasında okul içi fiziksel aktivite düzeyleri objektif ölçüm aracı akselerometre ile 5 okul gününde okul saatleri içinde ölçülmüştür. Günde ortalama 6 saat 55 dakika boyunca çocuklar, sağ kalçalarının üzerinde akselerometre cihazı elastik kemer aracılığı ile takılı bulunmuşlardır. Bu süre literatürde yer alan okul içi fiziksel aktivite çalışmalarında belirtilen sürenin üzerindedir (35). 5. Günün sonunda okul saatleri içinde geçirilen zamanın fiziksel aktivite şiddetlerine oranı, günlük adım sayısı ve Freedson ve arkadaşlarının (72) laboratuvar ortamında VO<sub>2</sub>maks testleri ile kalibre ettiği MET değerleri elde edilmiştir. Çalışmanın ikinci aşamasında boy uzunluğu, oturma boyu uzunluğu, bacak uzunluğu ve BKİ ve BKİ % değerlerinin yanı sıra 6DYT değişkenlerini oluşturan mesafe, hız ve KAH değerleri elde edilmiştir. Ölçüm sürecinin başında katılımcı çocukların ebeveynlerine sosyoekonomik düzeylerini ve çocukların sokakta oyun oynama alışkanlığı ile düzenli sportif faaliyete katılım durumlarını sorgulayan bir anket formu dağıtılmıştır.

Bu bölümde ölçümler sonucunda elde edilen veriler; araştırma grubunun fiziksel aktivite düzeyleri; fiziksel aktivite değişkenlerinin boy uzunluğu, oturma boyu uzunluğu, bacak uzunluğu, vücut ağırlığı ve BKİ ve BKİ % ile ilişkisi; 6 DYT değişkenlerinin boy uzunluğu, oturma boyu uzunluğu, bacak uzunluğu, vücut ağırlığı ve BKİ ile ilişkisi; Fiziksel aktivite değişkenlerinin 6 DYT değişkenleri ile ilişkisi başlıkları altında incelenmiştir.

### **Araştırma Grubunun Fiziksel Aktivite Düzeyleri**

Bu çalışmada fiziksel aktivite düzeyi objektif ölçüm aracı kullanılarak belirlenmiştir. Ergenlik öncesi erkek çocuklarda okul içi fiziksel aktivite düzeyi 5 okul gününü kapsayan ölçün sürecini takiben belirlenmiştir. Elde edilen bulgulara göre araştırma grubunu oluşturan katılımcıların okul saatleri içindeki MVPA

süresinin toplamının WHO'nun (221) bu yaş grubu için önerdiği 60 dakika kriterini aştığı gözlenmiştir ( $101.20 \pm 17.82$  dk/okul günü). Bu açıdan değerlendirildiğinde katılımcıların önerilen aktivite düzeyine sahip oldukları değerlendirilebilir. Ortalama  $101.20 \pm 17.82$  dk/okul günü olan bu sürenin toplam okul gününün (ortalama 6 saat 55 dk/gün) ortalama %  $24.21 \pm 4.54$ 'ünü oluşturduğu görülmektedir (Bkz. Tablo 4.2) Buna karşın okul saatleri içindeki zaman diliminin % 67'sinin sedanter veya bir başka ifade ile pasif geçirildiği belirlenmiştir. Kettner ve arkadaşlarının (106) güney Almanya'da ilkokul öğrencileri ile yaptıkları çalışmada gün boyunca elde edilen bulgulara göre sedanter geçirilen sürenin toplam sürenin % 56'sı olduğu belirtilmiştir. İki çalışma arasındaki fark, bu çalışmanın yalnızca okul saatlerini kapsamakta olmasıdır. Dolayısıyla bu bulgu nedeniyle katılımcıların sedanter olarak düşünülmesi yanıltıcı olabilmektedir. Zira, yukarıda da belirtildiği üzere katılımcıların WHO'nun (221) 60 dakika MVPA önerisinin üzerine çıktığı göz ardı edilmemelidir.

Bu sonuç yapılan çalışmalarla karşılaştırıldığında benzer sonuçlara yakın değer taşıdığı görülmektedir. Örneğin, Kettner ve arkadaşlarının (106) ilkokul öğrencileri ile hafta boyunca yaptıkları çalışmada okul içinde ve dışında ulaşılan toplam MVPA süresinin  $144$  dk/gün olduğu görülmektedir. Aznar ve arkadaşlarının (18) yaptıkları çalışmada 9 yaşındaki erkek çocukların hafta içi günlük MVPA süresinin  $81.81 \pm 34.76$  dk/gün olduğu tespit edilmiştir. Aynı çalışmada çocukların gün içinde en aktif oldukları Ridgers ve arkadaşlarının (165) yaptıkları yaş ortalaması  $11.3 \pm 1.1$  yıl olan erkek ilkokul çocuklarının ( $n=60$ ) katıldığı çalışmada okul saatleri içindeki fiziksel aktivite objektif ölçüm aracı kullanılarak belirlenmiştir. Çalışmanın sonucunda bu çalışmaya yakın değerler elde edildiği görülmektedir. Yapılan çalışmada MVPA süresi % 24.9 olarak tespit edilmiştir. Buna karşın sedanter olarak geçirilen sürenin oranı % 48'dir. Çalışmanın yapıldığı okullarda okul günü sabah saat 8'de başlamakta olup 14'te sonlandığı (6 saat/gün) belirtilmiştir. Ders süresinin 45 dk olduğu okul günü içerisinde 10 ile 20 dk arasında değişen 5 tenefüs olduğu belirtilmiştir. Bu çalışmada çalışılan okulda da benzer bir süreç (okul günü) izlenmektedir. Tenefüs sayıları aynı olmakla birlikte süreleri açısından fark olduğu anlaşılmaktadır. Zira, çalışılan okulda 5 tenefüsün 4'ü 10 dk sürerken öğle tenefüsü olarak adlandırılan tenefüs 40 dk sürmektedir. Dolayısıyla toplam 80 dk

tenefüs olduğu görülmektedir. Ridgers ve arkadaşlarının (165) çalışmalarını gerçekleştirdiği Macaristan'daki okullarda ise tenefüs sürelerinin toplam 60 dk olduğu ortaya çıkmaktadır. Ridgers ve arkadaşlarının (166) yaptığı bir başka çalışmada 3 sınıfta bulunan erkek çocukların MVPA süresinin toplam okul günün % 55.3'ünü oluşturduğu; 4 sınıf öğrencilerinde ise bu oran % 40.4 olarak tespit edilmiştir. Sedanter olarak geçirilen sürelerin oranı ise 3. sınıflarda % 30.9; 4.sınıflarda ise % 43.9 olarak bulunmuştur. Nilsson ve arkadaşlarının (144) çeşitli Avrupa ülkelerinde (Danimarka, Portekiz, Estonya, ve Norveç) yaptıkları çalışmada yaş ortalaması  $9.7 \pm 0.4$  olan erkek çocuklar çalışmaya katılmışlardır. Çalışma sonunda MVPA süreleri açısından ülkeler arası fark olduğu belirtilmekle beraber 90 dk/gün ile 121 dk/gün arasında MVPA süreleri elde edilmiştir. Bu çalışmanın dikkat çekici yönü bu yaş grubunda okul içi fiziksel aktivite düzeyinin okul dışı fiziksel aktivite düzeyine göre daha yüksek olduğunun belirtilmesidir. Zira, Gidlow ve arkadaşlarının (80) çalışmasında okul içi fiziksel aktivite süresi okul dışı fiziksel aktivite süresi farkı istatistiksel olarak anlamlı bir fark içermektedir ( $p < 0.001$ ).

Fiziksel aktivite düzeyini gösteren diğer önemli kriter günlük adım sayısıdır. Bu çalışmada katılımcıların okul içi günlük adım ortalamalarının  $6862.87 \pm 1583.68$  adım/gün olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgunun yakın yaş gruplarında Dünya'nın farklı coğrafyalarında yapılan benzer çalışmalarda elde edilen bulgularla örtüştüğü görülmektedir (31).

Yapılan çalışmalar fiziksel aktivite düzeyi ile sosyoekonomik düzeyin ilişkili olduğunu ortaya koymaktadır. Buna göre; sosyoekonomik düzeyin belirlenmesinde önemli kriterlerden olan ebeveyn eğitim düzeyi ve istihdam durumunun önemli olduğu vurgulanmaktadır (212). Bu çalışmada da sosyoekonomik düzeyin belirlenmesinde bu iki kriter kullanılmıştır. Buna göre bu çalışmada katılımcı çocukların ebeveynlerinin büyük bölümünün lise düzeyinin altında olduğunu göstermektedir. Literatürde ebeveyn eğitim seviyesindeki artışa bağlı olarak fiziksel aktivite seviyesinde de artış olduğu belirtilmektedir (102, 212). Ebeveynlerin istihdam durumları gözlemlendiğinde ise % 40.54'ünün işsiz olduğu gözlenmektedir. Literatürde ebeveyn istihdam durumunun fiziksel aktivite düzeyine etkisi konusunda farklı yaş grupları ve cinsiyet için değişken sonuçlar olduğu belirtilmektedir (85).

### **Fiziksel Aktivite Değişkenlerinin Boy Uzunluğu, Oturma Boyu Uzunluğu, Bacak Uzunluğu, Vücut Ağırlığı ve BKİ ve BKİ% İle İlişkisi**

Yapılan çalışmada elde edilen bulgulara göre yalnızca BKİ ile yüksek şiddetli ve çok yüksek şiddetli aktivitelerin toplam okul saatlerine oranı arasında orta kuvvette negatif yönlü ancak istatistiksel olarak anlamlı ilişki düzeyi tespit edilmiştir ( $r = -.53$ ;  $-.42$   $p < 0,05$ ). Vücut ağırlığı ile Fiziksel aktivite şiddeti oranları BKİ ile olan ilişki düzeyine benzer nitelikte olduğu görülmektedir. Bu bulgu aktivite şiddetinin özellikle vücut ağırlığından etkilendiğini düşündürmektedir. Dolayısıyla birçok çalışmanın belirttiği gibi fiziksel aktivite düzeyinde olduğu gibi fiziksel aktivite şiddetleri de vücut ağırlığından etkilenmektedir (154). Bu sonucun yanı sıra BKİ ile ortalama günlük adım sayısı ile zayıf kuvvette negatif istatistiksel olarak anlamlı olmayan bir ilişki düzeyi görülmektedir ( $r = -.22$ ). Bu bulgu Wrotniak ve arkadaşlarının (222) yaptıkları çalışmada elde ettikleri günlük adım sayısı ile BKİ korelasyonunu destekler niteliktedir. Zira bu çalışmada BKİ ile günlük adım sayısı arasında  $r = -.23$  gibi zayıf kuvvette negatif yönlü ilişki düzeyi tespit edilmiştir.

