

T.C.

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**SAĞLIKLI BİREYLERDE KISA DÖNEM  
YÜKSEK ŞİDDETLİ ARALIKLI EGZERSİZ  
UYGULAMALARININ KARDİYOVASKÜLER  
YANITLAR, FONKSİYONEL KAPASİTE VE  
KAS GÜCÜNE ETKİSİ**

M.ABDULLATİF ALSAIRAWAN

**FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON  
YÜKSEK LİSANS TEZİ  
İZMİR- 2016**

TEZ KODU: DEU.HSILMSc- 2013970131

T.C.

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**SAĞLIKLI BİREYLERDE KISA DÖNEM  
YÜKSEK ŞİDDETLİ ARALIKLI EGZERSİZ  
UYGULAMALARININ KARDİYOVASKÜLER  
YANITLAR, FONKSİYONEL KAPASİTE VE  
KAS GÜCÜNE ETKİSİ**

**FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON  
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**M.ABDULLATİF ALSAIRAWAN**

Danışman Öğretim Üyesi: Yrd. Doç. Dr. NURSEN İLÇİN

**TEZ KODU: DEU.HSL.MSc- 2013970131**

Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksek Lisans programı öğrencisi M.Abdullatif ALSAIRAWAN ‘SAĞLIKLI BİREYLERDE KISA DÖNEM YÜKSEK ŞİDDETLİ ARALIKLI EGZERSİZ UYGULAMALARININ KARDİYOVASKÜLER YANITLAR, FONKSİYONEL KAPASİTE VE KAS GÜCÜNE ETKİSİ’ konulu Yüksek Lisans tezini 10/08/2016 tarihinde başarılı olarak tamamlamıştır.



**Yrd. Doç. Dr. NURSEN İLÇİN**  
BAŞKAN

Dokuz Eylül Üniversitesi  
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu



**Prof. Dr. Bilge KARA**  
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon  
Yüksekokulu  
ÜYE



**Yrd. Doç. Dr. Serap ACAR**  
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon  
Yüksekokulu  
ÜYE

**Yrd. Doç. Dr. Meriç YILDIRIM**  
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon  
Yüksekokulu  
YEDEK ÜYE

**Yrd. Doç. Dr. Sevgi YEŞİLYAPRAK**  
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon  
Yüksekokulu  
YEDEK ÜYE

## İÇİNDEKİLER

<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	<b>i</b>
<b>TABLO DİZİNİ</b> .....	<b>ii</b>
<b>ŞEKİL DİZİNİ</b> .....	<b>iii</b>
<b>KISALTMALAR</b> .....	<b>iv</b>
<b>ÖZET</b> .....	<b>1</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>4</b>
<b>1. GİRİŞ VE AMAÇ</b> .....	<b>6</b>
1.1. Problemin Tanımı ve Önemi .....	6
1.2. Araştırmanın Amacı .....	8
1.3. Araştırmanın Hipotezleri .....	8
<b>2. GENEL BİLGİLER</b> .....	<b>9</b>
2.1 Fiziksel aktivite .....	9
2.2 Egzersiz tipleri.....	11
2.3 Yüksek Şiddetli-Aralıklı Egzersiz.....	12
2.3.1 Yüksek şiddetli aralıklı egzersiz (YŞAE) nedir .....	12
2.3.2 Yüksek şiddetli aralıklı egzersizin (YŞAE) tipleri.....	13
2.3.3 Yüksek şiddetli aralıklı egzersizin programının sağlıklı yetişkinlerdeki etkisi .....	15
2.3.4 Yüksek şiddetli aralıklı egzersizin programının sedanter yetişkinlerdeki etkisi .....	15
2.3.5 YŞAE ile sürekli egzersizler karşılaştırılması.....	16
<b>3. GEREÇ VE YÖNTEM</b> .....	<b>18</b>
3.1. Araştırmanın tipi.....	18
3.2. Araştırmanın yeri ve zamanı .....	18
3.3. Araştırmanın evreni ve örneklemi .....	18
3.4. Çalışma materyali .....	19
3.5. Araştırmanın değişkenleri .....	19
3.6. Veri toplama araçları.....	19
3.7. Araştırma planı .....	23
3.8. Verilerin değerlendirilmesi .....	23
3.9. Araştırmanın sınırlılıkları .....	23
3.10. Etik Kurul Onayı .....	29
<b>4. BULGULAR</b> .....	<b>25</b>
<b>5. TARTIŞMA</b> .....	<b>31</b>
<b>6. SONUÇ VE ÖNERİLER</b> .....	<b>36</b>
<b>7. KAYNAKLAR</b> .....	<b>38</b>
<b>8. EKLER</b> .....	<b>41</b>

## TABLolar DİZİNİ

**TABLO 1:** Bireylerin Demografik ve Antropometrik Özellikleri

**TABLO 2:** Egzersiz Grubundaki Olguların Egzersiz Program Öncesi ve Sonrası Vücut Kompozisyonu Değerlerinin Karşılaştırılması

**TABLO 3:** Kontrol Grubundaki Olguların Egzersiz Program Öncesi ve Sonrası Vücut Kompozisyonu Değerlerinin Karşılaştırılması

**TABLO 4:** Egzersiz ve kontrol grubu Anaerobik güçlerinin başlangıç ve bitiş karşılaştırılması

**TABLO 5:** Kontrol ve Egzersiz Grubundaki Olguların Başlangıç ve İki Hafta Sonrası Kas Kuvveti ve Fiziksel Aktivite Düzeylerinin Karşılaştırılması

**TABLO 6:** Egzersiz ve Kontrol Grubundaki Olguların Başlangıç ve İki Hafta Sonra Aerobik Kapasite'nin Karşılaştırılması.

**TABLO 7:** Aerobik Kapasite Ölçümlerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması

**TABLO 8:** Egzersiz Grubundaki Olguların Egzersiz Program Öncesi ve Sonrası Kan Basıncı ve Solunum Frekansı Değerlerinin Karşılaştırılması

**TABLO 9:** Kontrol Grubundaki Olguların Başlangıç ve 2 Hafta Sonrası Kan Basıncı ve Solunum Frekansı Değerlerinin Karşılaştırılması

## KISALTMALAR

UFAD.....Uluslararası Fiziksel Aktivite Değerlendirme Anketi

YŞAE.....Yüksek şiddetli aralıklı egzersiz

SİT.....Sprint interval traning

SKB.....Sistolik kan basıncı

DKB..... Diyastolik kan basıncı

KH..... Kalp hızı

VO<sub>2max</sub>..... Maksimal oksijen tüketimi

PK..... Peak power (w/kg)

OP.....Orta power(w/kg)

VA..... Vücut ağırlığı(kg)

VKİ.....Vücut kütle indeksi (kg/ m<sup>2</sup>)

İKY..... İskelet kası yüzdesi(kg)

YK..... Yağ kütlesi(kg)

VYY..... Vücut yağ yüzdesi(%)

VKİ.....Vücut kütle indeksi(kg/ m<sup>2</sup>)

BKO.....Bel kalça oranı

BKK.....Bacak kas kuvveti

SBK..... Sırt kas kuvveti  
SF..... Solunum frekansı  
Min..... Minimum  
Max.....Maximum  
X..... Aritmetik ortalama  
SD.....Standart sapma  
%:.....Yüzde  
P:..... Yanılma olasılığı  
N:.....Hasta sayısı  
 $X^2$  .....Ki-kare testi değeri  
m.....Metre  
 $m^2$  .....Metrekare  
cm: .....Santimetre  
km:.....Kilometre  
kg:.....Kilogram

## ÖZET

# SAĞLIKLI BİREYLERDE KISA DÖNEM YÜKSEK ŞİDDETLİ ARALIKLI EGZERSİZ UYGULAMALARININ KARDİYOVASKÜLER YANITLAR, FONKSİYONEL KAPASİTE VE KAS GÜCÜNE ETKİSİ

Fzt. M.Abdullatif ALSAIRAWAN, Dokuz Eylül Üniversitesi, Fizik Tedavi ve  
Rehabilitasyon Yüksekokulu, İzmir/Türkiye

[m.abdullatif86@hotmail.com](mailto:m.abdullatif86@hotmail.com)

**Amaç:** Çalışmanın amacı sağlıklı bireylerde kısa dönem yüksek şiddetli aralıklı kalistenik egzersiz uygulamalarının kardiyovasküler yanıtlar, fonksiyonel kapasite ve kas gücüne etkisinin incelenmesidir.

- **Yöntem:** Araştırmamız Dokuz Eylül üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu Egzersiz ünitesinde yaşları 18-24 yaş arasında sağlıklı bireylerde gerçekleştirildi. Dahil edilme kriterlerine uyan bireyler randomize olarak, yüksek şiddetli aralıklı aerobik egzersiz ve kontrol grubu olmak üzere iki gruba ayrıldı. Kısa dönem Yüksek Şiddetli Aralıklı Aerobik Egzersiz (YŞAE) grubundaki bireylere Dokuz Eylül Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu Egzersiz ünitesinde 15 dakikalık kalistenik YŞAE programı uygulanacaktır. Seanslar arasında 48-72 saat olacak şekilde toplam 6 seanslık YŞAE programı 2 hafta içinde tamamlandı. Kalistenik egzersiz programı. Çomelme ve zıplama hareketlerini içeren 30 sn süreli yüksek şiddetli egzersizleri(%85) takiben 3 dakika(%60) yerinde sayma şeklinde aktif dinlenmeden oluşmaktaydı. 3.5 dakika süreli bu program 4 set şeklinde



uygulandı. Isınma ve soğuma periyotleri ile birlikte egzersiz programı süresi toplamda 20-25 dakika idi.

Kontrol grubunda ki olgulara herhangi bir egzersiz uygulaması yapılmadı günlük yaşam aktivitelerine devam etmeleri istendi. Kontrol grubundaki olguların 2 haftalık süreçte fiziksel aktive düzeylerinde değişikliklerin olmaması için haftada bir karşılıklı görüşme ile takibi sağlandı. Tüm olguların başlangıçta ve egzersiz eğitiminin bittiği 2. haftanın sonunda, aynı araştırmacı tarafından kardiyovasküler yanıtları, fonksiyonel kapasitesi ve kas gücü değerlendirildi.

**Bulgular:** Demografik ve antropometrik özellikler gruplar arasında benzerdi ( $p>0.05$ ). Egzersiz ve kontrol grubunda Vücut kompozisyonu ölçümleri açısından başlangıç ve iki hafta sonrasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ( $p>0.05$ ).

Egzersiz grubundaki olgularda kas kuvveti istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artarken( $p<0.005$ ), kontrol grubundaki olgularda anlamlı bir fark görülmedi ( $p>0.005$ ). Gruplar arasında iki hafta içindeki kas kuvveti değişimleri karşılaştırıldığında hem sırt kasları( $p=0.00$ ) hem de bacak kasları( $p=0.03$ ) açısından egzersiz grubu lehine anlamlı sonuç bulundu.

Egzersiz sonrası değerlendirmede her iki grup olgularında da, Aerobik Kapasite, ölçümleri açısından başlangıç ve iki hafta sonrasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ( $p<0.05$ ). Kan basıncı ve solunum frekansı açısından başlangıç ve iki hafta sonrasında istatistiksel olarak anlamsız bir fark bulundu( $p>0.05$ ). Ayrıca egzersiz grubunda koşulduğu mesafe ölçümleri açısından başlangıç ve iki hafta sonra istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulundu( $p=0.002$ ). Egzersiz ve kontrol grubundaki olguların iki haftalık süreçteki koşulduğu mesafe değerleri karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptandı( $p=0.00$ ). Anaerobik güçlerinin ölçümleri açısından başlangıç ve iki hafta sonra istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ( $p>0.05$ ). İki hafta sonunda egzersiz ve kontrol gruplarının anaerobik güçlerindeki değişimler karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ( $p=0.97$ ).

**Sonuçlar:** Sağlıklı bireylerde kısa dönem yüksek Şiddetli aralıklı kalistenik egzersiz uygulamalarının, kardiyovasküler yanıtlar, fonksiyonel kapasite ve kas gücünün üzerindeki olumlu etkisini bulunmaktadır.

**Anahtar kelimeler:** kısa dönem yüksek Şiddetli aralıklı egzersiz, kalistenik egzersiz, kardiyovasküler yanıtlar, fonksiyonel kapasite ve kas gücü.



