

# **Obez Adölesanlarda Vücut Kompozisyonu, Postür ve Egzersiz Kapasitesi Arasındaki İlişki**

**Ayşe Ş.Kaya**

Lisansüstü Eğitim, Öğretim ve Araştırma Enstitüsüne Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Yüksek Lisans Tezi olarak sunulmuştur.

Doğu Akdeniz Üniversitesi  
Eylül 2021  
Gazimağusa, Kuzey Kıbrıs

Lisansüstü Eğitim, Öğretim ve Araştırma Enstitüsü onayı

---

Prof. Dr. Ali Hakan Ulusoy  
L.E.Ö.A. Enstitüsü Müdürü

Bu tezin Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Yüksek Lisans derecesinin gerekleri doğrultusunda hazırlandığını onaylarım.

---

Doç. Dr. Berkiye Kırmızıgil  
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölüm  
Başkanı

Bu tezi okuyup değerlendirdiğimizi, tezin nitelik bakımından Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Yüksek Lisans derecesinin gerekleri doğrultusunda hazırlandığını onaylarız.

---

Yrd. Doç. Dr. Zehra Güçhan Topcu  
Tez Danışmanı

---

Değerlendirme Komitesi

1. Prof. Dr. Mehtap Malkoç

---

2. Doç. Dr. Berkiye Kırmızıgil

---

3. Yrd. Doç. Dr. Özge Çakır

---

4. Yrd. Doç. Dr. Zehra Güçhan Topcu

---

5. Yrd. Doç. Dr. Yasin Yurt

---

## ÖZ

Çalışmamızın amacı obez adölesanlarda vücut kompozisyonu, postür ve aerobik kapasite arasındaki ilişkileri araştırmaktır. Yaşları 11 ile 14 arasında olan 49 kız ve 44 erkek olmak üzere toplamda 93 obez adölesan çalışmaya dahil edildi. Çocukların vücut kompozisyonu için Beden Kütle İndeksi (BKİ), Biyoelektrik İmpedans Analizi (BİA) (Tanita BC601 ile) ve bel çevresi ölçümleri yapıldı. Postür değerlendirmesi için Newyork Postür Değerlendirme Testi (NYPDT), kullanıldı. Biyomekanik değişkenler için lumbal lordoz açısı (fleksiruler ile) ve başın öne tilti ölçüldü. Ayak biyomekaniği için ise ayak postür indeksi (API-6) kullanıldı. Aerobik kapasite ölçümü Cooper Testi ile yapıldı. Test öncesi ve sonrası kalp atım hızı kaydedildi. İstatistiksel analiz için SPSS 19 istatistik yazılımı kullanıldı (IBM SPSS Statistics 19, SPSS inc., an IBM Co., Somers, NY). Sonuç olarak vücut yağ yüzdesi ile lumbal lordoz açısı, kalp atım hızı arasında pozitif yönlü, başın anterior tilt açısı, aerobik kapasite, postüral düzgünlük arasında negatif yönlü ilişki olduğu tespit edildi ( $p<0,05$ ). BKİ değeri ile lumbal lordoz açısı, kalp atım hızı arasında pozitif yönlü, postüral düzgünlük, aerobik kapasite arasında negatif yönlü ilişki tespit edildi ( $p<0,05$ ). Adölesanların persentil değerleri arttıkça lordoz açısı ile postüral problemler artmakta ve aerobik kapasite azalmaktaydı ( $p<0,05$ ).

**Anahtar Kelimeler:** Obez adölesan, vücut kompozisyonu, postür, aerobik kapasite

## ABSTRACT

The aim of our study is to investigate the relationships among body composition, posture and exercise capacity in obese adolescents. A total of 93 obese adolescents aged 11 to 14, 49 female and 44 male, were included in the study. Body Mass Index (BMI), Bioelectrical Impedance Analysis (BIA) (with Tanita BC601) and waist circumference measurements were performed for the children's body compositions. The New York Posture Assessment Test (NYPDT) was used for posture assessment. For biomechanical variables, lumbar lordosis angle (flexiruler) and forward head posture were measured. Foot Posture Index (API-6) was used for foot biomechanics. Exercise capacity was measured using the Cooper Test. Heart rate was recorded before and after the test. SPSS 19 statistical software was used for statistical analysis (IBM SPSS Statistics 19, SPSS inc., an IBM Co., Somers, NY). As a result, it was determined that there was a positive relationship between body fat percentage and lumbar lordosis angle and heart rate, and a negative relationship between head anterior tilt angle, exercise capacity and correct posture ( $p < 0.05$ ). There was a positive correlation between BMI value and lumbar lordosis angle and heart rate, and a negative correlation between postural smoothness and exercise capacity ( $p < 0.05$ ). As the percentile values of adolescents increase, lordosis angle and postural problems increase and exercise capacity decreases ( $p < 0.05$ ).

**Keywords:** Obese adolescent, body composition, posture, exercise capacity

## TEŞEKKÜR

Tez ölçümlerim sırasında emeğini esirgemeyen ve hep yanımda olan babama, anneme, kardeşlerime, sabrından dolayı canım Esma'ma, tüm bu süreçte destek ve bilgisi ile hep yanımda olan saygıdeğer danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Zehra Güçhan Topcu'ya, çalışmalarım sırasında bilgi ve desteğinden dolayı sayın Prof. Dr. Mehtap Malkoç'a, Sayın Yrd. Doç. Dr. Yasin Yurt'a, Doğu Akdeniz Üniversitesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon bölümü öğretim elemanı kadrosuna teşekkürlerimi sunarım.

# İÇİNDEKİLER

ÖZ .....	iii
ABSTRACT .....	iv
TEŞEKKÜR.....	v
KISALTMALAR .....	x
TABLO LİSTESİ.....	xi
ŞEKİL LİSTESİ.....	xii
1 GİRİŞ .....	1
2 GENEL BİLGİ.....	4
2.1 Obezite Tanımı.....	4
2.2 Risk faktörleri.....	5
2.3 Epidemiyolojisi .....	7
2.4 Obezitenin Sınıflandırılması .....	10
2.4.1 Anatomik Yapıya Göre.....	10
2.4.1.1 Hipertrofik Obezite .....	10
2.4.1.2 Hiperplastik Obezite .....	10
2.4.2 Etiyolojiye Göre.....	10
2.4.2.1 Eksojen (Basit) Obezite .....	10
2.4.2.2 Endojen (Patolojik) Obezite .....	10
2.4.3 Yağ Dağılımına Göre.....	10
2.4.3.1 Gynoid Obezite .....	10
2.4.3.2 Android Obezite.....	10
2.4.3.3 Jeneralize Obezite .....	10
2.4.3.4 Visseral/Abdominal Obezite.....	11

2.4.4 Yaşa Göre .....	11
2.4.4.1 Yetişkin Tip Obezite.....	11
2.4.4.2 Juvenil Obezite .....	11
2.4.5 Multifaktöriyel.....	11
2.4.5.1 Nörojenik Bozukluk Kaynaklı Obezite: .....	11
2.4.5.2 Genetik Faktörlere Bağlı Obezite: .....	12
2.4.5.3 İlaç Kullanımının Neden Olduğu Obezite: .....	13
2.4.5.4 Enerji Harcamasının Azalmasına Bağlı Obezite: .....	13
2.5 Obezite Değerlendirme Yöntemleri .....	14
2.5.1 Antropometrik (İndirekt) Yöntemler .....	14
2.5.2 Labarotuar (Direkt) Yöntemler.....	14
2.5.3 Adölesan Dönemde Beden Kütle İndeksine Göre Persentil Sınıflaması..	15
2.6 Adölesan Dönem Obezitesinin Komplikasyonları.....	17
2.6.1 Mortalite .....	18
2.6.2 Kardiyovasküler Problemler.....	18
2.6.3 Gastrointestinal Problemler .....	19
2.6.4 Metabolik Problemler .....	19
2.6.5 Pulmoner Problemler.....	20
2.6.6 Psikososyal Problemler.....	21
2.6.7 Kanser.....	21
2.6.8 Obezitenin Biyomekanik Bozukluklar Sebebiyle Kas İskelet Sistemi Komplikasyonları .....	22
2.6.8.1 Lumbal Hiperlordoz ve Başın Öne Protrüzyonu .....	23
2.6.8.2 Ayak Biyomekaniği.....	23
2.7 Adölesan Çağı Obezitesinin Postür Üzerine Etkisi.....	24

2.8 Adölesan Çağı Obezitesinin Aerobik kapasite Üzerine Etkileri .....	25
2.9 Obezite Tedavisinde Fizyoterapinin Rolü .....	26
3 YÖNTEM ve GEREÇLER .....	28
3.1 Bireyler:.....	28
3.2 Değerlendirmeler.....	30
3.3 Yöntem.....	30
3.3.1 Sosyo-demografik ve Bireysel Özellikler.....	30
3.3.2 Vücut Kompozisyonu .....	30
3.3.2.1 Bel Çevresi.....	30
3.3.2.2 BKİ .....	31
3.3.2.3 Biyoelektrik İmpedans Analizi .....	31
3.3.3 Biyomekanik Değişiklikler.....	32
3.3.3.1 Başın Anterior Tilti.....	32
3.3.3.2 Lumbal Lordoz Açısı.....	32
3.3.3.3 Ayak Biyomekaniği .....	33
3.3.3.4 New York Postür Değerlendirme Testi .....	34
3.3.4 Aerobik kapasite .....	34
3.3.5 İstatistiksel Analiz .....	34
4 BULGULAR .....	36
4.1 Sosyo-Demografik Ve Bireysel Özellikler .....	36
4.2 Vücut Kompozisyonu Postür ve Aerobik kapasite Arasındaki Korelasyonlar .	41
4.3 Aerobik Kapasite.....	45
5 TARTIŞMA .....	48
5.1 Limitasyonlar .....	58
6 SONUÇLAR .....	59



6.1 Öneriler .....	60
KAYNAKLAR .....	62
EKLER.....	91
Ek 1: Etik Kurul Onayı .....	92
Ek 2: Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu .....	93
Ek 3: Değerlendirme Formları .....	96

## KISALTMALAR

API-6	Ayak Postür İndeksi-6
ark.	Arkadaşları
BİA	Biyoelektrik İmpedans Analizi
BKİ	Beden Kütle İndeksi
FHP	Forward Head Posture
NYPDT	Newyork Postür Değerlendirme Testi
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences - İstatistiksel Analiz Programı

## TABLO LİSTESİ

Tablo 1: Adölesanların Sosyo-Demografik Özellikleri (n=93) .....	37
Tablo 2: Adölesanların Vücut Kompozisyonu Ölçümleri (n=93) .....	38
Tablo 3: Adölesanların Başın Anterior Tilti, Lumbal Lordoz Açısı, New York Postür Analizi, API-6, Aerobik kapasite, Koşulan Mesafe ve Kalp atım hızı Değerleri (n=93) .....	40
Tablo 4: Adölesanların Beden Kütle İndeksi Değerleri ile Başın Anterior Tilti, Lumbal Lordoz Açısı, New York Postür Analizi, Api, Aerobik kapasite, Koşulan Mesafe, Kalp atım hızı Değişimi Arasındaki Korelasyonlar (n=93).....	42
Tablo 5: Adölesanların Vücut Yağ Yüzdesi Değerleri ile Başın Anterior Tilti, Lumbal Lordoz Açısı, New York Postür Analizi, API, Aerobik kapasite, Koşulan Mesafe, Kalp atım hızı Değişimi Arasındaki Korelasyonlar (n=93).....	44
Tablo 6: Adölesanların Aerobik kapasite (VO <sub>2</sub> pik) Değerleri ile Bel çevresi, Başın Anterior Tilt Açısı, Lumbal Lordoz Açısı Değerleri Arasındaki korelasyonlar (n=93) .....	45
Tablo 7: Adölesanların Beden Kütle İndeksi Persentil Değerlerine Göre Başın Anterior Tilti, Lumbal Lordoz Açısı, New York Postür Analizi, API, Aerobik kapasite, Koşulan Mesafe, Kalp atım hızı Değişimi Değerlerinin Karşılaştırılması (n=93).....	47

## ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1: 11-15 yaş arası Avrupa’da yaşayan adölesanların obezite prevalansı.....	8
Şekil 2: Erkek çocuklarının yaş ve persentil yüzdelerine göre BKİ değerleri (11-13 yaş).....	15
Şekil 3: Erkek çocuklarının yaş ve persentil yüzdelerine göre BKİ değerleri (13-15 yaş).....	16
Şekil 4: Kız çocuklarının yaş ve persentil yüzdelerine göre BKİ değerleri (11-13) yaş .....	16
Şekil 5: Kız çocuklarının yaş ve persentil yüzdelerine göre BKİ değerleri (13-15) yaş .....	17
Şekil 6: Çocukların çalışmaya dahil edilme süreci .....	29
Şekil 7: Bel çevresi ölçümü .....	31
Şekil 8: Biyoimpedans Analizi.....	32
Şekil 9: Fleksiruler ile lumbal lordoz açısı ölçümü .....	33
Şekil 10: Adölesanların beden kütle indeksi persentil değerleri.....	38

# Bölüm 1

## GİRİŞ

Çocukluk ve adölesan dönem obezitesi, hızla artan bulaşıcı olmayan küresel bir salgın halini almıştır. Obezite prevalansı 1975-2016 yıllarını kapsayan 40 yıllık zaman dilimi içinde 3 katına çıkmıştır. Aynı zaman dilimi içerisinde obez adölesan ve çocuk sayısı ise 11 milyondan 124 milyona çıkarak 10 kat artmıştır. Bu verilerden çocuk ve adölesanların özellikle daha fazla etkilendiği anlaşılmaktadır. Yüksek gelirli İngilizce konuşan Orta ve Güney Latin Amerika, Orta Doğu, Doğu Asya gibi gelişmekte olan ülkelerde daha çok görülmektedir (1).

Gelişmiş ülkelerde ise ergen obezite sıklığının toplumun tamamına homojen bir dağılım göstermediği görülmektedir. Sosyoekonomik düzeyi yüksek olan kesimde sıklığı daha az görülürken sosyoekonomik düzeyi düşük kesimlerde daha çok görülmektedir. Bu da toplumsal bir eşitsizlik olarak karşımıza çıkmaktadır (2).

Çocuk ve adölesanlarda obezlik süresi ve obezitenin derecesi arttıkça komplikasyonlar daha erken görülmekte ve sıklığı artmaktadır (3). Obez çocuklar ve adölesanlarda metabolik ve kardiyovasküler bozuklukların erken dönemde tespit edilmesi, ileride ortaya çıkabilecek komplikasyonların engellenebilmesi açısından önemlidir (4).

Ergenlik döneminde obezite, psikososyal problemlerin de işin içine girmesiyle komplike bir hal almaktadır. Bu da diğer sağlık problemleriyle ilişkilendirilmektedir (5). Obez ve fazla kilolu çocukların fiziksel iyilik hali bozuldukça yaşam kalitesinin düştüğü bildirilmiştir (6).

Adölesan obezitesinin erişkinliğe ilerlerken kardiyometabolik hastalıklara yol açmaması için erken tanı ve tedaviye ihtiyacı vardır. Buna rağmen erken yaşta obezlerde tanı konmamış komorbiditelerin yaygınlığı yüksektir. Yeni Zelanda’da obez adölesanların katılımı ile yapılan çalışmada katılımcıların %40’ında tanı konulmamış metabolik sendrom olduğu ve erkeklerde kızlara göre iki kat daha fazla görüldüğü bildirilmiştir. Katılımcıların % 69’unda dislipidemi, yarısından fazlasında pre-diyabet, %31’inde ise hipertansiyon tespit edilmiştir. Ayrıca obezite derecesi arttıkça metabolik sendrom riskinin arttığı da belirtilmiştir (7).

Obezitenin adölesanlarda bozulmuş postür ve hiperlordoz ile ilişkili olduğu bilinmektedir. Adölesanlarda BKİ yükseldikçe hiperlordozun arttığı bildirilmiştir (8). Postüral alt tiplerin BKİ, ağırlık, boy ve cinsiyet ile arasında önemli ilişkiler olduğu belirtilmiştir. Nötr postüre sahip olmayan adölesanlarda nötr postüre sahip olanlara göre daha fazla sırt ağrısı olduğu kaydedilmiştir. Bu da nötr torako-lumbo-pelvik duruşun artmasının sırt ağrısında azalma ile ilişkili olduğunu göstermektedir (9). Obezitenin adölesanların longitudinal ark gelişimine olumsuz yönde etki ederek pes planusa ve ayak taban basıncında artmaya neden olduğu bildirilmiştir (10,11).

VO<sub>2</sub>max yağlı vücut kütlesiyle ilişkili görünmese de obezitenin kardiyovasküler hastalıklar için bir risk faktörü olduğu bilinmektedir. Ayrıca günümüzde obezite, kronik inflamatuvar bir hastalık olarak tanımlanmaktadır. Bu durumdan vasküler sistemin etkilenmesi kaçınılmazdır. Kardiyovasküler sistemde oluşabilecek hastalıklar oksijenlenme miktarını dolayısıyla aerobik performansı etkilemektedir (12).

Tüm bu nedenlerden dolayı adölesan dönemde obezite kaynaklı oluşan komplikasyonların birbiri arasındaki ilişkilerin belirlenmesinin hem önleme hem tedavi çalışmaları sırasında yol gösterici olacağını düşünmekteyiz.

Buna göre çalışmamızın amacı; obez adölesanlarda vücut kompozisyonu, postür ve aerobik kapasitenin birbirleriyle ilişkisini belirlemektir.

Çalışmamızın hipotezleri şunlardır;

H0<sub>1</sub>: Obez adölesanlarda vücut yağ yüzdesi ile başın anterior tilti arasında ilişki yoktur.

H0<sub>2</sub>: Obez adölesanlarda vücut yağ yüzdesi ile lumbal lordoz arasında ilişki yoktur.

H0<sub>3</sub>: Obez adölesanlarda vücut yağ yüzdesi ile aerobik kapasite arasında ilişki yoktur.

H0<sub>4</sub>: Obez adölesanlarda aerobik kapasite (V0<sub>2</sub> Pik) ile bel çevresi arasında ilişki yoktur.

H0<sub>5</sub>: Obez adölesanlarda aerobik kapasite (V0<sub>2</sub> Pik) ile başın anterior tilti arasında ilişki yoktur.

H0<sub>6</sub>: Obez adölesanlarda aerobik kapasite (V0<sub>2</sub> Pik) ile lumbal lordoz arasında ilişki yoktur.

## **Bölüm 2**

### **GENEL BİLGİ**

#### **2.1 Obezite Tanımı**

Yemek yemek anlamına gelen “obedere”nin, Latince’de görülen geçmiş zaman hali olan “obesus” obez kelimesinin etimolojisini göstermektedir (13). Obezite Dünya Sağlık Örgütü tarafından, ‘Sağlığı bozacak ölçüde dokularda anormal veya aşırı miktarda yağ birikmesi’ olarak tanımlanmaktadır (14). Yine Dünya Sağlık Örgütü tarafından 1997 senesinde yapılan tanımda ise obezitenin giderek artan küresel bir epidemi olduğu belirtilmiş ve buna bağlı olarak halk sağlığını hipertansiyon, diyabet ve koroner kalp hastalıkları riski ile tehdit ettiği bildirilmiştir. Amerikan Tabipler Birliği ise 2013 senesinde obeziteyi, tıbbi müdahaleye gerek duyulan komplike kronik bir hastalık olarak tanımlamıştır (15). Obezite bir davranış şekli olarak değil getirisinin tıbbi sonuçlarından dolayı alkol ve tütün bağımlılığı gibi kronik bir halk hastalığı olarak tartışılmaktadır. Son yıllarda yapılan çalışmalarda obezitenin tıbbi müdahale gerektirdiği, önlenbilir ölümlerin başında gelen bir etken olduğu ve hatta sosyal bulaşıcılığı olduğu dahi tartışılmaktadır (16).

Rafine karbonhidrat, işlenmiş gıdalar ve azalmış fiziksel aktivite kilo alımının kaynağı olarak kabul edilmektedir (17). Dünya genelinde obezite salgını ve diyabetin popülasyonlar arasında yayılmasında ucuz, enerjiden zengin yiyecek ve içeceklerin üretimi ve dağıtımı, bunların küreselleşmiş pazarını ve ticari çıkarlarını siyasi iradelerin destekler konumda olması, obezite salgınının ekonomik boyutuna bakışımızı yeniden değerlendirmeyi gerektirmektedir (18).



## 2.2 Risk faktörleri

Çocukların günümüz şartlarına göre yaşam şekli olduğu için televizyon, tablet, telefon gibi teknolojik cihazların başında vakit geçirme süreleri artarken fiziksel katılımlı oyun oynama ve dışarı çıkma süreleri kısalmıştır. Teknolojik cihazların başında hareketsiz olarak geçirilen süre çocukluk çağında obezite sıklığını artıran bir faktördür (19). Gelişmiş ülkelerde sosyoekonomik düzeyi yüksek olan kesimde daha az görülürken gelişmekte olan ülkelerde sosyoekonomik düzeyi yüksek olan kesimde daha sık rastlanmıştır. Bunun sebebi olarak gelişmiş ülkelerde obeziteyi önleme çalışmalarının etkili yönetimi gösterilebilir (20). Öte yandan da ekonomik düzeyin yüksek olması obeziteyi artıran faktörler arasında gösterilmektedir (21). Çünkü obezite prevalansı gelişmekte olan ülkelerde sosyoekonomik düzeyle birlikte artmakta daha sonra ise düşük ekonomik seviyesindeki popülasyona kaymaktadır (22).

Bu durum gıda sektörünün değişimi ile de açıklanmıştır. Enerjiden zengin gıdaların yaygınlaşması, her kesimin buna ulaşabilmesi, bulunabilirliği ve satın alma gücü açısından düşük sosyoekonomik düzeydeki insanların bu gıdalardan temin edebilmesi etken olarak bildirilmektedir (23).

Obezite sıklığını artıran faktörler arasında etnik köken, cinsiyet, annenin BKİ düzeyi, yaş ve sosyoekonomik düzey gösterilebilir. Siyah ırk, hispanik etnik köken, erkek cinsiyet, annenin yüksek BKİ'ye sahip olması, sosyoekonomik düzeyin düşük olması obezite prevalansı ve obeziteyle ilgili hastalıkların görülme riskinin artması ile ilişkili bulunmuştur (24-26).

195 ülkede 25 yılda yapılan fazla kilo ve obezitenin sağlık üzerine etkisi araştırılan çalışmada 20 yaş altı adölesan ve çocuklarda obezite prevalansında cinsiyetin bir fark oluşturmadığı belirtilmiştir. Bununla beraber orta ve yüksek sosyoekonomik düzeydeki erkek çocuklarında kızlara kıyasla daha fazla obezite

görülmüştür. Obezite prevalansının hem erkek hem kız çocukları için en fazla artış gösterdiği grup ise orta düzeyli sosyoekonomik statüye sahip kesimdir. 14 yaşına kadar yaş gruplarına göre azalan obezite prevalansı ardından artış göstermiştir (22).

Obezitenin artışına sebep olan diğer bir faktörde sedanter yaşamdır. Çocuk ve adölesanlarda obezite oluşumunun önüne geçilmesi için günde en az ortalama 60 dakika, orta ila yüksek şiddetli yoğunlukta, aerobik fiziksel aktivite yapmalıdır. Aerobik aktivitelerin yanı sıra haftada en az 3 gün, kas ve kemiği güçlendiren fiziksel uygunluk egzersizlerine de dahil edilmelidir (27). Fakat yapılan çalışmalarda çocukların yeterince aktif olmadığı görülmektedir (28). Dünya genelinde, 2014 yılının ortalamalarından çıkarılan istatistiklere göre Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü 2017 raporlarında yetişkinlerin %66,5'inin orta dereceli fiziksel aktivite yaptığı bildirilmiştir. Bu oran Türkiye'de ise %62,5 olarak açıklanmıştır (29). Amerika'da 6-11 yaş aralığındaki çocukların % 27,9'unun günde 60 dk fiziksel aktif olduğu bildirilmiştir (30). Türkiye'de yapılan bir çalışmada ise 7-14 yaş arası okul çocuklarının %14,12'sinin inaktif, %38'i hafif seviyeli aktif, %36'sı orta seviyeli aktif, %8'i aktif ve %2'sinin oldukça aktif oldukları bildirilmiştir (31). Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması verilerine göre 6-11 yaş arası çocukların %58'inin günde 30 dakika ve üstü egzersiz yapmadığı ve televizyon, ev ödevi, internet, ders çalışma gibi günlük rutinlerde ortalama 6 saat hareketsiz kaldığı kaydedilmiştir. 12-14 yaş grubunda hiç egzersiz yapmayanların oranı erkeklerde %41, kızlarda %69, 15-18 yaş grubunda ise erkeklerde %44, kızlarda % 72 olduğu gözlenmiştir. Yaşla birlikte egzersiz yapmayanların oranı artış göstermiş ve kızlar ile erkeklerde bu sonuçlar benzer çıkmıştır (32).