### **6 DYT Değişkenlerinin Boy Uzunluğu, Oturma Boyu Uzunluğu, Bacak Uzunluğu, Vücut Ağırlığı, BKİ ve BKİ % İle İlişkisi**

Bu çalışmada araştırma grubunda yer alan katılımcıların 6DYT sonucunda ulaştıkları ortalama mesafe,  $546.67 \pm 34.59$  m'dir. Ulaşılan ortalama mesafe literatür ile karşılaştırıldığında mesafenin oldukça düşük seviyelerde kaldığı görülmektedir. Elde edilen yürüme hızları karşılaştırıldığında ( $91.11 \pm 5.76$  m/dk) Goemans ve arkadaşlarının (81) yaptıkları çalışmada elde ettikleri hız değerlerinden daha düşük hız düzeyine sahip olduğu görülmektedir. Zira, bu yaş grubunda yürüyenlerin hızlarının  $93.2 \pm 10.9$  m/dk –  $100.7 \pm 12$  m/dk arasında değiştiği gözlenmiştir. Goemans ve arkadaşları (81) hızın boy uzunluğu ile olan ilişkisine dikkat çekmişlerdir. Bu çalışmada test sonunda ulaşılan mesafeler literatürdeki örneklerindeki benzer olduğu görülmektedir. Örneğin Oliveira ve arkadaşlarının (149) yaptıkları çalışmada, 6-7 yaşındaki erkek çocuklar  $622.2 \pm 60$ m yürümüşlerdir. Aynı çalışmada 8-9 yaş arası erkek çocukların  $688.4 \pm 75.6$ m yürüdükleri görülmektedir. Geiger ve arkadaşlarının (77) yaptıkları 6-8 yaş arası erkek çocukların 6DYT sonunda ortalama  $577.8 \pm 56.1$ m; 9-11 yaş arası erkek çocukların ise



672.8±61.6m yürüdükleri belirlenmiştir. Saad ve arkadaşlarının (173) yaptıkları çalışmada 6 DYT sonunda 6-7 yaşındaki erkek çocukların 543±33m; 8-9 yaş arası erkek çocukların 667±55m yürüdükleri gözlenmiştir. Klepper ve Muir'in yaptıkları (108) çalışmada Amerika Birleşik Devletlerinde yaşayan 7-8 yaş arası erkek çocukların (n=6) 534.54±60.3m; 9 yaşındaki erkek çocukların (n=8) ise 515,83±81,4m yürüdükleri belirlenmiştir. Li ve arkadaşlarının (119) yaptıkları çalışmada yaş ortalaması 11.9 yıl olan erkek çocuklar 6DYM'ni 680.9±63.3 m yürümüşlerdir.

6DY mesafesi ile vücut ağırlığı, BKİ, boy uzunluğu ve bacak uzunluğu parametreleri arasındaki ilişki düzeyini inceleyen çalışmalar, boy uzunluğunun diğer parametrelere göre daha yüksek ilişkili olduğunu ortaya koymuşlardır. Örneğin Li ve arkadaşlarının (118) yaptıkları çalışmada zayıf korelasyon düzeyleri tespit edilmesine karşın boy uzunluğunun diğer parametrelere göre 6DYM ile istatistiksel olarak daha anlamlı ilişki düzeyinde olduğu görülmektedir ( $r = 0.15$ ). Geiger ve arkadaşlarının (77) yaptıkları çalışmada da, 6DY mesafesi ile boy uzunluğu arasında zayıf, pozitif yönlü bir ilişki düzeyi olduğu belirtilmiştir ( $r = 0.20$ ). Goemans ve arkadaşlarının (81) yaptıkları çalışmada 6DY mesafesi ile boy uzunluğu arasında  $r = 0.57$  düzeyinde bir korelasyon tespit etmişlerdir. Aynı çalışmada vücut ağırlığı ile  $r = 0.44$  düzeyinde korelasyon elde edilirken, en yüksek korelasyon yaş ile olan ilişki düzeyinde görülmüştür ( $r = 0.60$ ). Yapılan çalışmada 6 DYM ile boy uzunluğu arasında literatür doğrultusunda ( $r = 0.34$ ;  $p < 0,05$ ) zayıf ancak istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki düzeyi olduğu tespit edilmiştir.

Bu çalışmada 6DYM değişkenleri ile boy uzunluğu ve oturma boyu uzunluğu arasında istatistiksel olarak anlamlı ( $p < 0.05$ ) ancak zayıf kuvvette pozitif yönlü bir ilişki düzeyi görülmektedir. Buna karşın oturma boyu uzunluğu ile 6DYM arasında zayıf ancak daha anlamlı korelasyon görülmüştür. Bu bulguların, boy uzunluğunu yürüme hızının önemli etkenlerinden bir olduğunu vurgulayan Müller ve arkadaşlarının çalışmasını (141) destekler nitelikte olduğu söylenebilir. Oliveria ve arkadaşları (149) yaptıkları çalışmada adım uzunluğu açısından boy uzunluğundan ziyade bacak uzunluğunun önemli olduğunu vurgulamışlardır. Geiger ve arkadaşları da (77) bacak uzunluğunun önemini vurgulamışlardır. Buna karşın Klepper ve Muir

(108) yaptıkları çalışmada 6DYM ile bacak uzunluğu ilişkilendirilmiş ancak anlamlı bir korelasyon elde edilmemiştir.

### **Fiziksel Aktivite değişkenlerinin 6 DYT değişkenleri ile ilişkisi**

6DYT, egzersiz kapasitesini ve yürüme kapasitesini gösteren hatta altın standart olarak ifade edilen uygulaması kolay bir testtir (48). Bu testin Fiziksel aktivite düzeyindeki yetersizliğe bağlı birçok hastalığın da göstergesi durumunda olduğu belirtilmektedir (16, 118, 112, 27). Yapılan çalışmalar incelendiğinde fiziksel aktivite düzeyindeki yetersizliğe bağlı çıkan birçok rahatsızlığın 6DYT'ni etkilediği gözlenmektedir. Dolayısıyla bu nedenle yapılan çalışmada fiziksel aktivite düzeyi ile 6DYT değişkenleri arasındaki korelasyona bakılmıştır. Elde edilen korelasyon düzeyleri bulgular bölümünde (Bkz. Tablo 4.7) tablo halinde aktarılmıştır. Bu bulgulara göre okul saatlerinde geçirilen fiziksel aktivite şiddetlerinin oranı ile 6DYT değişkenleri arasında kuvvetli bir ilişki düzeyinden söz edilememektedir. Yalnızca çok yüksek şiddetli fiziksel aktivitelerin oranı ile çok zayıf kuvvette, negatif yönlü ancak istatistiksel açıdan anlamlı olmayan bir korelasyon düzeyi elde edilmiştir. Çok yüksek şiddetli fiziksel aktivitelerin oranı ile test sonunda elde edilen KAH değerleri arasında zayıf negatif yönlü, istatistiksel açıdan anlamlı bir korelasyon düzeyi olduğu görülmüştür ( $r=-.39$ ;  $p<0,05$ ). Bu bulgu submaksimal testlerin yerine maksimal testlerin fiziksel aktivite düzeyinin daha iyi göstergesi olabileceğini düşündürmüştür.

6 DYT, egzersiz kapasitesinin olduğu kadar yürüme kapasitesinin ve dolayısıyla yürüme beceri düzeyinin göstergesi konumunda olan bir test olarak karşımıza çıkmaktadır (48). Bununla beraber, büyüme ve olgunlaşmaya bağlı gelişimini sürdüren bu özellikler; aynı zamanda denge, koordinasyon, sürat ve dayanıklılık gelişiminin bir sonucu olarak değerlendirilebilir (2, 48, 109, 159, 189). Uzun dönem sporcu gelişimi üzerine çalışan araştırmacılar (120), fiziksel aktivite düzeyinin sağlık ve beceri ile ilişkili fiziksel uygunluk ve motor becerilerinin (190) gelişimi açısından büyük önem taşıdığını belirtmektedirler. Bir başka ifade ile fiziksel olarak yeterince aktif olan çocukların, fiziksel uygunluk bileşenlerinin gelecekte uygun gelişim düzeyine ulaşabilmeleri için zemin oluşturabileceği belirtilmektedir (101, 120, 123, 190, 212). Zira çocukluk döneminde tavsiye edilen MVPA süresinin erişilmesi adolesan ve yetişkinlik dönemine taşınmaktadır (Gunter

ve ark., 84). Bu durum uzun dönem sporcu gelişimi açısından kritik bir yapının oluşmasını sağlamaktadır (120). Bu çalışmada yer alan ergenlik öncesi erkek çocukların tavsiye edilen MVPA sürelerine ulaştıkları görülmesine rağmen 6DYT ile anlamlı bir ilişki düzeyine sahip olmadığı görülmüştür. Bu çalışma kapsamında yer alan çocuklar açısından bazı temel fiziksel uygunluk bileşenlerinin ortak yansıması olarak değerlendirilebilecek 6 DYT'nin fiziksel aktivite düzeyinden etkilenmediği söylenebilir. Bunun nedeni olarak, dayanıklılık performansına etki eden iskelet kasındaki mitokondriyal yoğunluk ve oksidatif kapasite düzeyinin aktif çocuklarda üst seviyede bulunuyor olması nedeniyle düzenli antrenman haricindeki aktivitelerin bu yaş grubunda antrenman etkisi gösteremeyeceği düşünülebilir (110).

6DYT ile fiziksel aktivite düzeyi arasındaki ilişki düzeyini açıklayacağı düşünülen bir diğer nokta; Sutherland'in (192) çalışmasında vurguladığı yürüme hızında deneyimlemeye bağlı olarak bir artışın meydana geldiği ifadesidir. Bu çalışmaya katılan katılımcıların ortalama günlük adım sayısı ile 6DYT değişkenleri arasında anlamlı bir korelasyon görülmemektedir. Sutherland'in (192) görüşüne göre değerlendirildiğinde 6 DYT'inin günlük adım sayılarından etkilenmediği düşünülebilir. Bu konuda yorum yapabilmek için o konuya yönelik çalışmaların gerçekleştirilmesi gerekli olabilir.

Bu çalışmanın sonucunda araştırma grubunu oluşturan katılımcılar kapsamında fiziksel aktivite değişkenleri ile 6 DYT arasında ilişki olmadığı gözlenmemiştir. Çalışmanın daha geniş popülasyonlarda, okul saatleri dışındaki süreleri de kapsayacak şekilde devam ettirilmesi düşünülmektedir. Bunun yanı sıra, takip eden çalışmalarda fiziksel aktivite değişkenleri ile yürüme becerisini oluşturan denge ve koordinasyon özelliklerinin incelenmesi düşünülmektedir.

## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

### 6.1. Sonuç

Bu çalışmanın sonucunda araştırma grubunu oluşturan katılımcılar kapsamında fiziksel aktivite değişkenleri ile 6 DYT arasında anlamlı bir ilişki gözlenmemiştir.

### 6.2. Önerileri

1. Bu çalışma ilerde daha geniş popülasyonlarda tekrarlanmalıdır.
2. Okul saatleri dışında kalan saatler de objektif ölçüm sürecine dahil edilmelidir.
3. Çalışma kız çocuklarında da uygulanmalıdır.
4. Fiziksel aktivite düzeyi ile diğer fiziksel uygunluk bileşenleri arasındaki ilişki düzeyi incelenmelidir.
5. Çalışma, farklı sosyoekonomik düzeye sahip popülasyonlarda gerçekleştirilmelidir.

## KAYNAKLAR

1. Aadland E, Jepsen R, Andersen JR, Anderssen SA (2013). Increased physical activity improves aerobic fitness, but not functional walking capacity, in severely obese subjects participating in a lifestyle intervention. *J Rehabil Med.* 45(10):1071-7.
2. Abbruzzese, L. D., Rao, A. K., Bellows, R., Figueroa, K., Levy, J., Lim, E., & Puccio, L. (2014). Effects of manual task complexity on gait parameters in school-aged children and adults. *Gait & posture*, 40(4), 658-663.
3. Actilife 6 (1.12.2014). <http://www.actigraphcorp.com/products/wgt3x-bt-monitor/>)
4. Adkins, M., Brown, G. A., Heelan, K., Ansorge, C., Shaw, B. A., Shaw, I. (2013). Can Dance Exergaming Contribute To Improving Physical Activity Levels In Elementary School Children? *African Journal For Physical, Health Education, Recreation And Dance*, 19(3), S.576-586.
5. Ainsworth, B. E., Haskell, W. L., Whitt, M. C., Irwin, M. L., Swartz, A. M., Strath, S. J., O'Brien, W.L, Basset, D.R., Schmitz, K.H., Emplaincourt P.O., Jacobs, D.R., Leon, A. S. (2000). Compendium of physical activities: an update of activity codes and MET intensities. *Medicine and science in sports and exercise*, 32(9; SUPP/1), S498-S504.
6. Ainsworth, B.E. (2010). Assessing the Level of Physical Activity in Adults. Bouchard, C., Katzmarzyk, P.,T. *Physical Activity and Obesity*.s.18-21. Human Kinetics.
7. Ainsworth, B. E., Haskell, W. L., Herrmann, S. D., Meckes, N., Bassett, D. R., Tudor-Locke, C., Greer, J.L., Vezina, J.,Whitt-Glover, M.C., Leon, A. S. (2011). *Medicine and science in sports and exercise* 2011 compendium of

physical activities: a second update of codes and MET values. , 43(8), 1575-1581.

8. Alpar, R. (2010). *Spor, Sağlık ve Eğitim Bilimlerinden Örneklerle Uygulamalı İstatistik ve Geçerlik–Güvenirlik*. Detay Yayıncılık Ankara.
9. Andersen, L. B., Riddoch, C., Kriemler, S., Hills, A. (2011). Physical activity and cardiovascular risk factors in children. *British Journal of Sports Medicine*, 45(11), 871-876.
10. Archer, E., Blair, S. N. (2011). Physical activity and the prevention of cardiovascular disease: from evolution to epidemiology. *Progress in cardiovascular diseases*, 53(6), 387-396.
11. Armstrong, N., Welsman, J. R., Nevill, A. M., & Kirby, B. J. (1999). Modeling growth and maturation changes in peak oxygen uptake in 11–13 yr olds. *Journal of Applied Physiology*, 87(6), 2230-2236.
12. Armstrong, N., Tomkinson, G., Ekelund, U. (2011). Aerobic fitness and its relationship to sport, exercise training and habitual physical activity during youth. *British journal of sports medicine*, 45(11), 849-858.
13. Arslan, M., Atmaca, A., Ayvaz, G., Başkal, N., Beyhan, Z., Bolu, E., Can, S., Çorakçı, A., Dağdelen, S., Demirağ, N.G., Demirer A. N., Erbaş, T., Gürsoy, A., Güllü, S., İlgin, Ş.D., Karakoç, A., Kulaksızoğlu, M Şahin, M., Tanacı, N., Törüner, F., Tütüncü, N.B., Üçkaya, G., Yetkin, İ., Yılmaz, M. (2009). *METABOLİK SENDROM KILAVUZU*. Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği, Ankara.
14. Assaiante, C. (1998). Development of locomotor balance control in healthy children. *Neuroscience & biobehavioral reviews*, 22(4), 527-532.

15. Assaiante, C., Mallau, S., Viel, S., Jover, M., Schmitz, C. (2005). Development of postural control in healthy children: a functional approach. *Neural plasticity*, 12(2-3), 109-118.
16. ATS Committee on Proficiency Standards for Clinical Pulmonary Function Laboratories. (2002). ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 166(1), 111.
17. Ayabe, M., Kumahara, H., Morimura, K., Tanaka, H. (2013). Epoch length and the physical activity bout analysis: An accelerometry research issue. *BMC research notes*, 6(1), 20.
18. Aznar, S., Naylor, P. J., Silva, P., Pérez, M., Angulo, T., Laguna, M., Lara, M.T., López-Chicharro, J. (2011). Patterns of physical activity in Spanish children: a descriptive pilot study. *Child: care, health and development*, 37(3), 322-328.
19. Bacanlı, H. (1997). *Sosyal İlişkilerde Benlik Kendini Ayarlamının Psikolojisi*. MEB Yayınevi, İstanbul.
20. Baquet, G., Stratton, G., Van Praagh, E., Berthoin, S. (2007). Improving physical activity assessment in prepubertal children with high-frequency accelerometry monitoring: a methodological issue. *Preventive medicine*, 44(2), 143-147.
21. Basterfield, L., Adamson, A. J., Frary, J. K., Parkinson, K. N., Pearce, M. S., Reilly, J. J. (2011). Longitudinal Study Of Physical Activity And Sedentary Behavior In Children. *Pediatrics*, 127(1), E24-E30.
22. Beck-Nielsen, S. S., Brixen, K., Gram, J., Mølgaard, C. (2013). High bone mineral apparent density in children with X-linked hypophosphatemia. *Osteoporosis International*, 24(8), 2215-2221.

23. Beighle, A., Erwin, H., Morgan, C. F., & Alderman, B. (2012). Children's in-school and out-of-school physical activity during two seasons. *Research quarterly for exercise and sport*, 83(1), 103-107.
24. Biddle, S. J., Gorely, T., Stensel, D. J. (2004). Health-enhancing physical activity and sedentary behaviour in children and adolescents. *Journal of sports sciences*, 22(8), 679-701.
25. Biswas, D., Dey, A., Chakraborty, M., Dey, S. K., Sengupta, A., Bhattacharjee, S., Kundu S., Rath, S. (2013). Habitual physical activity score as a predictor of the 6-min walk test distance in healthy adults. *Respiratory investigation*, 51(4), 250-256.
26. Blond, E., Maitrepierre, C., Normand, S., Sothier, M., Roth, H., Goudable, J., Laville, M. (2011). A new indirect calorimeter is accurate and reliable for measuring basal energy expenditure, thermic effect of food and substrate oxidation in obese and healthy subjects. *e-SPEN, the European e-Journal of Clinical Nutrition and Metabolism*, 6(1), e7-e15.
27. Boucault, R., Fernandes, M., Carvalho, V. O. (2013). Six-minute walking test in children. *Disability & Rehabilitation*, 35(18), 1586-1587.
28. Bratteby, L. E., Sandhagen, B., Fan, H., Samuelson, G. (1997). A 7-day activity diary for assessment of daily energy expenditure validated by the doubly labelled water method in adolescents. *European Journal of Clinical Nutrition*, 51(9), 585-591.
29. Bravata, D. M., Smith-Spangler, C., Sundaram, V., Gienger, A. L., Lin, N., Lewis, R., Stave, C.D., Olkin, I., Sirard, J. R. (2007). Using pedometers to increase physical activity and improve health: a systematic review. *Jama*, 298(19), 2296-2304.



30. Bringolf-Isler, B., Mäder, U., Ruch, N., Kriemler, S., Grize, L., Braun-Fahrländer, C. (2012). Measuring and validating physical activity and sedentary behavior comparing a parental questionnaire to accelerometer data and diaries. *Pediatric exercise science*, 24(2), 229.
31. Brusseau, T. A., Kulinna, P. H., Kloeppe, T., & Ferry, M. (2012). Seasonal variation of American Indian children's school-day physical activity. *Biomedical Human Kinetics*, 4, 82-87.
32. Butcher, Z., Fairclough, S., Stratton, G., Richardson, D. (2007). The effect of feedback and information on children's pedometer step counts at school. *Pediatric exercise science*, 19(1), 29.
33. Bürgi, F., Meyer, U., Granacher, U., Schindler, C., Marques-Vidal, P., Kriemler, S., Puder, J. J. (2011). Relationship of physical activity with motor skills, aerobic fitness and body fat in preschool children: a cross-sectional and longitudinal study (Ballabeina). *International Journal of Obesity*, 35(7), 937-944.
34. Can, S., Arslan, E., Ersöz, G. Güncel Bakış Açısı İle Fiziksel Aktivite. *Ankara Üniv Spor Bil Fak*, 2014, 12 (1), 1-10.
35. Carlson, J. A., Sallis, J. F., Norman, G. J., McKenzie, T. L., Kerr, J., Arredondo, E. M., Madanat, H., Mignano, A.M., Cain, K.L., Elder, J.P., Saelens, B. E. (2013). Elementary school practices and children's objectively measured physical activity during school. *Preventive medicine*, 57(5), 591-595.
36. Caspersen, C. J., Powell, K. E., Christenson, G. M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public health reports*, 100(2), 126.