## ABSTRACT

### The Effects of The Short Term High Intensity Interval Training on Cardiovascular Response, Functional Capacity and Muscle Strength

PT. M.Abdullatif ALSAIRAWAN, Dokuz Eylül University, School of Physical Therapy and Rehabilitation, Izmir

[m.abdullatif86@hotmail.com](mailto:m.abdullatif86@hotmail.com)

**Objective:** The aim of the study was to investigate the effect of the short term high intensity interval training on cardiovascular response, functional capacity and muscle strength.

**Method:** This study was carried out on 23 students (18-24 age) who have no diseases. Before applying the exercises, students were randomly assigned into two groups. Standard exercises program was applied to the first group (n=12), in this group all students received six sessions of short term high intensity interval training during two weeks, three days a week by a physiotherapist. The second Group (Control group) will be asked to continue their daily activities normally without taking any exercise program for two weeks. All students were evaluated at the beginning and the end of the two weeks exercise program by the same researchers group for the cardiovascular responses functional capacity and muscle strength.

**Results:** Our results can be concluded in the following points:

Before treatment, demographic and anthropometric characteristics were found to be similar for the both group and there was not any statistical difference ( $p>0.05$ ).

The exercise and the control groups were found to be similar in body composition measurements and after two weeks of exercises no statistical difference was found ( $p>0.05$ ). Also, after comparing the control group with the exercise group for the body

composition values, we realized that for the same duration of training there was not also any statistical differences ( $p > 0.05$ ).

A significant statistical difference was founded ( $p < 0.005$ ) in the muscle strength of the exercise group. In contrast, no statistical difference ( $p > 0.05$ ) was noted in the control group. Furthermore, for the same comparison between the two groups for the strength of the back muscles and leg muscles, a notable statistical difference was founded ( $p < 0.005$ ).

An aerobic capacity significant statistical difference was found for the students in the exercise group ( $p < 0.005$ ), but, on the other hand, nothing was found for the Control group ( $p > 0.005$ ). In addition, the same results were obtained ( $p > 0.005$ ) for the anaerobic power.

The blood pressure and respiratory frequency does not show any statistical difference ( $p > 0.005$ ) for both the control and the exercise group. But, a huge enhancement in running distance was noticed for the exercise group ( $p = 0.002$ ).

**Conclusion:** By applying short-term high intensity interval callisthenic exercise on a healthy subject (student), positive results were found in the cardiovascular responses, aerobic capacity and muscles strength.

**Key words:** Short-term high-intensity intermittent exercise, callisthenic exercise, cardiovascular responses, functional capacity and muscles strength.

# 1. GİRİŞ ve AMAÇ

## 1.1 Problemin Tanımı ve Önemi:

Küresel risk faktörleri sıralamasında dördüncü sırada yer alan fiziksel inaktivite, %21-25 oranında meme ve kolon kanseri, %27 oranında diabetes mellitus ve %30 oranında iskemik kalp hastalığı oluşumundan sorumlu tutulmaktadır[1].Egzersiz eğitimiyle engellenebilecek olan bu hastalıklardan korunmak için farklı yaş, sosyokültürel seviye, ihtiyaç ve tercihlerdeki bireyler için en uygun egzersiz eğitimlerinin oluşturulabilmesi için birçok çalışma yapılmıştır. Egzersizin tipi, şiddeti, yoğunluğu, frekansı ve süresi bu çalışmalar içerisinde en çok sorgulanan parametreleridir. American College of Sports Medicine'na göre; sağlığın desteklenmesi ve korunması amacıyla 18-65 yaş arasındaki sağlıklı yetişkinlerin orta şiddetli ve/veya şiddetli aktivite yapması gereklidir. Optimum aktivite yükü ise, 30 dakika/gün ve haftanın 5 günü "orta şiddette aerobik" veya 20 dakika/gün ve haftanın 3 günü "şiddetli aerobik" aktivite olarak tanımlanmaktadır. Literatürde submaksimal şiddetteki egzersiz eğitiminin iyileştirici ve koruyucu etkilerinden geniş oranda yer bulunurken yüksek şiddetli aerobik egzersizlerin sedanter ve ya riskli gruplarda uygulanmasına tehlikeli gözüyle bakılmıştı[2].

Yakın zamanda yapılan bir çalışmada aktivite şiddetiyle ölüm oranı arasında ters ilişki olduğunu ve bu nedenle klinik ve halk sağlığını ilgilendiren alanlarda daha yoğun olarak yüksek şiddetli egzersizlere yer verilmesi gerektiğini savunmuşlardır[3]. Yüksek şiddetli aerobik egzersizler (YŞAE), egzersiz şiddetinin maksimuma yakın olmasından dolayı uzun süreli devam edilemeyen tipte egzersizlerdir. Bu nedenle son zamanlarda ki çalışmalar yüksek şiddetli aralıklı egzersiz ve uzun süreli yüksek hacimli eğitim ve düşük şiddetli eğitimleri karşılaştırmalı olarak inceleyen güncel yayınlar popülerite kazanmıştır. Özellikle elit sporculara performansın artması için sıklıkla kullanılan yüksek şiddetli aralıklı egzersizler nispeten şiddetli egzersiz periyodlarının arasına yerleştirilen toparlanma aralıklarından oluşan tekrarlı egzersiz etaplarıdır. Kısa sürelerde kişilerin limitlerini zorladığı ve vücudun uyum sağlamasının belirgin olarak görüldüğü için özellikle kardiyovasküler endurans ve kas gücü değişimi ile ilgili birçok çalışma yapılmıştır.

Aerobik egzersize cevap olarak oluşan en önemli kardiyak adaptasyonlar azalmış kalp hızı ve artmış atım hacmi olarak kabul edilirken vasküler değişiklikler iskelet kasın olan kan akışı, ekstremitte vazodilatör kapasitesindeki artışın yanı sıra damar sertliklerinin azalması olarak ortaya konmuştur[4, 5]. Aerobik egzersizle ve adaptasyonel cevaplarıyla ilgili geniş literatür bulunurken YŞAE programlarının farklı yaş ve hastalık gruplarındaki sistemik etkileri araştırılmaya devam etmektedir. Düzenli olarak YŞAE programı uygulayan sağlıklı bireylerin dinlenme kalp hızında anlamlı düşüş ve atım hacminde anlamlı artış görülmesinin yanı sıra aerobik ve anaerobik fiziksel uygunluk seviyesinde artış gözlenmiştir [6]. Gibala ve ark. YŞAE eğitimine iskelet kasının adaptasyonunu incelemiş ve YŞAE maksimal aktiviteyi düzenli olarak arttırdığını bunun yanı sıra mitokondral enzimlerdeki protein miktarını olumlu yönde değiştirdiğini ortaya koymuştur[7]. YŞAE total ve abdominal yağlanmayı azalttığı ve sabit şiddetli egzersizlere oranla otonomik sinir sistemi üzerinde ki akut etkisinin daha fazla olduğu gösterilmiştir[8].

Son yıllarda konuyla ilgili literatürde görülen gelişmelere rağmen yüksek şiddetli aralıklı egzersizlerin yüklenme protokolü ve egzersiz yöntemleri açısından bir görüş birliğine varılmamıştır. Yapılan çalışmaların büyük bir kısmında egzersizler bisiklet ergometresi yada koşu bandı yardımıyla verilmektedir. Ancak klinik ortamda bu ekipmanların bulunması yada sayıca yetersiz olmalarından kaynaklı ekipman yardımı olmadan yapılan kalistenik yüksek şiddetli aralıklı egzersizlerin akut cevaplarının bisiklet ergometresiyle benzerlik gösterdiğini ortaya koymuştur. Aerobik egzersizlerde esas amaç kardiyo vasküler ve pulmoner değişiklikler oluşturmak olduğu için iskelet kaslarının kuvvetlendirilmesi hedefine yönelik çalışmalar planlanmamıştır. Ancak iskelet kas kütleindeki artış metabolik ve fizyolojik değişiklikler oluşturacağından vücudun egzersize olan adaptasyonunda farklılar gözlenebilir.

Nicholas ve ark. yaptıkları çalışmada bisiklet ergometresi ve kalistenik egzersizler kullanılarak yapılan 4 seanslık YŞAE programlarının kalp hızı ve maksimum oksijen tüketimi arasında fark olmadığını ortaya koymuşlardır[9]. Kalistenik egzersizler ekstremitte üzerine yük verilerek yapılan egzersiz özelliğini taşıdıkları için düzenli uygulamalar sonrasında iskelet kasında kuvvet artışı oluşmaktadır. Nicholas ve ark. yaptıkları çalışma kas kuvvetlenmesini açığa çıkartamayacak kadar kısa sürelidir.

Kuvvetlendirme için yeterli süreyi sağlayan üst ekstremiteleride içeren kalistenik YŞAE egzersizler sonrasında kardiyovasküler yanıtları içeren bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Bu bağlamda çalışmanın amacı sağlıklı bireylerde kısa dönem yüksek şiddetli aralıklı kalistenik egzersiz uygulamalarının kardiyovasküler yanıtlar, fonksiyonel kapasite ve kas gücüne etkisinin incelenmesidir.

### **1.2 Araştırmanın Amacı:**

Sağlıklı bireylerde kısa dönem yüksek şiddetli aralıklı kalistenik egzersiz uygulamalarının kardiyovasküler yanıtlar, fonksiyonel kapasite ve kas gücüne etkisinin incelenmesidir.

### **1.3 Araştırmanın amacı/hipotezler/soruları:**

H0: Kalistenik yüksek şiddetli aralıklı egzersizler kardiyovasküler yanıtları, fonksiyonel kapasiteyi ve kas gücünü arttırır.

H1: Kalistenik yüksek şiddetli aralıklı egzersizler kardiyovasküler yanıtları, fonksiyonel kapasiteyi ve kas gücünü arttırmaz.

## 2.GENEL BİLGİLER

**2.1- Fiziksel aktivite** enerji kullanarak vücut hareketlerini anlatmak için kullanılan uluslararası bir terimdir. En basit tanımı ile enerjiyi harcamak için vücudun hareket etmesi olarak adlandırılan fiziksel aktivite, günlük yaşam içerisinde kas ve eklemlerimizi kullanarak enerji tüketimi ile gerçekleşen, kalp ve solunum hızını arttıran ve farklı şiddetlerde yorgunlukla sonuçlanan aktiviteler olarak tanımlanabilir[10, 11]

Fiziksel aktivite ile karışan yakın anlamlı iki kavram daha vardır: fiziksel uygunluk ve egzersiz. Fiziksel uygunluk; kardiyorespiratuar uygunluk, kassal uygunluk ve esneklik parametrelerini kapsayan fiziksel aktivitenin performansı ile ilgilidir. Egzersiz ise; fiziksel uygunluk durumunu sürdürmek veya geliştirmek üzere planlanmış, yapılandırılmış ve tekrarlı vücut hareketlerinden oluşan bir fiziksel aktivite çeşididir[10].

Kronik hastalıkların ortak risk faktörlerinden birisi olan fiziksel aktivite yetersizliği, dünya genelindeki ölümlere neden olan risk faktörleri sıralamasında dördüncü sırada yer almaktadır. Fiziksel aktivite yetersizliğinin; dünya genelindeki ölümlerin %6'sının, meme ve kolon kanserlerinin yaklaşık %21-25'nin, diyabetin %27'sinin ve iskemik kalp hastalığının %30'unun ana nedeni olduğu tahmin edilmektedir[11].

Fiziksel aktivitede enerjinin kullanılması, kardiyovasküler, kronik ve metabolik hastalık riskinin azaltılması ile ilişkilendirilir. Bunun sonucunda erişkinlerde olası mortalite ve morbidite oranını azaltır[12].

Fiziksel aktivitenin düzenli olarak yapılması, kan basıncını düşürüp obeziteyi önleyerek, kardiyovasküler hastalıklar, koroner arter hastalığı, bazı kanser tipleri ve osteoporoz gibi bazı sağlık problemlerinin oluşma riskini azalır[12, 13]. Düzenli olarak ve orta şiddette yapılan fiziksel aktivite, kronik hastalıkların oluşma riskini azaltmakta ve bağışıklık sistemini de olumlu yönde etkilenmektedir[14].



Amerikan Spor Hekimliği Birliği (ASHB)'ne göre sağlığın desteklenmesi ve korunması amacıyla 18-65 yaş arasındaki sağlıklı yetişkinlerin orta şiddetli ve/veya şiddetli aktivite yapması gereklidir. Optimum aktivite yükü ise, 30 dakika/gün ve haftanın 5 günü "orta şiddette aerobik" veya 20 dakika/gün ve haftanın 3 günü "şiddetli aerobik" aktivite olarak tanımlanmaktadır[15].