2019 yılı Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması raporlarına göre ise 15-18 yaş grubu fiziksel aktivite seviyesi oranları şöyledir: sedanter %41,8 (E:%44,2;

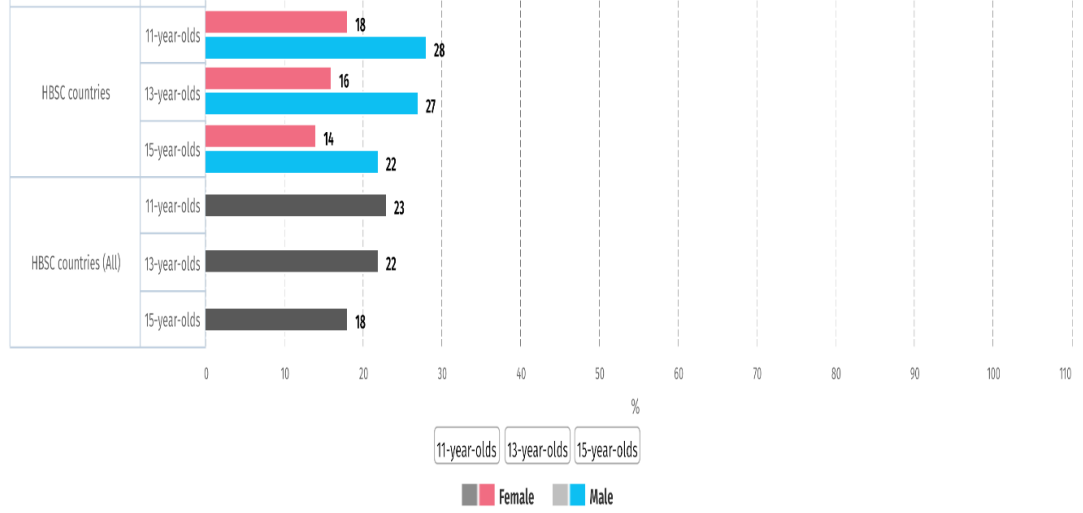
K:%39,5), orta aktif/ aktif %43.4 (E:%37.5; K:%49.4), çok aktif yaşam biçimi %12.0 (E:%13.5; K:%10.5) (33). Yapılan araştırmalara göre çocukların kapalı alanlara kıyasla açık ve yeşil alanlarda daha aktif olduğu bildirilmiştir (34).

Araştırmacılar obezitenin genetik faktrine yönelik yapılan bazı çalışmalarda ise sadece diyabete olan yatkınlığı değil aynı zamanda şişmanlama eğilimine de sebep olduğu düşünülen bir geni (OB geni) tanımlamışlardır. Bu çalışmada bu genin bulunmadığı farelerin, şişmanlıkla ve yüksek yağ içerikli diyetle yakından alakalı olan tip 2 diyabetin belirtilerini göstererek şişmanladıkları ve ne kadar yerse yesinler doymadıkları gözlenmiştir. Bu araştırmacılar göre insanlarda da aynı gen varsa yalnız diyabet değil obezite tedavisinde kullanılan ilaçlar için de iyi bir hedef oluşturacağı düşünmekteydi (35). Günümüzde ise obezite geni tarafından kodlanan, iştahu baskılayan ve beslenmeyi azaltan leptin molekülü lezyonlarında obezite görüldüğü bildirilmiştir (36). OB geni tarafından kodlanan leptin insanlarda 7. Kromozomun uzun kolunun 7q31 bölgesinde bulunur (37).

### **2.3 Epidemiyolojisi**

Dünya obez nüfusu, Küresel Sağlık Yükü Obezite işbirliği Grubu'nun bildirdiği 2015 yılı raporuna göre 711,4 milyona ulaşmıştır. Bunların 603,7 milyonu yetişkin ve 107,7 milyonu çocuktur. Dünya Sağlık rgt'nün 2016 yılı raporuna göre ise 1975 yılından günümüze kadar obezite prevalansı neredeyse üç katına çıkmıştır. Yine 2016 yılında 340 milyondan fazla 5-19 yaş arası ocuk ve adölesan obez olduğu bildirilmiştir. 2019 yılında ise 5 yaş altında 38 milyon ocuk fazla kilolu veya obez olarak kaydedilmiştir. Bunların neredeyse yarısı Asya'da yaşamaktadır. Daha önce yüksek gelirli ülkelerin sorunu olarak bilinen obezite artık düşük ve orta gelirli ülkelerde özellikle kentsel bölgede yaşayan popülasyonda hızla artmaktadır. Afrika'da 2000 yılından günümüze kadar olan sürede 5 yaş altı çocuklarda obezitenin

% 24 artması bunun göstergelerindendir (14). 2020 yılında güncellenen verilere göre 2018 yılında Okul Çağındaki Çocuklarda Sağlık Davranışı ülkelerinde yaşayan 11 yaşındaki çocukların % 23'ü, 13 yaşındakilerin %22'si ve 15 yaşındakilerin % 18'i fazla kilolu ve obezdir (38),(Şekil 1).



Note: statistically significant differences between boys and girls within an age group are displayed in color. Values that are not statistically significant are displayed in gray.

\* The former Yugoslav Republic of Macedonia (MKD) is an abbreviation by the International Organization for Standardization (ISO)

Şekil 1: 11-15 yaş arası Avrupa'da yaşayan adölesanların obezite prevalansı (38)

Obezite, dünya genelinde yaygın görülen bulaşıcı olmayan hastalıklar grubunda bulunan bir sağlık sorunuken zamanla global bir epidemi halini almış bulunmaktadır. Ülkemizde 12 yıl ara ile yapılan TURDEP-I ve TURDEP-II çalışmalarının verilerine göre obezite prevalansının ilk çalışmada %22,3'ten ikinci çalışmada %40 artış göstererek %31,2'ye ulaştığı görülmüştür (39). Çocuk ve adölesanlarda ise 0-5 yaşta obezite sıklığı % 8,5 (erkek %10,1, kız %6,8), 6-18 yaşta obezite sıklığı % 8,2 (erkek %9,1, kız %7,3) 'dir (40).

Obezite ve yetersiz beslenme, gelişmekte olan ülkelerde nadir görülen bir durum değildir. Bununla birlikte düşük gelirli ülkelerde düşük gelirli sınıf yetersiz beslenme eğiliminde iken orta gelirli ülkelerdeki yoksul ailelerde obezite riski

yüksektir ve yetersiz beslenen çocuklara sahip obez ebeveynler vardır (41). Ters orantılı olarak görülen bu durum, yapılan çalışmalar ile yetersiz beslanmeden kaynaklı intrauterin gelişme geriliğinin, düşük doğum ağırlığına sebep olması ve bunun sonraki yaşamda obeziteye yol açtığını “tutumlu gen” hipotezi ile açıklanmaktadır (42).

Bir hastalığın belli bir toplulukta görülme sıklığını belirleyen prevalans çalışmaları, obezite oranlarını görüp buna göre önlem alma ve sağlık politikası belirlemede büyük önem taşımaktadır. Pandemi sürecinden dolayı 2019-2020 verileri güncellenemeyen Ulusal Sağlık ve Beslenme Sınavı Anketi'nin 2017–2018 verilerinden elde edilen sonuçlara göre, 2-19 yaş arasındaki ABD'li çocuk ve ergenlerin %19,3'ünün obeziteye sahip olduğu ve bunların %6,1'inin şiddetli obezite, %16,1'i aşırı kilolu olduğu belirlenmiştir (43). Dünya Sağlık Örgütü Avrupa Bölgesi'nde Akdeniz ülkeleri arasında özellikle Yunanistan, Malta, İtalya, Kıbrıs, Andora, Türkiye ve İsrail, 2016 yılında en yüksek çocukluk ve adolesan obezite prevalansına sahipken, bu oran her iki cinsiyet için de %7,6 ila %13,8 arasında değişen değerlere sahiptir (44). Orta gelirli ülkeler sınıfında yer alan Doğu Avrupa, Latin Amerika ve Asya'da oldukça yaygın olan obezite, hastalık yükünün en yaygın beşinci nedenidir (42). Amerika'da ise 2030 yılına dek obezite prevalansının %50'ye ulaşacağı öngörülmektedir (45). Türkiye'de de yapılan bir çalışmada yeni kuşağın okula bir önceki başlayanlardan daha kilolu başlayacağı bildirilmiştir. 7- 8 yaş grubundaki çocukların kendi grupları içindeki obezite oranı %-16 iken, 10-11 yaş grubundaki çocukların kendi grupları içindeki obezite oranı %9 bulunmuştur. Bu da ilköğretim öğrencilerinin okula daha fazla obez oranıyla başlayacağını göstermektedir (46).

## **2.4 Obezitenin Sınıflandırılması**

### **2.4.1 Anatomik Yapıya Göre**

#### **2.4.1.1 Hipertrofik Obezite**

Yağ hücrelerinin hacminin artmasıdır. Yağ hücresi sayısında artış görülmez (47).

#### **2.4.1.2 Hiperplastik Obezite**

Yağ hücrelerinin sayıca artmasıdır. Çocukluk çağı obezite tipidir. Kilo verilse dahi yağ hücre sayısı değişmediği için yetişkinlik obezitesi sebebidir. Çocukluk çağında obez olanların yetişkinlikte obez olma oranı %80'dir (48; 47).

### **2.4.2 Etiyolojiye Göre**

#### **2.4.2.1 Eksojen (Basit) Obezite**

Yaşam şekline bağlı olan obezitedir. Kötü beslenme alışkanlığı ve hareketsiz yaşam tarzının sürdürülmesinde ortaya çıkmaktadır.

#### **2.4.2.2 Endojen (Patolojik) Obezite**

Hormonal, genetik ve metabolik faktörlere bağlı ortaya çıkmaktadır (49,50).

### **2.4.3 Yağ Dağılımına Göre**

#### **2.4.3.1 Gynoid Obezite**

Alt ekstremitelere ve gövdenin alt bölgelerine yağ dokusu birikimidir. Gluteofemoral bölge ve pelviste görülmektedir.

#### **2.4.3.2 Android Obezite**

Gövdenin üst bölümüne yağ dokusu birikmesidir.

#### **2.4.3.3 Jeneralize Obezite**

Bütün vücuda dağılan yağ dokusu birikmesidir.

#### **2.4.3.4 Visseral/Abdominal Obezite**

Abdominal bölgede yağ dokusu birikmesidir (50,51).

#### **2.4.4 Yaşa Göre**

##### **2.4.4.1 Yetişkin Tip Obezite**

Erişkinlerde görülen obezitedir. Gluteal ve abdominal yerleşimli yağ dokusu ile karakterizedir. Yağ hücrelerini hacimce artışı gözlenir.

##### **2.4.4.2 Juvenil Obezite**

Adölesan ve çocukluk çağında görülen obezitedir. Yağ hücrelerinde sayıca artış gözlenir.

#### **2.4.5 Multifaktöriyel**

Birden fazla faktöre bağlı gelişen obezite sınıflaması, fiziksel, çevresel, psikolojik, sosyoekonomik gibi birçok etkene bağlı olduğu bildirilmiştir. Buna göre obezite: diyabete bağlı, nöroendokrin, nörojenik bozukluk kaynaklı, sedanter yaşam, ilaç kullanımının sebep olduğu ve genetik olarak sınıflandırılmıştır (50).

##### **2.4.5.1 Nörojenik Bozukluk Kaynaklı Obezite:**

Beynin hipotalamus ve amigdala gibi bölümlerindeki lezyonlar sonucu yeme bozukluğu görülebilmektedir. Hipotalamusun medial çekirdeklerindeki lezyonun hayvanlarda aşırı yemek yeme davranışına sebep olduğu bildirilmiştir. Bu lezyonlar insülin salınımını artırır, aşırı insülin salınımı ise yağ depolanmasını artırır. Fakat şişman insanlarda neredeyse hiç bir hipotalamus lezyonuna rastlanmaması, hipotalamusun fonksiyonel organizasyonunun şişmanlamayla birlikte kendini regüle ettiğini göstermektedir (52). Bunun yanısıra amigdaladaki lezyonlar ise hayvanlarda belki insanlarda da yemeğin türünü ve kalitesini ayırmada güçlüğe sebep olmaktadır (53).

#### 2.4.5.2 Genetik Faktörlere Bağlı Obezite:

Obezitenin gen aktarımı sebeyiyle aileye de bağlı bir etken olduğu bilinmektedir. Yeme derecesini farklı yönlerden genler etkilemektedir. Bunlar: yağ ve karbonhidrat depolanmasını indükleyen genetik defektler, enerji depolamadaki düzensizlikler, yemenin psikojenik rahatlama mekanizması olarak kullanılmasında kalıtsal aktarım olarak sıralanabilir (52). Vücut ağırlığının düzenlenmesinde 400'den fazla genin etkili olduğu bulunmuştur (54). Obezite geni tarafından kodlanan, iştahı baskılayan ve beslenmeyi azaltan leptin molekülü lezyonlarında obezite görüldüğü bildirilmiştir (36). Leptin, insanlarda 7. Kromozomun uzun kolunun 7q31 bölgesinde bulunan OB geni tarafından kodlanır (37). Leptinin ana mekanizması nöropeptit Y'nin salınımını inhibe etmektir. Nöropeptit Y, ark nukleustan sentezlenir ve asıl görevi iştahı artırmaktır (55). En çok adipoz dokuda sentezlenen leptin, iskelet kaslarında (en belirgin bulgu bacak kaslarındadır), plasentada, midenin epitel hücrelerinde ve hipofizde de sentezlenebilmektedir. Atılımı ise böbrekler tarafından yapılmaktadır (56). Adipositlerdeki leptin sekresyonunu fazla yeme, insülin, proinflamatuvar sitokinler, obezite ve glukokortikoidler artırırken; testosteron, soğuk ve açlık azaltır. Midedeki leptin sekresyonunu yemek yeme ve kolesistokinin artırır. Plasentadaki leptin sekresyonunu hipoksi, insülin ve glukokortikoidler artırır. İskelet kasındaki leptin sekresyonunu, lipidler, glukoz ve glukozamin, artırır (57).

Plazmada bulunan leptin seviyesi ile BKİ ve yağ hücresi arasında pozitif yönlü ve kuvvetli ilişki tespit edilmiştir (58). Buna rağmen plazma leptin düzeyinin düşük olması da yüksek olmasında obeziteye sebep olmaktadır (59). Bu mekanizma şöyle açıklanabilir; plazma leptin düzeyinin düşük olması nöropeptit Y'nin inhibisyonunu yeterli seviyede sağlayamadığı için, yüksek olması ise insülin salınımına inhibitör etki ederek glukoz oksidasyonunu blokladığı için obeziteye sebep olur (60). Çocuklarda



plazma leptin seviyesinin, erkek çocuklarında yaş arttıkça azaldığı kız çocuklarında ise yaşla arttığı tespit edilmiştir (61).

#### **2.4.5.3 İlaç Kullanımının Neden Olduğu Obezite:**

Bazı hastalıkların tedavisinde kullanılan antihipertansif ajanlar, antidiyabetikler, steroid hormonlar, antihistaminler, gibi ilaçların neden olduğu obezitedir (62).

#### **2.4.5.4 Enerji Harcamasının Azalmasına Bağlı Obezite:**

İstirahattaki enerji harcaması ile hareketli geçirilen zamanda harcanan enerjinin toplamı gün içindeki toplam enerji tüketimini belirtir. Bazal metabolizma, istirahatteki enerjinin % 70'ini oluştururken % 20 sini günlük fiziksel aktiviteler ve % 10'unu ise besinlerin sindirimi için kullanılan termik enerji oluşturur. Günlük alınan enerjinin 1/3'ünün harcanmasından fiziksel aktivite sorumludur. Küresel yaşam tarzının değişmesi ile birlikte fiziksel aktivitede azalma olduğu bilinmektedir. Bununla beraber sedanter yaşam tarzı obeziteye sebep olan faktörlerdendir (63,64). Ergenlerin bulaşıcı olmayan hastalıklarda risk faktörlerinin sınıflandırmak için yapılan bir çalışmada fiziksel hareketsizlik ile az meyve ve sebze tüketimi davranışlarının beraber sergilendiği bildirilmiştir. Bu da bize ergenlerin yaşam tarzını göstermektedir. Hem hareketsiz yaşam hem de sağlıksız beslenme biçiminin ileride obezite, kardiyovasküler hastalıklar, diyabet gibi hastalıklara yol açması kaçınılmaz olmaktadır (65). 26 pasifik ülkesinde ergenlerin günlük oturma sürelerini (> 3 saat) belirlemek için yapılan meta-analizde ise oturma süresi, erkek ergenlerde daha yüksek çıkarken yüksek gelirli ülkelerde de yüksek çıkmıştır (66).

## 2.5 Obezite Değerlendirme Yöntemleri

Vücutta belirli oranlarda yağ doku vardır. Kadınlarda erkeklere göre daha fazla olan bu yapıyı çeşitli yöntemler ve cihazlar ile ölçmek mümkündür. Bu ölçümler direkt veya indirekt yöntemle ölçülebilir (67).

### 2.5.1 Antropometrik (İndirekt) Yöntemler

Pratikte daha kolay uygulanabilen ve maliyeti düşük ölçümlerdir. Bunlar şöyle sıralanabilir; kol çevresi, bel çevresi, bel-kalça oranı, skinfold ölçümü, beden kütle indeksi.

Beden Kütle İndeksi (BKİ): Beden ağırlığının (kg cinsinden), boy uzunluğunun karesine (metre cinsinden) bölünmesiyle ( $\text{kg/m}^2$ ) hesap edilir. Sahada kullanımı kolay ve en yaygın olanıdır.

Beden kütle indeksine (BKİ) göre obezite sınıflaması (39):

18,5 ve altı Zayıf

18,5-24,9  $\text{kg/m}^2$  arası Normal

25-29,9  $\text{kg/m}^2$  arası Fazla kilolu

30-40  $\text{kg/m}^2$  arası Obez

>40  $\text{kg/m}^2$  ve üzeri Morbid obezitedir.

### 2.5.2 Labarotuar (Direkt) Yöntemler

Ulaşımı zor ve maliyeti yüksek ölçümlerdir. Fakat son yıllarda biyoimpedans analiz cihazlarının daha yaygın kullanılmasıyla daha ulaşılabilir hale gelmiştir. Bu yöntemler şöyle sıralanabilir: (1) Altın standart kabul edilen su altı tartımı ile beden dansitesinin hesap edilmesi, (2) biyoelektrik impedans analizi, (3) nötron aktivasyonu, (4) manyetik rezonans görüntüleme, (5) bilgisayarlı tomografi, ultrasonografi. Manyetik rezonans, ultrason ve bilgisayarlı tomografi yöntemleri sadece total vücut yağ oranını değil vücut bölgelerine göre olan dağılımını da vermektedir (49).

### 2.5.3 Adölesan Dönemde Beden Kütle İndeksine Göre Persentil Sınıflaması

Çocukluk çağında obezite yetişkinlerinkinden farklı biçimde ölçülmektedir. Adölesan dönemde boy %20 artarken vücut ağırlığı iki kat artmaktadır. BKİ adölesan ve çocuklardaki obeziteyi doğru ölçemez. Bu sebeple gelişim aşamasında olan ergen ve çocuklarda persentil tabloları kullanılmaktadır. BKİ yüzdesinin 95 persentilin üzerinde olması obezite, 85. ve 95. Persentil arasında olması ise fazla kilolu tanısını gerektirir (68,69).

Beden kütle indeksi değerleri, boy uzunluğu, vücut ağırlığı adölesanlarda cins ve yaşa göre değişmektedir. Bu yüzden değerlendirmeler cinsiyet ve yaşa bağlı geliştirilmiş büyüme eğrileri ile yapılmaktadır (49).

Dünya Sağlık Örgütü'nün sunduğu bu tablolar Şekil 2-3-4-5'te verilmiştir (49).

**BMI-for-age BOYS**  
5 to 19 years (percentiles)



Year: Month	Month	L	M	S	Percentiles (BMI in kg/m <sup>2</sup> )										
					1st	3rd	5th	15th	25th	50th	75th	85th	95th	97th	99th
11:4	136	-1.7884	17.1262	0.11228	13.8	14.3	14.6	15.4	16.0	17.1	18.6	19.5	21.4	22.3	24.4
11:5	137	-1.7880	17.1746	0.11266	13.9	14.4	14.6	15.4	16.0	17.2	18.6	19.6	21.5	22.4	24.5
11:6	138	-1.7873	17.2236	0.11304	13.9	14.4	14.7	15.5	16.0	17.2	18.7	19.6	21.6	22.5	24.6
11:7	139	-1.7861	17.2734	0.11342	13.9	14.4	14.7	15.5	16.1	17.3	18.8	19.7	21.7	22.6	24.7
11:8	140	-1.7846	17.3240	0.11379	13.9	14.5	14.7	15.6	16.1	17.3	18.8	19.8	21.8	22.7	24.8
11:9	141	-1.7828	17.3752	0.11415	14.0	14.5	14.8	15.6	16.2	17.4	18.9	19.8	21.8	22.8	24.9
11:10	142	-1.7806	17.4272	0.11451	14.0	14.5	14.8	15.6	16.2	17.4	18.9	19.9	21.9	22.9	25.0
11:11	143	-1.7780	17.4799	0.11487	14.0	14.6	14.9	15.7	16.3	17.5	19.0	20.0	22.0	23.0	25.1
12:0	144	-1.7751	17.5334	0.11522	14.1	14.6	14.9	15.7	16.3	17.5	19.1	20.1	22.1	23.1	25.2
12:1	145	-1.7719	17.5877	0.11556	14.1	14.6	14.9	15.8	16.3	17.6	19.1	20.1	22.2	23.1	25.3
12:2	146	-1.7684	17.6427	0.11590	14.2	14.7	15.0	15.8	16.4	17.6	19.2	20.2	22.3	23.2	25.4
12:3	147	-1.7645	17.6985	0.11623	14.2	14.7	15.0	15.9	16.4	17.7	19.3	20.3	22.3	23.3	25.6
12:4	148	-1.7604	17.7551	0.11656	14.2	14.8	15.1	15.9	16.5	17.8	19.3	20.3	22.4	23.4	25.7
12:5	149	-1.7559	17.8124	0.11688	14.3	14.8	15.1	16.0	16.5	17.8	19.4	20.4	22.5	23.5	25.8
12:6	150	-1.7511	17.8704	0.11720	14.3	14.8	15.1	16.0	16.6	17.9	19.5	20.5	22.6	23.6	25.9
12:7	151	-1.7461	17.9292	0.11751	14.3	14.9	15.2	16.1	16.6	17.9	19.5	20.6	22.7	23.7	26.0
12:8	152	-1.7408	17.9887	0.11781	14.4	14.9	15.2	16.1	16.7	18.0	19.6	20.6	22.8	23.8	26.1
12:9	153	-1.7352	18.0488	0.11811	14.4	15.0	15.3	16.2	16.8	18.0	19.7	20.7	22.9	23.9	26.2
12:10	154	-1.7293	18.1096	0.11841	14.5	15.0	15.3	16.2	16.8	18.1	19.7	20.8	23.0	24.0	26.3
12:11	155	-1.7232	18.1710	0.11869	14.5	15.0	15.4	16.3	16.9	18.2	19.8	20.9	23.1	24.1	26.4
13:0	156	-1.7168	18.2330	0.11898	14.5	15.1	15.4	16.3	16.9	18.2	19.9	20.9	23.1	24.2	26.5
13:1	157	-1.7102	18.2955	0.11925	14.6	15.1	15.4	16.4	17.0	18.3	19.9	21.0	23.2	24.3	26.7
13:2	158	-1.7033	18.3586	0.11952	14.6	15.2	15.5	16.4	17.0	18.4	20.0	21.1	23.3	24.4	26.8
13:3	159	-1.6962	18.4221	0.11979	14.7	15.2	15.5	16.5	17.1	18.4	20.1	21.2	23.4	24.5	26.9

2007 WHO Reference

Şekil 2: Erkek çocuklarının yaş ve persentil yüzdesine göre BKİ değerleri (11-13 yaş)

**BMI-for-age BOYS**  
5 to 19 years (percentiles)



Year: Month	Month	L	M	S	Percentiles (BMI in kg/m <sup>3</sup> )										
					1st	3rd	5th	15th	25th	50th	75th	85th	95th	97th	99th
13: 4	160	-1.6888	18.4860	0.12005	14.7	15.3	15.6	16.5	17.1	18.5	20.2	21.3	23.5	24.6	27.0
13: 5	161	-1.6811	18.5502	0.12030	14.7	15.3	15.6	16.6	17.2	18.6	20.2	21.3	23.6	24.7	27.1
13: 6	162	-1.6732	18.6148	0.12055	14.8	15.4	15.7	16.6	17.2	18.6	20.3	21.4	23.7	24.8	27.2
13: 7	163	-1.6651	18.6795	0.12079	14.8	15.4	15.7	16.7	17.3	18.7	20.4	21.5	23.8	24.9	27.3
13: 8	164	-1.6568	18.7445	0.12102	14.9	15.5	15.8	16.7	17.4	18.7	20.5	21.6	23.9	24.9	27.4
13: 9	165	-1.6482	18.8095	0.12125	14.9	15.5	15.8	16.8	17.4	18.8	20.5	21.7	24.0	25.0	27.5
13:10	166	-1.6394	18.8746	0.12148	15.0	15.5	15.9	16.8	17.5	18.9	20.6	21.7	24.0	25.1	27.6
13:11	167	-1.6304	18.9398	0.12170	15.0	15.6	15.9	16.9	17.5	18.9	20.7	21.8	24.1	25.2	27.7
14: 0	168	-1.6211	19.0050	0.12191	15.1	15.6	16.0	16.9	17.6	19.0	20.8	21.9	24.2	25.3	27.8
14: 1	169	-1.6116	19.0701	0.12212	15.1	15.7	16.0	17.0	17.7	19.1	20.8	22.0	24.3	25.4	27.9
14: 2	170	-1.6020	19.1351	0.12233	15.1	15.7	16.1	17.0	17.7	19.1	20.9	22.0	24.4	25.5	28.0
14: 3	171	-1.5921	19.2000	0.12253	15.2	15.8	16.1	17.1	17.8	19.2	21.0	22.1	24.5	25.6	28.1
14: 4	172	-1.5821	19.2648	0.12272	15.2	15.8	16.2	17.2	17.8	19.3	21.1	22.2	24.6	25.7	28.2
14: 5	173	-1.5719	19.3294	0.12291	15.3	15.9	16.2	17.2	17.9	19.3	21.1	22.3	24.7	25.8	28.3
14: 6	174	-1.5615	19.3937	0.12310	15.3	15.9	16.3	17.3	17.9	19.4	21.2	22.4	24.7	25.8	28.3
14: 7	175	-1.5510	19.4578	0.12328	15.3	16.0	16.3	17.3	18.0	19.5	21.3	22.4	24.8	25.9	28.4
14: 8	176	-1.5403	19.5217	0.12346	15.4	16.0	16.4	17.4	18.1	19.5	21.3	22.5	24.9	26.0	28.5
14: 9	177	-1.5294	19.5853	0.12363	15.4	16.1	16.4	17.4	18.1	19.6	21.4	22.6	25.0	26.1	28.6
14:10	178	-1.5185	19.6486	0.12380	15.5	16.1	16.5	17.5	18.2	19.6	21.5	22.7	25.1	26.2	28.7
14:11	179	-1.5074	19.7117	0.12396	15.5	16.1	16.5	17.5	18.2	19.7	21.6	22.7	25.1	26.3	28.8
15: 0	180	-1.4961	19.7744	0.12412	15.6	16.2	16.5	17.6	18.3	19.8	21.6	22.8	25.2	26.4	28.9
15: 1	181	-1.4848	19.8367	0.12428	15.6	16.2	16.6	17.6	18.3	19.8	21.7	22.9	25.3	26.4	28.9
15: 2	182	-1.4733	19.8987	0.12443	15.6	16.3	16.6	17.7	18.4	19.9	21.8	23.0	25.4	26.5	29.0
15: 3	183	-1.4617	19.9603	0.12458	15.7	16.3	16.7	17.7	18.4	20.0	21.8	23.0	25.5	26.6	29.1