37. Chen, S., (2011). *Ninth graders' expectancy-value motivation, energy-balance knowledge, and physical activity*. Doctoral Thesis. Grensboro.
38. Chinapaw, M. J., Mokkink, L. B., van Poppel, M. N., van Mechelen, W., Terwee, C. B. (2010). Physical Activity Questionnaires for Youth. *Sports Medicine*, 40(7), 539-563.
39. Clemes, S. A., Hamilton, S. L., Lindley, M. R. (2008). Four-week pedometer-determined activity patterns in normal-weight, overweight and obese adults. *Preventive medicine*, 46(4), 325-330.
40. Cliff, D. P., Okely, A. D., Burrows, T. L., Jones, R. A., Morgan, P. J., Collins, C. E., Baur, L. A. (2013). Objectively measured sedentary behavior, physical activity, and plasma lipids in overweight and obese children. *Obesity*, 21(2), 382-385.
41. Colley, R. C., Garriguet, D., Janssen, I., Craig, C. L., Clarke, J., Tremblay, M. S. (2011). Physical activity of Canadian children and youth: accelerometer results from the 2007 to 2009 Canadian Health Measures Survey. *Health Rep*, 22(1), 15-23.
42. Colley, R. C., Harvey, A., Grattan, K. P., Adamo, K. B. (2014). Impact of accelerometer epoch length on physical activity and sedentary behaviour outcomes for preschool-aged children. *Health reports*, 25(1), 3-9.
43. Corder, K., Ekelund, U., Steele, R. M., Wareham, N. J., Brage, S. (2008). Assessment of physical activity in youth. *Journal of Applied Physiology*, 105(3), 977-987.
44. Costanza, M. C., Beer-Borst, S., Morabia, A. (2007). Achieving energy balance at the population level through increases in physical activity. *American journal of public health*, 97(3), 520.

45. Cox, M., Schofield, G., Greasley, N., & Kolt, G. S. (2006). Pedometer steps in primary school-aged children: a comparison of school-based and out-of-school activity. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 9(1), 91-97.
46. Cui, Z., Hardy, L. L., Dibley, M. J., Bauman, A. (2011). Temporal trends and recent correlates in sedentary behaviours in Chinese children. *Int J Behav Nutr Phys Act*, 8(1), 93.
47. Dale, D., Corbin, C. B., & Dale, K. S. (2000). Restricting opportunities to be active during school time: do children compensate by increasing physical activity levels after school? *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 71(3), 240-248.
48. Dalgas, U., Severinsen, K., Overgaard, K. (2012). Relations between 6 minute walking distance and 10 meter walking speed in patients with multiple sclerosis and stroke. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 93(7), 1167-1172.
49. De Lorenzo, A., Bianchi, A., Maroni, P., Iannarelli, A., Di Daniele, N., Iacopino, L., Di Renzo, L. (2013). Adiposity rather than BMI determines metabolic risk. *International journal of cardiology*, 166(1), 111-117.
50. Dencker, M., Andersen, L. B. (2008). Health-related aspects of objectively measured daily physical activity in children. *Clinical physiology and functional imaging*, 28(3), 133-144.
51. Dencker, M., Andersen, L. B. (2011). Accelerometer-measured daily physical activity related to aerobic fitness in children and adolescents. *Journal of sports sciences*, 29(9), 887-895.
52. Dencker, M., Thorsson, O., Karlsson, M. K., Lindén, C., Svensson, J., Wollmer, P., & Andersen, L. B. (2006). Daily physical activity and its relation to aerobic fitness in children aged 8–11 years. *European journal of applied physiology*, 96(5), 587-592.

53. Dixon, P. C., Bowtell, M. V., & Stebbins, J. (2014). The use of regression and normalisation for the comparison of spatio-temporal gait data in children. *Gait & posture*, 40(4), 521-525.
54. Doya, K. (2000). Complementary roles of basal ganglia and cerebellum in learning and motor control. *Current opinion in neurobiology*, 10(6), 732-739.
55. Dugas, L. R., van der Merwe, L. I. Z. E., Odendaal, H., Noakes, T. D., Lambert, E. V. (2005). A novel energy expenditure prediction equation for intermittent physical activity. *Medicine and science in sports and exercise*, 37(12), 2154-2161.
56. Dunn-Carver, M., Pope, L., Dana, G., Dorwaldt, A., Flynn, B., Bunn, J., Harvey-Berino, J. (2013). Evaluation Of A Teacher-Led Physical Activity Curriculum To Increase Preschooler Physical Activity. *Open Journal Of Preventive Medicine*, 3, 141-147.
57. Dusing, S. C., Thorpe, D. E. (2007). A normative sample of temporal and spatial gait parameters in children using the GAITRite<sup>®</sup> electronic walkway. *Gait & posture*, 25(1), 135-139.
58. Earhart, G. M. (2013). Dynamic control of posture across locomotor tasks. *Movement Disorders*, 28(11), 1501-1508.
59. Edwardson, C. L., Gorely, T. (2010). Epoch length and its effect on physical activity intensity. *Medicine and science in sports and exercise*, 42(5), 928-934.
60. Eiberg, S., Hasselstrom, H., Grønfeldt, V., Froberg, K., Svensson, J., Andersen, L. B. (2005). Maximum oxygen uptake and objectively measured physical activity in Danish children 6–7 years of age: the Copenhagen school child intervention study. *British journal of sports medicine*, 39(10), 725-730.

61. Ekelund, U., Poortvliet, E., Nilsson, A., Yngve, A., Holmberg, A., Sjöström, M. (2001). Physical activity in relation to aerobic fitness and body fat in 14-to 15-year-old boys and girls. *European journal of applied physiology*, 85(3-4), 195-201.
62. Ekelund, U., Luan, J. A., Sherar, L. B., Esliger, D. W., Griew, P., Cooper, A., International Children's Accelerometry Database (ICAD) Collaborators. (2012). Moderate to vigorous physical activity and sedentary time and cardiometabolic risk factors in children and adolescents. *Jama*, 307(7), 704-712.
63. Ekelund, U., Tomkinson, G., Armstrong, N. (2011). What proportion of youth are physically active? Measurement issues, levels and recent time trends. *British journal of sports medicine*, 45(11), 859-865.
64. Elloumi, M., Makni, E., Ounis, O. B., Moalla, W., Zbidi, A., Zaoueli, M., Lac, G., Tabka, Z. (2011). Six-minute walking test and the assessment of cardiorespiratory responses during weight-loss programmes in obese children. *Physiotherapy Research International*, 16(1), 32-42.
65. Enright, Paul L. (2003). "The six-minute walk test." *Respiratory care* 48.8: 783-785.
66. Eston, R. G., Rowlands, A. V., Ingledeu, D. K. (1998). Validity of heart rate, pedometry, and accelerometry for predicting the energy cost of children's activities. *Journal of Applied Physiology*, 84, 362-371.
67. Ewart, C. K., Young, D. R., Hagberg, J. M. (1998). Effects of school-based aerobic exercise on blood pressure in adolescent girls at risk for hypertension. *American Journal of Public Health*, 88(6), 949-951.
68. Flegal, K. M., Ogden, C. L., Yanovski, J. A., Freedman, D. S., Shepherd, J. A., Graubard, B. I., Borrud, L. G. (2010). High adiposity and high body mass

index-for-age in US children and adolescents overall and by race-ethnic group. *The American journal of clinical nutrition*, 91(4), 1020-1026.

69. Fogelholm M. (2010). Physical activity, fitness and fatness: relations to mortality, morbidity and disease risk factors. A systematic review. *Obes Rev*; 11: 202–221.
70. Freedman, D. S., Blanck, H. M., Dietz, W. H., DasMahapatra, P., Srinivasan, S. R., Berenson, G. S. (2013). Is the body adiposity index (hip circumference/height<sup>1.5</sup>) more strongly related to skinfold thicknesses and risk factor levels than is BMI? The Bogalusa Heart Study. *British Journal of Nutrition*, 109(02), 338-345.
71. Freedson, P. S., Melanson, E., Sirard, J. (1998). Calibration of the Computer Science and Applications, Inc. accelerometer. *Medicine and science in sports and exercise*, 30(5), 777-781.
72. Freedson, P., Pober, D., Janz, K. F. (2005). Calibration of accelerometer output for children. *Medicine and science in sports and exercise*, 37(11 Suppl), S523-30.
73. Freene, N., Waddington, G., Chesworth, W., Davey, R., Cochrane, T. (2013). Validating two self-report physical activity measures in middle-aged adults completing a group exercise or home-based physical activity program. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 17 (6), 611-616.
74. Gabriel, K. P., McClain, J. J., Schmid, K. K., Storti, K. L., High, R. R., Underwood, D. A., Kuller, L.H., Kriska, A. M. (2010). Research Issues in accelerometer methodology: the role of epoch length on estimates of physical activity and relationships with health outcomes in overweight, post-menopausal women. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*. 7:53.

75. Gallahue, D. L., Ozmun, J. C., Goodway, J. (2006). *Understanding motor development: Infants, children, adolescents, adults* (s.49). Boston: Mcgraw-hill.
76. Ganley, K. J., Powers, C. M. (2005). Gait kinematics and kinetics of 7-year-old children: a comparison to adults using age-specific anthropometric data. *Gait & posture*, 21(2), 141-145.
77. Geiger, R., Strasak, A., Tremel, B., Gasser, K., Kleinsasser, A., Fischer, V., Loeckinger, A., Stein, J. I. (2007). Six-minute walk test in children and adolescents. *The Journal of pediatrics*, 150(4), 395-399.
78. Geiger, R., Willeit, J., Rummel, M., Högl, W., Stübing, K., Strasak, A., Stein, J. I., Rauchenzauner, M. (2011). Six-minute walk distance in overweight children and adolescents: effects of a weight-reducing program. *The Journal of pediatrics*, 158(3), 447-451.
79. Getchell, N., Whittall, J. (2003). How do children coordinate simultaneous upper and lower extremity tasks? The development of dual motor task coordination. *Journal of experimental child psychology*, 85(2), 120-140.
80. Gidlow, C. J., Cochrane, T., Davey, R., Smith, H. (2008). In-school and out-of-school physical activity in primary and secondary school children. *Journal of sports sciences*, 26(13), 1411-1419.
81. Goemans, N., Klingels, K., Van den Hauwe, M., Boons, S., Verstraete, L., Peeters, C., Feys, H., Buyse, G. (2013). Six-Minute Walk Test: Reference Values and Prediction Equation in Healthy Boys Aged 5 to 12 Years. *PloS one*, 8(12), e84120.
82. Goran, M. I., Reynolds, K. D., Lindquist, C. H. (1999). Role of physical activity in the prevention of obesity in children. *International Journal of Obesity*, 23, S18-S33.