Bir aktivite esnasında gerekli olan enerji miktarı kilo joule(kj) veya kilo kalori olarak hesaplanmaktadır. Yapılan aktivitenin şiddetini belirlemede ise enerji harcamasına (kj/dk), oksijen tüketimine (kg başına L/dk veya mL/dk) veya istirahat durumları ile ilgili olarak metabolik eşdeğere(MET) göre ifade edilir. MET, vücut ağırlığının birimi başına gerekli oksijen tüketimi olarak ifade edilir (mL/kg/dk). 1 MET istirahat oksijen tüketimine eşittir. 1 MET= 3.5 mL/kg/dk dir[16].

Fiziksel aktivitenin şiddetini belirlemede kullanılan yaygın terimler; hafif veya düşük, orta, şiddetli ve çok şiddetli olarak bilinmektedir. ASHB tarafından fiziksel aktivite şiddetinin sınıflandırılması MET'e göre tanımlanmıştır[17].

- Hafif < 3 MET
- Orta şiddetli 3-6 MET
- şiddetli 6-8 MET
- Çok şiddetli > 8 MET

Fiziksel aktivitenin değerlendirilmesinde kullanılan yöntemler; direkt kalorimetre, indirekt kalorimetre, çift katmanlı su yöntemi, davranışsal gözlem, fiziksel aktivite günlükleri ve anketleridir. Objektif olarak değerlendirmede hareket sensörleri (pedometre, akselerometre gibi) ve kalp hızı monitorizasyonu kullanılır[18]. Klinik kullanım kolaylığı ve ulaşılabilirliği nedeni ile en sık olarak anketler tercih edilmektedir.

Uluslararası Fiziksel Aktivite Değerlendirme Anketi (UFAD),fiziksel aktiviteyi değerlendirmede en sık kullanılan, uzun ve kısa formu olan bir ankettir. Bu ankete göre

MET cinsinden fiziksel aktivite düzeyi hesaplanarak düşük, orta ve yüksek olmak üzere üç gruba ayrılır:

- Düşük düzey 600 MET dk/haftanın altı
- Orta düzey 600-3000 MET-dk/hafta arası
- Yüksek düzey 3000 MET-dk/hafta üstü şeklinde gruplandırılır[19, 20].

Egzersiz planlı yapılandırılmış, istemli, fiziksel zindeliğin bir ya da birkaç unsurunu (kardiyovasküler fitness, kas gücü ve dayanıklılığı, esneklik ve vücut kompozisyonu) geliştirmeyi amaçlayan sürekli aktivitelerdir. Kısaca egzersiz; zindelik, fiziksel performans, kilo kontrolü veya sağlıklı olma gibi amaçlara yönelik, programlı fiziksel aktivitelerdir[21].

Kişiyeye özel olarak hazırlanmış bir egzersiz reçetesi yazılmalıdır. Egzersiz reçetesinde FITT ilkesine göre şu özelliklere yer verilir: egzersiz sıklığı, egzersiz şiddeti, egzersiz tipi, egzersiz süresi ve egzersiz progresyonu (kademeli yüklenme) dir [21].

**2.2- Egzersiz tipleri:** Aerobik egzersiz, kuvvetlendirme ve germe egzersizleri olarak sıralanabilir.

Aerobik egzersiz: Büyük kas gruplarının katıldığı sürekli, ritmik ve dinamik egzersizlerdir. Endurans (dayanıklılık) uzun süre iş yapabilme ve devam ettirebilme yeteneğidir. Aerobik, “oksijen ile” (oksijene ihtiyaç duyan) anlamına gelir Metabolik ya da enerji üreten süreçlerin oksijen kullanımıyla ilgilidir. Aerobik egzersizler oksijen sistemini geliştirirler. Kalp ve akciğerlere yüklenerek onların daha fazla çalışmasına neden olurlar[22].

Aerobik kapasite, kardiyorespiratuvar fitness, maksimum oksijen tüketimi (VO<sub>2</sub>max) ve kardiyovasküler dayanıklılık eş anlamlı olarak kullanılır. Aerobik kapasite, oksijen taşıma ve kullanma yeteneğidir; kardiyak ve pulmoner sistemlerin etkin entegrasyonuna bağlıdır[22].

Program oluşturma: Etkili aerobik eğitim için egzersiz programı oluştururken, programın içeriği çok büyük önem taşır. ACSM' ye göre içerik; egzersiz frekans, şiddeti, durasyonu ve tipi olarak tanımlanır(FITT yöntemi).

#### 1- Egzersiz sıklığı:

Sağlıklı yetişkinlerde 3-5 kez önerilir; orta şiddetli egzersizlerde 30 dakika 5 gün her hafta, şiddetli egzersizlerde 20 dakika 3 gün her hafta olarak tavsiye edilmektedir[21, 23, 24].

#### 2-Egzersiz şiddeti:

Egzersiz şiddeti belirlenirken; birkaç yöntem kullanılabilir: maksimum kalp hızı, kalp hızı rezervi, VO<sub>2</sub> max, fark edilen yorgunluk oranı veya MET yöntemidir. ACSM 'ye göre aerobik eğitimlerde optimal egzersiz şiddeti maksimum kalp hızının %55-90'i, veya buna karşılık gelen VO<sub>2</sub> max 'im%55-75'idir [21, 23].

#### 3-Egzersiz durasyonu:

Durasyon; egzersizin tipine, şiddetine ve frekansına bağlı olarak değişkenlik gösterir. Düşük şiddetli egzersizler uzun zaman ile yapılırken, şiddetli egzersizlerde zamanlar daha kısa tercih edilmelidir [21].

#### 4-Egzersiz tipi:

Egzersiz eğitimleri değişik tipte egzersizler ile yapılabilir. Kardiyovasküler uygunluğu artırmak için ritmik, aerobik tipte ve büyük kas gruplarını içeren egzersizler seçilir. Ayrıca bir egzersiz eğitimi sürekli veya aralıklı olabilir [21].

### **2.3- Yüksek şiddetli Aralıklı Egzersiz (YşAE)**

**2.3.1- Yüksek şiddetli Aralıklı egzersiz** , tekrarlayıcı kısa veya uzun süreli oldukça yüksek şiddette egzersiz atakları ile bunların arasına toparlanma periyodlarının (hafif egzersiz veya istirahat) serpiştirilmesinden oluşur [7, 25].

İlk olarak 1959'da yayınlanan bilimsel bir makalede Reindell ve Roskamm tarafından tanımlanmıştır. O günden buyana orta ve uzun mesafe koşucuları kendi spesifik yarışma hızlarına yakın hızlarda antrenman amaçlı bu tekniği kullanmışlardır [26].

YŞAE eğitimleri koşu, bisiklet çevirme veya ip atlama gibi farklı türde egzersizlerle yaptırılabilir. Bazı egzersiz programlarında YŞAE; merdiven çıkma, kumda koşu, artan sıçrama, oturup kalkma, kısa mesafe mekik koşuları gibi yükselen şiddetlerde de kullanılabilir [27].

### **2.3.2-Yüksek Şiddetli Aralıklı Egzersizin Tipleri:**

Bazı araştırmacılar, yüksek şiddetli egzersiz ile düşük şiddetli egzersiz uygulamaların arasındaki egzersiz zamanına odaklanmıştır [26, 28]. Aynı şiddetteki egzersizi farklı zaman aralıkları ile uygulayan araştırmacılar en etkili süreyi bulmaya odaklanmışlardır. Literatürde 15 sn yüksek şiddet 15 sn düşük şiddet ya da 30 sn yüksek şiddet 15 sn dinlenme ya da düşük şiddet gibi farklı versiyonlar mevcuttur.

Egzersiz şiddeti ve dinlenme zamanı araştırmalara göre değişir. Önemli olan dinlenme zamanı veya düşük şiddetli egzersiz zamanının adenoze trifosfat(ATP) ve kreatin fosfatın yeniden yapılması için yeterli olmasıdır. Bu yüzden dinlenme zamanının veya düşük şiddetli egzersiz zamanının uzun olması, kreatin fosfat veya ATP'in yeniden yapılması için faydalıdır[26, 29]. Süre açısından 2/1 şeklindeki uygulamaların faydaları, aerobik ve anaerobik enerji sistemi geliştirmek için daha fazladır[28]. Egzersiz için harcanan zamanın uzaması, kas adaptasyonu arttığı için VO<sub>2</sub>max ile bağlantılı egzersiz şiddetinin 100%- 70% arasında olması ve egzersiz zamanının (2:1) şeklinde olması literatürde önerilmektedir[28].

Bazı araştırmacılar ise yüksek şiddetli egzersiz ile düşük şiddetli egzersiz uygulamaların arasındaki egzersiz şiddetine odaklanmıştır. Düşük-volümlü YŞAE olarak adlandırılan bu tip, kısa zamanlı yüksek şiddetli (maksimal veya supramaksimal) egzersiz programı olarak tanımlanmaktadır[7, 30].

Genel olarak araştırmalarda Sprint İnterval Training(sit) olarak isimlendirilmiştir. Bu program tipinde, katılımcılar y¼ke karşı çalışmaktadır ve genel olarak bisiklet ergometresi kullanılmaktadır [7, 31].

Bu program tipinde çalışmış en nl¼ kişi Wingatedir. Wingate-style YşAE programında 4-6set(her set 30 saniye) supramaksimal şiddetli egzersiz(170-250% VO2max) ve her iki set arası 4 er dakika dinlenme s¼resi verilmiştir. Bu program, ısınma ve ana program olarak(4-6 kere tekrarlanan 30 saniye y¼ksek şiddetli egzersiz ve her iki set arası 4er dakika dinlenme) ve soğuma olarak 24- 34 dakika s¼rebilmektedir[7, 32].

D¼ř¼k vol¼ml¼ YşAE programı ile geleneksel s¼rekli egzersiz programlarının karşılaştırıldığı çalışmalarda her iki grupta da kas markerları(recombinant proteinler, antikorlar) ve kardiyovask¼ler adaptasyonunda aynı iyileşme g¼r¼lm¼řt¼r [7]. Ayrıca bu egzersiz tipi, genç, sağlıklı ve orta şiddetli egzersiz yapan kişilere de uygundur Ancak herkes için çok pratik ve g¼venli bulunmayabilir[32]. Bu nedenle literat¼rde daha daha kolay veya daha pratik bir modeller geliştirilmiş ve Wingate stili YşAE programına benzer iyileşme g¼r¼lm¼řt¼r[33]. Araştırmacılara g¼re d¼ř¼k hacimli modelinde daha önce Wingate tarzı YşAE programında belirtildiği gibi bu g¼venlik kaygıları mevcut değildir [33].

Bazı araştırmacılar tarafından “Kritik Hız” ile katılımcının kendi VO2max’a g¼re uygun egzersiz şiddeti uygulanmıştır[34]. “Kritik Hız” katılımcıların t¼kenme olmadan en y¼ksek yapabildiği hız olarak tanımlanır[26].Bu egzersiz tipini kullanırken kişinin VO2max’na ulaşana kadar daha fazla zaman harcama olabileceği sonucuna varılmış ancak laktat ve hidrojen geçici depolaması açısından daha faydalı bulunmuştur[26].

### **2.3.3- YŞAE programının sağlıklı yetişkinlerdeki etkisi**

Egzersize sistemik adaptif yanıtlar ve sağlık üzerindeki muhtemel yararlar açısından YŞAE geleneksel endurans antrenmanlarına benzer etkiyi çok daha kısa sürede yaratır. YŞAE'nin en tipik özelliklerinden birisi zamanın verimli kullanıldığı bir stratejidir diğer bir deyişle oldukça düşük antrenman volümüne sahiptir (düşük volümlü yüksek şiddetli aralıklı antrenman)[30, 35].2 hafta süreli 6-7 seanlık YŞAE programları ile sağlıklı yetişkinlerde; dinlenme kas glikojeni, endurans kapasitesi, kas mitokondri aktivitesinde artışa yol açtığı ayrıca vücut yağ yakımını arttırdığı çalışmalarda gösterilmiştir [36].