2007 WHO Reference

Şekil 3: Erkek çocuklarının yaş ve persentil yüzdelere göre BKİ değerleri (13-15 yaş)

**BMI-for-age GIRLS**  
5 to 19 years (percentiles)



Year: Month	Month	L	M	S	Percentiles (BMI in kg/m <sup>3</sup> )										
					1st	3rd	5th	15th	25th	50th	75th	85th	95th	97th	99th
11: 4	136	-1.4436	17.4847	0.12882	13.6	14.2	14.5	15.5	16.1	17.5	19.2	20.3	22.5	23.6	25.9
11: 5	137	-1.4389	17.5464	0.12914	13.7	14.2	14.6	15.5	16.2	17.5	19.3	20.4	22.6	23.7	26.0
11: 6	138	-1.4339	17.6088	0.12946	13.7	14.3	14.6	15.6	16.2	17.6	19.3	20.4	22.7	23.8	26.1
11: 7	139	-1.4288	17.6719	0.12978	13.7	14.3	14.7	15.6	16.3	17.7	19.4	20.5	22.8	23.9	26.2
11: 8	140	-1.4235	17.7357	0.13009	13.8	14.4	14.7	15.7	16.3	17.7	19.5	20.6	22.9	24.0	26.4
11: 9	141	-1.4180	17.8001	0.13040	13.8	14.4	14.8	15.7	16.4	17.8	19.6	20.7	23.0	24.1	26.5
11:10	142	-1.4123	17.8651	0.13070	13.9	14.5	14.8	15.8	16.4	17.9	19.6	20.8	23.1	24.2	26.6
11:11	143	-1.4065	17.9306	0.13099	13.9	14.5	14.9	15.8	16.5	17.9	19.7	20.8	23.2	24.3	26.7
12: 0	144	-1.4006	17.9966	0.13129	14.0	14.6	14.9	15.9	16.6	18.0	19.8	20.9	23.3	24.4	26.8
12: 1	145	-1.3945	18.0630	0.13158	14.0	14.6	15.0	15.9	16.6	18.1	19.9	21.0	23.4	24.5	26.9
12: 2	146	-1.3883	18.1297	0.13186	14.0	14.7	15.0	16.0	16.7	18.1	19.9	21.1	23.5	24.6	27.0
12: 3	147	-1.3819	18.1967	0.13214	14.1	14.7	15.0	16.1	16.7	18.2	20.0	21.2	23.6	24.7	27.2
12: 4	148	-1.3755	18.2639	0.13241	14.1	14.7	15.1	16.1	16.8	18.3	20.1	21.3	23.7	24.8	27.3
12: 5	149	-1.3689	18.3312	0.13268	14.2	14.8	15.1	16.2	16.8	18.3	20.2	21.3	23.8	24.9	27.4
12: 6	150	-1.3621	18.3986	0.13295	14.2	14.8	15.2	16.2	16.9	18.4	20.2	21.4	23.9	25.0	27.5
12: 7	151	-1.3553	18.4660	0.13321	14.3	14.9	15.2	16.3	17.0	18.5	20.3	21.5	23.9	25.1	27.6
12: 8	152	-1.3483	18.5333	0.13347	14.3	14.9	15.3	16.3	17.0	18.5	20.4	21.6	24.0	25.2	27.7
12: 9	153	-1.3413	18.6006	0.13372	14.3	15.0	15.3	16.4	17.1	18.6	20.5	21.7	24.1	25.3	27.8
12:10	154	-1.3341	18.6677	0.13397	14.4	15.0	15.4	16.4	17.1	18.7	20.6	21.8	24.2	25.4	27.9
12:11	155	-1.3269	18.7346	0.13421	14.4	15.1	15.4	16.5	17.2	18.7	20.6	21.8	24.3	25.5	28.0
13: 0	156	-1.3195	18.8012	0.13445	14.5	15.1	15.5	16.5	17.3	18.8	20.7	21.9	24.4	25.6	28.1
13: 1	157	-1.3121	18.8675	0.13469	14.5	15.2	15.5	16.6	17.3	18.9	20.8	22.0	24.5	25.7	28.2
13: 2	158	-1.3046	18.9335	0.13492	14.6	15.2	15.6	16.7	17.4	18.9	20.9	22.1	24.6	25.8	28.4
13: 3	159	-1.2970	18.9991	0.13514	14.6	15.3	15.6	16.7	17.4	19.0	20.9	22.2	24.7	25.9	28.5

2007 WHO Reference

Şekil 4: Kız çocuklarının yaş ve persentil yüzdelere göre BKİ değerleri (11-13) yaş

**BMI-for-age GIRLS**  
5 to 19 years (percentiles)



Year: Month	Month	L	M	S	Percentiles (BMI in kg/m <sup>2</sup> )										
					1st	3rd	5th	15th	25th	50th	75th	85th	95th	97th	99th
13: 4	160	-1.2894	19.0642	0.13537	14.6	15.3	15.7	16.8	17.5	19.1	21.0	22.3	24.8	26.0	28.6
13: 5	161	-1.2816	19.1289	0.13559	14.7	15.3	15.7	16.8	17.5	19.1	21.1	22.3	24.9	26.1	28.7
13: 6	162	-1.2739	19.1931	0.13580	14.7	15.4	15.8	16.9	17.6	19.2	21.2	22.4	25.0	26.1	28.8
13: 7	163	-1.2661	19.2567	0.13601	14.8	15.4	15.8	16.9	17.7	19.3	21.2	22.5	25.1	26.2	28.9
13: 8	164	-1.2583	19.3197	0.13622	14.8	15.5	15.9	17.0	17.7	19.3	21.3	22.6	25.1	26.3	28.9
13: 9	165	-1.2504	19.3820	0.13642	14.8	15.5	15.9	17.0	17.8	19.4	21.4	22.6	25.2	26.4	29.0
13:10	166	-1.2425	19.4437	0.13662	14.9	15.6	15.9	17.1	17.8	19.4	21.4	22.7	25.3	26.5	29.1
13:11	167	-1.2345	19.5045	0.13681	14.9	15.6	16.0	17.1	17.9	19.5	21.5	22.8	25.4	26.6	29.2
14: 0	168	-1.2266	19.5647	0.13700	15.0	15.6	16.0	17.2	17.9	19.6	21.6	22.9	25.5	26.7	29.3
14: 1	169	-1.2186	19.6240	0.13719	15.0	15.7	16.1	17.2	18.0	19.6	21.6	22.9	25.6	26.8	29.4
14: 2	170	-1.2107	19.6824	0.13738	15.0	15.7	16.1	17.3	18.0	19.7	21.7	23.0	25.6	26.8	29.5
14: 3	171	-1.2027	19.7400	0.13756	15.1	15.8	16.2	17.3	18.1	19.7	21.8	23.1	25.7	26.9	29.6
14: 4	172	-1.1947	19.7966	0.13774	15.1	15.8	16.2	17.4	18.1	19.8	21.8	23.2	25.8	27.0	29.7
14: 5	173	-1.1867	19.8523	0.13791	15.1	15.8	16.2	17.4	18.2	19.9	21.9	23.2	25.9	27.1	29.7
14: 6	174	-1.1788	19.9070	0.13808	15.2	15.9	16.3	17.4	18.2	19.9	22.0	23.3	25.9	27.1	29.8
14: 7	175	-1.1708	19.9607	0.13825	15.2	15.9	16.3	17.5	18.3	20.0	22.0	23.4	26.0	27.2	29.9
14: 8	176	-1.1629	20.0133	0.13841	15.2	15.9	16.4	17.5	18.3	20.0	22.1	23.4	26.1	27.3	30.0
14: 9	177	-1.1549	20.0648	0.13858	15.3	16.0	16.4	17.6	18.4	20.1	22.2	23.5	26.1	27.4	30.0
14:10	178	-1.1470	20.1152	0.13873	15.3	16.0	16.4	17.6	18.4	20.1	22.2	23.5	26.2	27.4	30.1
14:11	179	-1.1390	20.1644	0.13889	15.3	16.0	16.5	17.6	18.4	20.2	22.3	23.6	26.3	27.5	30.2
15: 0	180	-1.1311	20.2125	0.13904	15.3	16.1	16.5	17.7	18.5	20.2	22.3	23.7	26.3	27.6	30.2
15: 1	181	-1.1232	20.2595	0.13920	15.4	16.1	16.5	17.7	18.5	20.3	22.4	23.7	26.4	27.6	30.3
15: 2	182	-1.1153	20.3053	0.13934	15.4	16.1	16.6	17.8	18.6	20.3	22.4	23.8	26.5	27.7	30.4
15: 3	183	-1.1074	20.3499	0.13949	15.4	16.2	16.6	17.8	18.6	20.4	22.5	23.8	26.5	27.7	30.4

2007 WHO Reference

Şekil 5: Kız çocuklarının yaş ve persentil yüzdelere göre BKİ değerleri (13-15) yaş

## 2.6 Adölesan Dönem Obezitesinin Komplikasyonları

Adölesan ve çocukluk çağı obezitesi ateroskleroz, yetişkinlikte tip 2 diyabet, bazı kanser türleri, hipertansiyon, koroner arter hastalığı gibi metabolik ve kardiyovasküler hastalıkların gelişimi açısından risk taşımaktadır. Ayrıca amonore, infertilite ve gebelik komplikasyonları, otoimmün hastalıklar, astım, psikiyatrik bozukluklar gibi birçok komorbiditenin çocukluk çağı obezitesi ile ilişkisi olduğu bildirilmiştir. Obezitenin sonuçları sadece kişinin kendisi için değil gelecek nesil içinde risk oluşturur (70). Obezitenin komplikasyonları da kendi aralarında bağlantılıdır. Buna göre kardiyovasküler ve metabolik yönleri yakından bağlantılı iken, obeziteyle ilişkili olan inflamatuvar durum ise insülin direncine sebep olan faktörlerdendir (71).

Çocukluk çağı obezitesinin iki nedenle çok önemi vardır. Bunlardan birincisi, çocukluk çağı obezitesinin hayatın erken yaşlarında pek çok metabolik, kronik hastalığa yol açabilmesidir. İkincisi ise, obez çocuklarda ortaya çıkan psikolojik

sorunların, bu çocukların ileri yaşlarda bile özgüven eksikliği ve çevreye uyum sorunları yaşamalarına neden olabilmektedir (39).

### **2.6.1 Mortalite**

Obezite kardiyovasküler hastalık, dislipidemi, inme, solunum problemleri, diyabet, hipertansiyon, uyku apnesi ve çeşitli kanser türleri sebebiyle mortaliteyi artırmaktadır (72). 1995-2015 yılları arasında yüksek BKİ tüm dünyada 4,0 milyon ölüme sebep olmuştur. Bunların % 40'ı obez olmayan kişilerdir (22).

Çocukluk çağında obez olanlarda obeziteye bağlı sorunların yanında erişkin dönemde mortalite ve morbidite artmakta, adölesan döneme obez girenlerin %50'si erişkin dönemde de obez olmaktadır (73). Adölesan dönem obezitesinin hayatta kalma süresi üzerine etkisi ile ilgili yapılan çalışmada, obezite kaynaklı hastalıklar incelenmiş, yanı sıra obez kişilerin yaşam sürelerinin daha kısa olduğu tahmin edilmiştir (74).

### **2.6.2 Kardiyovasküler Problemler**

Obez adölesanlarda BKİ arttıkça kan basıncının arttığı bildirilen bir çalışmada olguların yarısında metabolik sendrom parametreleri görülmüştür. Total kolesterol ve trigliserit yüksekliği ile HDL'de düşüklük tespit edilmiştir (26). Obezitenin inflamasyon ile ilişkisi bilinmektedir. Bu durum obezite ile birlikte ateroskleroz oluşumuna sebep olan başlıca faktörlerdendir (75).

Koroner kalsiyumun en güçlü ön göstergesinin, çocukluk çağında vücut ağırlığının artması olarak bildirilmiştir. Koroner damarlardaki plak oluşumunun sebebi olarak gösterilen koroner kalsiyum, miyokard enfarktüsünün risk artışı ile bağlantılıdır (76). Yetişkinlik dönemine kadar takip edilen obez çocuklarda sindirim sistemi hastalığı ve kardiyovasküler hastalık görülme olasılıklarının daha yüksek olduğu

bildirilmiştir (68). Yüksek BKİ'ye bağlı ölümlerin üçte ikisinin kardiyovasküler hastalık kaynaklı olduğu bildirilmiştir (22).

### **2.6.3 Gastrointestinal Problemler**

Sistemik komplikasyonların bir diğeri ise gastrointestinal komplikasyonlardır. Yetişkinlerde 1950'lerde rapor edilen non-alkolik karaciğer yağlanması, çocuklar için 1980'li yıllarda bildirilmiştir. Özellikle çocuklarda asemptomatik gelişen bu hastalığın oluşumunda obezite en önemli faktörlerdendir (77). Diğer gastrointestinal sistem komplikasyonları ise akut pankreatit, gastroözefageal reflü, diyare, pankreatik kanser, polipler, gastrik kanser gibi çeşitli hastalıklar olarak bildirilmiştir (78).

### **2.6.4 Metabolik Problemler**

Metabolik sendrom tanısı için obezite, insülin direnci, bozulmuş glukoz toleransı, dislipidemi, hipertansiyon, hiperinsülinemi koşullarından en az üçünün aynı anda bulunması gerekmektedir (79). Obezite ise metabolik sendromun belirleyici özelliği olarak kabul edilmektedir (80). Bu bağlantı inflamatuvar süreçle ilişkilendirilmiştir (81). İnflamatuvar sürece aktif olarak katılan makrofajlar birer yağ dokusu bileşenidir. TNF- $\alpha$ , IL-6, resistin, adiponektin gibi inflamatuvar ve proinflamatuvar sitokin ve kemokinler yağ dokusundan üretilir ve salgılanır (82).

Obezitenin bazı çalışmalarda CRP konsantrasyonlarının artması ile ilişkili olduğu belirtilmiştir (83; 84). CRP ile obezite arasındaki bağlantının patofizyolojisi şöyle açıklanmaktadır: inflamasyonun kontrol merkezi karaciğerdir. Serbest yağ asitleri buradan drene edilir. Trigliserol ise yağ dokusu tarafından IL-6 sitokininin salınımını teşvik eder. Bunun sonucunda CRP salınımı ve hepatosit ekspresyonu gerçekleşir. 2010 yılında yapılan bir meta-analizde, CRP'deki her bir puanlık standart sapma artışının %60'lık vasküler risk artışı arasında korelasyon tespit edilmiştir (85).

Birçok kesitsel araştırma obezite ile CRP arasında ilişki olduğunu bildirmişlerdir (86,87).

### **2.6.5 Pulmoner Problemler**

Obezitenin komplikasyonlarından biri de astımdır (88) . Bel çevresindeki artış viseral adipoz dokunun çoğalması ile ilişkilidir (89). Yağ dokusu birikimi ise çocuklarda ve yetişkinlerde ventilasyon problemine sebep olur (90,91).

Obezlerde normal ağırlığa sahip kişilere kıyasla maksimum inspiratuar basıncın düştüğü ve solunum kas kuvvetinde tehlikeye girdiği bildirilmiştir. Buna bağlı olarak akciğer hacminin ve göğüs duvarı kompliyansının düşmesi solunum kaslarındaki zayıflık ile ilişkilendirilmiştir. Obezite, solunum kas kuvvetindeki azalma sebebiyle solunum işini artırmaktadır (92,93). Bir diğer komplikasyon olan dispne ise obezite ile açıktan ilişkilendirilmiştir (94).

Mart 2020 tarihinde Dünya Sağlık Örgütü tarafından pandemi olarak ilan edilen COVID-19, ciddi akut solunum yolu sendromu koronavirüse benzerliğinden dolayı SARS-CoV-2 olarak isimlendirilmiştir. Patoloji çalışmalarında pulmoner tutulumun yanı sıra birçok doku ve organ hasarına neden olduğu bildirilmiştir (95). Akut solunum yolu sendromu ve pulmoner tutulum ile seyreden bu hastalığın obez bireylerde prognozunu nasıl ilerlediği önemli bir soru işaretidir. Bu bağlamda Fransa’da yapılan COVID-19 ve mevsimsel influenzanın özelliklerinin, morbidite ve mortalitesinin karşılaştırıldığı çalışmada, 11-17 yaşları arasındaki adölesanlarda COVID-19 nedeniyle hastaneye yatırılan hastaların grip nedeniyle yatan hastalara göre obez veya aşırı kilolu olma oranının daha fazla olduğu bildirilmiştir. Buna göre obez adölesanların pulmoner sistem fonksiyonlarının hastalıklar karşısında da daha fazla etkilenebildiği gösterilmiştir (96).



### **2.6.6 Psikososyal Problemler**

İnsanın biyopsikososyal varlık olarak değerlendirildiği günümüz koşullarında obez adölsanların sadece fiziksel problemlerle mücadele etmedikleri gözlenmektedir. Obezitenin psikolojik sağlık üzerinde yadsınamaz bir etkisi olduğu yapılan araştırmalarla ortaya konmuştur (97). Obezite, sosyal hayatta en az kabul gören ve çocukluktaki en etiketleyici koşullardandır (98).

Obez çocukların kısıtlandığı diğer bir nokta ise fiziksel aktivitelere hem fizyolojik açıdan katılım sağlamakta güçlük çekmeleri hem de akranları tarafından yavaş hareket ettikleri için dışlanmalarıdır. Bunun sonucunda çocuklar rekabetçi aktivitelere katılım sağlayamamaktadırlar (99). Tüm bu sosyal problemler, özgüvende düşmeye, beden imajını olumsuz algılamaya ve azalmış öz saygıya neden olmaktadır. Kiloları sebiyle alay edilen obez çocuklar akran zorbalığına da maruz kalmaktadır. Toplumda yerleşmiş olumsuz klişeler, güzellik algısı, dışlanma ve ayırmacılık, sosyal soyutlanma gibi birçok zorlukla mücadele etmektedirler (100). Tüm bunlar çocukluk ve adölesan dönemlerde obezitenin depresyon ve anksiyete bozukluğu ile ilişkili olduğunu göstermektedir (101). Fazla kilolu ve obez ergenlerde tüm bu olumsuz etkilerin yıkıcı olabileceği bildirilmiştir (102).

### **2.6.7 Kanser**

Vücuttaki yağlanma çocuk ve adölesanlarda özefagus, pankreas, kolon, meme ve böbrek kanseri gibi farklı kanser çeşitlerinin riskini artırmaktadır (103). Vücut yağının yüksek olması çeşitli kanser riskinin artmasıyla tutarlı kanıtlar çerçevesinde ilişkili bulunmuştur (104). İnsülin düzeyinin yüksek olması, insülin benzeri büyüme faktörü ve hücre proliferasyonunun artması obez hastalarda kanser gelişiminin etyopatogenezinden sorumludur. Bu faktörlerin artması ile karsinogenezin ve dokularda mitoz bölünmenin uyarıldığı düşünülmektedir (105). Obezlerde kronik

inflamasyon zamanla kansere sebep olan DNA hasarına yol açabilir. Böylece bu bireylerin sağlıklı bireylere göre kanser oluşumunda risk oranı daha yüksektir (106).

### **2.6.8 Obezitenin Biyomekanik Bozukluklar Sebebiyle Kas İskelet Sistemi Komplikasyonları**

Obezite yaştan bağımsız olarak artan vücut kütlesi sebebiyle kas-iskelet sistemini de olumsuz etkileyip çeşitli komplikasyonlara sebep olmaktadır (107). Obez adölesanların artan patellafemoral yükü yürüdüğü ve bunun da diz ağrısı riskini artırdığı bildirilmiştir (108). Kilo kaybının diz osteoartriti gelişme olasılığını azalttığını bildiren araştırmacılar, BKİ'de 2 birimlik azalmanın diz osteoartriti gelişimi olasılığını %50 düşürdüğünü kaydetmişlerdir (109). Diğer bir çalışmada ise kas-iskelet sistemi ile ilişkili ağrı yönetiminde, kilo kaybı ve egzersizin beraber yürütüldüğü programın iki müdahalenin ayrı ayrı yürütülmesinden daha etkili olduğu bildirilmiştir (110).

Adölesanlarda fazla kilolu olmanın sedanter yaşam riskini artırdığı ve bunun da kemik sağlığını kötü etkilediği bildirilmiştir (111). Obezitenin kas iskelet sistemi üzerindeki bir diğer etkisi ise bazı kasların zayıflığı ve hareketin kompanse edilmesidir. Özellikle kuadriseps kas kuvvetinde azalma ve buna bağlı günlük aktiviteler sırasında harekette bozulmaya sebep olduğu bildirilmiştir. Oturup kalkma sırasında obez bireylerin normal kilolu bireylere göre kuadriseps kas aktivasyonunun daha az olduğu, gövde fleksiyonunun ve diz ekstansiyonunun azaldığı bildirilmiştir. Bu kompensasyonun kalça ve ayak bileği kaslarındaki iş yükünü artıracığı kaydedilmiştir (112).

Postüral stabilite ve kas esnekliği obeziteden etkilenen diğer parametrelerdendir. Obez çocukların normal kilolu çocuklara kıyasla bozulmuş

postüral stabiliteye sahip olduğu ve uyluk kaslarında azalmış esneklik görüldüğü bildirilmiştir (113).

Obez bireylerin yürüme sırasında diz ve kalça eklemi hareketlerini minimuma indirip, vertikal yüklerin azalmasını sağlayarak yürüme hızını düşürdüğü bilinmektedir (114). Bir yıllık takip sonrasında kilo veren adölesanların adım uzunluğunda artış, adım genişliğinde azalma, sallanma fazı süresinde artma ve duruş fazı süresinde iyileşme kaydedilmiştir (115).

#### **2.6.8.1 Lumbal Hiperlordoz ve Başın Öne Protrüzyonu**

Sağlıklı bir insanda anatomik pozisyonda omurga sırasıyla servikal lordoz, torakal kifoz, lumbal lordoz ve sakral kifoz olmak üzere dört doğal eğriliğe sahiptir (116). Omurganın servikal ve lomber segmentlerinde görülen lordoz, lateralden bakıldığında konkavitesi anteriora bakan kavislenme olarak tanımlanır. Ölçümünde çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. En yaygın kullanılanı Cobb yöntemidir (117).

Adölesan obezitesinin lumbal hiperlordoza ve aynı zamanda posterior aksiyal tilte sebep olduğu bildirilmiştir (118). Başın anteriora protrüzyonu “Forward Head Postür (FHP)” olarak adlandırılır ve kraniovertebral açı ölçümü ile belirlenir. Bu açının azalması başın anterior tiltinin artışını gösterir. Obez adölesanlarda yapılan bir çalışmada katılımcıların yarısında başın öne protrüze olduğu bildirilmiştir (119).

#### **2.6.8.2 Ayak Biyomekaniği**

Çocukluk çağı ve adölesan dönem obezitesi ayak biyomekaniğini kötü yönde etkilemektedir. Ayakta deformiteye yol açmakta, topukta normal olmayan pronasyona ve pes planusa sebep olmaktadır (120).

Obez çocuk ve adölesanların yürürken uyluk kaslarını tibialis anterior kasından daha fazla kullanılması sebebiyle ayak bileği dorsifleksiyon açısında obez olmayanlara

göre 10° azalmaya yol açtığı bildirilmiştir (121). Ayak bileğinin dorsifleksiyon açısında azalma ise pes planusa ve ayak bileği yaralanmalarına yol açabilir (122).

## **2.7 Adölesan Çağı Obezitesinin Postür Üzerine Etkisi**

Postür, kasların en az enerji harcadığı, vücudun stabilitesinin en iyi olduğu, bu sayede de iç organların en iyi konumlandığı, vücudun bölümlerinin organizasyonudur (123). Normal postür vücut bölümleri ile yerçekimi çizgisi arasındaki düzgünlük olarak tanımlanır (124). Fakat normal postürün tanımı vücudun sadece vertikal ekseninde hizalanması olarak değil, bununla beraber üst ve alt ekstremitelerin, omuzların, omurganın normal eğriliklerinin ve ayakların da düzgün pozisyonunu içermelidir (125).