83. Goran, M. I. (2000). Energy metabolism and obesity. *Medical Clinics of North America*, 84(2), 347-362.
84. Gunter, K. B., Rice, K. R., Ward, D. S., Trost, S. G. (2012). Factors associated with physical activity in children attending family child care homes. *Preventive medicine*, 54(2), 131-133.
85. Gustafson, S. L., Rhodes, R. E. (2006). Parental correlates of physical activity in children and early adolescents. *Sports Medicine*, 36(1), 79-97.
86. Güvenç, A., Acikada, C., Aslan, A., Özer, K. (2011). Daily physical activity and physical fitness in 11-to 15-year-old trained and untrained Turkish boys. *Journal of sports science & medicine*, 10(3), 502.
87. Haddad, J. M., van Emmerik, R. E., Whittlesey, S. N., Hamill, J. (2006). Adaptations in interlimb and intralimb coordination to asymmetrical loading in human walking. *Gait & posture*, 23(4), 429-434.
88. Hallal, P. C., Andersen, L. B., Bull, F. C., Guthold, R., Haskell, W., Ekelund, U. (2012). Global physical activity levels: surveillance progress, pitfalls, and prospects. *The Lancet*, 380(9838), 247-257.
89. Harrell, J. S., McMurray, R. G., Baggett, C. D., Pennell, M. L., Pearce, P. F., Bangdiwala, S. I. (2005). Energy costs of physical activities in children and adolescents. *Medicine and Science in Sports & Exercise*, 37(2), 329-36.
90. Harris, T. J., Owen, C. G., Victor, C. R., Adams, R. I. K. A., Ekelund, U. L. F., Cook, D. G. (2009). A comparison of questionnaire, accelerometer, and pedometer: measures in older people. *Medicine and science in sports and exercise*, 41(7), 1392-1402.



91. Hassan, J., van der Net, J., Helders, P. J., Prakken, B. J., Takken, T. (2010). Six-minute walk test in children with chronic conditions. *British journal of sports medicine*, 44(4), 270-274.
92. Hausdorff, J. M., Zeman, L., Peng, C. K., Goldberger, A. L. (1999). Maturation of gait dynamics: stride-to-stride variability and its temporal organization in children. *Journal of Applied Physiology*, 86(3), 1040-1047.
93. Hiilloskorpi, H., Fogelholm, M., Laukkanen, R., Pasanen, M., Oja, P., Mänttari, A., & Natri, A. (1999). Factors affecting the relation between heart rate and energy expenditure during exercise. *International journal of sports medicine*, 20(07), 438-443.
94. Hillman, S. J., Stansfield, B. W., Richardson, A. M., Robb, J. E. (2009). Development of temporal and distance parameters of gait in normal children. *Gait & posture*, 29(1), 81-85.
95. Hill, J. O., Wyatt, H. R., Peters, J. C. (2012). Energy balance and obesity. *Circulation*, 126(1), 126-132.
96. Hislop, J., Bulley, C., Mercer, T., Reilly, J. J. (2012). Comparison of accelerometry Cut Points for physical activity and sedentary Behavior in Preschool Children: a validation study. *Pediatric exercise science*, 24(4), 563-576.
97. Holm, I., Tveter, A. T., Fredriksen, P. M., Vøllestad, N. (2009). A normative sample of gait and hopping on one leg parameters in children 7–12 years of age. *Gait & posture*, 29(2), 317-321.
98. Horne, P. J., Hardman, C. A., Lowe, C. F., & Rowlands, A. V. (2007). Increasing children's physical activity: a peer modelling, rewards and pedometer-based intervention. *European journal of clinical nutrition*, 63(2), 191-198.

99. Howley, E. T. (2001). Type of activity: resistance, aerobic and leisure versus occupational physical activity. *Medicine and science in sports and exercise*, 33(6; SUPP), S364-S369.
100. Huang, W. Y., Wong, S. H., & Salmon, J. (2013). Correlates of physical activity and screen-based behaviors in Chinese children. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 16(6), 509-514.
101. Janssen, I., LeBlanc, A. G. (2010). Review Systematic review of the health benefits of physical activity and fitness in school-aged children and youth. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 7(40), 1-16.
102. Jiménez-Pavón, D., Fernández-Alvira, J. M., te Velde, S. J., Brug, J., Bere, E., Jan, N., Kovacs, E., Androutsos, O., Mannios, Y., De Bourdeaudhuij, I., Moreno, L. A. (2012). Associations of parental education and parental physical activity (PA) with children's PA: The ENERGY cross-sectional study. *Preventive medicine*, 55(4), 310-314.
103. Jimmy, G., Seiler, R., & Mäder, U. (2013). Development and validation of GT3X accelero-meter cut-off points in 5-to 9-year-old children based on indirect calorimetry measurements. *Schweizerische Zeitschrift für Sportmedizin und Sporttraumatologie*, 61(4), 37-43.
104. Kelishadi, R., Gouya, M. M., Adeli, K., Ardalan, G., Gheiratmand, R., Majdzadeh, R., Mahmoud-Arabi, M.S., Delavari, A., Raza, M.M., Barekati, H., Motagihan, M., Shariatinejad, K., Heshmat, R. (2008). Factors associated with the metabolic syndrome in a national sample of youths: CASPIAN Study. *Nutrition, metabolism and cardiovascular diseases*, 18(7), 461-470.
105. Kelly, L. A., McMillan, D. G., Anderson, A., Fippinger, M., Fillerup, G., Rider, J. (2013). Validity of actigraphs uniaxial and triaxial accelerometers

for assessment of physical activity in adults in laboratory conditions. *BMC medical physics*, 13(1), 5.

106. Kettner, S., Kobel, S., Fischbach, N., Drenowatz, C., Dreyhaupt, J., Wirt, T., Koch, B., Steinacker, J. M. (2013). Objectively Determined Physical Activity Levels Of Primary School Children In South-West Germany. *BMC Public Health*, 13(1), 895.
107. Klakk, H., Andersen, L. B., Heidemann, M., Møller, N. C., Wedderkopp, N. (2014). Six physical education lessons a week can reduce cardiovascular risk in school children aged 6–13 years: a longitudinal study. *Scandinavian journal of public health*, 42(2), 128-136.
108. Klepper, S. E., Muir, N. (2011). Reference values on the 6-minute walk test for children living in the United States. *Pediatric Physical Therapy*, 23(1), 32-40.
109. Krasovsky, T., Lamontagne, A., Feldman, A. G., Levin, M. F. (2014). Effects of walking speed on gait stability and interlimb coordination in younger and older adults. *Gait & posture*, 39(1), 378-385.
110. Kristensen, P. L., Moeller, N. C., Korsholm, L., Kolle, E., Wedderkopp, N., Froberg, K., & Andersen, L. B. (2010). The association between aerobic fitness and physical activity in children and adolescents: the European youth heart study. *European journal of applied physiology*, 110(2), 267-275.
111. Lacquaniti, F., Ivanenko, Y. P., Zago, M. (2012). Development of human locomotion. *Current opinion in neurobiology*, 22(5), 822-828.
112. Lammers, A. E., Hislop, A. A., Flynn, Y., Haworth, S. G. (2008). The 6-minute walk test: normal values for children of 4–11 years of age. *Archives of disease in childhood*, 93(6), 464-468.

113. Laporte, R. E., Montoye, H. J., Caspersen, C. J. (1985). Assessment of physical activity in epidemiologic research: problems and prospects. *Public health reports*, 100(2), 131.
114. Latt, M. D., Menz, H. B., Fung, V. S., Lord, S. R. (2008). Walking speed, cadence and step length are selected to optimize the stability of head and pelvis accelerations. *Experimental Brain Research*, 184(2), 201-209.
115. Leary, S. D., Ness, A. R., Smith, G. D., Mattocks, C., Deere, K., Blair, S. N., Riddoch, C. (2008). Physical Activity and Blood Pressure in Childhood Findings From a Population-Based Study. *Hypertension*, 51(1), 92-98.
116. Lenroot, R. K., Giedd, J. N. (2006). Brain development in children and adolescents: insights from anatomical magnetic resonance imaging. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 30(6), 718-729.
117. Li, R., Deurenberg, P., & Hautvast, J. G. (1993). A critical evaluation of heart rate monitoring to assess energy expenditure in individuals. *The American journal of clinical nutrition*, 58(5), 602-607.
118. Li, A. M., Yin, J., Yu, C. C. W., Tsang, T., So, H. K., Wong, E., Hon, E.K.L., Sung, R. (2005). The six-minute walk test in healthy children: reliability and validity. *European Respiratory Journal*, 25(6), 1057-1060.
119. Li, A. M., Yin, J., Au, J. T., So, H. K., Tsang, T., Wong, E., Fog, T.F., Ng, P. C. (2007). Standard reference for the six-minute-walk test in healthy children aged 7 to 16 years. *American journal of respiratory and critical care medicine*, 176(2), 174-180.
120. Lloyd, R.S., Oliver, J.L., Faigenbaum, A.D., Howard, R., De Ste Croix, M., Williams, C.A., Best, T.M., Alvar, B.A., Michel, L.J., Thomas, D.P., Hatfield, D., Cronin, J.B., Myer, G.D. (2014). Long-Term Athletic

Development-Part 1: A Pathway for All Youth. *Journal of Strength and Conditioning Research*. DOI: 10.1519/JSC.0000000000000756.

121. Lohne-Seiler, H., Hansen, B. H., Kolle, E., Anderssen, S. A. (2014). Accelerometer-determined physical activity and self-reported health in a population of older adults (65-85 years): a cross-sectional study. *BMC public health*, 14(1), 284.
122. Looper, J., Chandler, L. S. (2013). How do toddlers increase their gait velocity? *Gait & posture*, 37(4), 631-633.
123. Lopes, V. P., Stodden, D. F., Bianchi, M. M., Maia, J. A., Rodrigues, L. P. (2011). Correlation between BMI and motor coordination in children. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 15(1), 38-43.
124. Loprinzi, P. D., Cardinal, B. J. (2011). Measuring children's physical activity and sedentary behaviors. *Journal of Exercise Science & Fitness*, 9(1), 15-23.
125. Lorenzo, C., Hazuda, H. P., & Haffner, S. M. (2011). Insulin resistance and excess risk of diabetes in Mexican-Americans: the San Antonio Heart Study. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 97(3), 793-799.
126. Lubans, D. R., Morgan, P. J., Tudor-Locke, C. (2009). A systematic review of studies using pedometers to promote physical activity among youth. *Preventive medicine*, 48(4), 307-315.
127. Maher, C. A., Williams, M. T., Olds, T. S. (2008). The six-minute walk test for children with cerebral palsy. *International Journal of Rehabilitation Research*, 31(2), 185-188.
128. Maher, C., Crettenden, A., Evans, K., Thiessen, M., Toohey, M., & Dollman, J. (2014). A pedometer based physical activity self-management program for children and adolescents with physical disability-design and methods of the StepUp study. *BMC pediatrics*, 14(1), 31.