### **2.3.4- YŞAE programının sedanter yetişkinlerdeki etkisi**

Sedanter yetişkinlerde, düşük hacimli aralıklı egzersizin, kardiyorespiratuar kapasite(VO2max) ve sol ventrikül hacmi üzerindeki etkilerini belirtmek amacıyla, 2013 yılında Tomoaki ve arkadaşları tarafından düşük hacimli aralıklı egzersiz ile geleneksel sürekli egzersiz karşılaştırılmıştır. 42 sağlıklı sedanter yetişkin alınıp üç gruba ayrılmıştır. Birinci gruptaki olgulara sprint interval training(SİT), ikinci gruptaki olgulara yüksek şiddetli aralıklı egzersiz(YŞAE) ve üçüncü gruptaki olgulara sürekli aerobik egzersiz programı 8 hafta süresince haftada 5 seans uygulanmıştır. Sonuç olarak üç grupta da VO2 max iyileşmesi görülmüş ancak en çok gelişme(YŞAE)programı uygulanan grupta kaydedilmiştir. Sedanter yetişkinlerde VO2 max iyileşmesi için YŞAE programı, sürekli aerobik egzersiz eğitim programına göre daha iyi ve zaman olarak daha verimli bir programdır[35]. YŞAE programı sedanter yetişkinlerde uygulanabilmekte ve inaktivite ile bağlantılı bozukluklar riskini azaltmaktadır[33].

YŞAE programı ile sürekli aerobik programı karşılaştırıldığı zaman iki grup ta, VO2max, peak power output, karbonhidrat oksidasyonu, kalp atım hızı, ventilasyon ve kas oksidatif kapasitesinde aynı iyileşme görülmüştür ama YŞAE programı zamanı daha verimli kullanmayı sağlayan bir stratejidir [30].

Sedanter yetişkinlerde YŞAE programı, hem egzersiz sırasında kalp atım hızını azaltmaktadır, hem de flow mediated dilation iyileştirmektedir. Bu yüzden arterial da kan akımı gelişmektedir[37]

Sağlıklı yetişkin sedanter erkeklerde kısa süreli YŞAE'nin insülin etkinliğinin üzerindeki etkisini belirtmek amacıyla John A Babraj ve ark tarafından 2 hafta, haftada 3 gün her seans 15 dakika(4-6x30sn) YŞAE eğitiminin insülin duyarlılığını %23 artırdığı görülmüştür[38].

### **2.3.5- YŞAE İLE SÜREKLİ EGZERSİZ UYGULAMALARININ KARŞILAŞTIRILMASI**

YŞAE'nin etkilerinin araştırıldığı derleme çalışmasında 12-16 haftalık YŞAE'lerin orta şiddette sürekli egzersizler ile karşılaştırıldığında brakial arter dilatasyonunda ikisinin de etkili olduğu; ayrıca YŞAE'nin kardiyorespiratuar uygunluk, kardiyovasküler hastalık risk faktörleri, oksidatif stres, inflamasyon ve insülin duyarlılığında daha etkili olduğu bulunmuştur[39]

Kısa süreli YŞAE ve geleneksel dayanıklılık egzersiz programının, oksidatif kapasitesi ve egzersiz sırasında metabolik adaptasyonlarının üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla yapılan çalışmalarda iki egzersiz uygulamasında da aynı oranda iyileşme( $p<0.05$ ) bulunmuştur. En önemli fark Kısa süreli YŞAE programının zaman olarak daha verimli bir strateji olmasıdır[30].

Dayanıklılık egzersiz programının etkisi ile YŞAE programının etkisini karşılaştırılmak amacıyla egzersiz den önce ve sonra maksimal oksijen uptake ( $VO_2$  max), kalbin atım hacmi, kan hamcı, laktat eşiği ve koşu performansını incelenmiştir.  $VO_2$ max konusunda farklı YŞAE gruplarında, normal aerobik egzersiz gruplarına göre önemli artış görülürken ( $p<0.05$ ), YŞAE grupları arasında önemli fark bulunmamıştır( $p>0.05$ ). Ayrıca gruplar arasında önemli fark bulunmamıştır [40].

Literatürdeki çalışmalarda genel olarak YŞAE'in programının, VO2max, maksimal enzimatik aktivite, peak anaerobik çıkış gücü, yorgunluk zamanı ve endurans performansında standart endurans egzersiz programlarına göre daha etkili olduğu gösterilmiştir [41].





### **3. GEREÇ VE YÖNTEM**

#### **3.1. Araştırmanın Tipi:**

Randomize kontrollü çalışmadır.

#### **3.2. Araştırmanın Yeri ve Zamanı:**

Araştırma Dokuz Eylül Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu Egzersiz Ünitesinde 01.09.2015 ile 01.07.2016 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir.

#### **3.3. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi/Çalışma Grupları**

Araştırmamız Dokuz Eylül üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu öğrencileri arasından randomize olarak seçilen yaşları 18-24yıl arasındaki sağlıklı bireyler üzerinde gerçekleştirilmiştir. Alınması gereken en küçük örnek büyüklüğü GPower (version 3.0.10) programına örnek büyüklüğü oluşturma kısmı kullanılarak belirlenmiştir Güç analizi yapılarak klinik olarak anlamlı değişikliğin gösterildiği ve değişkenliğin tahmin edildiği bir diğer çalışmadan[6, 31] yola çıkarak maksimal oksijen tüketiminin anlamlı fark açısından etki büyüklüğü 1.16 olarak belirlendi. Bu anlamlı farkı belirleme gücü %95 (Tip I hata seviyesi) olduğunda her gruba alınması gereken katılımcı sayısı 11 olarak hesaplandı. Bu doğrultuda 12 egzersiz ve 11 kontrol grubunda olmak üzere toplam 23 sağlıklı birey üzerinden son değerlendirmeler tamamlanmıştır.

#### **Dahil edilme kriterleri:**

- Gönüllü olmak
- 18-24 yaş arasında olmak

#### **Dışlama kriterleri**

- Çocuk veya yetişkin kardiyovasküler hastalık tanı ve tedavisi almış olma
- Kas-iskelet hastalık tanı ve tedavisi almış olma
- Egzersize engel bir sağlık problemi olma
- Son 3 ay içerisinde düzenli egzersiz varlığı
- Çalışma sırasında akut bir sağlık problemi gelişmesi
- Gönüllülüğün sona ermesi

### **3.4. Çalışma Materyali:**

- Çalışma için sadece klinik ölçüm materyalleri kullanıldı

### **3.5. Araştırmanın Değişkenleri:**

**Bağımlı değişkenler:** Kardiyovasküler cevaplar, kas gücü, aerobik kapasite, fiziksel aktivite düzeyi, anaerobik kapasite, vücut kütle indeksi, bel/kalça oranı.

**Bağımsız değişkenler:** Egzersiz tipi, yaş, cinsiyet

### **3.6. Veri Toplama Araçları:**

Alınma kriterine uygun olarak çalışmaya alınan bütün olgular, öncelikli olarak çalışmanın amacı, uygulanacak yöntemler ve yapılacak değerlendirmeler hakkında yazılı ve sözlü olarak bilgilendirildi ve her katılımcıdan 'Bilgilendirilmiş gönüllü olur formu' alındı(EK-) olgularla ilk kez görüşüldüğünde bilgiler ilk değerlendirme olarak veriyi kayıt formuna kaydedildi(EK-). Veriyi kayıt formuna demografik bilgiler(yaş, cinsiyet,BKİ vs) kaydedildi

#### **3.6.1 Fiziksel Aktivite Düzeyi**

Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi (İPAQ) Katılımcıların aktivite düzeyi değerlendirme amacı ile kullanıldı

Çalışmamızda İPAQ uzun formunun Türkçe versiyonu kullanılmış[25] ve katılımcıların aktivite düzeyleri MET cinsinden hesaplanmıştır [19]. 600 MET ve altında skora sahip olan bireyler sedanter olarak kabul edilip çalışmaya dahil edildi.

#### **3.6.2 Aerobik kapasite:**

##### **a) Mekik koşu testi**

Birbirine 20 metre uzaklıkla çizilmiş iki çizgi arasında, daha önceden belirli bir protokole göre kasete kaydedilmiş düdük sesiyle koşmaya başlarlar. Deneklerden bir sonraki düdük sesinden önce diğer çizgiye ulaşmaları istenir (bir ayak çizgiyi geçmelidir). Düdük seslerinin araları başlangıçta uzun tutulur ve bunlar ısınma turları olduğu için deneklerin teste başlamadan önce ısınmalarına gerek yoktur. Zaman geçtikçe düdük seslerinin arasındaki süre kademeli olarak kısalır ve denekler giderek daha hızlı

koşmak zorunda kalırlar. İki kez üst üste düdüğ sesinden önce karşı çizgiye ulaşamayan denek testi tamamlamış sayılır. Daha sonra bu test için özel hazırlanmış bir tablo yardımıyla, her deneğin testi bırakmak zorunda kaldığı seviyeye karşılık gelen VO<sub>2</sub> max değerleri (ml/kg/dk), indirekt olarak hesaplanır. Elde edilen indirekt VO<sub>2</sub> max değerleri fiziksel performansların kıyaslanmasında kullanılır (EK 2) [42].

#### **b) Kardiyopulmoner Egzersiz Testi:**

Koşu bandında Bruce protokolüyle bireyin bir dakikada ulaşabileceği maksimal oksijen tüketimi (VO<sub>2</sub>max) laboratuvarında 3 dakikada bir hız ve eğim artırılarak (yaklaşık 3 MET) maksimal yüklenmeyle direkt (doğrudan) olarak ölçülür. Test sırasında her dakika kalp hızı ölçülür ve kaydedilir. Test sırasında tek yönlü maske sayesinde toplanan solunum havasından oksijen ve karbondioksit oranları metabolik analizör sistemi tarafından ölçüldü (fitmate pro) VO<sub>2</sub> ve VCO<sub>2</sub> düzeyleri belirlendi[43].

#### **3.6.3 Anaerobik Egzersiz Kapasitesinin Değerlendirilmesi (Wingate Anaerobik Kapasite Testi)**

Bu test sabit bir yüke karşı 30 saniye maksimal hızda pedal çevirmeye dayanır. Anaerobik performansın değerlendirilmesinde ve supramaksimal standart bir egzersize fizyolojik cevapların değerlendirilmesinde kullanılmaktadır. İlk olarak testin uygulanışı katılımcıya anlatılacaktır. Test, Ergomedic 894 E marka bisiklette (Monark, İsviçre) gerçekleştirilecektir. Bisikletin sele yüksekliği katılımcıya uygun olarak ayarlanarak beş dakika ısınma sonrası oluşabilecek yorgunluk için beş dakika toparlanma verilecektir. Katılımcı başla komutuyla düşük bir dirence karşı çevirebildiği kadar hızlı pedal çevirir. En yüksek hıza ulaştığında (yaklaşık 3-4 sn.) yük uygulanacak ve kronometre çalıştırılarak 30 saniyelik test başlatılacaktır. Yük hastanın vücut ağırlığının %7.5'unda uygulanacak. Test boyunca (özellikle son 10 saniyede) katılımcı yapabildiğinin en iyisini yapması için motive edilip, test bitiminde düşük direnç ve hızda pedal çevirerek toparlanmaya geçilecektir [44].

### **3.6.4 Kardiyovasküler cevaplar:**

Sistolik kan basıncı (SKB), diyastolik kan basıncı (DKB), kalp hızı (KH) ve yanıtları değerlendirilmiştir.

### **3.6.5 Kas gücünün değerlendirilmesi:**

Bacak Kas Kuvvetinin Değerlendirilmesi:

Bacak kas kuvveti Bacak sırt dinamometresi ile değerlendirilmiştir. Gönüllü sırtı düz dizler 130-140 derece fleksiyonda dinamometre platformuna çıkartılıp dinamometrenin kolları avuç içleri vücudu gösterecek şekilde gönüllü tarafından kavranması istenmiştir. Bu pozisyonda dizlerini yavaş ve güçlü olarak gererek dinamometrenin göstergesi maksimumu gösterdiğinde hareket sonlandırılmıştır. Üç ölçümün ortalama değeri kilogram(kg) cinsinden kaydedilmiştir[45].

Sırt Kas Kuvvetinin Değerlendirilmesi:

Sırt dinamometresi kullanılarak ölçümler yapılmıştır. Denekler dizleri gergin durumda dinamometre sehпасının üzerine ayaklarını yerleştirdikten sonra kollar gergin, sırt düz ve gövde hafifçe öne eğikken, elleriyle kavradığı dinamometre barını dikey olarak, maksimum oranda yukarı çekmişlerdir. Bu çekiş üç kez tekrar edilerek en iyi değer kayıt edilmiştir[45].

18-24 arasında dahil edilme kriterlerine uyan bireyler randomize olarak, yüksek şiddetli aerobik egzersiz ve kontrol grubu olmak üzere iki gruba ayrıldı.

Yüksek şiddetli aerobik egzersiz (YŞAE) grubundaki bireylere Dokuz Eylül Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu Egzersiz ünitesinde 20-25 dakikalık kalistenik YŞAE programı uygulandı.