Obez çocuk ve adölesanlarda postüral bozuklukların yaygınlığına ilişkin az sayıda çalışma mevcuttur. Polonya'da yapılan bir çalışmada normal BKİ'ye sahip çocuklara göre obez erkek çocuklarında postüral bozukluğun yaygınlığı 1,5 kat fazla çıkmıştır. Obez kızlarda ise postüral bozukluğun yaygınlığı normal BKİ'ye sahip kız çocuklarına göre 2 kat fazla bulunmuştur (126). Molina-Garcia ve ark. fazla kilolu ve obez ergenlerin normal kiloya sahip akranlarına göre daha çok eklem problemi geliştirme riski altında olup olmadıklarını belirlemek için bir meta analiz çalışması yapmışlar. Mart 2020'ye kadar yayınlanmış obez ve fazla kilolu çocuklarda eklem uyumu arasındaki ilişkinin araştırıldığı 73 çalışma dahil edilmiş. Ergenlerde obezite ve fazla kilonun lomber hiperlordoz, pes planus, yuvarlak omuz ve genu valgum gibi postüral deformitelerle ilişkili olduğu saptanmıştır. Bununla beraber obez ve fazla kilolu ergenlerin normal kilolu yaşlılarıyla karşılaştırıldıklarında tüm bu postüral deformiteleri geliştirmede daha fazla risk altında oldukları bildirilmiştir (127).

Okul çocuklarındaki sedanter yaşam tarzı, sadece obezite gelişimine değil, beraberinde postüral bozukluğun oluşumuna da sebep olan faktörlerdendir (128).

## 2.8 Adölesan Çağı Obezitesinin Aerobik kapasite Üzerine Etkileri

Egzersiz sırasında çalışan kaslarda, bir dakikada tüketilen O<sub>2</sub> ile üretilen CO<sub>2</sub> miktarında ek bir artış gözlenir. Kas dokunun oksijen gereksinimi arttıkça kandan O<sub>2</sub> alımının artması gerekir. Dakika solunum sayısının artması ile bu ihtiyaç karşılanır. Solunum sayısının artması, dakika başına akciğer kan akımını artırarak her birim kana giren O<sub>2</sub> miktarını yükseltir. Bu organizasyonun sorunsuz gerçekleşmesi için solunum ve kalp-damar sisteminin birbiri ile uyumlu çalışması zorunludur (129). Obezitede görülen abdominal yağlanma bu organizasyonun bozulmasına yol açar. Abdomen duvarında ve abdominal organlarda yağ dokusu birikimi diyafragma hareketini kısıtlayarak, insprasyon ve akciğer kapasitesini azaltır. Bunun devamında akciğerin genişleme fonksiyonunda yetersizlik meydana gelir. Böylece egzersiz sırasında artan O<sub>2</sub> ihtiyacı yeterince karşılanamaz (130).

Adölesanlarda cinsiyet ve yaşa göre bel çevresinin 90. persantil üzerinde olması abdominal obeziteyi ve metabolik sendromu işaret ettiği bildirilmektedir (131). Çocukluk çağında daha fazla görülen abdominal obezite, yetişkinlikte ortaya çıkacak kardiyovasküler hastalıkların oluşumunda periferik dağılımlı obeziteye göre daha fazla ilişkilidir (132). Obez adölesanlar, normal kilolu kontrollere kıyasla daha düşük bir maksimum oksijen alımına ( $V O_2 \text{ max}$ ) sahiptir (133).

Obez hastalarda aerobik kapasite çoğu zaman azalmakla beraber, kardiyorespiratuvar uygunluk maksimum oksijen tüketimi ile belirlenir. Bu genellikle obez hastalarda korunsa da fazla vücut ağırlığı taşıma daha yüksek metabolik yüke sebep olarak fonksiyonelliği azaltır (134). Vücudun yağsız kütlesi ile endurans ve kuvveti arasında güçlü bir ilişki olduğu bildirilmiştir (135).

Obez adölesanlarda görülen, sol ventrikül hipertrofisi, organ disfonksiyonları, hipertansiyon ve karotid arter kalınlaşması fiziksel aktivite sırasında daha hızlı yorulmaya ayrıca fiziksel uygunlukta düşüğe sebep olabilmektedir (136,137).

Yapılan bir çalışmada obez adölesanların normal kilolu yaşlılarına kıyasla %41 daha az maksimum oksijen tüketimine sahip oldukları bildirilmiştir. Üç aylık aerobik interval eğitim sonrasında obez adölesanların maksimum oksijen tüketiminde %8 artış gözlenmiştir (138). Bir sistematik incelemede ise obez bireylerde aerobik egzersiz yapılması sonucunda  $V_{O_2max}$ 'ta artış olduğunu bildirmişlerdir. Buna göre aerobik performansı etkileyen faktörlerin incelenmesi ve sonuçlar gözönünde bulundurularak girişimlerin planlanması önemli olarak düşünülmektedir (139).

## **2.9 Obezite Tedavisinde Fizyoterapinin Rolü**

Obezite tedavisi için enerji yakımını doğru şekilde artırma ve enerji alımını azaltma bulunmaktadır. Her ikisini de yaparken çocuk ve adölesan dönemlerde vücudun hala büyüyen bir organizma olduğu unutulmamalıdır. Enerji alımını çok kısıtlayan sıkı diyet programları büyüme ve gelişimi olumsuz etkileyeceğinden mutlaka alanında uzman bir diyetiyen ile sürdürülmelidir. Enerji yakımı için ise fizyoterapistlerin rolü oldukça önemlidir. Fiziksel aktivitenin çocuğun büyüme ve gelişimini engellemeyecek ve hatta destekleyecek şekilde reçetelenmesi gereklidir. Buna göre fizyoterapistler hem fiziksel aktivite rehberlerine uymalı hem de postüral bozukluklarla motor becerileri göz önünde bulundurarak bireye özel egzersizler tavsiye etmelidirler (39).

Fiziksel aktivite, osteoartrit ve osteoporoz gibi obezite sebepli birçok komplikasyonun önlenmesinde önemlidir (140). Obezitenin önlenmesi noktasında toplumsal bir bütünlük içinde kurumsal ve sivil kuruluşların insan yaşamında etkisi olan her lobinin ortak çalışması gerekmektedir. Hatta çocukluk çağı obezitesinde

Türkiye’de 8 saatini okulda geçiren çocuklar için eğitim kurumları ve beden dersleri vücut farkındalığı noktasında özellikle önem arz etmektedir. Bu konuda yapılan 39 çalışmanın dahil edildiği bir meta-analizde BKİ’yi düşürmek için okul temelli sağlık eğitiminin büyük potansiyele sahip olduğu bildirilmiştir. Öğretmen ve ebeveynleri de içeren çok bileşenli müdahaleler ve dijital bileşenleri içeren müdahaleler umut verici bulunmuştur (141). Farklı yaklaşımlarla çocukluk çağı obezitesine okul-aile işbirliğiyle eğilmek gerekmektedir. Profesyonellerden eğitim çatısı altında yardım alınmalı ve sürekliliği sağlanmalıdır. Okul çağındaki obez çocuklar üzerinde yapılan bir çalışmada fizyoterapist eşliğinde uygulanan egzersizler ile basketbol sporunun motor beceriler ve postür üzerine etkileri karşılaştırılmıştır. Her iki grupta da motor becerilerin farklı parametreleri olumlu şekilde etkilenirken, postür bozukluklarının tedavisi ve önlenmesinde fizyoterapist eşliğindeki egzersizler daha etkili bulunmuştur (142).

## Bölüm 3

# YÖNTEM VE GEREÇLER

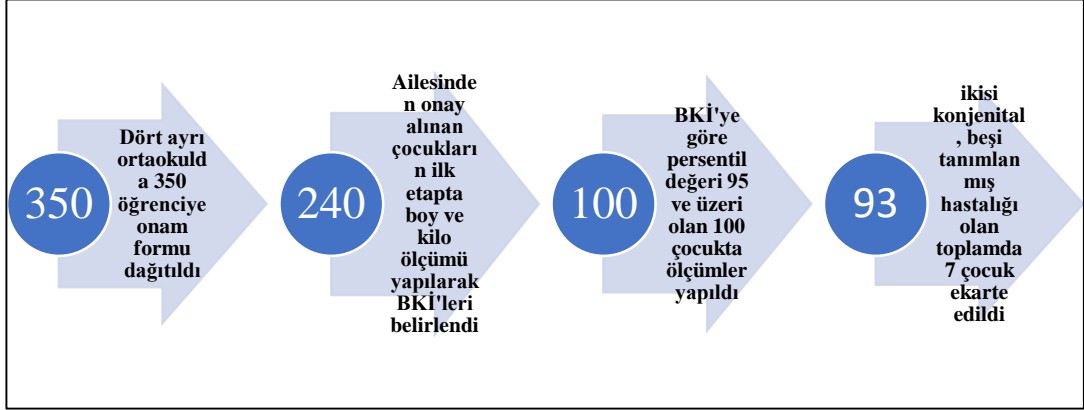
### 3.1 Bireyler

Bu çalışma Türkiye’de yaşayan, Kahramanmaraş ili Afşin ilçesinde öğrenim gören beden kütle indeksine göre persentil değeri %95 ve üzeri olan 11-14 yaş aralığındaki gönüllü öğrenciler üzerinde yapıldı. Gerekli sayının tespiti için istatistiksel güç analizi yapıldı. Ostojic ve arkadaşlarının (2011)’nin yapmış olduğu “Correlation between Fitness and Fatness in 6-14-year Old Serbian School Children” isimli çalışması referans alınarak VO<sub>2</sub>Max ve vücut yağ yüzdesi arasındaki ilişkiye dair etki büyüklüğünün yüksek olduğu belirlenmiştir. Buna göre çalışmada 0,4 etki büyüklüğünde ve  $\alpha=0.05$  düzeyinde %95 ( $1-\beta=0.95$ ) güç için gerekli olan minimum örneklem büyüklüğü G\*Power 3.1.9.2 yazılımı ile 63 kişi olarak belirlenmiştir (143).

Eğitim Bakanlığından izin alınarak Mayıs 2019 tarihinde, dört ayrı ortaokuldaki yaklaşık 350 öğrenciye onam formu dağıtılarak öğrenciler tarandı ve uygun olanların aileleri ile iletişime geçilerek araştırmanın amacı hem aileye hem katılımcıya anlatıldı. Ailesi onam formunu imzalamayı kabul eden 240 çocuğun ilk etapta boy ve kilo ölçümü yapılarak BKİ’ si belirlendi. Ailesinden formdaki açıklamalara göre doktorlarından rapor getirmeleri istendi. Rapor alınmasının üzerine değerlendirmeler için gün ve saat belirlendi. Değerlendirme gününe gelirken katılımcıdan uygun kıyafet ve spor ayakkabı ile gelmesi istendi. BKİ’ ye göre persentil değeri 95 ve üzeri olan 100 öğrencide ölçümler yapıldıktan sonra ikisi konjenital, beşi



tanımlanmış hastalığı olan toplamda yedi çocuk çalışmadan dışlanarak toplamda 93 çocuk çalışmaya dahil edildi.



Şekil 6: Çocukların çalışmaya dahil edilme süreci

### **Dahil Edilme Kriterleri**

1. 11-14 yaş arasında olan,
2. Beden Kütle İndeksi percentil değerlerine göre 95 ve üzerinde olan
3. Yapılacak olan değerlendirmelere katılımının uygun olacağına dair doktor raporunu alan adölesanlar çalışmaya alındı.

### **Dahil Edilmeme Kriterleri**

1. Egzersiz testine engel olacak ortopedik veya nörolojik bir hastalığı olan,
2. Diyabet, astım vb. kronik ve/veya konjenital hastalıkları olan,
3. Son 3 aydır devam ettiği bir diyet programı olan (144),
4. Son 3 aydır devam ettiği profesyonel bir fiziksel aktivitesi olan adölesanlar (145), çalışmaya alınmadı

Bu çalışma Doğu Akdeniz Üniversitesi Sağlık Etik Alt Kurulu tarafından 21.02.2019 tarih ve 2019-0018 sayılı kararı ile onaylandı. Çalışmaya katılacak öğrencilerin velileri/vasilerine bilgilendirilmiş gönüllü onam formu imzalatıldı.

## **3.2 Değerlendirmeler**

Sosyo-demografik bilgileri alınıp kaydedilen öğrencilerin, vücut kompozisyonu değerlendirmesi için beden kütle indeksi, bel çevre ölçümü ve vücut bileşenleri analizi: Biyoelektrik İmpedans Analizi yapıldı. Bunun için vücut analizi cihazı (Tanita BC601) kullanıldı. Postüral bozukluğun tespiti için New York Postür Değerlendirme Testi kullanıldı. Postüral bozukluğu belirlemede antropometrik ölçümlerde ise başın anterior tilti için kraniovertebral açı tespit edildi, lumbal lordoz ölçümü için fleksiruler kullanıldı. Ayak biyomekaniği için, Ayak Postür İndeksi ve aerobik kapasite belirlenmesi için ise Cooper testi yapıldı. Katılımcılara ölçümler başlamadan önce bilgilendirme yapıldı. Kullanılacak cihazlar ve ölçüm aletleri tanıtıldı. Egzersiz testi protokolü anlatıldı.

## **3.3 Yöntem**

### **3.3.1 Sosyo-demografik ve Bireysel Özellikler**

Katılımcıların yaş, cinsiyet, tanısı konmuş bir hastalığın varlığı, cerrahi geçirme durumu, konjenital bir hastalığın varlığı, okuduğu sınıf seviyesi, beden eğitimine düzenli katılım sağlanıp sağlanmadığı ve haftada kaç saat beden eğitimi dersi olduğu kaydedildi.

### **3.3.2 Vücut Kompozisyonu**

#### **3.3.2.1 Bel Çevresi**

Katılımcı rahat ve gevşek bir pozisyonda ayakta dururken kollar yanda, ayaklar bitişik pozisyonda iliak krista ve subkostal bölge arasındaki en dar yerden mezura kullanılarak ölçüldü (146).



Şekil 7: Bel çevresi ölçümü

### 3.3.2.2 BKİ

Katılımcıların vücut ağırlığı (kg) ve boy uzunluğu (m cinsinden) kaydedilerek beden kütle indeksi hesaplandı ( $BKI=kg/m^2$ ). Boy uzunluğu duvara sabitlenen standart bir mezura ile vücut ağırlığı ise Tanita BC601 cihaz kullanılarak ölçüldü. Kullanılan yazılımda çocuğun doğum tarihi, boyu ve cinsiyeti kaydedildi. BKİ yaş ve cinsiyet faktörlerinden etkilendiği için Dünya Sağlık Örgütü'nün yayınladığı beden kütle indeksine göre persentil tablolarında yüzde değerleri belirlenerek  $\geq 95\%$ ,  $>97\%$  ve  $>99\%$  şeklinde kaydedildi (49).

### 3.3.2.3 Biyoelektrik İmpedans Analizi

Katılımcıların BİA cihazı ile (Tanita BC601) vücut yağ yüzdesi (%), kilo ve beden kütle indeksi saptandı. Üzerindeki metal eşyalar çıkarılan öğrencilerden çıplak ayak ile cihazın üzerine çıkması istendi. Topukları ve parmakları cihaz üzerindeki metal noktalara tam temas edecek şekilde, eller ise elektrotları tam kavrar pozisyonda yerleştirildi. Uyarı sesine kadar hareketsiz kalarak ölçüm tamamlandı. Çıkan sonuç bir yazılım kullanılarak kaydedildi.



Şekil 8: Biyoelektik İmpedans Analizi

### 3.3.3 Biyomekanik Değişiklikler

#### 3.3.3.1 Başın Anterior Tilti

Başın anterior tilt açısını tespit etmek için fotoğraf üzerinden kraniovertebral açı ölçümü alındı. Katılımcıların dik durması istendi ve lateral bölgeden fotoğrafı çekildi. Çekilen fotoğrafta çocuğun C7 spinöz çıkıntı ile tragus işaretlendi. Bu iki noktanın oluşturduğu doğru ile horizontal düzlem arasındaki açı kaydedildi (142,147).

#### 3.3.3.2 Lumbal Lordoz Açısı

Lumbal lordoz açısının belirlenmesi için 50 cm lik esnek cetvel kullanıldı. Referans noktaları olan S2 ve L1 vertebraların spinöz çıkıntıları işaretlendi. Fleksiruler bölgeye yerleştirilip ölçü alındı. Alınan ölçü aşağıdaki formül ile hesaplanarak açı kaydedildi (142,148).

$$\text{Lordoz açısı} = 4 \text{ arc tan } (2H/L)$$

L= vertebralar arasındaki dikey uzunluk

H= Tepe noktası ile uzunluk (L) arasındaki dikey uzaklık



Şekil 9: Fleksiruler ile lumbal lordoz açısı ölçümü

### 3.3.3.3 Ayak Biyomekaniği

API-6 kullanılarak çocuk önce ayakta, sonra oturarak rahat pozisyonda iken ön ve arka ayakla ilgili 6 kriter değerlendirildi.

Arka ayakta:

- Talus başı palpasyonu
- Lateral malleol altında ve üzerindeki eğimin gözlenmesi
- Kalkaneusun inversiyon/eversiyonu

Ön ayakta ise:

- Talonaviküler eklem bölgesindeki balonlaşma
- MLA yapısı
- Ön ayağın arka ayağa göre abduksiyon/adduksiyonu değerlendirildi.

Bu kriterlerin her biri için - 2 ile +2 arasında puanlama yapıldı. Toplamda 12 ile -12 arasındaki skorlar sağ ve sol ayak için hem otururken hem ayakta ayrı ayrı kaydedildi.

İndeksin sonuçlarına göre (-5) ile (-12) puan arası yüksek supinasyonu, (-1) ile (-4) arası supinasyonu, (0) ile (5) arası normal, (6) ile (9) arası pronasyonu, (10) ve üzeri ise yüksek pronasyonu ifade eder. Pes planus için kesme değeri +6 puandır ve puanlar arttıkça medial longitudinal arkta düşüklüğü gösterir (149).

### **3.3.3.4 New York Postür Değerlendirme Testi**

Vücutta 13 bölgede ortaya çıkan postüral değişiklikler gözlemlendi ve puanlandı. Çocuklarda düzgün postüre beş (5), orta seviyede bozukluk için üç (3), ileri seviyede bozulma için bir (1) puan verildi. Toplamda Minimum 13 maksimum 65 puan alınan testin sonucu toplam puan  $\geq 45$  ise “çok iyi”, 40- 44 ise “iyi”, 30-39 ise “orta”, 20-29 ise “zayıf” ve  $\leq 19$  ise “kötü” olarak belirlendi (150).

### **3.3.4 Aerobik kapasite**

Aerobik kapasiteyi belirlemede orijinalini Balke'nin (1963) geliştirdiği 15 dk koşu testinin, Dr. Kenneth Cooper'ın ise 12 dk ve 1,5 mil versiyonlarını oluşturduğu Cooper testi kullanıldı. Teste başlamadan önce ve sonra kalp atım hızı ölçümü yapıldı. Çocuğa anlayacağı biçimde test protokolü anlatıldı. Başlama sesiyle 12 dakikada katedebileceği en uzun mesafeyi koşup-yürümesi istendi. Bitiş sesiyle çocuğun bulunduğu en yakın 100 m kaydedildi. Toplam koşulan mesafe formülde yerine yazılarak VO<sub>2</sub> maks hesaplandı (151).

Cooper testinde aerobik kapasiteyi belirlemek için kullanılan eşitlik:

$$\text{VO}_2 \text{ maks: } (\text{Katedilen mesafe (m)} - 504,9) / 44,73$$

### **3.3.5 İstatistiksel Analiz**

Araştırma verilerinin istatistiksel olarak analiz edilmesinde Statistial Package for Social Sciences (SPSS) 25.0 yazılımı kullanıldı. Verilerin normal dağılıp dağılmadığını belirlemek için Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testlerinden yararlandı. Elde edilen sonuçta  $p < 0,05$  olması nedeniyle verilerin normal dağılıma uymadığı belirlendi. Bu sebeple araştırmada non-parametrik hipotez testleri kullanıldı.

Araştırmada yapılan korelasyon testlerinde Spearman testi kullanıldı. Adölesanların vücut kitle indeksi persentil değerlerine göre başın anterior tilti, lumbal

lordoz açısı, New York Postür Analizi, APİ, aerobik kapasite, koşulan mesafe, kalp atım hızı değişimi değerlerinin karşılaştırılmasında Kruskal-Wallis H testi kullanıldı.

Çalışmada sürekli değişkenler için tanımlayıcı istatistikler, ortalama  $\pm$  standart sapma, kategorik değişkenler için sayı ve yüzde şeklinde verildi. İstatistiksel anlamlılık düzeyi olarak  $p < 0,05$  düzeyi seçildi.

## **Bölüm 4**

### **BULGULAR**

#### **4.1 Sosyo-Demografik Ve Bireysel Özellikler**

Çalışmaya katılan adölesanların %52,69'u kız, %47,31'i erkekti. 33 kişi 11 yaşında (% 35,48), 25 kişi 12 yaşında (%26,88), 19 kişi 13 yaşında (%20,43) ve 16 kişi 14 yaşında (%17,20) idi. Araştırmaya dahil olan adölesanların %11,83'ünün beşinci sınıf, %31,18'inin altıncı, %26,88'inin yedinci ve %30,11'inin sekizinci sınıfta okuduğu belirlendi. Adölesanların tanısı konmuş herhangi bir hastalığının olmadığı, %88'inin herhangi bir cerrahi operasyon geçirmediği ve herhangi bir konjenital hastalığının olmadığı görüldü (Tablo 1).

Araştırmaya katılan adölesanların %94,62'sinin beden eğitim derslerine katıldığı, %27,96'sının haftada 1 saat, %54,84'nün iki saat ve %17,20'sinin haftada 4 saat beden eğitim dersinin olduğu görüldü (Tablo 1).



Tablo 1: Adölesanların Sosyo-Demografik Özellikleri (n=93)

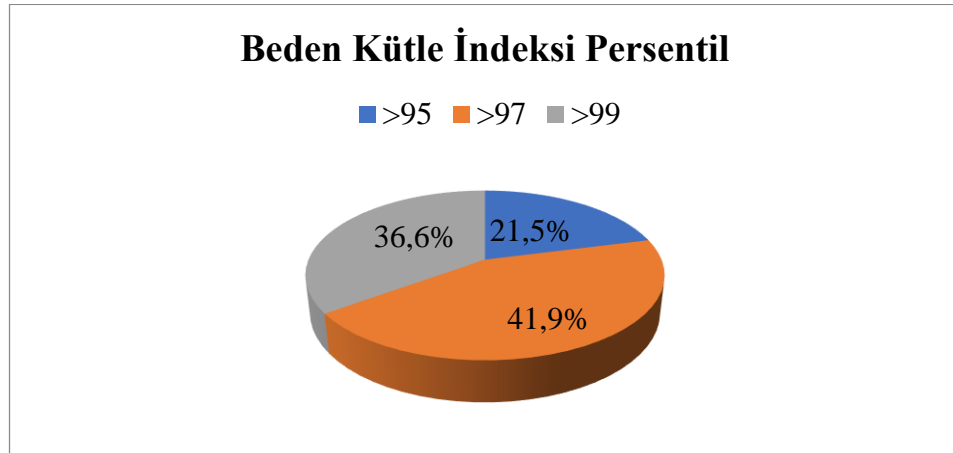
	Sayı (n)	Yüzde (%)
<b>Cinsiyet</b>		
Kadın	49	52,69
Erkek	44	47,31
<b>Yaş (yıl)</b>		
11	33	35,48
12	25	26,88
13	19	20,43
14	16	17,20
<b>Sınıf</b>		
Beşinci sınıf	11	11,83
Altıncı sınıf	29	31,18
Yedinci sınıf	25	26,88
Sekizinci sınıf	28	30,11
<b>Cerrahi operasyon geçirme durumu</b>		
Geçiren	11	11,83
Geçirmeyen	82	88,17
<b>Beden eğitimi dersine düzenli katılma</b>		
Katılan	88	94,62
Katılmayan	5	5,38
<b>Haftalık beden eğitimi dersi süresi</b>		
1 saat	26	27,96
2 saat	51	54,84
4 saat	16	17,20
<b>Toplam</b>	93	100,00

Araştırmaya dahil edilen adölesanların boy uzunlukları ortalaması  $157,29 \pm 7,43$  cm, vücut ağırlıkları ortalaması  $67,18 \pm 9,96$  kg, beden kütle indeksi değerlerinin ortalaması  $27,15 \pm 2,84$  kg/m<sup>2</sup>, vücut yağ yüzdesi değerlerinin ortalaması  $34,29 \pm 5,94$  (%) ve bel çevresi değerlerinin ortalaması  $88,01 \pm 7,3$  cm olduğu tespit edildi (Tablo 2).

Tablo 2: Adölesanların Vücut Kompozisyonu Ölçümleri (n=93)

	n	$\bar{x} \pm s$ (%95 G.A.)	Min-Max
<b>Boy uzunluğu (cm)</b>	93	157,29 $\pm$ 7,43 (155,76 - 158,82)	142 - 175
<b>Vücut ağırlığı (kg)</b>	93	67,18 $\pm$ 9,96 (65,13 - 69,24)	47,3 - 92,8
<b>Beden kütle indeksi (kg/m<sup>2</sup>)</b>	93	27,15 $\pm$ 2,84 (26,56 - 27,73)	22,5 - 36,6
<b>Vücut yağ yüzdesi (%)</b>	93	34,29 $\pm$ 5,94 (33,07 - 35,52)	18 - 49,9
<b>Bel çevresi (cm)</b>	93	88,01 $\pm$ 7,3 (86,51 - 89,52)	72 - 110

Araştırma kapsamına alınan adölesanların %21,5'inin beden kütle indeksi persentil değerlerinin >95 olduğu, %41,9'unun >97 olduğu ve %36,6'sının beden kütle indeksi persentil değerlerinin >99 olduğu saptandı (Şekil 10).



Şekil 10: Adölesanların beden kütle indeksi persentil değerleri

Adölesanların başın anterior tilti, lumbal lordoz açısı, New York Postür Analizi, APİ-6, aerobik kapasite, koşulan mesafe ve kalp atım hızı değerlerine ilişkin tanımlayıcı istatistikler verilmektedir (Tablo 3).