129. Malina, R. M. (2001). Physical activity and fitness: pathways from childhood to adulthood. *American Journal of Human Biology*, 13(2), 162-172.
130. Martínez-Vizcaíno, V., Sánchez-López, M. (2008). Relationship between physical activity and physical fitness in children and adolescents. *Revista Espanola de Cardiologia*, 61(02), 108-111.
131. Matthews, C. E., Chen, K. Y., Freedson, P. S., Buchowski, M. S., Beech, B. M., Pate, R. R., & Troiano, R. P. (2008). Amount of time spent in sedentary behaviors in the United States, 2003–2004. *American journal of epidemiology*, 167(7), 875-881.
132. McClain, J. J., Abraham, T. L., Brusseau Jr, T. A., Tudor-Locke, C. (2008). Epoch length and accelerometer outputs in children: comparison to direct observation. *Medicine and science in sports and exercise*, 40(12), 2080-2087.
133. McDonald, C. M., Henricson, E. K., Han, J. J., Abresch, R. T., Nicorici, A., Elfring, G. L., Atkinson, L., Reha, A., Hirawat, S. Miller, L. L. (2010). The 6 minute walk test as a new outcome measure in Duchenne muscular dystrophy. *Muscle & nerve*, 41(4), 500-510.
134. McKenzie, T. L. (2010). 2009 CH McCloy Lecture Seeing Is Believing: Observing Physical Activity and Its Contexts. *Research quarterly for exercise and sport*, 81(2), 113-122.
135. Mestek, M. L. (2009). Physical activity, blood lipids, and lipoproteins. *American Journal of Lifestyle Medicine*, 3(4), 279-283.
136. Morinder, G., Mattsson, E., Sollander, C., Marcus, C., Larsson, U. E. (2009). Six minute walk test in obese children and adolescents: Reproducibility and validity. *Physiotherapy Research International*, 14(2), 91-104.

137. Mountjoy, M., Andersen, L. B., Armstrong, N., Biddle, S., Boreham, C., Bedenbeck, H. P. B., Ekelund, U., Engebretsen, L., Hardman, K., Hills, A., Kahlmeier, S., Kriemler, S., Lambert, E., Ljungqvist, A., Matsudo, V., McKay, H., Micheli, L., Pate, R., Riddoch, C., Schamasch, P., Sundberg, C.J., Tomkinson, G., van Sluijs, E., van Mechelen, W. (2011). International Olympic Committee consensus statement on the health and fitness of young people through physical activity and sport. *British Journal of Sports Medicine*, 45(11), 839-848.
138. Mudge, S., Stott, N. S. (2009). Timed walking tests correlate with daily step activity in persons with stroke. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 90(2), 296-301.
139. Muthuri, S. K., Wachira, L. J. M., Leblanc, A. G., Francis, C. E., Sampson, M., Onywera, V. O., Tremblay, M. S. (2014). Temporal trends and correlates of physical activity, sedentary behaviour, and physical fitness among school-aged children in Sub-Saharan Africa: a systematic review. *International journal of environmental research and public health*, 11(3), 3327-3359.
140. Müller, J., Hess, J., Hager, A. (2012). Daily physical activity in adults with congenital heart disease is positively correlated with exercise capacity but not with quality of life. *Clinical Research in Cardiology*, 101(1), 55-61.
141. Müller, J., Müller, S., Baur, H., Mayer, F. (2013). Intra-individual gait speed variability in healthy children aged 1–15 years. *Gait & posture*, 38(4), 631-636.
142. Myer, G. D., Faigenbaum, A. D., Ford, K. R., Best, T. M., Bergeron, M. F., Hewett, T. E. (2011). When to initiate integrative neuromuscular training to reduce sports-related injuries in youth? *Current sports medicine reports*, 10(3), 155.

143. Nettlefold, L., McKay, H. A., Warburton, D. E. R., McGuire, K. A., Bredin, S. S. D., Naylor, P. J. (2011). The Challenge Of Low Physical Activity During The School Day: At Recess, Lunch And In Physical Education. *British Journal Of Sports Medicine*, 45(10), 813-819.
144. Nilsson, A., Anderssen, S. A., Andersen, L. B., Froberg, K., Riddoch, C., Sardinha, L. B., Ekelund, U. (2009). Between and within day variability in physical activity and inactivity in 9 and 15 year old European children. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 19(1), 10-18.
145. Nordstrøm, M., Hansen, B. H., Paus, B., Kolset, S. O. (2013). Accelerometer-determined physical activity and walking capacity in persons with Down syndrome, Williams syndrome and Prader–Willi syndrome. *Research in developmental disabilities*, 34(12), 4395-4403.
146. Ogden, C. L., Carroll, M. D., Curtin, L. R., McDowell, M. A., Tabak, C. J., Flegal, K. M. (2006). Prevalence of overweight and obesity in the United States, 1999-2004. *Jama*, 295(13), 1549-1555.
147. Ogden, C. L., Carroll, M. D., Kit, B. K., Flegal, K. M. (2012). Prevalence of obesity and trends in body mass index among US children and adolescents, 1999-2010. *Jama*, 307(5), 483-490.
148. Oliver, M., Schofield, G., McEvoy, E. (2006). An integrated curriculum approach to increasing habitual physical activity in children: A feasibility study. *Journal of School Health*, 76(2), 74-79.
149. Oliveira, A. C., Rodrigues, C. C., Rolim, D. S., Souza, A. A., Nascimento, O. A., Jardim, J. R., Rozov, T. (2013). Six-minute walk test in healthy children: Is the leg length important? *Pediatric pulmonology*, 48(9), 921-926.
150. Ortega, F. B., Ruiz, J. R., Castillo, M. J., Sjöström, M. (2007). Physical fitness in childhood and adolescence: a powerful marker of health. *International Journal of obesity*, 32(1), 1-11.



151. Ott, A. E., Pate, R. R., Trost, S. G., Ward, D. S., Saunders, R. P. (2000). The use of uniaxial and triaxial accelerometers to measure children's " free-play" physical activity. *Pediatric Exercise Science*, 12(4), 360.
152. Pate, R.R. (2010). Assessing the Level of Physical Activity in Adults. Bouchard, C., Katzmarzyk, P.,T. *Physical Activity and Obesity*.s.18-21. Human Kinetics.
153. Patience, M. A., Kilpatrick, M. W., Sun, H., Flory, S. B., Watterson, T. A. (2013). Sports Game Play: A Comparison Of Moderate To Vigorous Physical Activities In Adolescents. *Journal Of School Health*, 83(11), 818-823.
154. Pavón, D., Ortega, F., Ruiz, J., Romero, V. E., Artero, E. G., Urdiales, D. M., Martinez, S.G., Rodriguez, V., Manios, Y., Beghin, L., Sjöstrom, M., Moreno, L.A., Gross, G., Castillo, M.J. Répasy, J. (2010). Socioeconomic status influences physical fitness in European adolescents independently of body fat and physical activity: the HELENA study. *Nutricion Hospitalaria*, 25(2), 311-316.
155. Peterson, M. L., Christou, E., Rosengren, K. S. (2006). Children Achieve Adult-Like Sensory Integration During Stance At 12-Years-Old. *Gait & Posture*,23(4), S.455-463.
156. Pietrobelli, A., Faith, M. S., Allison, D. B., Gallagher, D., Chiumello, G., Heymsfield, S. B. (1998). Body mass index as a measure of adiposity among children and adolescents: a validation study. *The Journal of pediatrics*, 132(2), 204-210.
157. Pitta, F., Troosters, T., Spruit, M. A., Probst, V. S., Decramer, M., Gosselink, R. (2005). Characteristics of physical activities in daily life in chronic obstructive pulmonary disease. *American journal of respiratory and critical care medicine*, 171(9), 972-977.

158. Plasqui, G., Westerterp, K. R. (2007). Physical activity assessment with accelerometers: an evaluation against doubly labeled water. *Obesity*, 15(10), 2371-2379.
159. Plotnik, M., Bartsch, R. P., Zeev, A., Giladi, N., Hausdorff, J. M. (2013). Effects of walking speed on asymmetry and bilateral coordination of gait. *Gait & posture*, 38(4), 864-869.
160. Pulsford, R. M., Cortina-Borja, M., Rich, C., Kinnafick, F. E., Dezateux, C., Griffiths, L. J. (2011). Actigraph accelerometer-defined boundaries for sedentary behaviour and physical activity intensities in 7 year old children. *PloS one*, 6(8), e21822.
161. Puyau, M. R., Adolph, A. L., Vohra, F. A., Butte, N. F. (2002). Validation and calibration of physical activity monitors in children. *Obesity research*, 10(3), 150-157.
162. Ravussin, E., & Bogardus, C. (1989). Relationship of genetics, age, and physical fitness to daily energy expenditure and fuel utilization. *American Journal of Clinical Nutrition*, 49(5 Suppl), 968-975.
163. Reilly, J. J., Kelly, L., Montgomery, C., Williamson, A., Fisher, A., McColl, J. H., Conte, R.L., Paton, J.Y., Grant, S. (2006). Physical activity to prevent obesity in young children: cluster randomised controlled trial. *Bmj*, 333(7577), 1041.
164. Remmers, T., Sleddens, E. F., Gubbels, J. S., de Vries, S. I., Mommers, M., Penders, J., Kremers, S.P.J., Thijs, C. (2014). Relationship between physical activity and the development of body mass index in children. *Medicine and science in sports and exercise*, 46(1), 177-184.
165. Ridgers, N. D., Tóth, M., & Uvacek, M. (2009). Physical activity levels of Hungarian children during school recess. *Preventive medicine*, 49(5), 410-412.

166. Ridgers, N. D., Fairclough, S. J., Stratton, G. (2010). Variables associated with children's physical activity levels during recess: the A-CLASS project. *International journal of behavioral nutrition and physical activity*, 7(1), 74.
167. Ried-Larsen, M., Grøntved, A., Møller, N. C., Larsen, K. T., Froberg, K., Andersen, L. B. (2013). Associations between objectively measured physical activity intensity in childhood and measures of subclinical cardiovascular disease in adolescence: prospective observations from the European Youth Heart Study. *British journal of sports medicine*, bjsports-2012.
168. Rowlands, A. V., Eston, R. G. (2005). Comparison of accelerometer and pedometer measures of physical activity in boys and girls, ages 8–10 years. *Research quarterly for exercise and sport*, 76(3), 251-257.
169. Rowlands, A., Powell, S. M., Humphries, R., Eston, R. G. (2006). *The effect of accelerometer epoch on physical activity output measures* (Doctoral dissertation, Elsevier).
170. Ruiz, J. R., Castro-Piñero, J., Artero, E. G., Ortega, F. B., Sjöström, M., Suni, J., Castillo, M. J. (2009). Predictive validity of health-related fitness in youth: a systematic review. *British Journal of Sports Medicine*.
171. Ruiz, J. R., Ortega, F. B., Martínez-Gómez, D., Labayen, I., Moreno, L. A., De Bourdeaudhuij, I., Mannios, Y., Gonzalez-Gross, M., Mauro, B., Molnar, D., Widhalm, K., Marcos, A., Beghin, L., Castillo, M.J., Sjöström, M. (2011). Objectively measured physical activity and sedentary time in European adolescents the HELENA study. *American journal of epidemiology*, kwr068.
172. Rush, E., Coppinger, T., Obolonkin, V., Hinckson, E., McGrath, L., McLennan, S., & Graham, D. (2012). Use of pedometers to identify less active children and time spent in moderate to vigorous physical activity in the school setting. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 15(3), 226-230.