Kalistenik egzersiz programı dört sayılı egzersiz ve yarı çömelme egzersizlerinden oluşacaktır.

Seanslar arasında 48-72 saat olacak şekilde toplam 6 seanslık YŞAE programı 2 hafta içinde tamamlandı.

YŞAE programı üst ekstremitte hareketleriyle kombine olarak yapılan yerinde koşu ve hafif çömelme egzersizlerinden oluşan:

- 5 dakikalık ısınma
- 15 dakikalık ana programa geçildi. Çomelme ve zıplama hareketlerini içeren 30 sn süreli yüksek şiddetli egzersizleri(%85) takiben 3 dakika(%60) yerinde sayma şeklinde aktif dinlenmeden oluşmaktaydı. 3.5 dakika süreli bu program 4 set şeklinde uygulandı.
- 5 dakikalık soğuma egzersizleriyle sonlandırıldı.

Egzersizler sırasında pular marka nabız ölçer kullanılarak kalp hızı kontrol edildi



Kontrol grubunda ki olgulara herhangi bir egzersiz uygulaması yapılmayacak günlük yaşam aktivitelerine devam etmeleri istenecektir. Kontrol grubundaki olguların 2 haftalık süreçte fiziksel aktive düzeylerinde değişikliklerin olmaması için haftada bir karşılıklı görüşme ile takibi sağlandı.

Tüm olguların başlangıçta ve egzersiz eğitiminin bittiği 2. haftanın sonunda, aynı araştırmacı tarafından kardiyovasküler yanıtları, fonksiyonel kapasitesi ve kas gücü değerlendirilecektir. Araştırma, Dokuz Eylül üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu Egzersiz ünitesinde gerçekleştirilecektir.

### 3.7. Araştırma Planı ve Takvimi:

	1-3 ay	4-6 ay	7-9 ay	10-12 ay
<b>Kaynak tarama</b>	X	X	X	X
<b>Veri toplama</b>	X	X	X	X
<b>İstatistiksel Analiz</b>			X	
<b>Yazım</b>		X	X	
<b>Basım</b>			X	
<b>Yayın yapma</b>				X

- Araştırma 01.09.2015' te başlandı

### 3.8. Verilerin Değerlendirilmesi:

Çalışmaya ait verilerin istatistiksel analizi 'SPSS for Windows version 20.0' programı kullanılarak yapıldı. Veriler, tanımlayıcı olarak frekans değerleri ve yüzdelerle dilimlerle ölçümlenerek elde edilen verilerle ortanca ve standart sapma ile ifade edildi. Analitik değerlendirme, her iki grubun karşılaştırılmasında Mann Whitney U testi kullanıldı. Grup içi ölçümlerin karşılaştırılmasında Wilcoxon işaretli Sinalar testi kullanıldı. Kategorik karşılaştırmada istatistiksel analizinde ise Ki-Kare testi kullanıldı. Tüm analizler için anlamlılık düzeyi  $p < 0.005$  olarak kabul edildi [46].

### 3.9. Araştırmanın Sınırlılıkları:

Çalışmaya katılan olguların beslenme programlarının kontrolünün objektif yöntemlerle yapılamaması en büyük sınırlılıktır.

### **3.10. Etik Kurul Onayı**

Dokuz Eylül üniversitesi girişimsel olmayan araştırmalar etik kurulu'ndan 09.07.2015 tarihli ve 2144-GOA protocol numaralı 2015/17-36 karar numarası ile görüşülen çalışmamızın etik kurul onayı alınmıştır (Ek 4).



#### 4.BULGULAR

Dokuz Eylül Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu öğrencilerinden dahil edilme kriterlerine uyan 23 olgunun değerlendirmeleri tamamlandı ve istatistiksel analizleri yapıldı.

Katılımcıların yaş ortalamaları  $22,08 \pm 0,99$  yıl, boy ortalamaları  $170,00 \pm 10,65$  cm, vücut ağırlığı ortalamaları  $65,71 \pm 8,96$  kg ve beden kütle indeksleri  $22,80 \pm 2,74$  kg/m<sup>2</sup> idi. Demografik özellikler açısından üç grup ta homojen özelliklere sahipti ( $p > 0,05$ ) (Tablo 1).

**TABLO 1: Bireylerin Demografik ve Antropometrik Özellikleri**

	Egzersiz grubu (n=12) X <sub>±</sub> SD	Kontrol grubu (n=12) X <sub>±</sub> SD	p
Yaş(yıl)	22.08 <sub>±</sub> 0.99	21.72 <sub>±</sub> 1.67	0.65 <sup>*</sup>
Boy(cm)	170.00 <sub>±</sub> 10.65	165.72 <sub>±</sub> 9.28	0.28 <sup>*</sup>
Vücut ağırlığı(kg)	65.71 <sub>±</sub> 8.96	62.40 <sub>±</sub> 16.70	0.26 <sup>*</sup>
Vücut kütle indeksi (kg/ m <sup>2</sup> )	22.80 <sub>±</sub> 2.74	22.45 <sub>±</sub> 4.10	0.47 <sup>*</sup>
Cinsiyet(K/E)	5/7	9/2	0.09 <sup>**</sup>

(\* Mann Whitney U testi, \*\* X<sup>2</sup> testi, X = ortalama, SD= standart sapma,  $p < 0.05$ )



**TABLO 2: Egzersiz Grubundaki Olguların Egzersiz Program Öncesi ve Sonrası Vücut Komposisyonu Değerlerinin Karşılaştırılması**

	Başlangıç (n=12) X $\pm$ SD	2 hafta sonra (n=12) X $\pm$ SD	p
İskelet kası yüzdesi(kg)	28.64 $\pm$ 5.79	28.68 $\pm$ 5.93	0.63
Yağ kütlesi(kg)	14.40 $\pm$ 6.43	14.38 $\pm$ 6.34	0.84
Vücut yağ yüzdesi(%)	21.91 $\pm$ 9.32	21.95 $\pm$ 9.40	0.75
Vücut kütle indeksi(kg/ m <sup>2</sup> )	22.80 $\pm$ 2.74	22.79 $\pm$ 2.58	0.96
Bel kalça oranı	.82 $\pm$ .02	7.83 $\pm$ 24.30	0.73

(\* Wilcoxon signed rank test testi, X = ortalama, SD= standart sapma, p<0.05)

Vücut komposisyonu ölçümleri açısından başlangıç ve iki haftalık egzersiz programı sonrasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır(p>0.05).

**TABLO 3: Kontrol Grubundaki Olguların Egzersiz Program Öncesi ve Sonrası Vücut Komposisyonu Değerlerinin Karşılaştırılması**

	Başlangıç (n=11) X $\pm$ SD	2 hafta sonra (n=11) X $\pm$ SD	P
İskelet kası yüzdesi(kg)	24.48 $\pm$ 6.68	24.64 $\pm$ 7.15	0.61
Yağ kütlesi(kg)	17.5 $\pm$ 8.19	17.40 $\pm$ 8.19	0.47
Vücut yağ yüzdesi(%)	27.59 $\pm$ 7.68	27.30 $\pm$ 8.32	0.45
Vücut kütle indeksi(kg/ m <sup>2</sup> )	22.45 $\pm$ 4.10	22.41 $\pm$ 4.09	0.79
Bel kalça oranı	.81 $\pm$ .04	.80 $\pm$ .04	0.23

(\* Wilcoxon signed rank test testi, X = ortalama , SD= standart sapma, p<0.05)

Vücut komposisyonu ölçümleri açısından başlangıç ve iki hafta sonra istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır(p>0.05).

Egzersiz ve kontrol grubundaki olguların iki haftalık süreçteki vücut kompozisyonu değerleri karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ( $p>0.05$ ).

**TABLO 4: Egzersiz ve Kontrol Grubu Anaerobik Güçlerinin Başlangıç ve Bitiş Değerlerinin Karşılaştırılması**

	Başlangıç X $\pm$ SD	2 hafta sonra X $\pm$ SD	P
Egzersiz grubu Peak power(w/kg)	9.30 $\pm$ 1.79	9.72 $\pm$ 2.17	0.12
Kontrol grubu Peak power(w/kg)	7.21 $\pm$ 1.77	7.53 $\pm$ 1.69	0.15

(\* Wilcoxon signed rank test testi, X = ortalama , SD= standart sapma,  $p<0.05$ )

Anaerobik güçlerinin ölçümleri açısından başlangıç ve iki hafta sonra istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır( $p>0.05$ ). İki hafta sonunda egzersiz ve kontrol gruplarının anaerobik güçlerindeki değişimler karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ( $p=0.97$ ).

**TABLO 5: Kontrol ve Egzersiz Grubundaki Olguların Başlangıç ve İki Hafta Sonrası Kas Kuvvetinin Karşılaştırılması**

		Başlangıç X $\pm$ SD	2 hafta sonra (n=11) X $\pm$ SD	p
EGZERSİZ GRUBU	Bacak kuvveti	85.66 $\pm$ 27.58	94.54 $\pm$ 30.00	<b>0.009*</b>
	Sırt kas kuvveti	83.95 $\pm$ 26.18	98.70 $\pm$ 25.83	<b>0.01*</b>
KONTROL GRUBU	Bacak kuvveti	53.31 $\pm$ 15.81	53.81 $\pm$ 16.34	0.56
	Sırt kas kuvveti	67.13 $\pm$ 25.60	66.36 $\pm$ 23.70	0.32

(\* Wilcoxon signed rank test testi, X = ortalama , SD= standart sapma, p<0.05)  
Egzersiz grubundaki olgularda kas kuvveti istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artarken(p<0.005), kontrol grubundaki olgularda anlamlı bir fark görülmemiştir(p>0.005). Gruplardaki iki hafta içindeki kas kuvveti değişimleri karşılaştırıldığında hem sırt kasları(p=0.00) hem de bacak kasları(p=0.03) açısından egzersiz grubu lehine anlamlı sonuç bulundu.

**TABLO 6: Egzersiz ve Kontrol Grubundaki Olguların Başlangıç ve İki Hafta Sonra Aerobik Kapasite'nin Karşılaştırılması.**

		Egzersiz den önce X±SD	2 hafta sonra X±SD	P
EGZERSİZ GRUBU	Maksimal Oksijen Tüketimi(ml/kg/dk)	34.44±8.88	38.52±52	<b>0.002*</b>
	Kalp hızı(atım/dk)	174.91±34.27	169.83±30.93	<b>0.07*</b>
	Dispne(borg 0-10)	5.25±2.52	5.58±2.84	0.56
	solunum frekansı	41.33±9.23	40.66±7.96	0.91
	Mesafe(m)	940.00 ±498.57	1176.66 ±568.75	<b>0.002*</b>
KONTROL GRUBU	Maksimal Oksijen Tüketimi(ml/kg/dk)	26.80±4.12	26.12±2.91	0.85
	Kalp hızı(atım/dk)	155.72±30.04	168.45±23.69	0.06
	Dispne(borg 0-10)	6.00±2.19	6.72±1.48	0.13
	solunum frekansı	38.36±7.78	38.72±5.74	0.64
	Mesafe(m)	505.45±211.86	514.54±238.34	0.443

(\* Wilcoxon signed rank test testi, X = ortalama , SD= standart sapma, p<0.05)  
İki hafta sonunda her iki gruptaki olguların aerobik kapasitelerindeki değişim değerleri karşılaştırılması tablo 7'de verilmiştir.

**Tablo 7. Aerobik Kapasite Ölçümlerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması**

	Egzersiz grubu (n=12) X $\pm$ SD	Kontrol grubu (n=12) X $\pm$ SD	p
Maksimal Oksijen Tüketimi $\Delta$ (ml/kg/dk)	38.52 $\pm$ 9.81	26,12 $\pm$ 2.91	<b>0.00</b> *
Kalp hızı $\Delta$ (atım/dk)	169.83 $\pm$ 30.93	168.45 $\pm$ 23.69	<b>0.01</b> *
Dispne $\Delta$ (borg 0-10)	5.58 $\pm$ 2.84	6.72 $\pm$ 1.48	0.65
Solunum frekansı( $\Delta$ )	40.66 $\pm$ 7.96	38.72 $\pm$ 5.74	0.78
Mesafe( $\Delta$ )(m)	1176.66 $\pm$ 568.75	514.54 $\pm$ 238.34	<b>0.00</b> *

(\* Mann Whitney U testi, \*\*  $\chi^2$  testi, X = ortalama, SD= standart sapma, p<0.05)  
Her iki gruptaki olguların mekik koşu testi öncesi ve sonrası ile 1. ve 3. dk toparlanma değerleri tablo 8, 9 ve 10da gösterilmiştir.