Araştırmaya dahil olan adölesanların başın anterior tilt açısı değerlerinin ortalama  $44,8 \pm 4,58$  derece olduğu, lumbal lordoz açısı değerlerinin  $79,09 \pm 17,01$  derece olduğu belirlendi (Tablo 3).

Adölesanların Ayak Postür İndeksi değerleri incelendiğinde:sol ayak otururken postür indeksi değerinin ortalama  $3,04 \pm 1,98$  olduğu, sağ ayak otururken postür indeksi değerinin ortalama  $3,18 \pm 1,99$  olduğu, sol ayak ayakta postür indeksi değerinin  $5,17 \pm 2,12$  ve sağ ayak ayakta postür indeksi değerinin  $5,32 \pm 2,09$  olduğu saptanmıştır. Adölesanların New York Postür Değerlendirme Testi skorları ortalamasının  $49,06 \pm 4,76$  olduğu göröldü (Tablo 3).

Araştırmaya dahil olan adölesanların Cooper testi neticesinde koştukları toplam mesafenin ortalama  $1404,78 \pm 265,6$  (m) olduğu, aerobik kapasite ( $VO_2$  pik) değerinin ortalama  $20,12 \pm 5,94$  (mL  $O_2$ /kg/dk) olduğu, test öncesi kalp atım hızı değerlerinin  $94,24 \pm 7,89$ , test sonrası kalp atım hızı değerlerinin  $106,06 \pm 7,3$  (atım/dk) olduğu ve kalp atım hızı değişim değerlerinin ortalama  $11,83 \pm 5,61$  olduğu göröldü (Tablo 3).

Tablo 3: Adölesanların Başın Anterior Tilti, Lumbal Lordoz Açısı, New York Postür Analizi, APİ-6, Aerobik kapasite, Koşulan Mesafe ve Kalp atım hızı Değerleri (n=93)

	<b>n</b>	<b><math>\bar{x} \pm s</math></b> <b>(%95 G.A.)</b>	<b>Min-Max</b>
<b>Başın anterior tilt açısı<sup>(0)</sup></b>	93	44,8 ± 4,58 (43,85 - 45,74)	35 - 58
<b>Lumbal lordoz açısı<sup>(0)</sup></b>	93	79,09 ± 17,01 (75,58 - 82,59)	42,56 - 144,8
<b>Ayak postür indeksi sol (otururken)</b>	93	3,04 ± 1,98 (2,63 - 3,45)	0 - 8
<b>Ayak postür indeksi sağ (otururken)</b>	93	3,18 ± 1,99 (2,77 - 3,59)	0 - 8
<b>Ayak postür indeksi sol (ayakta)</b>	93	5,17 ± 2,12 (4,73 - 5,61)	0 - 10
<b>Ayak postür indeksi sağ (ayakta)</b>	93	5,32 ± 2,09 (4,89 - 5,75)	0 - 10
<b>New york postür değerlendirme testi skoru</b>	93	49,06 ± 4,76 (48,08 - 50,04)	39 - 61
<b>Cooper testi toplam koşulan mesafe (m)</b>	93	1404,78 ± 265,6 (1350,09 - 1459,48)	1000 - 2400
<b>VO<sub>2</sub> pik (mL O<sub>2</sub>/kg/dk)</b>	93	20,12 ± 5,94 (18,9 - 21,34)	11,07 - 42,37
<b>Kalp atım hızı (Test Öncesi) (atım/dk)</b>	93	94,24 ± 7,89 (92,61 - 95,86)	80 - 112
<b>Kalp atım hızı (Test Sonrası) (atım/dk)</b>	93	106,06 ± 7,3 (104,56 - 107,57)	86 - 118
<b>Kalp atım hızı (Değişim)</b>	93	11,83 ± 5,61 (10,67 - 12,98)	4 - 28

## 4.2 Vücut Kompozisyonu Postür ve Aerobik kapasite Arasındaki Korelasyonlar

Adölesanların beden kütle indeksi değerleri ile başın anterior tilti, lumbal lordoz açısı, New York Postür Analizi, API-6, aerobik kapasite, koşulan mesafe, kalp atım hızı değişimi arasındaki korelasyonlar belirlendi (Tablo 4).

Adölesanların beden kütle indeksi değerleri ile başın anterior tilti açısı değerleri arasında istatistiki açıdan anlamlı bir ilişkinin olmadığı saptandı ( $p>0,05$ ). (Tablo 4).

Araştırmaya katılan adölesanların beden kütle indeksi değerleri ile lumbal lordoz açısı değerleri arasında istatistiki açıdan anlamlı bir ilişki tespit edildi ( $p<0,05$ ). Söz konusu ilişki orta kuvvette ve pozitif yönde bir ilişki olup, adölesanların beden kütle indeksi değerleri arttıkça lumbal lordoz açısı değerleri de artış göstermektedir.

Adölesanların beden kütle indeksi değerleri ile ayak postür değerleri arasında istatistiki açıdan anlamlı ilişkilere rastlanmadı ( $p>0,05$ )(Tablo 4).

Adölesanların beden kütle indeksi değerleri ile New York Postür Değerlendirme Testi skorları arasında orta kuvvette, negatif yönlü ve istatistiki olarak anlamlı bir ilişki olduğu görüldü ( $p<0,05$ ). Adölesanların beden kütle indeksi değerleri arttıkça New York Postür Değerlendirme Testi skorları azalmaktadır (Tablo 4).

Araştırmaya dahil edilen adölesanların beden kütle indeksi değerleri ile Cooper testi sonucunda koşulan mesafe ve aerobik kapasite ( $VO_2$  pik) değerleri arasında istatistiki açıdan anlamlı ilişkiler görüldü. Bu ilişkiler negatif yönlü olup, düşük kuvvettedir. Adölesanların beden kütle indeksi değerleri arttıkça, Cooper testi sonucunda koşulan mesafe ve aerobik kapasite ( $VO_2$  pik) değerleri azalmaktadır (Tablo 4).

Adölesanların beden kütle indeksi değerleri ile kalp atım hızı değişim değerleri arasında anlamlı bir pozitif ilişki olduğu görüldü ( $p<0,05$ ). Adölesanların beden kütle indeksi değerleri arttıkça kalp atım hızı değişim değerleri artar (Tablo 4).

Tablo 4: Adölesanların Beden Kütle İndeksi Değerleri ile Başın Anterior Tilti, Lumbal Lordoz Açısı, New York Postür Analizi, Api, Aerobik kapasite, Koşulan Mesafe, Kalp atım hızı Değişimi Arasındaki Korelasyonlar (n=93)

		<b>Beden Kütle İndeksi ( kg/m<sup>2</sup>)</b>
<b>Başın anterior tilt açısı<sup>(0)</sup></b>	r	-0,114
	p	0,276
<b>Lumbal lordoz açısı<sup>(0)</sup></b>	r	0,373
	p	0,000**
<b>Ayak postür indeksi sol (otururken)</b>	r	0,025
	p	0,812
<b>Ayak postür indeksi sağ (otururken)</b>	r	0,075
	p	0,475
<b>Ayak postür indeksi sol (ayakta)</b>	r	0,017
	p	0,871
<b>Ayak postür indeksi sağ (ayakta)</b>	r	0,042
	p	0,688
<b>New york postür değerlendirme testi skoru</b>	r	-0,280
	p	0,007*
<b>Cooper testi toplam koşulan mesafe (m)</b>	r	-0,232
	p	0,025*
<b>VO<sub>2</sub> pik (mL O<sub>2</sub>/kg/dk)</b>	r	-0,232
	p	0,025*
<b>Kalp atım hızı (Değişim) (atım/dk)</b>	r	0,274
	p	0,008*

\* $p<0,05$  \*\* $p<0,01$  (Spearman testi kullanılmıştır)

Araştırmaya dahil olan adölesanların vücut yağ yüzdesi değerleri ile başın anterior tilti, lumbal lordoz açısı, New York Postür Analizi, API-6, aerobik kapasite, koşulan mesafe, kalp atım hızı değişimi arasındaki korelasyonlar belirlendi (Tablo 5).

Araştırmaya katılan adölesanların vücut yağ yüzdesi değerleri ile başın anterior tilti açısı değerleri arasında istatistiki açıdan anlamlı, negatif yönlü ve orta kuvvetli bir ilişkinin olduğu belirlendi ( $p < 0,05$ ) (Tablo 5).

Adölesanların vücut yağ yüzdesi değerleri ile lumbal lordoz açısı değerleri arasında istatistiki açıdan anlamlı, orta kuvvette ve pozitif yönlü bir ilişki olduğu belirlendi ( $p < 0,05$ ). Buna göre adölesanların vücut yağ yüzdesi değerleri arttıkça lumbal lordoz açısı değerleri de artış göstermekteydi (Tablo 5).

Araştırma kapsamına alınan adölesanların vücut yağ yüzdesi değerleri ile Ayak Postür değerleri arasında istatistiki açıdan anlamlı herhangi bir ilişkinin var olmadığı saptandı ( $p > 0,05$ ) (Tablo 5).

Adölesanların vücut yağ yüzdesi değerleri ile New York Postür Değerlendirme testi skorları arasında istatistiki açıdan anlamlı bir ilişki olduğu görüldü ( $p < 0,05$ ). Bu ilişki düşük kuvvetli ve negatif yönlü bir ilişkidir. Buna göre adölesanların vücut yağ yüzdesi değerleri arttıkça New York Postür Değerlendirme testi skorları azalmaktaydı (Tablo 5).

Adölesanların vücut yağ yüzdesi değerleri ile Cooper testi sonucunda koşulan mesafe ve aerobik kapasite ( $VO_2$  pik) değerleri arasında istatistiki açıdan anlamlı ilişkiler olduğu tespit edildi ( $p < 0,05$ ). Söz konusu bu ilişkiler negatif yönlü ve orta kuvvette olup, adölesanların vücut yağ yüzdesi değerleri arttıkça, Cooper testi sonucunda koşulan mesafe ve aerobik kapasite ( $VO_2$  pik) değerleri azalmaktaydı (Tablo 5).

Araştırma kapsamına alınan adölesanların vücut yağ yüzdesi değerleri ile kalp atım hızı değişim değerleri arasında anlamlı ve pozitif yönlü bir ilişkiye rastlandı ( $p<0,05$ ). Adölesanların vücut yağ yüzdesi değerleri arttıkça, kalp atım hızı değişim değerleri de artmaktaydı (Tablo 5).

Tablo 5: Adölesanların Vücut Yağ Yüzdesi Değerleri ile Başın Anterior Tilti, Lumbal Lordoz Açısı, New York Postür Analizi, API, Aerobik kapasite, Koşulan Mesafe, Kalp atım hızı Değişimi Arasındaki Korelasyonlar (n=93)

		Vücut Yağ Yüzdesi (%)
<b>Başın anterior tilt açısı (<math>^{\circ}</math>)</b>	r	-0,269
	p	0,009**
<b>Lumbal lordoz açısı (<math>^{\circ}</math>)</b>	r	0,348
	p	0,001**
<b>Ayak postür indeksi sol (otururken)</b>	r	0,116
	p	0,268
<b>Ayak postür indeksi sağ (otururken)</b>	r	0,154
	p	0,140
<b>Ayak postür indeksi sol (ayakta)</b>	r	0,100
	p	0,343
<b>Ayak postür indeksi sağ (ayakta)</b>	r	0,145
	p	0,165
<b>New york postür değerlendirme testi skoru</b>	r	-0,227
	p	0,029*
<b>Cooper testi toplam koşulan mesafe (m)</b>	r	-0,356
	p	0,000**
<b>VO<sub>2</sub> pik (mL O<sub>2</sub>/kg/dk)</b>	r	-0,356
	p	0,000**
<b>Kalp atım hızı (Değişim) (atım/dk)</b>	r	0,210
	p	0,043*

\* $p<0,05$  \*\* $p<0,01$  (Spearman testi kullanılmıştır)



### 4.3 Aerobik Kapasite

Araştırmaya katılan adölesanların aerobik kapasite (VO<sub>2</sub> pik) değerleri ile bel çevresi, başın anterior tilt açısı, lumbal lordoz açısı değerleri arasındaki korelasyonlar verilmiştir (Tablo 6).

Araştırmaya dahil edilen adölesanların aerobik kapasite (VO<sub>2</sub> pik) değerleri ile bel çevresi, başın anterior tilt açısı, lumbal lordoz açısı değerleri arasında istatistikî açıdan anlamlı bir ilişkinin var olmadığı tespit edildi ( $p>0,05$ ) (Tablo 6).

Tablo 6: Adölesanların Aerobik kapasite (VO<sub>2</sub> pik) Değerleri ile Bel çevresi, Başın Anterior Tilt Açısı, Lumbal Lordoz Açısı Değerleri Arasındaki korelasyonlar (n=93)

		<b>VO<sub>2</sub> pik</b>
<b>Bel çevresi (cm)</b>	r	-0,070
	p	0,507
<b>Başın anterior tilt açısı (°)</b>	r	-0,020
	p	0,846
<b>Lumbal lordoz açısı (°)</b>	r	0,093
	p	0,375
<b>Ayak postür indeksi sol (otururken)</b>	r	0,148
	p	0,156
<b>Ayak postür indeksi sağ (otururken)</b>	r	0,172
	p	0,100
<b>Ayak postür indeksi sol (ayakta)</b>	r	0,124
	p	0,237
<b>Ayak postür indeksi sağ (ayakta)</b>	r	0,133
	p	0,205
<b>New york postür değerlendirme testi skoru</b>	r	0,048
	p	0,649

\* $p<0,05$  \*\* $p<0,01$  (Spearman testi kullanılmıştır)

Araştırmaya katılan adölesanların bedenkütle indeksi persentil değerlerine göre başın anterior tilti, lumbal lordoz açısı, New York Postür Analizi, API-6, aerobik kapasite, koşulan mesafe, kalp atım hızı değişimi değerlerinin karşılaştırılması gösterilmektedir (Tablo 7).

Araştırma kapsamına alınan adölesanların beden kütle indeksi değerlerine göre başın anterior tilti açısı değerleri arasında istatistiki açıdan önemli bir farkın olmadığı belirlendi( $p>0,05$ )(Tablo 7).

Adölesanların bedenkütle indeksi persentil değerlerine göre lumbal lordoz açısı değerleri arasındaki farkın istatistiki açıdan önemli düzeyde olduğu görüldü ( $p<0,05$ ). Beden kütle indeksi persentil değerleri  $>99$  olan adölesanların lumbal lordoz açısı değerleri diğer adölesanlardan yüksek bulundu (Tablo 7).

Araştırmada dahil edilen adölesanların bedenkütle indeksipersentil değerlerine göre Ayak Postür İndeksi değerleri arasında istatistiki açıdan önemli bir farklılığın olmadığı tespit edildi( $p>0,05$ )(Tablo 7).

Adölesanların beden kütle indeksi persentil değerlerine göre New York Postür Değerlendirme testi skorları arasında istatistiki olarak önemli bir fark olmadığı saptandı ( $p<0,05$ ) (Tablo 7).

Adölesanların bedenkütle indeksi persentil değerlerine göre Cooper testi sonucunda koşulan mesafe ve aerobik kapasite ( $VO_2$  pik) değerleri arasındaki farkın istatistiki açıdan önemli olduğu belirlendi ( $p<0,05$ ). Beden kütle indeksi persentil değerleri  $>95$  olan adölesanların Cooper testi sonucunda koşulan mesafe ve aerobik kapasite ( $VO_2$  pik) değerleri diğer adölesanlara göre yüksek bulundu (Tablo 7).

Araştırmaya katılan adölesanların beden kütle indeksi persentildeğerlerine göre kalp atım hızı değişim değerleri arasındaki farkın istatistiki olarak önemli olmadığı tespit edildi( $p>0,05$ )(Tablo 7).

Tablo 7: Adölesanların Beden Kütle İndeksi Persentil Değerlerine Göre Başın Anterior Tilti, Lumbal Lordoz Açısı, New York Postür Analizi, APİ, Aerobik kapasite, Koşulan Mesafe, Kalp atım hızı Değişimi Değerlerinin Karşılaştırılması (n=93)

	BKİ	n	$\bar{x} \pm s$	%95 G.A.	Min-Max	X <sup>2</sup>	p	Fark
Başın anterior tilt açısı (°)	>95	21	46,25 ± 4,98	43,92 - 48,58	39 - 58			
	>97	44	44,56 ± 4,59	43,08 - 46,05	35 - 54	2,243	0,326	
	>99	35	44,21 ± 4,26	42,72 - 45,69	37 - 54			
Lumbal lordoz açısı (°)	>95	21	69,72 ± 11,05	64,55 - 74,89	42,56 - 87,96			a-c
	>97	44	75,82 ± 11,65	72,04 - 79,6	51,36 - 102,56	15,665	0,000*	b-c
	>99	35	88,34 ± 20,65	81,14 - 95,55	45,68 - 144,8			
Ayak postur indeksi sol (otururken)	>95	21	2,3 ± 1,13	1,77 - 2,83	1 - 5			
	>97	44	3,59 ± 2,26	2,86 - 4,32	0 - 8	4,931	0,085	
	>99	35	2,85 ± 1,91	2,19 - 3,52	0 - 7			
Ayak postur indeksi sağ (otururken)	>95	21	2,35 ± 1,76	1,53 - 3,17	0 - 6			
	>97	44	3,56 ± 2,23	2,84 - 4,29	0 - 8	4,645	0,098	
	>99	35	3,24 ± 1,72	2,63 - 3,84	0 - 7			
Ayak postur indeksi sol (ayakta)	>95	21	4,45 ± 2,33	3,36 - 5,54	0 - 10			
	>97	44	5,56 ± 2,1	4,88 - 6,24	1 - 10	4,794	0,091	
	>99	35	5,15 ± 1,97	4,46 - 5,83	1 - 10			
Ayak postur indeksi sağ (ayakta)	>95	21	4,5 ± 2,33	3,41 - 5,59	0 - 10			
	>97	44	5,62 ± 2,22	4,9 - 6,33	1 - 10	3,972	0,137	
	>99	35	5,47 ± 1,69	4,88 - 6,06	3 - 10			
New york postür testi skoru	>95	21	51,1 ± 4,7	48,9 - 53,3	43 - 61			
	>97	44	49,15 ± 3,88	47,9 - 50,41	39 - 57	5,167	0,060	
	>99	35	47,76 ± 5,37	45,89 - 49,64	39 - 61			
Cooper testi toplam koşulan mesafe (m)	>95	21	1502 ± 323,83	1350,44 - 1653,56	1150 - 2200			a-b
	>97	44	1437,31 ± 276,48	1347,68 - 1526,93	1075 - 2400	6,115	0,047	a-c
	>99	35	1310,29 ± 179,13	1247,79 - 1372,8	1000 - 1600			
VO <sub>2</sub> pik (mL O <sub>2</sub> /kg/dk)	>95	21	22,29 ± 7,24	18,9 - 25,68	14,42 - 37,9			a-b
	>97	44	20,85 ± 6,18	18,84 - 22,85	12,75 - 42,37	6,115	0,047	a-c
	>99	35	18,01 ± 4	16,61 - 19,4	11,07 - 24,48			
Kalp atım hızı (atım/dk) (Değişim)	>95	21	12,7 ± 7,43	9,22 - 16,18	4 - 28			
	>97	44	12,72 ± 5,26	11,01 - 14,42	4 - 24	3,587	0,166	
	>99	35	10,29 ± 4,49	8,73 - 11,86	4 - 20			

\* $p<0,05$  \*\* $p<0,01$  (Kruskal-Wallis H testi kullanılmıştır) a= >0,95, b= >0,97, c= >0,99

## Bölüm 5

### TARTIŞMA

Obez adölesanlarda vücut kompozisyonu, postür ve aerobik kapasite arasındaki ilişkileri incelediğimiz çalışmanın sonucunda vücut yağ yüzdesi ile lumbal lordoz açısı, kalp atım hızı arasında pozitif yönlü, başın anterior tilt açısı, aerobik kapasite, postüral düzgünlük arasında negatif yönlü ilişki olduğu tespit edildi. BKİ değeri ile lumbal lordoz açısı, kalp atım hızı arasında pozitif yönlü, postüral düzgünlük, aerobik kapasite arasında negatif yönlü ilişki tespit edildi. Aerobik kapasite ( $VO_2$  pik) değerleri ile bel çevresi, başın anterior tilt açısı, lumbal lordoz açısı değerleri arasında istatistiki açıdan anlamlı bir ilişkinin olmadığı tespit edildi. Adölesanların persentil değerleri arttıkça lumbal lordoz açısı artmakta, postüral düzgünlük ve aerobik kapasitenin ise azalmakta olduğu belirlendi.

Çalışmamızda vücut yağ yüzdesi değerlerinin ortalaması  $34,16 \pm 5,83$  idi. Baran ve ark ise vücut yağ yüzdesinin lipit düzeyleri ve metabolik parametrelerle ilişkisini araştırdığı çalışmada 57 obez 35 sağlıklı çocuğu çalışmaya dahil ederek iki grup oluşturmuşlardır. Obez çocukların bulunduğu grupta vücut yağ yüzdesinin  $38.89 \pm 6.69$ , kontrol grubunda ise  $19.43 \pm 6.34$  olduğunu bildirmişlerdir. Sadece obezlerin dahil edildiği grubun yağ yüzdesi verileri ile bizim çalışmamızda bulduğumuz değerler benzerdir (152). Amerikan Egzersiz Derneği vücut yağ yüzdesi değerlerinin kızlar için 32, erkekler için 25 ve üzeri olması halinde obezite sınırı olarak tanımlamıştır (153).

Aleixo ve ark. obezite ve fazla kilonun okul çocuklarında postür, denge ve praksis üzerindeki etkisini araştırmışlar. BKİ'ye göre fazla kilolu ve obez tanısı konmuş 6- 12 yaş arası 34 çocuğu çalışmaya dahil etmişler. Anterior, posterior ve lateralden postür değerlendirmesi yapılarak obez çocukların yaklaşık yarısında, fazla kilolu çocukların ise yarısından fazlasında başın öne protrüzyonu olduğunu bildirmişlerdir (119).

Bu araştırmaya dahil olan adölesanların başın anterior tilt açısı değerlerinin ortalama  $44,96 \pm 4,69$  derece olduğu bulundu. Mandrekar ve ark. ise yaş ortalaması 12.19 yıl olan sağlıklı 35 kız 35 erkek çocuğunu dahil ettikleri çalışmada kraniovertebral aç ı ortalamasının 50.13 derece olduğunu bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızdan farklı olarak sağlıklı çocukların dahil edilmesi kraniovertebral açının daha yüksek çıkmasının sebebi olabilir. Sağlıklı ocukların obez çocuklara göre daha yüksek kraniovertebral aç ıya sahip olmaları literatürdeki obez çocukların başın anteriora tilte sahip olduğu bilgisini desteklemektedir (154).

Boyun ekstansör kaslarının kısılması, başın hiperekstansiyona ve anteriora yer değiştirmesine yol açar. Başın anteriora protrüzyonu "forward head posture"(FHP) olarak adlandırılmaktadır. Kraniovertebral açının azalması başın anterior tiltinin artışını gösterir. Bu duruş bozukluğunun baş ağrısına, boyun hareket açısında azalmaya ve temporomandibular eklem sorunlarına sebep olabileceği bildirilmiştir (155). Bunlar gözönünde bulundurulduğunda bu postürün obezite ile mücadele eden adölesanlarda dikkatli bir şekilde gözlemlenmesi gerekir.

Çalışmamızda başın anterior tilt açısı vücut yağ yüzdesi ile negatif korelasyon gösterirken, BKİ ile bir ilişki bulunmadı. Öte yandan literatürde kraniovertebral aç ı ile vücut yağ yüzdesi arasında ilişkinin araştırıldığı bir çalışmaya rastlayamadık. Obez ocuklarda vücut yağ yüzdesi artışı dahi baş postürünü etkileyebileceği bulgusu

gelecek çalışmalar ve obezite ile mücadele eden fizyoterapistlerin girişimleri için önemli bir sonuçtur. Bulduğumuz bu sonucun öncü nitelikte olduğunu düşünmekteyiz.

Mitchell ve ark. fonksiyonel hareket ekran puanı, beden kütle indeksi, postür ve core stabilizasyon arasındaki ilişkileri incelediği çalışmada 8-11 yaş arası 77 çocuğu dahil ederek beş ayrı postür açısı ölçmüşler. Bunlardan sadece başın anterior tilt açısının beden kütle indeksi ile ilişkili olduğunu tespit etmişlerdir (156). Bu çalışmada da başın anterior tilt açısını tespit etmek için kullanılan c7 spinöz çıkıntısı ve tragus işaretleyerek bu iki noktanın oluşturduğu doğru ile horizontal düzlem arasındaki açıyı kullanan Mitchell ve ark. nın sonuçları bizim sonuçlarımızla paralellik göstermemektedir. Shaghayegh Fard ve ark. ise FHP değerlendimesinde kullanılan pozisyonlardan hangisinin daha kesin sonuç verdiğini belirlemek için oturma ve ayakta pozisyonlarda FHP'ye sahip bir grup ve sağlıklı diğer bir grup arasında kraniovertebral açıyı karşılaştırmışlar. 25 FHP'li 25 sağlıklı bireyin önce otururken sonra ayakta lateralden fotoğrafları çekilerek kraniovertebral açıları hesaplanmış. Ayrıca bireylerin beden kütle indeksleride kaydedilmiş. Ayakta durma pozisyonunda hesaplanan açının daha hassas ve kesin sonuç verdiği bildirilmiştir. Sonuç olarak beden kütle indeksi ile kraniovertebral açı arasında negatif bir korelasyon bildirilmiştir (157). Bizim çalışmamızda ise kraniovertebral açı ile BKİ arasında önemli bir ilişki olmadığı bulundu. Bu iki çalışmanın bulgusunda bizim araştırmamızdan farklı olarak saptanmıştır. Bu farklı sonuçların sebebi bizim çalışmamızda sadece obez adölesanların dahil edilmesi olabilir

Güçhan obez çocuklarda fizyoterapi grup egzersizi ve basketbol eğitiminin biyomekanik değişkenler ve motor becerilere etkisini araştırdığı çalışmada kontrol, fizyoterapi ve basketbol eğitimi verilen olmak üzere üç ayrı grup oluşturmuştur (142). 12 haftalık eğitim sonucunda müdahale gruplarında başın anterior tilt açısı

değişmezken kontrol grubunda anlamlı derecede artış gözlenmiştir. Kontrol grubunda vücut ağırlığının artmasının başın öne tilt açısında artmaya sebep olabileceğini bildirmiştir. Bizim çalışmamızda vücut yağ yüzdesi ile başın öne tilti arasında ilişki bulunması bu görüşü destekler niteliktedir.