173. Saad, H. B., Prefaut, C., Missaoui, R., Mohamed, I. H., Tabka, Z., Hayot, M. (2009). Reference equation for 6 min walk distance in healthy North African children 6–16 years old. *Pediatric pulmonology*, 44(4), 316-324.
174. Sakuragi, S., Abhayaratna, K., Gravenmaker, K. J., O'Reilly, C., Srikusalanukul, W., Budge, M. M., Telford, R.D., Abhayaratna, W. P. (2009). Influence of adiposity and physical activity on arterial stiffness in healthy children the lifestyle of our kids study. *Hypertension*, 53(4), 611-616.
175. Sallis, J. F. (2009). Measuring physical activity environments: a brief history. *American journal of preventive medicine*, 36(4), S86-S92.
176. Sallis, J. F., Floyd, M. F., Rodríguez, D. A., Saelens, B. E. (2012). Role of built environments in physical activity, obesity, and cardiovascular disease. *Circulation*, 125(5), 729-737.
177. Sanders, T., Cliff, D. P., Lonsdale, C. (2014). Measuring adolescent boys' physical activity: Bout length and the influence of accelerometer epoch length. *PloS one*, 9(3), e92040.
178. Santos-Lozano, A., Torres-Luque, G., Marin, P. J., Ruiz, J. R., Lucia, A., Garatachea, N. (2012). Intermonitor variability of GT3X accelerometer. *International journal of sports medicine*, 33(12), 994.
179. Seabra, A., Mendonça, D., Maia, J., Welk, G., Brustad, R., Fonseca, A. M., Seabra, A. F. (2013). Gender, weight status and socioeconomic differences in psychosocial correlates of physical activity in schoolchildren. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 16(4), 320-326.
180. Shephard, R. J. (2003). Limits to the measurement of habitual physical activity by questionnaires. *British journal of sports medicine*, 37(3), 197-206.

181. Shook, R.(2013). *Associations Between Resting Metabolic Rate and Energy Storage in Young Adults*. (Doctoral dissertation) from <http://scholarcommons.sc.edu/etd/2340>.
182. Simonsick, E. M., Gardner, A. W., Poehlman, E. T. (2000). Assessment of physical function and exercise tolerance in older adults: reproducibility and comparability of five measures. *Aging Clinical and Experimental Research*, 12(4), 274-280.
183. Singh, A., Uijtdewilligen, L., Twisk, J. W., Van Mechelen, W., Chinapaw, M. J. (2012). Physical Activity And Performance At School: A Systematic Review Of The Literature Including A Methodological Quality Assessment. *Archives Of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 166(1), 49.
184. Sirard, J. R., Pate, R. R. (2001). Physical activity assessment in children and adolescents. *Sports medicine*, 31(6), 439-454.
185. Siwik, V., Kutob, R., Ritenbaugh, C., Cruz, L., Senf, J., Aickin, M., Going, S., Shatte, A. (2013). Intervention in overweight children improves body mass index (BMI) and physical activity. *The Journal of the American Board of Family Medicine*, 26(2), 126-137.
186. Slinde, F., Bertz, F., Winkvist, A., Ellegård, L., Olausson, H., Brekke, H. K. (2013). Energy expenditure by multisensor armband in overweight and obese lactating women validated by doubly labeled water. *Obesity*, 21(11), 2231-2235.
187. Spurr, G. B., Prentice, A. M., Murgatroyd, P. R., Goldberg, G. R., Reina, J. C., Christman, N. T. (1988). Energy expenditure from minute-by-minute heart-rate recording: comparison with indirect calorimetry. *The American journal of clinical nutrition*, 48(3), 552-559.

188. Steindl, R., Kunz, K., Schrott-Fischer, A., Scholtz, A. W. (2006). Effect of age and sex on maturation of sensory systems and balance control. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 48(06), 477-482.
189. Stern, K. A., Gottschall, J. S. (2012). Child Temporal-Spatial Gait Characteristics and Variability During Uphill and Downhill Walking. *Pediatric Physical Therapy*, 24(3), 285-290.
190. Stodden, D. F., Goodway, J. D., Langendorfer, S. J., Roberton, M. A., Rudisill, M. E., Garcia, C., Garcia, L. E. (2008). A developmental perspective on the role of motor skill competence in physical activity: An emergent relationship. *Quest*, 60(2), 290-306.
191. Strong, W. B., Malina, R. M., Blimkie, C. J., Daniels, S. R., Dishman, R. K., Gutin, B., Herenroeder, A.C., Must, A., Nixon, P.A., Pivornik, J.M., Rowland, T., Trudeau, F. (2005). Evidence based physical activity for school-age youth. *The Journal of pediatrics*, 146(6), 732-737.
192. Sutherland, D. (1997). The development of mature gait. *Gait & Posture*, 6(2), 163-170.
193. Şahin, G. (2010). Yaşlılarda Fiziksel Aktivite Düzeyi Değerlendirme Yöntemleri. *Turkish Journal of Geriatrics*, 14 (2): 172-178.
194. Takakusaki, K., Saitoh, K., Harada, H., Kashiwayanagi, M. (2004). Role of basal ganglia–brainstem pathways in the control of motor behaviors. *Neuroscience research*, 50(2), 137-151.
195. Tapia, E. M., Intille, S. S., Haskell, W., Larson, K., Wright, J., King, A., Friedman, R. (2007). Real-time recognition of physical activities and their intensities using wireless accelerometers and a heart rate monitor. In *Wearable Computers, 2007 11th IEEE International Symposium on* (pp. 37-40). IEEE.

196. Thompson, P., Beath, T., Bell, J., Jacobson, G., Phair, T., Salbach, N. M., Wright, F. (2008). Test–retest reliability of the 10 metre fast walk test and 6 minute walk test in ambulatory school aged children with cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 50(5), 370-376.
197. Tiemeier, H., Lenroot, R. K., Greenstein, D. K., Tran, L., Pierson, R., Giedd, J. N. (2010). Cerebellum development during childhood and adolescence: a longitudinal morphometric MRI study. *Neuroimage*, 49(1), 63-70.
198. Tremblay, M. S., Leblanc, A. G., Kho, M. E., Saunders, T. J., Larouche, R., Colley, R. C., Goldfield, G., Gorber, S. C. (2011). Systematic Review Of Sedentary Behaviour And Health Indicators In School-Aged Children And Youth. *International Journal Of Behavioural Nutritional And Physical Activity*, 8(1), 98.
199. Troiano, R. P., Berrigan, D., Dodd, K. W., Masse, L. C., Tilert, T., McDowell, M. (2008). Physical activity in the United States measured by accelerometer. *Medicine and science in sports and exercise*, 40(1), 181.
200. Trost, S. G., Pate, R. R., Freedson, P. S., Sallis, J. F., & Taylor, W. C. (2000). Using objective physical activity measures with youth: how many days of monitoring are needed? *Medicine and science in sports and exercise*, 32(2), 426-431.
201. Trost, S. G. (2001). Objective measurement of physical activity in youth: Current issues, future directions. *Exercise and Sports Science Reviews*, 29, 32–36.
202. Trost, S. G., Loprinzi, P. D., Moore, R., & Pfeiffer, K. A. (2011). Comparison of accelerometer cut points for predicting activity intensity in youth. *Medicine and science in sports and exercise*, 43(7), 1360-1368.

203. Trost, S. G., Rosenkranz, R. R., Dzewaltowski, D. (2011). Physical Activity Levels Among Children Attending After-School Programs. *Medicine & Science In Sports & Exercise*, 40, 622-629.
204. Tudor-Locke, C., Ainsworth, B. E., Adair, L. S., Du, S., Lee, N., Popkin, B. M. (2007). Cross sectional comparison of physical activity and inactivity patterns in Chinese and Filipino youth. *Child: care, health and development*, 33(1), 59-66.
205. Tudor-Locke, C., Johnson, W. D., Katzmarzyk, P. T. (2010). Accelerometer-determined steps per day in US children and youth. *Medicine and science in sports and exercise*, 42(12), 2244-2250.
206. Tudor-Locke, C., Pangrazi, R. P., Corbin, C. B., Rutherford, W. J., Vincent, S. D., Raustorp, A., Thompson L.M.; Cuddihy, T. F. (2004). BMI-referenced standards for recommended pedometer-determined steps/day in children. *Preventive medicine*, 38(6), 857-864.
207. Vakili, H., Jin, Y., & Cattini, P. A. (2014). Energy homeostasis targets chromosomal reconfiguration of the human GH1 locus. *The Journal of clinical investigation*, 124(124 (11)), 5002-5012.
208. Van Deutekom, A. W., Chinapaw, M. J., Vrijkotte, T. G., & Gemke, R. J. (2013). Study Protocol: The Relation Of Birth Weight And Infant Growth Trajectories With Physical Fitness, Physical Activity And Sedentary Behavior At 8-9 Years Of Age-The ABCD Study. *BMC Pediatrics*, 13(1), 102.
209. Van Hoya, A., Fenton, S., Krommidas, C., Heuzé, J. P., Queded, E., Papaioannou, A., Duda, J. L. (2013). Physical Activity And Sedentary Behaviours Among Grassroots Football Players: A Comparison Across Three European Countries. *International Journal Of Sport And Exercise Psychology*, 11(4), 341-350.