**TABLO 8: Egzersiz Grubundaki Olguların Egzersiz Program Öncesi ve Sonrası kan basıncı ve solunum frekansı değerlerinin Karşılaştırılması**

	Egzersiz den önce	Egzersizden sonra	p
SKB başlangıç	117.50 $\pm$ 14.22	116.66 $\pm$ 13.02	p = 0.891
DKB başlangıç	72.08 $\pm$ 7.21	72.50 $\pm$ 8.66	p =0.892
SKB bitiş	155.00 $\pm$ 9.04	149.16 $\pm$ 11.64	p= 0.176
DKB bitiş	70.00 $\pm$ 14.14	61.66 $\pm$ 12.67	p=0.04
SKB 1 dakika sonra	145.00 $\pm$ 10.87	140.83 $\pm$ 10.83	p= 0.190
DKB 1 dakika sonra	66.66 $\pm$ 15.56	63.33 $\pm$ 12.30	p= 0.477
SKB 3 dakika sonra	135.00 $\pm$ 12.43	133.33 $\pm$ 12.30	p= 0.726
DKB 3 dakika sonra	65.00 $\pm$ 17.83	60.83 $\pm$ 10.83	p= 0.399
SF başlangıç	22.00 $\pm$ 4.74	18.83 $\pm$ 3.56	P= 0.03
SF bitiş	41.33 $\pm$ 9.2	40.66 $\pm$ 7.96	P= 0.91
SF 1 dakika sonra	35.00 $\pm$ 6.57	35.00 $\pm$ 7.97	P= 0.89
SF 3 dakika sonra	29.66 $\pm$ 7.12	30.50 $\pm$ 6.72	P= 0.56

(\* Wilcoxon signed rank test testi, X = ortalama , SD= standart sapma, p<0.05)

**Tablo 9. Kontrol grubundaki olguların başlangıç ve 2 hafta sonrası kan basıncı ve solunum frekansı değerlerinin Karşılaştırılması**

	Egzersiz den önce	Egzersizden sonra	p
SKB başlangıç	110.90 $\pm$ 7.00	107.27 $\pm$ 10.09	P=0.10
DKB başlangıç	69.09 $\pm$ 8.31	66.81 $\pm$ 9.02	P=0.29
SKB bitiş	142.72 $\pm$ 12.72	140.90 $\pm$ 13.75	P=0.527
DKB bitiş	67.27 $\pm$ 13.48	64.54 $\pm$ 10.35	P=0.334
SKB 1 dakika sonra	135.45 $\pm$ 13.68	131.81 $\pm$ 14.01	P=0.10
DKB 1 dakika sonra	65.45 $\pm$ 8.20	62.72 $\pm$ 7.86	P=0.18
SKB 3 dakika sonra	125.45 $\pm$ 15.07	125.00 $\pm$ 14.66	P=1.00
DKB 3 dakika sonra	62.72 $\pm$ 9.04	63.63 $\pm$ 8.09	P=0.70
SF başlangıç	22.00 $\pm$ 3.09	21.45 $\pm$ 2.01	P=0.52
SF bitiş	38.36 $\pm$ 7.78	38.72 $\pm$ 5.74	P=0.64
SF 1 dakika sonra	33.27 $\pm$ 5.95	33.45 $\pm$ 5.22	P=0.93
SF 3 dakika sonra	28.90 $\pm$ 5.24	28.72 $\pm$ 4.83	P=0.64

(\* Wilcoxon signed rank test testi, X = ortalama , SD= standart sapma, p<0.05)

## 5.TARTIŞMA

Bu çalışma, sağlıklı bireylerde kısa dönem yüksek şiddetli aralıklı egzersiz(YŞAE) uygulamalarının kardiyovasküler yanıtlar, fonksiyonel kapasite ve kas gücüne etkisinin incelenmesi amacıyla gerçekleştirildi. Bu amaçla egzersiz grubundaki sağlıklı genç bireylere iki hafta süreyle YŞAE eğitimi uygulanıp etkileri kontrol grubu ile karşılaştırıldı. Çalışmanın sonuçlarına göre YŞAE program aerobik ve anerobik kapasitenin ve kas gücünün geliştirilmesinde kontrol grubuna kıyasla daha üstün bulundu.

Çalışma sonucunda elde ettiğimiz verilerden yola çıkıldığında sağlıklı genç bireylerde aerobik kapasitenin geliştirilmesi amacı ile YŞAE, standart olarak verilen sürekli aerobic programlara alternatif olarak önerilebilir.

Tomoaki ve arkadaşları 2013 yılında bizim çalışmamıza benzer olarak sedanter yetişkinlerde yaptıkları çalışmalarında egzersize oluşan kardiyovaskuler adaptasyonu, kardiyorespiratuar kapasite(VO<sub>2</sub>max), ve anaerobik değişimleri incelemek amacıyla YŞAE ile geleneksel eğitim programlarını karşılaştırmışlardır. 42 sağlıklı sedanter yetişkin alınıp üç gruba ayrılmıştır. Birinci gruba 8 haftalık sprint interval eğitim, ikinci gruba YŞAE programı ve üçüncü gruba sürekli aerobik(SA) programı 8 hafta süresince haftada 5 seans uygulanmıştır. Sonuç olarak üç grupta da VO<sub>2</sub> max iyileşmesi görülmekle birlikte en fazla gelişme YŞAE programında kaydedilmiştir [35]. Bizim çalışmamızda da VO<sub>2</sub> max düzeyinde gelişme kaydedilmiş ve bu değişim 2 haftalık süreli program ile elde edilmiştir. Literatürde YŞAE programı uygulamalarında farklı egzersiz süreleri mevcuttur.

Helgerud ve ark tarafından 45 sağlıklı genç dört gruba ayrılmıştır. Birinci gruba sürekli koşu programı (Maksimum kalp hızının %70'inde,45 dakika), ikinci gruba laktat eşliğinde sürekli koşma programı verilmiştir(Maksimum kalp hızının %85'inde 25 dakika), üçüncü gruba YŞAE programı (15 saniye yüksek şiddetli maksimum kalp hızının %90-95'i ve Maksimum kalp hızının %40'ında15 saniye aktif dinlenme), dördüncü gruba ise 4dk yüksek şiddetli egzersiz(maksimum kalp hızının %90-95inde) ve 4dk aktif dinlenme(maksimum kalp hızının %70'inde) şeklinde YŞAE programı verilmiştir. Sekiz hafta haftada 3 seans uygulanan program sonunda YŞAE gruplarında, normal aerobik

egzersiz gruplarına göre önemli artış görülmüştür ( $p<0.05$ ). YŞAE grupların arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır( $p>0.05$ ) [40].

Burgomaster<sup>1</sup> ve ark tarafından eğitimsiz 20 eğitimsiz yetişkinleri alınıp iki gruba ayrılmıştır. Birinci gruba: 6 hafta, haftada 5 gün, her seans bir saat süreyle VO<sub>2</sub> maksimumun %65'inde aerobik egzersiz programı verilmiştir. İkinci gruba, ergometre kullanılarak 6 hafta, haftada 3 seans, her seans 4-6 tekrarlı 30 saniye yüksek egzersiz ile 4,5dk aralıklı dinlenme verilmiştir. Sonuç olarak, her iki grupta VO<sub>2</sub>max'ta anlamlı artış görülmüş, iki grup arasında anlamlı fark bulunmamıştır[30].

2002 yılında Laursen ve Jenkins tarafından sedanter kişilerde gerçekleştirilen başka bir çalışmada; YŞAE programının VO<sub>2</sub>max, maksimal enzimatik aktivite, peak anaerobik, çıkış gücü (power output), yorgunluk zamanı ve endurans parametrelerinde, geleneksel endurans egzersiz yapılan gruplara göre çok daha fazla artış bulunmuştur[41].

Bizim çalışmamıza benzer olarak Burgomaster ve ark başka bir çalışmada sağlıklı yetişkinlerde 2 hafta boyunca her haftada 3 seans toplamda 6 seans olacak şekilde YŞAE programı uygulanmıştır. Egzersiz her seansta 30 saniye yüksek şiddetli ve 4 dakika toparlanma şeklinde yapılmıştır. 6 seans sonucunda sitrat sentezi maksimum aktivitesinde %38, dinlenmede kas glikojeninde %26 ve endurans kapasitesinde %100 artış görülmüştür[36].

Talanian ve ark tarafından sağlıklı yetişkin kadınlarda yapılan başka bir çalışmada ise 2 hafta boyunca 7 seans YŞAE uygulanmıştır. 4 dakika şiddetli ve 2 dakikalık pasif dinlenme içeren seanslarda, maksimum VO<sub>2</sub>'nin %90'ına yakın bir şiddette egzersiz yapan deneklerde vücut yağ yakımını %36 artırdığı gösterilmiştir. Ayrıca kas mitokondri aktivitesinde de artış bulunmuştur[47].

Egzersize sistemik adaptif yanıtlar ve sağlık üzerindeki muhtemel yararlar açısından YŞAE, geleneksel endurans programlarına benzer etkiyi çok daha kısa sürede yaratır. YŞAE'nin en tipik özelliklerinden birisi zamanın verimli kullanıldığı bir strateji

olmasıdır[30, 35] Sedanter yetişkinlerde VO2 max iyileşmesi için YŞAE programı, standart aerobik egzersiz programlarına göre daha iyi ve zaman olarak daha verimli bir program olarak tercih edilebilir.[35].

Bizim çalışmamızda olduğu gibi literatürde YŞAE programı ile ilgili çalışmalar daha çok sağlıklı yetişkinler ve sporcular üzerinde gerçekleştirilmiştir. Tip II Diyabet [48] ve obezite [5, 24] gibi metabolik problemleri olan hasta gruplarında sınırlı sayıda çalışması olan YŞAE uygulamaların en sık kullanıldığı hasta popülasyonlarından biri koroner arter problemleri olan kişilerdir. Currie ve ark tarafından yapılan çalışmada koroner arter hastalığı olan 22 kişide YŞAE ve geleneksel dayanıklılık egzersizlerin etkileri incelenmiştir ve arasında fiziksel uygunluk gelişimi açısından iki uygulama arasında fark görülmemiştir [49]. Zaman yönünden avantajlı olan bu programın güvenli olarak hasta gruplarında uygulanabilirliği konusunda yeni çalışmalara ihtiyaç vardır.

Literatürde YŞAE programları için ideal şiddet ve zaman aralığı konusunda henüz bir uzlaşma sağlanmış değildir. Biz araştırmamızda 6 seanslık YŞAE programı 2 hafta içinde uygulandı. YŞAE programı üst ekstremiteler hareketleriyle kombine olarak yapılan yerinde koşu ve hafif çömelme egzersizlerinden oluşan 5 dakikalık ısınma egzersizleriyle başlayıp 15 dakikalık ana programa geçildi. Ana program; maksimum kalp hızının %85i şiddetinde 30 saniye süreli yüksek şiddetli egzersizi takiben 3 dakikalık maksimum kalp hızının %60'ında aktif dinlenme periyodundan oluşan 3,5 dakikalık setlerden meydana oluşturuldu. 20 dakikalık egzersiz programı 5 dakikalık soğuma egzersizleriyle sonlandırıldı.

Egzersiz şiddeti ve dinlenme zamanı araştırmalara göre değişiklik göstermektedir [7, 9, 27, 39, 50]. Yüksek şiddetli setler arasındaki dinlenme zamanı veya düşük şiddetli egzersiz zamanı, adenosin trifosfatın(ATP) ve kreatin fosfatın yeniden yapılması için yeterli olmalıdır [26, 29]. İdeal sürenin belirlenebilmesi için Rozenek ve arkadaşları yaptıkları çalışmalarında sağlıklı kişilerden oluşan üç gruptaki kişilere aynı yüksek egzersiz şiddeti (100%) ve aynı düşük egzersiz şiddeti(50%) içeren YŞAE uygulamışlardır. Programlar arasındaki fark yüksek şiddetli egzersiz zamanlarının aynı olmamasıdır. Birinci gruptakilere (1/1) yani 15 saniye 100% yüksek şiddetli egzersiz, 15 saniye 50% düşük şiddetli egzersiz; ikinci gruptakilere (2/1) yani 30 saniye 100%



yüksek şiddetli egzersiz, 15 saniye 50% düşük şiddetli egzersiz; üçüncü gruptakilere (4/1) yani 60 saniye 100% yüksek şiddetli egzersiz, 15 saniye 50% düşük şiddetli egzersiz modeli uygulanmıştır. Sonuç olarak (2/1) şeklindeki programın aerobik ve anaerobik kapasitenin gelişimi açısından daha etkili olduğunu bildirmişlerdir[28]. Önceki araştırmaların sonuçları ile uyumlu olarak egzersiz için harcanan zamanın daha uzun olduğu ve kas adaptasyonu arttığı için VO2max ile bağlantılı egzersiz şiddetinin %100 - %70 arasında olması ve egzersiz zamanının 2/1 şeklinde olmasını tesviye etmişlerdir [28]. Yapılan çalışmalar yüklenme egzersizlerinin tip ve yoğunluğu açısından çeşitlilik gösterdiğinden literatürde En doğru şiddet ve süre için ortak bir görüş bulunmamaktadır. Çalışmamızda uygulanan egzersiz tipi, yoğunluğu ve oluşturduğu yorgunluk nedeniyle 2/1 yüklenmeye uygun olmadığından, tercihimiz 6/1 şeklinde %85 yüklenmeyle uygulandı.