Çalışmamızda adölesanların ortalama lumbal lordoz açısı değerlerinin  $79,22 \pm 16,49$  derece olduğu belirlendi. Bailey ve ark. lumbal lordozun yaş ile gelişimini araştırdığı çalışmada 10-15 yaş arasındaki sağlıklı çocuklarda ortalama  $42,4 \pm 8,7$  derece olduğunu bildirmiştir (158). Obezitenin lumbal lordoz açısında artışa sebep olduğu bilinmektedir (118). Bizim çalışmamızda sadece obez adölesanların dahil edilerek lumbal lordoz açısının daha yüksek bulunması literatürü doğrular niteliktedir.

Güçhan obez 10 yaşında obez adölesanları dahil ettiği çalışmada müdahale öncesi lumbal lordoz açısı ortalamasının sırasıyla fizyoterapi grubunda  $59,08 \pm 11,5$  derece, basketbol grubunda  $62,03 \pm 10,34$  derece ve kontrol grubunda  $58,07 \pm 9,24$  derece olduğunu bildirmiştir (142). Ergenlik dönemindeki çocuklarda büyümeye bağlı olarak lumbal lordozun yaş ile arttığı bilinmektedir. Her iki çalışmada da obez adölesanlar dahil edilsede bizim çalışmamızda 11-14 yaş arası çocukların dahil edilmesi lumbal lordoz açısı ortalamasının daha yüksek bulunmasına yol açmış olabilir.

Lumbal bölgede vertebraların gövdesi transver düzlemde daha uzun, anteriorda ise posteriordan daha kalındır. Bu sebeple lumbal bölge omurganın en çok çalışan ve yük taşıyan kısmıdır. Bunun sonucu olarak omurgada ağrıların, yaralanmaların ve dejeneratif değişikliklerin meydana geldiği bölge de burasıdır (159). Özellikle abdominal yağlılığın fazla olduğu obezitenin komplikasyonlarından birisi de vücudun ağırlık merkezini öne kaymasını kompanse etmek için kullanılan yanlış duruş ile lumbal lordoz açısında artma ve bel ağrısıdır. Zwierzchowska ve ark.'nın yaptığı

araştırmada 20-22 yaş aralığındaki 1281 üniversite öğrencisinin vücut yağ yüzdesi ve BKİ'nin lumbal lordoz açılarındaki artma ile ilişkisinin duyarlılığı karşılaştırılmış ve BKİ'nin lumbal lordoz ile ilişkili olduğu bildirilirken, BKİ'nin obez olanlar ve olmayanlar arasında lumbal lordoz açısından önemli bir fark göstermediği bildirilmiştir (160). Bizim yaptığımız çalışmada ise her iki parametrenin de lumbal lordoz açılarındaki artma ile ilişkili olduğunu tespit ettik. Bununla beraber obez olan adölesanların BKİ'ye göre persentil değerleri arttıkça lumbal lordoz açısında artış saptadık. Benzer sonuçlarımız olsa da bazı sonuçların farklı çıkma sebebinin Zwierzchowska ve arkadaşlarının çalışmaya çeşitli BKİ değerlerinde bireyleri ve erişkinleri dahil ederken bizim çalışmamıza sadece obez olan ve adölesanları dahil etmemiz olabilir. Ayrıca lordoz açısının ölçümü için bizim çalışmamızda flexiruler kullanılırken, onların anteroposterior spinal eğrilikleri ölçmek için Rippstein plurimetre kullanmış olmaları da sonuçlardaki farklılık sebepleri arasında olabilir.

Smith ve ark. yaptığı prospektif çalışmada çocukluk çağından ergenliğe kadar BMI-z skorlarının ayakta sagittal omurga dizilimi açılarıyla ilişkisini incelemişlerdir (8). Çalışmaya katılan 373 çocuğun 3-5-10 ve 14 yaşlarında BMI-z skorları kaydedilerek çok düşük, düşük, ortalama, artan, orta yüksek ve çok yüksek olmak üzere altı farklı yürünge sınıfı oluşturmuşlar, spinal postür için ise nötr, düz, eğilmiş/sapmış ve hiperlordotik olmak üzere dört alt grup oluşturmuşlardır. BMI yürünge sınıfları ile spinal postür alt grupları arasında güçlü bir ilişki olduğunu bildirmişlerdir. 14 yaşında artan, çok yüksek ve yüksek BMI alt gruplarında, hiperlordotik veya sway postüre sahip adölesanların oranı önemli seviyede fazla bulunmuştur. Adölesan dönemde ayakta sagittal postüral hizalanmanın obezite ile ilişkisi olduğuna kanıt sağlanmıştır. Smith ve arkadaşlarının çalışmaları ile bu



çalışmada obezitenin adölesan dönemde hiperlordotik duruşla ilişkili olduğu belirlendiği için sonuçlar benzerdir.

Tenenbaum ve ark. adölesanlarda vücut ağırlığı arttıkça ayak arkında azalma olduğunu bildirmiştir (161). Bunun mekanizması şöyle açıklanabilir; vücut ağırlığının aşırı olması talokalkaneal ve talonavikular eklemlerin aracılığıyla navikulayı, tibiotalar eklem aracılığıyla ise talusu aşağı iter (162). Bunun sonucunda navikula ve talus inferiora gider, ortaya çıkan iç rotasyon etkisiyle kalkaneus iç rotasyon yapar. Kalkaneusun iç rotasyonu subtalar açının artmasına sebep olurken talusun inferiora gitmesi ise pes planusa sebep olur. Subtalar açının artması arka ayakta pronasyonun meydana gelmesi demektir. Pes planus ise genelde hiperpronasyona eşlik ederken, pesplanus olmadanda hiperpronasyon görülebilir (163). Eser ve ark. santral obeziteli ve riskli grupta olan yetişkinlerin ayak postür indeksi skorunun arttığını bildirmiştir (164).

Sonuçlarımızda adölesanların API-6 puan ortalamaları sol (ayakta)  $5,17 \pm 2,09$ , sağ (ayakta)  $5,31 \pm 2,06$ , sol (otururken)  $3,03 \pm 1,95$ , sağ (otururken)  $3,18 \pm 1,97$  bulundu. Buna göre katılımcıların skorları pozitif puanlar aldı. Bununla beraber ayakta ve oturmada olmak üzere iki ayrı pozisyonda puanladığımız API-6 skorları ayaktayken daha yüksek puan aldı. Ayakta iken vücut yükü oturur pozisyona göre daha fazla ayaklarla karşılandığı için ayağın daha çok pronasyona kaydığını düşünmekteyiz.

Carvalho ve ark. 10-14 yaş arasında olan, üç ayrı bölgede öğrenim gören tüm çocukları dahil ettikleri çalışmada API-6 skoru ortalamalarını kızlarda sağ ayak için ortalama 2.69 ve sol ayak için 3.47, erkeklerde sağ ayak için 3.09 ve sol ayak için 3.76 puan olduğunu bildirmişlerdir (165). Bizim çalışmamızda daha yüksek API-6 skorlarına ulaşılması çalışmamızda sadece obez adölesanlar dahil edilirken Carvalho ve ark.'nın çalışmasında farklı beden kütle indeksine sahip öğrencilerin dahil edilmesi

olabilir. Buna rağmen çalışmamızda obez adölesanların Ayak Postür İndeksinde ortalama +5 puan alarak pes planus tanısı için kesme değeri olan +6 puanın altında sınırdaki kalsalarda pozitif değerler sebebiyle pronasyon ve pes planusa eğilim olduğu sonucuna ulaşılabilir.

Obezitenin çocuk ve adölesanlarda ayak biyomekanisine olumsuz yönde etki ettiği bilinmektedir. Mueller ve ark. normal ağırlığa sahip, aşırı kilolu ve obez olarak sınıflandırdıkları 1-12 yaş arası 10000 çocuğun yürüyüş sırasında ayak yükü özelliklerini araştırdıkları çalışmada obez ve aşırı kilolu çocukların diğerlerine göre daha fazla ayak temas alanına, orta ayak yüküne, tepe basıncına ve ark indeksine sahip olduklarını bildirmiştir (166).

Yapılan çalışmalarda obezlerdeki orta ayaaktaki temas alanı ile bu bölgeye aktarılan yük miktarının fazla olduğu görülmektedir. Feka ve ark. ise obez çocuklarda total plantar basınç ve laterale plantar basıncın normal kilolu çocuklara kıyasla daha fazla olduğunu bildirmiştir (167). Tüm bunlar gözönünde bulundurulduğunda obez çocuklarda yağ oranı ve/veya BKİ ile APİ değerlerinin ilişkili olabileceği düşünülmekteydi ancak bu ilişki çalışmamızda bulunmadı.

Evans ve ark. ortalama 9 yaşında olan 728 çocuğun ayak postür indeksi ile beden kütle indeksi arasında çok zayıf ama anlamlı bir ilişki bildirmiştir (168). Çalışmamızdan farklı olan bu sonucun sebebi sadece obez bireylerin dahil edilmesi ile APİ değerlerinin birbirine çok benzemesi ile açıklanabilir.

Adölesanların New York Postür Değerlendirme Testi skorları ortalamasının  $49,14 \pm 4,74$  olduğu görüldü. Çalışmada kullanılan Newyork Postür Ölçeği değerlerinin vücut yağ yüzdesi ve BKİ ile negatif yönde ilişkili olduğu saptandı.

Obezite adölesan dönemde bir takım duruş bozukluklarına sebep olmaktadır. Maciałczyk ve ark. adölesan dönemde en sık rastlanan postüral bozuklukların dizdeki

valgus deformiteleri ve ayaklarda pes planus görülmesi olduğunu bildirmişlerdir. Yine Maciałczyk ve ark. tarafından Polonya’da yapılan çalışmada 3- 18 yaş aralığındaki 2732 adölesan ve çocukta obeziteye sahip olanların yanlış vücut duruşu yaygınlığı araştırılmış ve obezitenin yanlış vücut duruşuna yatkınlığa sebep olduğu bildirilmiştir (128).

Ercan ve ark. obez yetişkinlerde denge bozukluğu üzerine yaptığı çalışmada obez olan 125 kişiden oluşan grup ile obez olmayan 126 kişilik grubun postüral düzgünlüğünü belirlemede new york postür ölçeğini kullanmışlar ve obez bireylerin hepsinde postüral bozukluk olduğunu belirterek obezite ile postüral düzgünlük arasında negatif ilişki olduğunu bildirmişlerdir (169). Bizim çalışmamızda ilişki araştırıldığı için sadece obez ve adölesan yaş grubu dahil edilmiş olsa da her iki çalışmada da obezitenin postüral düzgünlüğe olan olumsuz etkisinden benzer olarak bahsedildi. Bu da obezitenin her yaş grubunda postüral deformitelere yol açtığını göstermektedir. Bu sonuçla ilgili literatürdeki çalışmalar sınırlı sayıda olup bu çalışma ile saptanılan ilişkinin ileriki çalışmalar için öncü niteliğinde olduğunu düşünmekteyiz.

Bu çalışma ile obez adölesanlarda yağ yüzdesinin artması ile kardiyorespiratuar kapasitenin önemli bir ölçüsü olan VO<sub>2</sub> pik değerinin azaldığı görüldü. Çalışmamıza benzer olarak Mondal ve arkadaşları, çalışmalarında genç erişkinlerde azalmış VO<sub>2</sub> pik seviyesini vücut yağ yüzdesi ile ilişkili bulmuştur. Bununla beraber VO<sub>2</sub> pik tahmini için vücut yağ yüzdesinin BKİ’den daha iyi bir parametre olduğunu ileri sürmüşlerdir (170).

Literatürde vücut yağ yüzdesi ile aerobik kapasite arasında ilişkiyi araştıran fazla çalışma bulunmamasına rağmen aralarında ilişki olduğunu bildiren araştırmalar mevcuttur (171-173).

Ma ve arkadaşları 13-15 yaş arasındaki 31 okul çocuğunun aerobik gücünü belirlemek için yaptığı çalışmada, dereceli maksimal egzersiz testi uygulamışlardır. Çocukların antropometrik ölçümlerini yaparak vücut yağ yüzdesi ve BKİ değerlerini belirlemişlerdir. Sonuç olarak aerobik kapasitenin BKİ ve vücut yağ yüzdesi ile ilişkili olduğunu bildirmişlerdir. Bu iki antropometrik ölçümün aerobik gücü etkin bir şekilde tahmin edebileceği belirtilmiştir (174). Minasian ve ark. ise yaptıkları çalışmada 11-13 yaş arası 12946 çocuğu çalışmaya dahil ederek aerobik kapasitenin belirlenmesinde 12m mekik koşu testi kullanmış, vücut yağ yüzdesi deri kıvrım testi yapılarak cinsiyete özgü denklemlerle hesap edilmiş, antropometrik ölçümler yapılarak BKİ değerleri hesap edilmiş. Sonuç olarak yüksek vücut yağ yüzdesinin aerobik kapasitede azalmaya sebep olduğunu bildirmişlerdir. Bu sebeple de yüksek yağ yüzdesinin kardiyovasküler hastalıklarla ilişkilendirilebilir olduğu belirtilmiştir (173). Bu iki çalışmanın sonuçlarına benzer sonuçlar elde ettiğimiz çalışmamızda aerobik kapasitenin belirlenmesinde farklı olarak cooper testi kullanılsa da aerobik kapasitenin BKİ ve vücut yağ yüzdesi ile ilişkili olduğu saptandı.

Obez grupta yaptığımız çalışmadan farklı olsa da benzer fiziksel uygunluğu olan sporcular üzerinde yapılan araştırmalar da vücut yağ yüzdesi ile aerobik kapasitenin ilişkili olduğunu göstermektedir. Silva ve ark. genç erişkin olan karate sporcuları ile yaptığı çalışmada karate sporu yapanlara özgü olan bir aerobik kapasite ölçeği ile vücut yağ yüzdesi arasında ilişki olduğunu ve yağ yüzdesi arttıkça aerobik kapasitenin düştüğünü bildirmiştir (175). Yine genç erişkin sporcular ile yapılan bir çalışmada, atletizm sporu ile ilgilenen ve atlet olmayanların vücut yağ yüzdesi karşılaştırılmış ve sporcularda vücut yağ yüzdesinin diğerlerine göre daha az olduğu ve daha yüksek VO<sub>2</sub> max değerlerine sahip olduğu bildirilmiştir (172). Bizim çalışmamız obez adölesanları hedef alarak tüm katılımcıların yüksek yağ oranlarına

sahip olmasına rağmen aerobik kapasitenin yağ oranı değişimi ile ilişkili olduğu görüldü. Çalışmamızın sonuçlarına göre vücut yağ yüzdesi arttıkça aerobik kapasite azalmaktaydı. Bu ilişki obez adölesanlarla ilgili yapılacak değerlendirme ve girişimlerin şekillendirilmesinde dikkate alınması gereken bir sonuçtur.

Hayes ve ark. ilkokul çocuklarında aerobik uygunluğu ölçecek yeni bir adım testi geliştirmek için yaptıkları çalışmada BKİ'nin VO<sub>2</sub> max'ı önemli ölçüde öngördüğünü bildirmişlerdir (176). Bizim çalışmamızda da BKİ ile VO<sub>2</sub> max ilişkili bulundu. Aerobik uygunluğu ölçmede farklı testler kullanılarak BKİ ile VO<sub>2</sub> max tahmini için benzer sonuçlar bulunması bu iki parametrenin ilişkisini desteklediğini düşünmekteyiz.

Obezite, çocukluk çağı ve adölesan dönemde postür bozuklukları, omurga diziliminde değişiklik, ayak biyomekaniğinin bozulması, aerobik kapasitenin azalması gibi komplikasyonlar oluşturmaktadır. Bu komplikasyonlara psikososyal etkilenim de eklenmelidir. Oluşan bu komplikasyonları tedavi etmek hem daha zor hem de daha fazla sağlık harcaması gerektirmektedir. Tüm bunlar göz önüne alındığında çocukluk çağı obezitesinin erken tanı ve tedavisi oldukça önemlidir. Çocukluk çağı obezitesinde farmakolojik tedavi seçenekleri çok sınırlıdır. Bu sebeple en uygun tedavi yöntemi uygun beslenme ve yaşam biçimi değişikliğini içeren kapsamlı bir program olmalıdır. Çalışmamızda bu kapsamlı tedavi protokolünü oluşturan sağlık profesyonelleri için yol gösterici olması adına adölesan obezitenin yol açtığı postüral değişiklikler, vücut kompozisyonu ve aerobik kapasite arasındaki ilişkilerin belirlenmesi hedef alındı ve değerlendirme ve tedaviye yön verebilecek ilişkiler saptandı.

## 5.1 Limitasyonlar

Çalışmanın amacı doğrultusunda sadece obez bireyler dahil edildi ancak düşük ve normal BKİ gruplarının bulunmaması, çıkan sonuçları karşılaştırma ve tüm popülasyona genelleymek için bir limitasyon oluşturabilmektedir.

## Bölüm 6

### SONUÇLAR

- 1) Vücut yağ yüzdesi ile başın anterior tilt açısı değerleri arasında orta kuvvette negatif yönlü bir ilişki tespit edildi.
- 2) Vücut yağ yüzdesi ile lumbal lordoz açısı arasında orta kuvvette pozitif yönlü bir ilişki olduğu tespit edildi. Adölesanların vücut yağ yüzdesi değerleri arttıkça lumbal lordoz açısı değerleri de artmaktaydı.
- 3) Vücut yağ yüzdesi ile API-6 değerleri arasında anlamlı bir ilişki bulunmadı.
- 4) Vücut yağ yüzdesi ile postüral düzgünlüğün arasında düşük kuvvette negatif yönlü ilişki olduğu tespit edildi. Vücut yağ yüzdesi değerleri arttıkça New York Postür Değerlendirme testi skorları azalmaktaydı.
- 5) Vücut yağ yüzdesi ile aerobik kapasite arasında orta kuvvette negatif yönlü bir ilişki olduğu bulundu. Vücut yağ yüzdesi değerleri arttıkça Cooper testi sonucunda koşulan mesafe ve aerobik kapasite değerleri azalmaktaydı.
- 6) Vücut yağ yüzdesi ile kalp atım hızı değişimi arasında pozitif yönlü bir ilişki bulundu. Adölesanların vücut yağ yüzdesi değerleri arttıkça, kalp atım hızı değişim değerleri de artmaktaydı.
- 7) BKİ ile başın anterior tilti açısı değerleri arasında anlamlı bir ilişki bulunmadı.
- 8) BKİ ile lumbal lordoz açısı arasında orta kuvvette pozitif yönlü bir ilişki bulundu. Adölesanların BKİ değerleri arttıkça lumbal lordoz açısı değerleri de artmaktaydı.
- 9) BKİ ile API-6 değerleri arasında anlamlı bir ilişki bulunmadı.

- 10) BKİ ile postüral düzgünlük arasında orta kuvvette negatif yönlü bir ilişki tespit edildi. Adölesanların BKİ'si arttıkça New York Postür Değerlendirme testi skorları azalmaktaydı.
- 11) BKİ ile kalp atım hızı değişim değerleri arasında pozitif yönlü ve düşük kuvvette bir ilişki olduğu görüldü. Adölesanların BKİ değerleri arttıkça kalp atım hızı değişim değerleri artar.
- 12) BKİ ile aerobik kapasite arasında düşük kuvvette negatif yönlü bir ilişki bulundu. BKİ değerleri arttıkça Cooper testi sonucunda toplam koşulan mesafe ve aerobik kapasite değerleri azalmaktaydı.
- 13) Aerobik kapasite değerleri ile bel çevresi, başın anterior tilt açısı, lumbal lordoz açısı değerleri, API-6 değerleri, New York Postür Değerlendirme testi skorları arasında anlamlı ilişkiye rastlanmadı.
- 14) Adölesanların persentil değerleri arttıkça lumbal lordoz açısında da artma görüldü. BKİ'ye göre persentil değerleri >99 olan adölesanların lumbal lordoz açısı değerleri diğer adölesanlardan yüksek bulundu.
- 15) Adölesanların persentil değerleri arttıkça aerobik kapasite azalmaktadır. BKİ persentil değerleri >95 olan adölesanların Cooper testi sonucunda koşulan mesafe ve aerobik kapasite (VO<sub>2</sub> pik) değerleri diğer adölesanlara göre yüksek bulundu.

## 6.1 Öneriler

- Çalışma sonuçlarına göre fizyoterapist ve diğer sağlık profesyonelleri girişimlerini yeniden planlamaları önerilmektedir.
- Özellikle postür ve aerobik performansla ilişkili sonuçların fizyoterapistler tarafından incelenmesi ve egzersiz planlamasında dikkate alınması önerilmektedir.



- Etkili egzersiz protokollerini ve diğer tedavi yaklaşımlarını belirlemek için randomize kontrollü çalışmalara ihtiyaç vardır.

## KAYNAKLAR

- (1) NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC) (2017). *Worldwide trends in body-mass index, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016: a pooled analysis of 2416 population-based measurement studies in 128,9 million children, adolescents, and adult adults*. Lancet (London, England), 390(10113), 2627–2642.
- (2) Chung, A., Backholer, K., Wong, E., Palermo, C., Keating, C., & Peeters, A. (2016). *Trends in child and adolescent obesity prevalence in economically advanced countries according to socioeconomic position: a systematic review*. Obesity reviews: an official journal of the International Association for the Study of Obesity, 17(3), 276–295.
- (3) Nalbantoğlu Elmas, Ö. (2011). *Obez ve fazla kilolu çocuklarda ve adölesanlarda metabolik sendrom tanı kriterlerinin karşılaştırılması*. Tıpta Yan Dal Uzmanlık Tezi.
- (4) Akyürek Nesibe, (2014). *Obez Çocuk ve Adölesanlarda Dehidroepiandrostenedion Sülfat Düzeyleri ile Kardiyovasküler Risk Faktörleri Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi*, Tıpta Yan Dal Uzmanlık Tezi.
- (5) World Health Organization, (2014). *Health for the world's adolescents: a second chance in the second decade*. WHO [http://www.who.int/maternal\\_child\\_adolescent/documents/second-decade/en/](http://www.who.int/maternal_child_adolescent/documents/second-decade/en/), (20 Eylül 2020)

- (6) Meixner, L., Cohrdes, C., Schienkiewitz, A., & Mensink, G. (2020). *Health-related quality of life in children and adolescents with overweight and obesity: results from the German KIGGS survey*. *BMC public health*, 20(1), 1722.
- (7) Leong, K., Jayasinghe, T. N., Wilson, B. C., Derraik, J., Albert, B. B., Chiavaroli, V., Svirskis, D. M., Beck, K. L., Conlon, C. A., Jiang, Y., Schierding, W., Vatanen, T., Holland, D. J., O'Sullivan, J. M., & Cutfield, W. S. (2020). *High prevalence of undiagnosed comorbidities among adolescents with obesity*. *Scientific reports*, 10(1), 20101.
- (8) Smith, A. J., O'Sullivan, P. B., Beales, D. J., de Klerk, N., & Straker, L. M. (2011). *Trajectories of childhood body mass index are associated with adolescent sagittal standing posture*. *International journal of pediatric obesity: IJPO: an official journal of the International Association for the Study of Obesity*, 6(2-2), e97–e106.
- (9) Smith, A., O'Sullivan, P., & Straker, L. (2008). *Classification of sagittal thoraco-lumbo-pelvic alignment of the adolescent spine in standing and its relationship to low back pain*. *Spine*, 33(19), 2101–2107.
- (10) Villarroya, M. A., Esquivel, J. M., Tomás, C., Moreno, L. A., Buenafé, A., & Bueno, G. (2009). *Assessment of the medial longitudinal arch in children and adolescents with obesity: footprints and radiographic study*. *European journal of pediatrics*, 168(5), 559–567.

- (11) da Rocha, E. S., Bratz, D. T. K., Gubert, L. C., de David, A., & Carpes, F. P. (2014). *Obese children experience higher plantar pressure and lower foot sensitivity than non-obese*. *Clinical Biomechanics*, 29(7), 822-827.
- (12) Dedeoğlu, Ö. (2016). *Obezlerde vücut yağ dağılımı ve epikardiyal yağ ile vitamin d, osteokalsin ve pentraksin 3 arasındaki ilişki*. Tıpta Uzmanlık Tezi
- (13) Serter, R. (2004). *Obezite Atlası*. Ankara, Karakter Color Basımevi.
- (14) World Health Organization. (2006). *Obesity and overweight: What are obesity and overweight*. Geneva: Author.
- (15) Kyle, T. K., Dhurandhar, E. J., & Allison, D. B. (2016). *Regarding Obesity as a Disease: Evolving Policies and Their Implications*. *Endocrinology and metabolism clinics of North America*, 45(3), 511–520.
- (16) Hurt, R. T., Edakkanambeth Varayil, J., Mundi, M. S., Martindale, R. G., & Ebbert, J. O. (2014). *Designation of obesity as a disease: lessons learned from alcohol and tobacco*. *Current gastroenterology reports*, 16(11), 415.
- (17) Swinburn, B., & Egger, G. (2002). *Preventive strategies against weight gain and obesity*. *Obesity reviews : an official journal of the International Association for the Study of Obesity*, 3(4), 289–301.