210. van Stralen, M. M., Yildirim, M., Wulp, A., te Velde, S. J., Verloigne, M., Doessegger, A., Androustos, O., Kovacs, E., Brug, J., Chinapaw, M. J. (2014). Measured sedentary time and physical activity during the school day of European 10-to 12-year-old children: The ENERGY project. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 17(2), 201-206.
211. Vandorpe, B., Vandendriessche, J., Vaeyens, R., Pion, J., Matthys, S., Lefevre, J., Philippaerts, R., Lenoir, M. (2012). Relationship between sports participation and the level of motor coordination in childhood: A longitudinal approach. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 15(3), 220-225.
212. Vanhees, L., Lefevre, J., Philippaerts, R., Martens, M., Huygens, W., Troosters, T., Beunen, G. (2005). How to assess physical activity? How to assess physical fitness? *European Journal of Cardiovascular Prevention & Rehabilitation*, 12(2), 102-114.
213. Vernazza-Martin, S., Martin, N., Vernazza, A., Lepellec-Muller, A., Rufo, M., Massion, J., Assaiante, C. (2005). Goal directed locomotion and balance control in autistic children. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 35(1), 91-102.
214. Vincent, Susan D. and Pangrazi, Robert P. and Raustorp, Anders and Tomson, L. Michaud and Cuddihy, Thomas F. (2003). Activity levels and body mass index of children in the United States, Sweden, and Australia. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 35(8):pp. 1367-1373.
215. Voorhees, C. C., Catellier, D. J., Ashwood, J. S., Cohen, D. A., Rung, A., Lytle, L., Conway, T.L., Dowda, M. (2009). Neighborhood socioeconomic status and non school physical activity and body mass index in adolescent girls. *Journal of physical activity & health*, 6(6), 731.
216. Wallard, L., Dietrich, G., Kerlirzin, Y., Bredin, J. (2014). Balance control in gait children with cerebral palsy. *Gait & posture*, 40(1), 43-47.

217. Warren, J. M., Ekelund, U., Besson, H., Mezzani, A., Geladas, N., Vanhees, L. (2010). Assessment of physical activity—a review of methodologies with reference to epidemiological research: a report of the exercise physiology section of the European Association of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation. *European Journal of Cardiovascular Prevention & Rehabilitation*, 17(2), 127-139.
218. Wells, J. C., Siervo, M. (2011). Obesity and energy balance: is the tail wagging the dog? *European journal of clinical nutrition*, 65(11), 1173-1189.
219. Whittall, J. (2003). 16 Development of locomotor co-ordination and control in children. *Development of Movement Coordination in Children*, 251.
220. Whittle, M. W. (2007). *An Introduction to Gait Analysis*. Oxford. S. 47-100.
221. World Health Organization. (2013). Global health observatory data repository [database]. Available: Accessed, 24.
222. Wrotniak, B. H., Epstein, L. H., Dorn, J. M., Jones, K. E., & Kondilis, V. A. (2006). The relationship between motor proficiency and physical activity in children. *Pediatrics*, 118(6), e1758-e1765.
223. Yamada, Y., Yokoyama, K., Noriyasu, R., Osaki, T., Adachi, T., Itoi, A., Naito, Y., Morimoto, T., Kimura, M., Oda, S. (2009). Light-intensity activities are important for estimating physical activity energy expenditure using uniaxial and triaxial accelerometers. *European journal of applied physiology*, 105(1), 141-152.
224. Ziviani, J., Macdonald, D., Ward, H., Jenkins, D., Rodger, S. (2008). Physical activity of young children: a two-year follow-up. *Physical & occupational therapy in pediatrics*, 28(1), 25-39.



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

Sayı : 16969557

-1035

15 Ekim 2014

**ARAŞTIRMA PROJESİ DEĞERLENDİRME RAPORU**

**Toplantı Tarihi** : 01.10.2014 ÇARŞAMBA  
**Toplantı No** : 2014/15  
**Proje No** : GO 14/471 (Değerlendirme Tarihi: 17.09.2014)  
**Karar No** : GO 14/471 - 5

Üniversitemiz Spor Bilimleri ve Teknolojisi Yüksekokulu öğretim elemanlarından Dr. Şükrü Alpan CİNEMRE'nin sorumlu araştırmacısı olduğu, Evrim ÜNVER ile birlikte çalışacakları GO 14/471 kayıt numaralı ve "7-9 Yaş Arası Erkek Çocuklarda Fiziksel Aktivite Düzeyinin 6 Dakika Yürüme Testi ile İlişkisi" başlıklı proje önerisi araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş olup, idari izinlerin tamamlanması kaydı ile etik açıdan uygun bulunmuştur.

1. Prof. Dr. Nurten Akarsu (Başkan)

İZİNLİ

9 Prof. Dr. Melahat Görduysü (Üye)

2. Prof. Dr. Nüket Örnek Buken (Üye)

İZİNLİ

10. Prof. Dr. Cansın Saçkesen (Üye)

3. Prof. Dr. M. Yıldırım Sara (Üye)

11. Prof. Dr. R. Köksal Özgül (Üye)

İZİNLİ

4. Prof. Dr. Sevda F. Müftüoğlu (Üye)

12. Prof. Dr. Ayşe Lale Doğan (Üye)

5. Prof. Dr. Cenk Sökmensüer (Üye)

İZİNLİ

13 Doç. Dr. S. Kutay Demirkan (Üye)

6. Prof. Dr. Volga Bayrakçı Tunay (Üye)

14. Prof. Dr Leyla Dinç (Üye)

7. Prof. Dr. Songül Vaizoglu (Üye)

15. Yrd. Doç. Dr. H. Hüsrev Turnagöl (Üye)

İZİNLİ

8. Prof. Dr. Yılmaz Selim Erdal (Üye)

16. Av. Meltem Onurlu (Üye)

## EK 2.

### KATILIMCI FORMU

Adı Soyadı:

Boy Uzunluğu (cm):

Doğum Tarihi:

Oturma Boyu Uzunluğu (cm):

Vücut Ağırlığı (kg):

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140
141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160
161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180

#### 6 Dakika Yürüme Testi

Toplam Tur Sayısı=

Ek Mesafe=

Dinlenik Kalp Atım Hızı (Dinlenik KAH):

Kalp Atım Hızı (KAH):

### EK.3

#### SOSYOEKONOMİK DÜZEY ÖLÇEĞİ

Aşağıda kişisel bilgilerle ilgili sorular yer almaktadır. Soruları şuan içinde yaşadığınız aileyi göz önüne alarak cevaplayınız.

Cinsiyetiniz: Kadın ( ) Erkek ( )

Yaşınız : .....

Medeni Durumunuz : Bekar ( ) Evli ( ) Dul ( )

#### 1. Öğrenim durumunuz :

- ( ) Okur-yazar değil ( ) Lise mezunu  
( ) Okur-yazar ( ) Yüksekokul mezunu (2 yıllık)  
( ) İlkokul mezunu ( ) Üniversite mezunu  
( ) Ortaokul mezunu ( ) İleri eğitim görmüş (master,doktora)

#### 2. Eşinizin öğrenim durumu : (Medeni durumlarını bekar olarak

belirtenler bu soruyu cevaplamasın.)

- ( ) Okur-yazar değil ( ) Lise mezunu  
( ) Okur-yazar ( ) Yüksekokul mezunu (2 yıllık)  
( ) İlkokul mezunu ( ) Üniversite mezunu  
( ) Ortaokul mezunu ( ) İleri eğitim görmüş (master,doktora)

#### 3. Ailenizdeki birey sayısı : (Şuan içinde bulunduğunuz aileyi göz önüne

olarak cevaplayınız.)

- ( ) 8 kişi ve daha fazla  
( ) 6-7 kişi  
( ) 4-5 kişi  
( ) 3 kişi ve daha az

#### 4. Ailenizi nasıl tanımlarsınız?

- ( ) Geniş Aile  
( ) Çekirdek Aile (Anne-baba ve çocuk ya da çocuklardan oluşan aile)

**5. Oturduğunuz ev kime ait?**

- Kira  Aile büyüğüne ya da akrabamıza ait  
 Lojman  Kendimize ait

Başka.....

**6. Evinizdeki oda sayısı (mutfak hariç) :**

- Tek oda  Üç oda - salon  
 Tek oda – salon  Daha fazla oda ve salon  
 İki oda – salon

**7. Oturduğunuz evin ısıtma düzeni :**

- Soba  Kalorifer  
 Elektrikli Soba  Kat Kaloriferi

**8. Mesleğiniz :**

- Yok/ İşsiz  Memur  
 Çiftçi  Esnaf/ Tüccar  
 İşçi  Serbest meslek (doktor, avukat,vb.)

Başka.....

**9. Babanızın mesleği :**

- Yok/ İşsiz  Memur  
 Çiftçi  Esnaf/ Tüccar  
 İşçi  Serbest meslek (doktor, avukat,vb.)

Başka.....

**10. Annenizin mesleği :**

- Yok/ İşsiz  Memur  
 Çiftçi  Esnaf/ Tüccar  
 İşçi  Serbest meslek (doktor, avukat,vb.)

Başka.....

**11. Eşinizin mesleği : (Medeni durumlarını bekar olarak belirtenler bu soruyu cevaplamasın.)**

- Yok/ İşsiz  Memur  
 Çiftçi  Esnaf/ Tüccar  
 İşçi  Serbest meslek (doktor, avukat,vb.)

Başka.....

**12. Çocuğunuz Okul dışındaki zamanında sokakta oynuyor mu?**

- Evet  Hayır

**13. Yukarıdaki soruya cevabınız Evet ise haftada kaç gün çocuğunuz sokakta oynuyor?**

- 1 Gün  2 Gün  3 Gün  4 Gün  5 Gün  6 Gün  7 gün

**14. Çocuğunuz spor faaliyeti dışında zamanını nasıl değerlendirmektedir?**

- TV izleyerek  Sanat-Kültür Faaliyetlerinde  
 Gazete/kitap/Dergi okuyarak  Ders çalışarak  
 Dijital Oyun oynayarak  Diğer

**15. Çocuğunuz düzenli olarak bir spor faaliyetine/kursuna katılmakta mıdır?**

- Evet  
 Hayır

**16. Yukarıdaki Soruya Cevabınız Evet ise Çocuğunuz Haftada Kaç Gün Spor Yapıyor?**

- 1 Gün  2 Gün  3 Gün  4 Gün  5 Gün  6 Gün  7 gün

**17. Çocuğunuzun yapmakta olduğu spor branşı nedir?**

.....

**18. Çocuğunuz okul ulaşımını hangi araç ile sağlamaktadır?**

- Motorlu Taşıt (otobüs, dolmuş, okul servisi, araba )  
 Metro

Yürüyerek

Bisiklet

**19. Çocuğunuzun geçmişte yaşadığı bir spor sakatlığı var mıdır?**

Evet

Hayır

**20. Cevabınız evet ise çocuğunuzun geçmişte yaşadığı spor sakatlığı nedir?**

.....

**21. Çocuğunuzun günümüzde yaşamakta olduğu herhangi bir sağlık sorunu bulunmakta mıdır?**

Evet

Hayır

**22. Cevabınız EVET ise çocuğunuzun yaşamakta olduğu sağlık sorunu nedir?**

.....