Bazı araştırmacılar, yüksek şiddetli egzersiz ile düşük şiddetli egzersiz uygulamaların arasındaki egzersiz şiddetine odaklanmışlardır. Kısa zamanlı yüksek şiddetli aralıklı egzersiz programı olarak tanımlan bu model genel olarak [7, 30] araştırmalarda sprint interval training(sit) olarak isimlendirilmiştir. Bu program tipinde, katılımcılar yüke karşı çalışmaktadır ve genel olarak bisiklet ergometresi kullanılmaktadır [7, 31]. Bu program tipinde çalışmış en ünlü kişi Wingate 2in bu alanda çalışmaları mevcuttur. Wingate-stili YŞAE programında 4-6 set(her set 30 saniye) supramaksimal şiddetli egzersiz(170-250% VO2max) ve her iki set arası 4 er dakika dinlenme süresi verilmiştir. Bu program, ısınma ve ana program olarak (4-6 kere tekrarlanan 30 saniye yüksek şiddetli egzersiz ve her iki set arası 4er dakika dinlenme) ve soğuma olarak 24- 34 dakika sürebilmektedir [7, 32].

Kısa süreli YŞAE programı ile geleneksel sürekli egzersiz programı karşılaştırılmak amacıyla Gibala tarafından iki grup üzerinde 6 haftalık egzersiz programı uygulanmıştır.1.gruba haftalık 3 seans ve her birinde 4-6 defa tekrarlanan 30 saniye supramaksimal şiddetli egzersiz(500w) ve her iki set arası 4.5'er dakika dinlenme ile serpiştirilmiş olan (Toplamda her hafta 10 dakika yüksek şiddetli egzersiz ve 1.5 saat dinlenme dahil olmak üzere) program uygulanmıştır. İkinci gruba ise haftalık 5 seans her birinde 40-60 dakika %65 şiddetli egzersiz(150 w) uygulanmıştır. Sonuç olarak her iki grupta da kas belirteçleri (recombinant proteinler, antikorlar) ve kardiyovasküler adaptasyonda benzer iyileşme görülmüştür[7]. Bu egzersiz tipi, genç, sağlıklı ve orta

şiddetli egzersiz yapan kişilere uygundur. Ama güvenli, pratik veya bazı kişiler tarafından tolere edilmeyebilir[32].

Bu yüzden Little ve ark. 2010 yılında daha kolay veya daha pratik bir model yapmak amacıyla 7 genç erkek üzerinde 2 haftalık bir YŞAE programı uygulamıştır. Her hafta 3 seans ve her seans 8-12 x 60 saniye yüksek şiddetli egzersiz (100%peak power output (355w)).Her set arası 75er saniye dinlenme ile ayrılmıştır.

Sonuç olarak: Performans da wingate stili YŞAE programına benzer iyileşme görülmüştür, Sitokrom C oksidaz konsantrasyonu artmıştır(29%), total protein artmıştır (COX subunits II (35%) ve IV (38%)), Proteinin maksimum aktivitesi artmıştır, Kas glikojen ve iskelet kası glukoz taşıyıcısında (GLUT 4) önemli artma olmuştur[33].

Araştırmacılara göre düşük hacimli modelinde daha önce Wingate tarzı YŞAE programında belirtildiği gibi bu güvenlik kaygıları mevcut değildir[33].

Yapılan bazı araştırmalarda katılımcıların tükenme olmadan yapabildiği en yüksek hız olarak tanımlanan “kritik hız” kullanılarak katılımcının kendi VO2max’a göre uygun egzersiz şiddetini bulmaları sağlanmıştır[34].Bu egzersiz tipini kullanırken kişinin VO2max’na ulaşana kadar daha fazla zaman harcama olabileceği sonucuna vardılar. Ayrıca laktat ve hidrojen geçici depolama açısından daha etkili olduğunu ortaya koydular [26].

## 6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Sağlıklı bireylerde kısa dönem yüksek şiddetli aralıklı egzersiz uygulamalarının kardiyovasküler yanıtlar, fonksiyonel kapasite ve kas gücüne etkisini incelenmesi amacıyla yapılan çalışmamızda aşağıda verilen sonuçlar elde edilmiştir.

-Her iki gruptaki olguların vücut kompozisyonu ölçümleri açısından başlangıç ve iki hafta anlamlı bir fark bulunmamaktadır.

-Anaerobik güçlerinin ölçümleri açısından başlangıç ve iki hafta sonra değerleri arasındaki fark az ve istatistiksel olarak anlamlı değildi. İki hafta sonunda egzersiz ve kontrol gruplarının anaerobik güçlerindeki değişimler karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı.

- Egzersiz grubundaki olguların kas kuvveti istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artarken kontrol grubundaki olgularda anlamlı bir fark görülmemiştir. Gruplardaki iki hafta içindeki kas kuvveti değişimleri karşılaştırıldığında hem sırt kasları hem de bacak kasları açısından egzersiz grubu lehine anlamlı sonuç bulundu.

- İki hafta sonunda her iki gruptaki olguların aerobik kapasitelerindeki değişim değerleri karşılaştırılmasında egzersiz grubunda anlamlı gelişme bulunurken kontrol grubunda anlamlı gelişme bulunmamaktadır.

- İki hafta sonunda her iki gruptaki olguların koşma mesafesi değişim değerleri karşılaştırıldığında egzersiz grubunda önemli iyileşme bulunurken kontrol grupta önemli iyileşme bulunmamaktadır.

-Egzersiz grubundaki olgularda egzersiz öncesi ve iki haftalık egzersiz sonrasındaki sistolik kan basıncı, diastolik kan basıncı ve solunum frekansının değerlerinin karşılaştırıldığında fark bulunmadı. Test süresince koşulan mesafede artış istatistiksel olarak anlamlı bulundu.

Kontrol grubundaki olgularda egzersiz öncesi ve iki haftalık egzersiz sonrasındaki sistolik kan basıncı, diastolik kan basıncı ve solunum frekansının değerlerinin karşılaştırıldığında fark bulunmadı. Test süresince koşulan mesafede artış istatistiksel olarak anlamlı değildi.

Sonuç olarak: çalışmamız sağlıklı bireylerde kısa dönem yüksek şiddetli aralıklı egzersiz uygulamalarının kardiyovasküler yanıtlar, fonksiyonel kapasite ve kas gücüne etkisini araştıran kapsamlı bir çalışmadır. Elde edilen sonuçlar sağlıklı bireylerde kısa dönem yüksek şiddetli aralıklı egzersiz uygulamalarının kardiyovasküler yanıtlar, fonksiyonel kapasite ve kas gücüne olumlu etkilerini önemini ortaya koymuştur.

## KAYNAKLAR

- [1] W. H. Organization, "Global recommendations on physical activity for health," 2010.
- [2] U. S. P. H. S. O. o. t. S. General, C. f. D. Control, N. C. f. C. D. Prevention, H. Promotion, P. s. C. o. P. Fitness, and Sports, *Physical activity and health: a report of the Surgeon General*: Jones & Bartlett Learning, 1996.
- [3] M. L. Pollock, G. A. Gaesser, J. D. Butcher, J.-P. Després, R. K. Dishman, B. A. Franklin, *et al.*, "ACSM position stand: the recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy adults," *Medicine & Science in Sports & Exercise*, pp. 975-991, 1998.
- [4] D. P. Swain and B. A. Franklin, "Comparison of cardioprotective benefits of vigorous versus moderate intensity aerobic exercise," *The American journal of cardiology*, vol. 97, pp. 141-147, 2006.
- [5] S. H. Boutcher, "High-intensity intermittent exercise and fat loss," *Journal of obesity*, vol. 2011, 2010.
- [6] M. Heydari, Y. N. Boutcher, and S. H. Boutcher, "High-intensity intermittent exercise and cardiovascular and autonomic function," *Clinical autonomic research*, vol. 23, pp. 57-65, 2013.
- [7] M. J. Gibala, J. P. Little, M. J. MacDonald, and J. A. Hawley, "Physiological adaptations to low volume, high intensity interval training in health and disease," *The Journal of physiology*, vol. 590, pp. 1077-1084, 2012.
- [8] E. G. Trapp, D. J. Chisholm, and S. H. Boutcher, "Metabolic response of trained and untrained women during high-intensity intermittent cycle exercise," *American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*, vol. 293, pp. R2370-R2375, 2007.
- [9] N. H. Gist, E. C. Freese, and K. J. Cureton, "Comparison of Responses to Two High-Intensity Intermittent Exercise Protocols," *The Journal of Strength & Conditioning Research*, vol. 28, pp. 3033-3040, 2014.
- [10] C. J. Caspersen, K. E. Powell, and G. M. Christenson, "Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research," *Public health reports*, vol. 100, p. 126, 1985.
- [11] W. H. Organization, *Global health risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks*: World Health Organization, 2009.
- [12] R. P. Hollowell, L. H. Willis, C. A. Slentz, J. D. Topping, M. Bhakpar, and W. E. Kraus, "Effects of exercise training amount on physical activity energy expenditure," *Medicine and science in sports and exercise*, vol. 41, pp. 1640-1644, 2009.
- [13] L. M. Mudd, A. P. Rafferty, M. J. Reeves, and J. M. Pivarnik, "Physical activity recommendations: an alternative approach using energy expenditure," *Medicine and science in sports and exercise*, vol. 40, pp. 1757-1763, 2008.
- [14] K. T. Francis, "Status of the year 2000 health goals for physical activity and fitness," *Physical therapy*, vol. 79, pp. 405-414, 1999.
- [15] W. L. Haskell, I.-M. Lee, R. R. Pate, K. E. Powell, S. N. Blair, B. A. Franklin, *et al.*, "Physical activity and public health: updated recommendation for adults from