- (18) Development Initiatives. *2018 Global Nutrition Report: Shining a Light to Spur Action on Nutrition*. Bristol: Development Initiatives Poverty Research Ltd; 2018. <https://globalnutritionreport.org/>. (Accessed 2 Apr 2019).
- (19) Stettler N, Signer TM Suter, PM (2004) *Electronic games and environmental factors associated with childhood obesity in Switzerland*. *Obes Res*, 12:896–903.
- (20) Babaoğlu, K., & Hatun, Ş. (2002). *Çocukluk Çağında Obezite*. *Sürekli Tıp Eğitim Dergisi*, 11, 8–10.
- (21) Uskun, E., Öztürk, M., KİŞİOĞLU, A., KIRBIYIK, S., & Demirel, R. (2005). *İlköğretim Öğrencilerinde Obezite Gelişimini Etkileyen*. *SDÜ Tıp Fakültesi Dergisi*, 12(2), 19-25.
- (22) GBD 2015 Obesity Collaborators, Afshin, A., Forouzanfar, M. H., Reitsma, M. B., Sur, P., Estep, K., Lee, A., Marczak, L., Mokdad, A. H., Moradi-Lakeh, M., Naghavi, M., Salama, J. S., Vos, T., Abate, K. H., Abbafati, C., Ahmed, M. B., Al-Aly, Z., Alkerwi, A., Al-Raddadi, R., Amare, A. T., ... Murray, C. (2017). *Health Effects of Overweight and Obesity in 195 Countries over 25 Years*. *The New England journal of medicine*, 377(1), 13–27
- (23) Swinburn, B. A., Sacks, G., Hall, K. D., McPherson, K., Finegood, D. T., Moodie, M. L., & Gortmaker, S. L. (2011). *The global obesity pandemic: shaped by global drivers and local environments*. *Lancet (London, England)*, 378(9793), 804–814.

- (24) Fleming, M. A., Kane, W. J., Meneveau, M. O., Ballantyne, C. C., & Levin, D. E. (2021). *Food Insecurity and Obesity in US Adolescents: A Population-Based Analysis*. *Childhood obesity (Print)*, 17(2), 110–115.
- (25) Zhang, H., & Rodriguez-Monguio, R. (2012). *Racial disparities in the risk of developing obesity-related diseases: a cross-sectional study*. *Ethnicity & disease*, 22(3), 308-316.
- (26) ERGÜVEN, M., Seher, K. O. Ç., İŞGÜYEN, P., YILMAZ, Ö., SEVÜK, S., & YÜKSEL, E. (2008). *Obez adolesanlarda metabolik sendrom ve obezite gelişiminde rol oynayan risk faktörlerinin araştırılması*. *Türkiye Çocuk Hastalıkları Dergisi*, 2(3), 26-36.
- (27) World Health Organization. (2020). *WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour: at a glance*.
- (28) Centers for Disease Control and Prevention (CDC) (2002). Barriers to children walking and biking to school--United States, 1999. *MMWR. Morbidity and mortality weekly report*, 51(32), 701–704.
- (29) OECD iLibrary, *Health at a Glance 2017*. (n.d.). [https://www.oecd-ilibrary.org/social-issues-migration-health/health-at-a-glance-2017\\_health\\_glance-2017-en.](https://www.oecd-ilibrary.org/social-issues-migration-health/health-at-a-glance-2017_health_glance-2017-en.,), (14 January 2021)
- (30) Child and Adolescent Health Measurement Initiative. *2016-2017 National Survey of Children's Health (NSCH) data query*. *Data Resource Center for Child and*

*Adolescent Health supported by the U.S. Department of Health and Human Services, Health Resources and Services Administration (HRSA), Maternal and Child Health Bureau (MCHB), (www.childhealthdata.org), (Eylül 2020).*

- (31) Konca, E., Ermiş, E., Ermiş, A., & Erilli, N. A. (2019). *7-14 Yaş Öğrencilerin Fiziksel Aktivite Durumları Ve Beslenme Alışkanlıklarının Araştırılması*. *Social Sciences*, 14(1), 105-117.
- (32) T.C. Sağlık Bakanlığı (2014) *Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması 2010: Beslenme Durumu ve Alışkanlıklarının Değerlendirilmesi Sonuç Raporu*. Ankara, Sağlık Bakanlığı Sağlık Araştırmaları Genel Müdürlüğü.
- (33) *TÜRKİYE BESLENME VE SAĞLIK ARAŞTIRMASI (TBSA)*. (n.d.), from [www.tirajbasim.com](http://www.tirajbasim.com), (30 January 2021).
- (34) Çetintahra, G. E., & Çubukçu, E. (2018) *Çocukların Orta-Yüksek Şiddetteki Fiziksel Aktivite Düzeyi Mekâna Göre Değişiyor mu? How Do Children's Moderate-To-Vigorous Physical Activity Levels Vary in Different Settings?* *Journal of Planning*, 28(2):236-251.
- (35) Bouchard C. (2001). *The genetics of human obesity: recent progress*. *Bulletin et memoires de l'Academie royale de medecine de Belgique*, 156(10-12), 455–464.
- (36) Knecht, S., Ellger, T., & Levine, J. A. (2008). *Obesity in neurobiology*. *Progress in neurobiology*, 84(1), 85-103.

- (37) Gong, D. W., Bi, S., Pratley, R. E., & Weintraub, B. D. (1996). *Genomic structure and promoter analysis of the human obese gene*. *Journal of Biological Chemistry*, 271(8), 3971-3974.
- (38) BMI - Avrupa Sağlık Bilgi Geçidi. (n.d.). Retrieved 1 February 2021, from [https://gateway.euro.who.int/en/indicators/hbsc\\_18-bmi/visualizations/#id=27148](https://gateway.euro.who.int/en/indicators/hbsc_18-bmi/visualizations/#id=27148).
- (39) Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği. (2019). *Obezite Tanı ve Tedavi Kılavuzu 2019*. In BAYT Bilimsel Araştırmalar Basın Yayın ve Tanıtım Ltd. Şti.
- (40) *Türkiye’de Obezitenin Görülme Sıklığı*. (n.d.). Retrieved 20 December 2020, from <https://hsgm.saglik.gov.tr/tr/obezite/turkiyede-obezitenin-gorulme-sikligi.html>.
- (41) Haidar, Y. M., & Cosman, B. C. (2011). *Obesity epidemiology*. *Clinics in colon and rectal surgery*, 24(4), 205–210.
- (42) Friedman J. M. (2003). *A war on obesity, not the obese*. *Science* (New York, N.Y.), 299(5608), 856–858.
- (43) Fryar, C. D., Carroll, M. D., & Ogden, C. L. (2018). *Prevalence of overweight, obesity, and severe obesity among children and adolescents aged 2–19 years: United States, 1963–1965 through 2015–2016*.



- (44) Nittari, G., Scuri, S., Sagaro, G. G., Petrelli, F., & Grappasonni, I. (2020). *Epidemiology of Obesity in Children and Adolescents*. In Teamwork in Healthcare. IntechOpen.
- (45) The State of Childhood Obesity, . [Çevrimiçi] 2016. <https://www.stateofobesity.org/childhood/>.
- (46) Aktif Yaşam Derneği (2013). *İlköğretim Öğrencileri Fiziksel Aktivite Araştırması*.
- (47) Taşan E. Identification, (2005) *Evaluation and Epidemiology of Obesity*. Türkiye Klinikleri International Journal of Medical Sciences, 1(37):1-4.
- (48) Hasibek, S., Sürücüoğlu, S.M. (1988). *Şişmanlığın Nedenleri ve Yarattığı Sağlık Sorunları*, Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Ankara s:18-20
- (49) Wadden, T. A., Stunkard, A. J., Dursun, A. N., Kahramanoğlu, M., Saçıkara, A., & Yılmaz, A. M. (2003). *Obezite tedavi el kitabı*. İstanbul: AND Danışmanlık, Eğitim, Yayıncılık.
- (50) Seidell, J. C. (2005). *Epidemiology-definition and classification of obesity*. Clin Obes Adults Child.
- (51) Bray, G. A., & Ryan, D. H. (2000). *Clinical evaluation of the overweight patient*. Endocrine, 13(2), 167–186.

- (52) Guyton AC, Hall JE. (2001). *Textbook of Medical Physiology*. İstanbul, Nobel Kitapevi,:797-800.
- (53) King, B. M., Cook, J. T., Rossiter, K. N., & Rollins, B. L. (2003). *Obesity-inducing amygdala lesions: examination of anterograde degeneration and retrograde transport*. American journal of physiology. Regulatory, integrative and comparative physiology, 284(4), R965–R982
- (54) Schwartz, M. B., & Brownell, K. D. (2004). *Obesity and body image*. Body image, 1(1), 43–56.
- (55) Wallace, A. M. (2000). *Measurement of leptin and leptin binding in the human circulation*. Annals of clinical biochemistry, 37(3), 244-252.
- (56) Jensen, M. D., Møller, N., Nair, K. S., Eisenberg, P., Landt, M., & Klein, S. (1999). *Regional leptin kinetics in humans*. The American journal of clinical nutrition, 69(1), 18–21.
- (57) Ahima, R. S., & Flier, J. S. (2000). *Leptin*. Annual review of physiology, 62(1), 413-437.
- (58) Lönnqvist, F., Nordfors, L., Jansson, M., Thörne, A., Schalling, M., & Arner, P. (1997). *Leptin secretion from adipose tissue in women. Relationship to plasma levels and gene expression*. The Journal of clinical investigation, 99(10), 2398–2404.

- (59) Auwerx, J., & Staels, B. (1998). *Leptin*. *Lancet* (London, England), 351(9104), 737–742.
- (60) Huang, L., & Li, C. (2000). *Leptin: a multifunctional hormone*. *Cell research*, 10(2), 81–92.
- (61) Carlsson, B., Ankarberg, C., Rosberg, S., Norjavaara, E., Albertsson-Wikland, K., & Carlsson, L. M. (1997). *Serum leptin concentrations in relation to pubertal development*. *Archives of disease in childhood*, 77(5), 396–400.
- (62) Aronne, L. J., Nelinson, D. S., & Lillo, J. L. (2009). *Obesity as a disease state: a new paradigm for diagnosis and treatment*. *Clinical cornerstone*, 9(4), 9–29.
- (63) Bray G. A. (2005). *Epidemiology, risks and pathogenesis of obesity*. *Meat science*, 71(1), 2–7.
- (64) Katsilambros, N. (2000). *New developments in obesity*. *European journal of internal medicine*, 11(2), 65-74.
- (65) Uddin, R., Lee, E. Y., Khan, S. R., Tremblay, M. S., & Khan, A. (2020). *Clustering of lifestyle risk factors for non-communicable diseases in 304,779 adolescents from 89 countries: A global perspective*. *Preventive medicine*, 131, 105955.

- (66) Khan, A., Uddin, R., Lee, E. Y., & Tremblay, M. S. (2019). *Sitting time among adolescents across 26 Asia-Pacific countries: a population-based study*. *International journal of public health*, 64(8), 1129–1138.
- (67) DiGiacomo, D. V., Tennyson, C. A., Green, P. H., & Demmer, R. T. (2013). *Prevalence of gluten-free diet adherence among individuals without celiac disease in the USA: results from the Continuous National Health and Nutrition Examination Survey 2009-2010*. *Scandinavian journal of gastroenterology*, 48(8), 921–925
- (68) Dehghan, M., Akhtar-Danesh, N., & Merchant, A. T. (2005). *Childhood obesity, prevalence and prevention*. *Nutrition journal*, 4, 24.
- (69) Styne D. M. (2001). *Childhood and adolescent obesity. Prevalence and significance*. *Pediatric clinics of North America*, 48(4), 823–vii.
- (70) Malhotra, S., Sivasubramanian, R., & Singhal, V. (2021). *Adult obesity and its complications: a pediatric disease?*. *Current opinion in endocrinology, diabetes, and obesity*, 28(1), 46–54.
- (71) Johnson, A. R., Justin Milner, J., & Makowski, L. (2012). *The inflammation highway: metabolism accelerates inflammatory traffic in obesity*. *Immunological reviews*, 249(1), 218-238.
- (72) Jensen, M. D., Ryan, D. H., Apovian, C. M., Ard, J. D., Comuzzie, A. G., Donato, K. A., Hu, F. B., Hubbard, V. S., Jakicic, J. M., Kushner, R. F., Loria, C. M.,

Millen, B. E., Nonas, C. A., Pi-Sunyer, F. X., Stevens, J., Stevens, V. J., Wadden, T. A., Wolfe, B. M., Yanovski, S. Z., Jordan, H. S., ... Obesity Society (2014). 2013 AHA/ACC/TOS guideline for the management of overweight and obesity in adults: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines and The Obesity Society. *Circulation*, 129(25 Suppl 2), S102–S138

- (73) Gürel, F. S., & İnan, G. (2001). *Çocukluk çağı obezitesi tanı yöntemleri, prevalansı ve etyolojisi*. ADÜ Tıp Fakültesi Dergisi, 2: 39-46.
- (74) Olshansky, S. J., Passaro, D. J., Hershow, R. C., Layden, J., Carnes, B. A., Brody, J., Hayflick, L., Butler, R. N., Allison, D. B., & Ludwig, D. S. (2005). *A potential decline in life expectancy in the United States in the 21st century*. *England journal of medicine*, 352(11), 1138–1145.
- (75) Gorzelniak, K., Engeli, S., Janke, J., Luft, F. C., & Sharma, A. M. (2002). *Hormonal regulation of the human adipose-tissue renin-angiotensin system: relationship to obesity and hypertension*. *Journal of hypertension*, 20(5), 965–973.
- (76) Mahoney, L. T., Burns, T. L., Stanford, W., Thompson, B. H., Witt, J. D., Rost, C. A., & Lauer, R. M. (1996). *Coronary risk factors measured in childhood and young adult life are associated with coronary artery calcification in young adults: the Muscatine Study*. *Journal of the American College of Cardiology*, 27(2), 277–284.

- (77) Moran, J. R., Ghishan, F. K., Halter, S. A., & Greene, H. L. (1983). *Steatohepatitis in obese children: a cause of chronic liver dysfunction*. The American journal of gastroenterology, 78(6), 374–377.
- (78) Camilleri, M., Malhi, H., & Acosta, A. (2017). *Gastrointestinal Complications of Obesity*. Gastroenterology, 152(7), 1656–1670.
- (79) Grundy S. M. (2004). *What is the contribution of obesity to the metabolic syndrome?*. Endocrinology and metabolism clinics of North America, 33(2)
- (80) Bassuk SS, Rifai N, Ridker PM. *High-sensitivity C-reactive protein: clinical importance*. Curr Probl Cardiol. 2004;29:439–43.
- (81) Stępień, M., Stępień, A., Wlazeł, R. N., Paradowski, M., Banach, M., & Rysz, J. (2014). *Obesity indices and inflammatory markers in obese non-diabetic normo- and hypertensive patients: a comparative pilot study*. Lipids in health and disease, 13, 29.
- (82) Lafontan M. (2005). *Fat cells: afferent and efferent messages define new approaches to treat obesity*. Annual review of pharmacology and toxicology, 45, 119–146.
- (83) Blackburn WD Jr. (1994) *Validity of acute phase proteins as markers of disease activity*. J Rheumatol Suppl 42:9–13.

- (84) Pickup JC, Mattock MB, Chusney GD, Burt D (1997) *NIDDM as a disease of the innate immune system: association of acute-phase reactants and interleukin-6 with metabolic syndrome*. X. Diabetologia 40:1286–1292.
- (85) Brooks, G. C., Blaha, M. J., & Blumenthal, R. S. (2010). *Relation of C-reactive protein to abdominal adiposity*. The American journal of cardiology, 106(1), 56–61.
- (86) Klisic, A. N., Vasiljevic, N. D., Simic, T. P., Djukic, T. I., Maksimovic, M. Z., & Matic, M. G. (2014). *Association between C-reactive protein, anthropometric and lipid parameters among healthy normal weight and overweight postmenopausal women in Montenegro*. Laboratory medicine, 45(1), 12–16.
- (87) Ellulu, M. S., Patimah, I., Khaza'ai, H., Rahmat, A., & Abed, Y. (2017). *Obesity and inflammation: the linking mechanism and the complications*. Archives of medical science : AMS, 13(4), 851–863.
- (88) Lang, J. E., Bunnell, H. T., Hossain, M. J., Wysocki, T., Lima, J. J., Finkel, T. H., Bacharier, L., Dempsey, A., Sarzynski, L., Test, M., & Forrest, C. B. (2018). *Being Overweight or Obese and the Development of Asthma*. Pediatrics, 142(6), e20182119.
- (89) Després, J. P., Lemieux, I., & Prud'homme, D. (2001). *Treatment of obesity: need to focus on high risk abdominally obese patients*. BMJ (Clinical research ed.), 322(7288), 716–720.

- (90) Lazarus, R., Sparrow, D., & Weiss, S. T. (1997). *Effects of obesity and fat distribution on ventilatory function: the normative aging study*. *Chest*, 111(4), 891–898.
- (91) Chinn, D. J., Cotes, J. E., & Reed, J. W. (1996). *Longitudinal effects of change in body mass on measurements of ventilatory capacity*. *Thorax*, 51(7), 699–704.
- (92) Weiner, P., Waizman, J., Weiner, M., Rabner, M., Magadle, R., & Zamir, D. (1998). *Influence of excessive weight loss after gastroplasty for morbid obesity on respiratory muscle performance*. *Thorax*, 53(1), 39–42.
- (93) Chlif, M., Keochkerian, D., Mourlhon, C., Choquet, D., & Ahmaidi, S. (2005). *Noninvasive assessment of the tension-time index of inspiratory muscles at rest in obese male subjects*. *International journal of obesity* (2005), 29(12), 1478–1483.
- (94) Sin, D. D., Jones, R. L., & Man, S. F. (2002). *Obesity is a risk factor for dyspnea but not for airflow obstruction*. *Archives of internal medicine*, 162(13), 1477–1481.
- (95) Xu, Z., Shi, L., Wang, Y., Zhang, J., Huang, L., Zhang, C., Liu, S., Zhao, P., Liu, H., Zhu, L., Tai, Y., Bai, C., Gao, T., Song, J., Xia, P., Dong, J., Zhao, J., & Wang, F. S. (2020). *Pathological findings of COVID-19 associated with acute respiratory distress syndrome*. *The Lancet. Respiratory medicine*, 8(4), 420–422.
- (96) Piroth, L., Cottenet, J., Mariet, A. S., Bonniaud, P., Blot, M., Tubert-Bitter, P., & Quantin, C. (2021). *Comparison of the characteristics, morbidity, and mortality*



*of COVID-19 and seasonal influenza: a nationwide, population-based retrospective cohort study.* The Lancet Respiratory Medicine, 9(3), 251-259.

- (97) Şengönül, M., ARANCIOĞLU, İ. Ö., MAVİŞ, Ç. Y., & ERGÜDEN, B. (2019). *Obezite ve Psikoloji.* Haliç Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 2(3), 1-12.
- (98) Schwimmer, J. B., Burwinkle, T. M., & Varni, J. W. (2003). *Health-related quality of life of severely obese children and adolescents.* JAMA, 289(14), 1813–1819.
- (99) Niehoff, V. (2009). *Childhood obesity: A call to action.* Bariatric Nursing and Surgical Patient Care, 4(1), 17-23.
- (100) American Academy of Pediatrics. *About childhood obesity.* Available from: <http://www.aap.org/obesity/about.html>. ( 2021 January 17).
- (101) Wang, S., Sun, Q., Zhai, L., Bai, Y., Wei, W., & Jia, L. (2019). *The Prevalence of Depression and Anxiety Symptoms among Overweight/Obese and Non-Overweight/Non-Obese Children/Adolescents in China: A Systematic Review and Meta-Analysis.* International journal of environmental research and public health, 16(3), 340.
- (102) Sahoo, K., Sahoo, B., Choudhury, A. K., Sofi, N. Y., Kumar, R., & Bhadoria, A. S. (2015). *Childhood obesity: causes and consequences.* Journal of family medicine and primary care, 4(2), 187.

- (103) De Pergola, G., & Silvestris, F. (2013). *Obesity as a major risk factor for cancer*. *Journal of obesity*, 2013, 291546.
- (104) Lauby-Secretan, B., Scoccianti, C., Loomis, D., Grosse, Y., Bianchini, F., Straif, K., & International Agency for Research on Cancer Handbook Working Group (2016). *Body Fatness and Cancer--Viewpoint of the IARC Working Group*. *The New England journal of medicine*, 375(8), 794–798.
- (105) Kahn, C. R., & White, M. F. (1988). *The insulin receptor and the molecular mechanism of insulin action*. *The Journal of clinical investigation*, 82(4), 1151–1156.
- (106) Gregor, M. F., & Hotamisligil, G. S. (2011). *Inflammatory mechanisms in obesity*. *Annual review of immunology*, 29, 415–445.
- (107) Oliveria SA, Felson DT, Cirillo PA, Reed JI, Walker AM (1999) *Body weight, body mass index, and incident symptomatic osteoarthritis of the hand, hip, and knee*. *Epidemiology* 10:161–166.
- (108) Kim, N., Browning, R. C., & Lerner, Z. F. (2019). *The effects of pediatric obesity on patellofemoral joint contact force during walking*. *Gait & posture*, 73, 209–214.
- (109) Felson, D. T., Zhang, Y., Anthony, J. M., Naimark, A., & Anderson, J. J. (1992). *Weight loss reduces the risk for symptomatic knee osteoarthritis in women*. *The Framingham Study*. *Annals of internal medicine*, 116(7), 535–539.

- (110) Messier, S. P., Loeser, R. F., Miller, G. D., Morgan, T. M., Rejeski, W. J., Sevick, M. A., Ettinger, W. H., Jr, Pahor, M., & Williamson, J. D. (2004). *Exercise and dietary weight loss in overweight and obese older adults with knee osteoarthritis: the Arthritis, Diet, and Activity Promotion Trial*. *Arthritis and rheumatism*, 50(5), 1501–1510.
- (111) Tanaka, C., Janssen, X., Pearce, M., Parkinson, K., Basterfield, L., Adamson, A., & Reilly, J. J. (2018). *Bidirectional associations between adiposity, sedentary behavior, and physical activity: a longitudinal study in children*. *Journal of Physical Activity and Health*, 15(12), 918-926.
- (112) Bollinger, L. M., & Ransom, A. L. (2020). *The Association of Obesity With Quadriceps Activation During Sit-to-Stand*. *Physical therapy*, 100(12), 2134–2143.
- (113) Bataweel, E. A., & Ibrahim, A. I. (2020). *Balance and musculoskeletal flexibility in children with obesity: a cross-sectional study*. *Annals of Saudi medicine*, 40(2), 120–125.
- (114) McMillan, A. G., Pulver, A. M. E., Collier, D. N., & Williams, D. B. (2010). *Sagittal and frontal plane joint mechanics throughout the stance phase of walking in adolescents who are obese*. *Gait & posture*, 32(2), 263-268.
- (115) Summa, S., De Peppo, F., Petrarca, M., Caccamo, R., Carbonetti, R., Castelli, E., & Ottavio Adorisio, D. (2019). *Gait changes after weight loss on adolescent with severe obesity after sleeve gastrectomy*. *Surgery for obesity and related*

diseases: official journal of the American Society for Bariatric Surgery, 15(3), 374–381

- (116) Tokar, E. , Karacaer, Ö. & Pehlivan, N. (2015). *Diş hekimliğinde ergonomi*. Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi, 117-124.
- (117) Rowe, L. J., & Yochum, T. R. (1987). *Measurements in skeletal radiology*. In *Essentials of skeletal radiology*.
- (118) Jankowicz-Szymańska, A., Bibro, M., Wodka, K., & Smola, E. (2019). *Does Excessive Body Weight Change the Shape of the Spine in Children?*. *Childhood obesity (Print)*, 15(5), 346–352.
- (119) Aleixo, A. A., Guimarães, E. L., Walsh, I. A. P. D., & Pereira, K. (2012). *Influence of overweight and obesity on posture, overall praxis and balance in schoolchildren*. *Journal of Human Growth and Development*, 22(2), 239-245.
- (120) Sadeghi-Demneh, E., Azadinia, F., Jafarian, F., Shamsi, F., Melvin, J. M., Jafarpishe, M., & Rezaeian, Z. (2016). *Flatfoot and obesity in school-age children: a cross-sectional study*. *Clinical obesity*, 6(1), 42–50.
- (121) Shultz, S. P., D'Hondt, E., Fink, P. W., Lenoir, M., & Hills, A. P. (2014). *The effects of pediatric obesity on dynamic joint malalignment during gait*. *Clinical biomechanics*, 29(7), 835-838.

- (122) Matrangola, S. L., & Madigan, M. L. (2011). *The effects of obesity on balance recovery using an ankle strategy*. *Human movement science*, 30(3), 584-595.
- (123) Kasperczyk, T. (2001). *Wady postawy ciała: diagnostyka i leczenie*. Firma Handlowo-Usługowa "KASPER".
- (124) Zatsiorsky, V. M., & Duarte, M. (1999). *Instant equilibrium point and its migration in standing tasks: rambling and trembling components of the stabilogram*. *Motor control*, 3(1), 28–38.
- (125) Dega, W., & Barcikowski, W. (1968). *Ortopedia i rehabilitacja: pod red. Wiktora Degi*. Autorzy: W. Barcikowski [et al.]. Państwowy Zakład Wydawn. Lekarskich.
- (126) Maciańczyk-Paprocka, K., Stawińska-Witoszyńska, B., Kotwicki, T., Sowińska, A., Krzyżaniak, A., Walkowiak, J., & Krzywińska-Wiewiorowska, M. (2017). *Prevalence of incorrect body posture in children and adolescents with overweight and obesity*. *European journal of pediatrics*, 176(5), 563–572.
- (127) Molina-Garcia, P., Miranda-Aparicio, D., Ubago-Guisado, E., Alvarez-Bueno, C., Vanrenterghem, J., & Ortega, F. B. (2021). *The Impact of Childhood Obesity on Joint Alignment: A Systematic Review and Meta-Analysis*. *Physical therapy*, 101(7), pzab066.
- (128) Maciańczyk-Paprocka, K., Stawińska-Witoszyńska, B., Kotwicki, T., Sowińska, A., Krzyżaniak, A., Walkowiak, J., & Krzywińska-Wiewiorowska, M. (2017).

*Prevalence of incorrect body posture in children and adolescents with overweight and obesity. European journal of pediatrics, 176(5), 563–572.*

- (129) Tunay, H. (2005), “*Düzenli Olarak Basketbol Oynayan 8-12 Yaş Çocukların Solunum Fonksiyon Testlerinin Değerlendirilmesi*”, Yüksek Lisans Tezi, Gaziantep Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep.
- (130) Zammit, C., Liddicoat, H., Moonsie, I., & Makker, H. (2010). *Obesity and respiratory diseases. International journal of general medicine, 3, 335–343.*
- (131) Hatipoglu, N., Ozturk, A., Mazicioglu, M. M., Kurtoglu, S., Seyhan, S., & Lokoglu, F. (2008). *Waist circumference percentiles for 7- to 17-year-old Turkish children and adolescents. European journal of pediatrics, 167(4), 383–389.*
- (132) Stefan, N., Kantartzis, K., Machann, J., Schick, F., Thamer, C., Rittig, K., Balletshofer, B., Machicao, F., Fritsche, A., & Häring, H. U. (2008). *Identification and characterization of metabolically benign obesity in humans. Archives of internal medicine, 168(15), 1609–1616.*
- (133) Török, K., Szelényi, Z., Pórszász, J., & Molnár, D. (2001). *Low physical performance in obese adolescent boys with metabolic syndrome. International journal of obesity and related metabolic disorders : journal of the International Association for the Study of Obesity, 25(7), 966–970.*

- (134) Norman, A. C., Drinkard, B., McDuffie, J. R., Ghorbani, S., Yanoff, L. B., & Yanovski, J. A. (2005). *Influence of excess adiposity on exercise fitness and performance in overweight children and adolescents*. *Pediatrics*, 115(6), e690-e696.
- (135) Akgün N. (1981). *Kadın ve Spor*. Spor Hekimliği Dergisi, cilt:16,sayı:2.
- (136) Freedman, D. S., Dietz, W. H., Srinivasan, S. R., & Berenson, G. S. (1999). *The relation of overweight to cardiovascular risk factors among children and adolescents: the Bogalusa Heart Study*. *Pediatrics*, 103(6), 1175-1182.
- (137) Urbina, E. M., Srinivasan, S. R., Tang, R., Bond, M. G., Kieltyka, L., & Berenson, G. S. (2002). *Impact of multiple coronary risk factors on the intima-media thickness of different segments of carotid artery in healthy young adults (The Bogalusa Heart Study)*. *The American journal of cardiology*, 90(9), 953-958.
- (138) Ingul, C. B., Tjonna, A. E., Stolen, T. O., Stoylen, A., & Wisloff, U. (2010). *Impaired cardiac function among obese adolescents: effect of aerobic interval training*. *Archives of pediatrics & adolescent medicine*, 164(9), 852–859.
- (139) Zouhal, H., Ben Abderrahman, A., Khodamoradi, A., Saeidi, A., Jayavel, A., Hackney, A. C., Laher, I., Algotar, A. M., & Jabbour, G. (2020). *Effects of physical training on anthropometrics, physical and physiological capacities in individuals with obesity: A systematic review*. *Obesity reviews : an official journal of the International Association for the Study of Obesity*, 21(9), e13039.

- (140) Xu, S., & Xue, Y. (2016). *Pediatric obesity: Causes, symptoms, prevention and treatment*. *Experimental and therapeutic medicine*, 11(1), 15-20.
- (141) Jacob, C. M., Hardy-Johnson, P. L., Inskip, H. M., Morris, T., Parsons, C. M., Barrett, M., Hanson, M., Woods-Townsend, K., & Baird, J. (2021). *A systematic review and meta-analysis of school-based interventions with health education to reduce body mass index in adolescents aged 10 to 19 years*. *The international journal of behavioral nutrition and physical activity*, 18(1), 1.
- (142) Güçhan, Z. (2016). *Obez Çocuklarda Fizyoterapi Grup Egzersizleri İle Basketbol Eğitiminin Biyomekanik Değişkenler ve Motor Beceriler Üzerine Etkileri*. Doktora Tezi. T.C. Hacettepe Üniversitesi.
- (143) Ostojic, S. M., Stojanovic, M. D., Stojanovic, V., Maric, J., & Njaradi, N. (2011). *Correlation between fitness and fatness in 6-14-year old Serbian school children*. *Journal of health, population, and nutrition*, 29(1), 53–60.
- (144) Nordmann, A. J., Nordmann, A., Briel, M., Keller, U., Yancy, W. S., Jr, Brehm, B. J., & Bucher, H. C. (2006). *Effects of low-carbohydrate vs low-fat diets on weight loss and cardiovascular risk factors: a meta-analysis of randomized controlled trials*. *Archives of internal medicine*, 166(3), 285–293.
- (145) Bilim, A. S., Çetinkaya, C., & Ayfer, D. A. Y. I. (2016). *12-17 yaş arası spor yapan ve spor yapmayan öğrencilerin fiziksel uygunluklarının incelenmesi*. *Spor ve Performans Araştırmaları Dergisi*, 7(2), 53-60.



- (146) Ergün, A., & Erten, S. F. (2004). *Öğrencilerde Vücut Kitle İndeksi ve Bel Çevresi Değerlerinin İncelenmesi*. Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası, 57(2), 57-61.
- (147) Singla, D., & Veqar, Z. (2015). *Effect of playing basketball on the posture of cervical spine in healthy collegiate students*. International Journal of Biomedical and Advance Research, 6(2), 133.
- (148) de Oliveira, T. S., Candotti, C. T., La Torre, M., Pelinson, P. P. T., Furlanetto, T. S., Kutchak, F. M., & Loss, J. F. (2012). *Validity and Reproducibility of the Measurements Obtained Using the Flexicurve Instrument to Evaluate the Angles of Thoracic and Lumbar Curvatures of the Spine in the Sagittal Plane*. Rehabilitation Research and Practice, 2012, 1–9
- (149) Redmond, A. C., Crosbie, J., & Ouvrier, R. A. (2006). *Development and validation of a novel rating system for scoring standing foot posture: the Foot Posture Index*. Clinical biomechanics (Bristol, Avon), 21(1), 89–98.
- (150) Howley, E. T., & Franks, B. D. (2003). *Health Fitness Instructor's Handbook*. Human Kinetics.
- (151) Cooper, K. H. (1968). *A Means of Assessing Maximal Oxygen Intake: Correlation Between Field and Treadmill Testing*. JAMA: The Journal of the American Medical Association, 203(3), 201–204.

- (152) Baran, R. T. (2018). *Obez çocuk ve adolesanlarda vücut kitle indeksi ve biyoelektrik impedans yöntemi ile ölçülen vücut yağ oranının lipid düzeyleri ve metabolik parametrelerle ilişkisi*. Pamukkale Tıp Dergisi, 11(3), 261-267.
- (153) American Council on Exercise. *General Body Fat Percentage Categories*. <http://www.healthchecksyste.ms.com/bodyfat.htm> (2006).
- (154) Mandrekar, S., Chavhan, D., Shyam, A. K., & Sancheti, P. K. (2019). *Effects of carrying school bags on cervical and shoulder posture in static and dynamic conditions in adolescent students*. International journal of adolescent medicine and health, /j/ijamh.ahead-of-print/ijamh-2019-0073/ijamh-2019-0073.xml. Advance online publication.
- (155) Fernández-de-las-Peñas, C., Alonso-Blanco, C., Cuadrado, M. L., & Pareja, J. A. (2006). *Forward head posture and neck mobility in chronic tension-type headache: a blinded, controlled study*. Cephalalgia: an international journal of headache, 26(3), 314-319.
- (156) Mitchell, U. H., Johnson, A. W., & Adamson, B. (2015). *Relationship between functional movement screen scores, core strength, posture, and body mass index in school children in Moldova*. Journal of strength and conditioning research, 29(5), 1172–1179.
- (157) Shaghayegh Fard, B., Ahmadi, A., Maroufi, N., & Sarrafzadeh, J. (2016). *Evaluation of forward head posture in sitting and standing positions*. European spine journal : official publication of the European Spine Society, the European

Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society, 25(11), 3577–3582.

- (158) Bailey, J. F., Shefi, S., Soudack, M., Kramer, P. A., & Been, E. (2019). *Development of pelvic incidence and lumbar lordosis in children and adolescents*. The Anatomical Record, 302(12), 2132-2139.
- (159) Altun, N. BEL AĞRISI. , Kılınçer, C. (2009). *Kadavrada lomber bölge arcus vertebrae'larının kantitatif değerlendirmesi*. Doktora Tezi. Trakya Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Anatomi Anabilim Dalı, Edirne.
- (160) Zwierzchowska, A., Tuz, J., & Grabara, M. (2020). *Is BAI better than BMI in estimating the increment of lumbar lordosis for the Caucasian population?*. Journal of back and musculoskeletal rehabilitation, 33(5), 849–855.
- (161) Tenenbaum, S., Hershkovich, O., Gordon, B., Bruck, N., Thein, R., Derazne, E., Tzur, D., Shamiss, A., & Afek, A. (2013). *Flexible pes planus in adolescents: body mass index, body height, and gender--an epidemiological study*. Foot & ankle international, 34(6), 811–817.
- (162) Bernhardt D. B. (1988). *Prenatal and postnatal growth and development of the foot and ankle*. Physical therapy, 68(12), 1831–1839.
- (163) Gould N. (1983). *Evaluation of hyperpronation and pes planus in adults*. Clinical orthopaedics and related research, (181), 37–45.



- (164) Eser, T. , Ünver, B. , Alarçin, G. & Bayraktaroğlu, T. (2020). *Yetişkinlerde Bel/Boy Oranı ile Ayak Postürü Arasındaki İlişkinin İncelenmesi* . Türkiye Diyabet ve Obezite Dergisi , 4 (1) , 30-35.
- (165) de Carvalho, B. K. G., Penha, P. J., Penha, N. L. J., Andrade, R. M., Ribeiro, A. P., & João, S. M. A. (2017). *The influence of gender and body mass index on the FPI-6 evaluated foot posture of 10-to 14-year-old school children in São Paulo, Brazil: a cross-sectional study*. Journal of foot and ankle research, 10(1), 1-7.
- (166) Mueller, S., Carlsohn, A., Mueller, J., Baur, H., & Mayer, F. (2016). *Influence of Obesity on Foot Loading Characteristics in Gait for Children Aged 1 to 12 Years*. PloS one, 11(2), e0149924.
- (167) Feka, K., Brusa, J., Cannata, R., Giustino, V., Bianco, A., Gjaka, M., Iovane, A., Palma, A., & Messina, G. (2020). *Is bodyweight affecting plantar pressure distribution in children?: An observational study*. Medicine, 99(36), e21968.
- (168) Evans, A. M., & Karimi, L. (2015). *The relationship between paediatric foot posture and body mass index: do heavier children really have flatter feet?*. Journal of foot and ankle research, 8(1), 1-7.
- (169) Ercan, S., Baskurt, Z., Baskurt, F., & Cetin, C. (2020). *Balance disorder, falling risks and fear of falling in obese individuals: cross-sectional clinical research in Isparta*. JPMA. The Journal of the Pakistan Medical Association, 70(1), 17–23.

- (170) Mondal, H., & Mishra, S. P. (2017). *Effect of BMI, Body Fat Percentage and Fat Free Mass on Maximal Oxygen Consumption in Healthy Young Adults*. *Journal of clinical and diagnostic research : JCDR*, 11(6), CC17–CC20.
- (171) Afshari, D., Rami, M., Shirali, G. A., & Azadi, N. (2019). *Evaluation of the Effect of Body Mass Index and Body Fat Percentage on the Maximal Oxygen Consumption: A Cross-Sectional Study*. *Jundishapur Journal of Health Sciences*, 11(2).
- (172) Mendoza, S., & Williams, R. J. (2018). *The Relationship of Maximal Aerobic Capacity and Body Fat Percentage in Athletes and Non-Athletes*.
- (173) Minasian, V., Marandi, S. M., Kelishadi, R., & Abolhassani, H. (2014). *Correlation between Aerobic Fitness and Body Composition in Middle School Students*. *International journal of preventive medicine*, 5(Suppl 2), S102–S107.
- (174) Ma, Y., Chen, Y., Li, X., Bian, C., Yan, Q., Wu, C., Wu, L., & Yu, Y. (2016). *Wei sheng yan jiu*, *Journal of hygiene research*, 45(4), 608–613.
- (175) Silva, J. F. D., Aguilar, J. A., Moya, C. A. M., Correia Junior, M. G. A., Gomes, W. D. S., Oliveira, V. M. A. D., ... & Queiroz, D. D. R. (2020). *Association between body composition and aerobic capacity in karate athletes*. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, 22.
- (176) Hayes, R. M., Maldonado, D., Gossett, T., Shepherd, T., Mehta, S. P., & Flesher, S. L. (2019). *Developing and Validating a Step Test of Aerobic Fitness*

*among Elementary School Children. Physiotherapy Canada. Physiotherapie*  
Canada, 71(2), 187–194

## **EKLER**

## Ek 1: Etik Kurul Onayı

 <p><b>Doğu Akdeniz Üniversitesi</b> "Erdem, Bilgi, Gelişim"</p>	<p><b>Eastern Mediterranean University</b> "Virtue, Knowledge, Advancement"</p>	<p>99628, Gazimağusa, KUZZEY KIBRIS / Famagusta, North Cyprus, via Mersin-10 TURKEY Tel: (+90) 392 630 1995 Faks/Fax: (+90) 392 630 2919 E-mail: bayek@emu.edu.tr</p>
<p><b>Etik Kurulu / Ethics Committee</b></p>		
<p><b>Sayı:</b> ETK00-2019-0018</p>	<p>21.02.2019</p>	
<p><b>Konu:</b> Etik Kurulu'na Başvurunuz Hk.</p>		
<p>Sayın Ayşe Ş. Kaya Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Yüksek Lisans Öğrencisi</p>		
<p>Doğu Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu'nun <b>21.02.2019</b> tarih ve <b>2019/06-02</b> sayılı kararı doğrultusunda "<b>Obez Adölesanlarda Vücut Kompozisyonu Postür ve Egzersiz Kapasitesi Arasındaki İlişkiler.</b>" adlı çalışmanızı, Yrd. Doç. Dr. Zehra Güçhan Topçu'nun danışmanlığında araştırmanız, Bilimsel ve Araştırma Etiği açısından uygun bulunmuştur.</p>		
<p>Bilginize rica ederim.</p>		
<p> <b>Prof. Dr. Fatma Güven Lisaniler</b> Etik Kurulu Başkanı</p>		
<p>FGL/ns.</p>		
<p>www.emu.edu.tr</p>		



## Ek 2: Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu



**Form 1 DOĞU AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ FAKÜLTESİ  
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON BÖLÜMÜ**

### BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

**ARAŞTIRMANIN ADI: Obez Adölesanlarda Vücut Kompozisyonu, Postür ve Egzersiz Kapasitesi Arasındaki İlişkiler**

Bu form ile “Obez Adölesanlarda Vücut Kompozisyonu, Postür ve Egzersiz Kapasitesi Arasındaki İlişkiler” isimli çalışmada yer almak üzere davet edilmiş bulunmaktasınız. Bu çalışma, araştırma amaçlı olarak yapılmaktadır ve katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Araştırmaya katılıp katılmama kararı tamamen size aittir. Sizinle ilgili tüm bilgiler gizli tutulacaktır. Araştırmanın sonunda, kendi sonuçlarınızla ilgili bilgi istemeye hakkınız vardır. Araştırma bitiminde elde edilen sonuçlar, sizin kimliğiniz hiçbir şekilde açıklanmadan, tamamen saklı tutularak ilgili literatürde yayınlanabilecektir.

Araştırmaya katılma konusunda karar vermeden önce araştırma hakkında sizi bilgilendirmek istiyoruz. Katılmak isteyip istemediğinize karar vermeden önce araştırmanın neden yapıldığını, bilgilerinizin nasıl kullanılacağını, çalışmanın neleri içerdiğini, olası yararları ve risklerini ya da rahatsızlık verebilecek yönlerini anlamanız önemlidir. Lütfen aşağıdaki bilgileri dikkatlice okumak için zaman ayırınız. Araştırma hakkında tam olarak bilgi sahibi olduktan sonra ve sorularınız cevaplandıktan sonra eğer katılmak isterseniz, sizden bu formu imzalamanız istenecektir. Şu anda bu formu imzalarsanız bile istediğiniz herhangi bir zamanda bir neden göstermeksizin araştırmayı bırakmakta özgürsünüz. Aynı şekilde araştırmayı yürüten araştırmacı çalışmaya devam etmeniz sizin için yararlı olmayacağına karar verebilir ve sizi çalışma dışı bırakabilir. Çalışmaya katılmakla parasal bir yük altına girmeyeceksiniz ve size de herhangi bir ödeme yapılmayacaktır. Bu araştırma, Yrd. Doç. Dr. Zehra GÜÇHAN TOPCU sorumluluğu altında yapılmaktadır.

**Araştırmanın Konusu ve Amacı:**

Sayın veli, yapacağımız bu çalışmada çocuğunuzun vücut kompozisyonu ile düzgün vücut duruşu ve egzersiz kapasitesi arasındaki ilişki araştırılacaktır. Bunların belirlenmesi için ilgili ölçümler yapılacaktır.

**Araştırmanın Yöntemi:**

Çalışma ortaokul düzeyinde eğitim veren kurumlarda yapılacaktır. Bu çalışma sonucunda fazla vücut ağırlığı ile neden olduğu bazı problemler arasındaki ilişki bulunarak ileriki çalışmalara yol gösterici olması beklenmektedir. Çocuğunuzun vücut yağ yüzdesi, kas kitlesi oranı ve vücut kitle indeksinin belirlenmesi için ölçüm cihazının üzerine çıkması gerekecektir. Ölçüm cihazı klasik bir tartı şeklindedir. Bunun yanı sıra; boy, bel çevresi, omurga açısı, ayak biyomekaniği ve bir koş yürü testi ile egzersiz kapasitesi ölçümleri yapılacaktır. Uygulanacak tüm bu ölçümlerin bir yan etkisi yoktur. Vücut içerisine herhangi bir girişim yapılmayacaktır. Egzersiz

kapasitesinin belirlenmesi için yapılacak koş yürü testinde çocuğunuzdan 12 dakika boyunca koşması ve yorulduğunda yürüyerek süreyi tamamlaması istenecek ve ne kadar mesafe aldığı kaydedilecektir. Eğer katılmayı kabul ediyorsanız bu testin güvenliği açısından doktordan egzersiz testi yapılabileceğine dair rapor almanız gerekmektedir. Ölçümler 30 ile 45 dakikada tamamlanacaktır. Eğer araştırmaya katılmayı ve tamamlamayı kabul ederseniz, cevaplar ve anketler **gizlilikle** korunacaktır. İsmi ve tanımlayıcı bilgileriniz, anketin geri kalan kısımlarından ayrı olarak muhafaza edilecektir. Verilerin analizinden sonra, araştırma ile ilgili bir rapor yayınlanabilir ve isteğiniz doğrultusunda çocuğunuzun sonuçları ile ilgili sizi bilgilendirebiliriz.

**Soru, Daha Fazla Bilgi ve Problemler İçin Başvurulacak Kişiler :**

Gereksiniminiz olduğunuzda aşağıdaki kişi ile lütfen iletişime geçiniz.

Adı : ZEHRA GÜÇHAN TOPCU

Görevi : ÖĞRETİM ÜYESİ

Telefon : 0542 873 36 77

**Gönüllünün / Katılımcının Beyanı:**

Bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı ve ilgili metni okudum. Yukarıdaki bilgileri ilgili araştırmacı ile ayrıntılı olarak tartıştım ve kendisi bütün sorularımı tatmin olacağı şekilde cevapladı.

Bu bilgilendirilmiş olur belgesini okudum ve anladım. Araştırmaya çocuğumun katılması konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer çocuğumun katılmasını reddedersem, bu durumun çocuğuma/bana herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum. Araştırma sırasında herhangi bir neden göstermeden çocuğumu araştırmadan çekilebilirim. Ayrıca araştırmacı tarafından çocuğum araştırma dışı da tutulabilir. Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da herhangi bir ödeme yapılmayacaktır. Araştırmadan elde edilen çocuğum ile ilgili kişisel bilgilerin gizliliğinin korunacağını biliyorum. Araştırma sırasında herhangi bir bilgi, soru sorma ihtiyacım olduğunda Yrd. Doç. Dr. ZEHRA GÜÇHAN TOPCU ile iletişim kurabileceğimi biliyorum.

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Bu koşullarla söz konusu araştırmaya kendi rızamla, hiç bir baskı ve zorlama olmaksızın, gönüllülük içerisinde çocuğumun katılmasını kabul ediyorum ve bu onay belgesini kendi hür irademle imzalıyorum. Araştırmacı, saklamam için imzalı bu belgenin bir kopyasını bana teslim etmiştir.

**Veli/Vasi imzası**

Adı, soyadı:

Adres:

Tel:

İmza:

Tarih:

**Görüşme Tanığı**

Adı, soyadı:

Adres:

Tel:

İmza:

Tarih:

**Arastirmaci**

Adı soyadı, unvanı: Fzt. Ayşe Ş.KAYA

Adres:

Tel: 0537 381 77 45

İmza:

Tarih:

### Ek 3: Değerlendirme Formları

Form 2

**DOĞU AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ**  
**SAĞLIK BİLİMLERİ FAKÜLTESİ**  
**FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON BÖLÜMÜ**



**GENEL DEĞERLENDİRME FORMU**

**Tarih: .../.../....**

**Vaka No:**

Okulu:

Doğum tarihi: ...../...../ 20....

Cinsiyet: Erkek  Kadın

Boy(cm):

Kilo(kg):

BKI ye göre persentil değeri:

Tanısı konmuş hastalığın nörolojik, ortopedik varlığı: 1)Evet  2)Hayır

Varsa:

Cerrahi geçirme durumu: 1)Evet  2)Hayır

Konjenital bir hastalığın varlığı: 1)Evet  2) Hayır

Varsa:

Diyabet, hipertansiyon, kalp vb. sebeplerle devamlı ilaç kullanımını gerektirecek bir durum varlığı: 1) Yok 2) Var

Varsa:

Sınıfı: Beş  Altı  Yedi  Sekiz  Dokuz

Öğrenci beden eğitimi dersine düzenli katılıyor mu? Evet  Hayır

Beden eğitimi dersi haftada kaç saattir?



## POSTÜR DEĞERLENDİRME FORMU

Tarih: .../.../....

**Başın Anterior Tilt Açısı:**

**Lumbal Lordoz Açısı:**

**Ayak Postür İndeksi:**

	FAKTÖR	DÜZLEM	Sol -2 → +2	Sağ -2 → +2
<b>Arka Ayak</b>	Talus başı palpasyonu	Transvers		
	Lateral malleolün alt ve üst eğimleri	Frontal/ transverse		
	Kalkaneal inversiyon/eversiyon	Frontal		
<b>Ön Ayak</b>	Talonavikular eklem bölgesinde çıkıntı	Transvers		
	Medial longitudinal ark uyumu	Sagital		
	Ön ayakta abduksiyon/adduksiyon	Transvers		
<b>TOPLAM SKOR</b>				

	FAKTÖR	DÜZLEM	Sol -2 → +2	Sağ -2 → +2
<b>Arka Ayak</b>	Talus başı palpasyonu	Transvers		
	Lateral malleolün alt ve üst eğimleri	Frontal/ transverse		
	Kalkaneal inversiyon/eversiyon	Frontal		
<b>Ön Ayak</b>	Talonavikular eklem bölgesinde çıkıntı	Transvers		
	Medial longitudinal ark uyumu	Sagital		
	Ön ayakta abduksiyon/adduksiyon	Transvers		
<b>TOPLAM SKOR</b>				



Tarih: .../.../....

## NEW YORK POSTÜR DEĞERLENDİRME TESTİ

Adı Soyadı:

Yaş:

Cins:

TARİH:

	5	3	1	1.	2.	3.
<b>A</b>	 Baş dik; gravite hattı direk merkezden geçiyor	 Baş hafifçe yana eğilmiş veya dönmüştür	 Baş ailen derecede yana eğilmiş veya dönmüştür			
<b>B</b>	 Omuzlar yere paralel	 Bir omuz diğerinden hafifçe yukarıda	 Bir omuz diğerinden ileri derecede yukarıda			
<b>C</b>	 Omurga düz	 Omurga hafif yana eğilmiş	 Omurga ileri derecede eğilmiş			
<b>D</b>	 Kalçalar yere paralel	 Bir kalça diğerinden hafifçe yukarıda	 Bir kalça ileri derecede diğerinden yukarıda			
<b>E</b>	 Ayaklar düz	 Ayaklar dışarıya dönük	 Ayaklar pronasyonda			
<b>F</b>	 Arkalar yüksek	 Arkalar hafif düşük	 Arkalar düşük; düz taban			
	5 normal	3 orta seviyede	1 ileri seviyede			
	Birinci sayfa toplamı					





Form 5

DOĞU AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ FAKÜLTESİ  
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON BÖLÜMÜ



## VÜCUT KOMPOZİSYON ÖLÇÜMLERİ

Tarih: .../.../...

**BEL ÇEVRESİ:**

**Biyoelektrik İmpedans Analizi Formu**

Ağrılık:

Vücut Yağ%:

Beden Kütle İndeksi:



**EGZERSİZ KAPASİTESİ DEĞERLENDİRME FORMU**

**Tarih: .../.../...**

Test öncesi kalp atım hızı:

Test sonrası kalp atım hızı:

Cooper testi toplam koşulan mesafe (12 dk testi):