- the American College of Sports Medicine and the American Heart Association," *Circulation*, vol. 116, p. 1081, 2007.
- [16] R. J. Shephard, "Limits to the measurement of habitual physical activity by questionnaires," *British journal of sports medicine*, vol. 37, pp. 197-206, 2003.
- [17] R. R. Pate, M. Pratt, S. N. Blair, W. L. Haskell, C. A. Macera, C. Bouchard, *et al.*, "Physical activity and public health: a recommendation from the Centers for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine," *Jama*, vol. 273, pp. 402-407, 1995.
- [18] S. G. Trost, N. Owen, A. E. Bauman, J. F. Sallis, and W. Brown, "Correlates of adults' participation in physical activity: review and update," *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 2002.
- [19] M. Saglam, H. Arikan, S. Savci, D. Inal-Ince, M. Bosnak-Guclu, E. Karabulut, *et al.*, "INTERNATIONAL PHYSICAL ACTIVITY QUESTIONNAIRE: RELIABILITY AND VALIDITY OF THE TURKISH VERSION 1," *Perceptual and motor skills*, vol. 111, pp. 278-284, 2010.
- [20] G. Abdurrahman, Ü. Şener, H. Karabacak, and Ü. Kağan, "Kadın ve erkek genç erişkinler arasında fiziksel aktivite ve yaşam kalitesi farklılıklarının araştırılması," *Kocatepe Tıp Dergisi*, vol. 12, 2011.
- [21] A. C. o. S. Medicine, *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription*: Lippincott Williams & Wilkins, 2013.
- [22] E. Ergen, "Egzersiz fizyolojisi Ders kitabı," 2013.
- [23] W. L. Kenney, J. Wilmore, and D. Costill, *Physiology of Sport and Exercise 6th Edition*: Human kinetics, 2015.
- [24] C. f. P. H. E. a. NICE and N. C. C. f. P. Care, "Obesity: the prevention, identification, assessment and management of overweight and obesity in adults and children," 2006.
- [25] İ. Arıkan, S. Metintaş, and C. Kalyoncu, "Genç erişkinlerde fiziksel aktivite düzeyinin belirlenmesinde iki farklı metot karşılaştırılması," *Osmangazi Tıp Derg.*, vol. 30, pp. 19-28, 2008.
- [26] L. V. Billat, "Interval training for performance: a scientific and empirical practice," *Sports Medicine*, vol. 31, pp. 13-31, 2001.
- [27] M. Buchheit and P. B. Laursen, "High-intensity interval training, solutions to the programming puzzle," *Sports medicine*, vol. 43, pp. 313-338, 2013.
- [28] R. Rozenek, K. Funato, J. Kubo, M. Hoshikawa, and A. Matsuo, "PHYSIOLOGICAL RESPONSES TO INTERVAL TRAINING SESSIONS AT VELOCITIES ASSOCIATED WITH [latin capital V with dot above] O<sub>2</sub>MAX," *The Journal of Strength & Conditioning Research*, vol. 21, pp. 188-192, 2007.
- [29] S. McMahon and D. Jenkins, "Factors affecting the rate of phosphocreatine resynthesis following intense exercise," *Sports Medicine*, vol. 32, pp. 761-784, 2002.
- [30] K. A. Burgomaster, K. R. Howarth, S. M. Phillips, M. Rakobowchuk, M. J. MacDonald, S. L. McGee, *et al.*, "Similar metabolic adaptations during exercise after low volume sprint interval and traditional endurance training in humans," *The Journal of physiology*, vol. 586, pp. 151-160, 2008.
- [31] M. Sloth, D. Sloth, K. Overgaard, and U. Dalgas, "Effects of sprint interval training on VO<sub>2</sub>max and aerobic exercise performance: A systematic review and

- meta analysis," *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, vol. 23, pp. e341-e352, 2013.
- [32] L. J. Whyte, J. M. Gill, and A. J. Cathcart, "Effect of 2 weeks of sprint interval training on health-related outcomes in sedentary overweight/obese men," *Metabolism*, vol. 59, pp. 1421-1428, 2010.
- [33] J. P. Little, A. Safdar, G. P. Wilkin, M. A. Tarnopolsky, and M. J. Gibala, "A practical model of low volume high intensity interval training induces mitochondrial biogenesis in human skeletal muscle: potential mechanisms," *The Journal of physiology*, vol. 588, pp. 1011-1022, 2010.
- [34] L. VERONIQUE and J.-P. KORALSZTEIN, "Interval training at V02max: effects on aerobic performance and," 1999.
- [35] T. Matsuo, K. Saotome, S. Seino, N. Shimojo, A. Matsushita, M. Iemitsu, *et al.*, "Effects of a low-volume aerobic-type interval exercise on VO2max and cardiac mass," *Med Sci Sports Exerc*, vol. 46, pp. 42-50, 2014.
- [36] K. A. Burgomaster, S. C. Hughes, G. J. Heigenhauser, S. N. Bradwell, and M. J. Gibala, "Six sessions of sprint interval training increases muscle oxidative potential and cycle endurance capacity in humans," *Journal of applied physiology*, vol. 98, pp. 1985-1990, 2005.
- [37] M. Rakobowchuk, S. Tanguay, K. A. Burgomaster, K. R. Howarth, M. J. Gibala, and M. J. MacDonald, "Sprint interval and traditional endurance training induce similar improvements in peripheral arterial stiffness and flow-mediated dilation in healthy humans," *American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*, vol. 295, pp. R236-R242, 2008.
- [38] J. A. Babraj, N. B. Vollaard, C. Keast, F. M. Guppy, G. Cottrell, and J. A. Timmons, "Extremely short duration high intensity interval training substantially improves insulin action in young healthy males," *BMC endocrine disorders*, vol. 9, p. 3, 2009.
- [39] J. S. Ramos, L. C. Dalleck, A. E. Tjonna, K. S. Beetham, and J. S. Coombes, "The impact of high-intensity interval training versus moderate-intensity continuous training on vascular function: a systematic review and meta-analysis," *Sports Medicine*, vol. 45, pp. 679-692, 2015.
- [40] J. Helgerud, K. Hoydal, E. Wang, T. Karlsen, P. Berg, M. Bjerkaas, *et al.*, "Aerobic High-Intensity Intervals Improve VO<sub>2</sub>max More Than Moderate Training," *Medicine and science in sports and exercise*, vol. 39, p. 665, 2007.
- [41] P. B. Laursen and D. G. Jenkins, "The scientific basis for high-intensity interval training," *Sports Medicine*, vol. 32, pp. 53-73, 2002.
- [42] M. T. Mahar, A. M. Guerieri, M. S. Hanna, and C. D. Kemble, "Estimation of aerobic fitness from 20-m multistage shuttle run test performance," *American journal of preventive medicine*, vol. 41, pp. S117-S123, 2011.
- [43] B. D. Levine, "What do we know, and what do we still need to know?," *The Journal of physiology*, vol. 586, pp. 25-34, 2008.
- [44] O. Inbar, O. Bar-Or, and J. S. Skinner, *The Wingate anaerobic test: Human Kinetics*, 1996.
- [45] A. Coldwells, G. Atkinson, and T. Reilly, "Sources of variation in back and leg dynamometry," *Ergonomics*, vol. 37, pp. 79-86, 1994.

- [46] G. Aksakoğlu, *Sağlıkta araştırma teknikleri ve analiz yntemleri*: Dokuz Eylül Üniversitesi Yayınları, 2001.
- [47] J. L. Talanian, S. D. Galloway, G. J. Heigenhauser, A. Bonen, and L. L. Spriet, "Two weeks of high-intensity aerobic interval training increases the capacity for fat oxidation during exercise in women," *Journal of applied physiology*, vol. 102, pp. 1439-1447, 2007.
- [48] J. P. Little, J. B. Gillen, M. E. Percival, A. Safdar, M. A. Tarnopolsky, Z. Punthakee, *et al.*, "Low-volume high-intensity interval training reduces hyperglycemia and increases muscle mitochondrial capacity in patients with type 2 diabetes," *Journal of Applied Physiology*, vol. 111, pp. 1554-1560, 2011.
- [49] K. D. Currie, J. B. Dubberley, R. S. McKelvie, and M. J. MacDonald, "Low-volume, high-intensity interval training in patients with CAD," *Med Sci Sports Exerc*, vol. 45, pp. 1436-42, 2013.
- [50] R. A. Jacobs, D. Flck, T. C. Bonne, S. Brger, P. M. Christensen, M. Toigo, *et al.*, "Improvements in exercise performance with high-intensity interval training coincide with an increase in skeletal muscle mitochondrial content and function," *Journal of Applied Physiology*, vol. 115, pp. 785-793, 2013.



## **EKLER**

EK 1-A

**Rutin Egzersiz grubu için**

### **Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu**

**Araştırmanın Adı:** Sağlıklı kısa dönem yüksek şiddetli aralıklı egzersiz uygulamalarının kardiyovasküler yanıtlar, fonksiyonel kapasite ve kas gücüne etkisi.

Bu çalışma sağlıklı bireylerde kısa dönem yüksek şiddetli aralıklı kalistenik egzersiz uygulamalarının kardiyovasküler yanıtlar, fonksiyonel kapasite ve kas gücüne etkisinin incelemek amacı ile planlanmıştır. 18-24 arasında dahil edilme kriterlerine uyan bireyler randomize olarak, yüksek şiddetli aerobik egzersiz ve kontrol grubu olmak üzere iki gruba ayrılacaktır. Her gruba alınması gereken katılımcı sayısı 11 olacak. Yaklaşık 2 hafta süre ile, her hafta 3 seans, her seans 25 dakikalık egzersiz programına dahil edileceksiniz. Eğer herhangi bir problem çıkarsa egzersiz programı sona erdirilecektir. Egzersiz sırasında sizden hiçbir ücret talep edilmeyecektir ve size ücret verilmeyecektir. Bu çalışmaya ait giderler size ya da bağlı bulunduğunuz SGK kurumuna ödetilmeyecektir. Araştırmaya gönüllü olarak katıldığınıza dair imzalı beyanınızı vereceksiniz. Araştırmaya katılmayı reddetme, katıldıktan sonra devam etmeme ya da herhangi bir aşamasında bırakma hakkına sahiptir. Gerekli görülürse araştırmadan sizin rızanız olmadan çıkartılabilirsiniz. Bu çalışma sırasında sizden alacağımız bilgiler gizli tutulup hiçbir yerde kullanılmayacaktır. Çalışmanın sonuçları bilimsel ortamlarda sunulacaktır.

Yukarıda gönüllüye araştırmadan önce verilmesi gereken bilgileri okudum. Bunlar hakkında bana yazılı ve sözlü açıklamalar yapıldı. Bu konuda söz konusu klinik araştırmaya kendi rızamla hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

**Gönüllünün;**

**Adı:**

**Tarih:**

**Soyadı:**

**İmza:**

**Adresi:**

**Telefon Numarası:**

**Olur Alma İşlemine Başından Sonuna Kadar Tanıklık Eden Kuruluş Görevlisinin**

**Adı- Soyadı:**

**Tarih:**

**Telefon Numarası:**

**İmza:**

**Açıklamaları Yapan Araştırmacının**

**Adı- Soyadı:**

**Tarih:**

**Telefon Numarası:**

**İmza:**

**Sorun çıkması halinde temasa geçilecek kişi:**

**Yrd. Doç. Dr. Nursen İLÇİN**

**Tel: 0232 4124902**

**[Nursen.ozdemir@deu.edu.tr](mailto:Nursen.ozdemir@deu.edu.tr)**

## **EK 1-B**

**kontrol grubu için**

### **Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu**

**Araştırmanın Adı:** Sağlıklı kısa dönem yüksek şiddetli aralıklı egzersiz uygulamalarının kardiyovasküler yanıtlar, fonksiyonel kapasite ve kas gücüne etkisi.

Bu çalışma sağlıklı bireylerde kısa dönem yüksek şiddetli aralıklı kalistenik egzersiz uygulamalarının kardiyovasküler yanıtlar, fonksiyonel kapasite ve kas gücüne etkisinin incelemek amacı ile planlanmıştır.

18-24 arasında dahil edilme kriterlerine uyan bireyler randomize olarak, yüksek şiddetli aerobik egzersiz ve kontrol grubu olmak üzere iki gruba ayrılacaktır. Her gruba alınması gereken katılımcı sayısı 17 olacak. Kontrol grubunda ki olgulara herhangi bir egzersiz uygulaması yapılmayacak günlük yaşam aktivitelerine devam etmeleri istenecektir. Kontrol grubundaki olguların 4 haftalık süreçte fiziksel aktive düzeylerinde değişikliklerin olmaması için haftada bir karşılıklı görüşme ile takibi sağlanacaktır. Bu çalışmaya ait giderler size ya da bağlı bulunduğunuz SGK kurumuna ödetilmeyecektir.

Araştırmaya gönüllü olarak katıldığınıza dair imzalı beyanınızı vereceksiniz. Araştırmaya katılmayı reddetme, katıldıktan sonra devam etmeme ya da herhangi bir aşamasında bırakma hakkına sahiptir. Gerekli görülürse araştırmadan sizin rızanız olmadan çıkartılabilirsiniz. Bu çalışma sırasında sizden alacağımız bilgiler gizli tutulup hiçbir yerde kullanılmayacaktır. Çalışmanın sonuçları bilimsel ortamlarda sunulacaktır.

Yukarıda gönüllüye araştırmadan önce verilmesi gereken bilgileri okudum. Bunlar hakkında bana yazılı ve sözlü açıklamalar yapıldı.

Bu konuda söz konusu klinik araştırmaya kendi rızamla hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

**Gönüllünün;**

**Adı:**

**Tarih:**

**Soyadı:**

**İmza:**

**Adresi:**

**Telefon Numarası:**

**Olur Alma İşlemine Başından Sonuna Kadar Tanıklık Eden Kuruluş Görevlisinin**

**Adı- Soyadı:**

**Tarih:**

**Telefon Numarası:**

**İmza:**

**Açıklamaları Yapan Araştırmacının**

**Adı- Soyadı:**

**Tarih:**

**Telefon Numarası:**

**İmza:**

**Sorun çıkması halinde temasa geçilecek kişi**

**Yrd. Doç. Dr. Nursen İLÇİN Tel: 0232 4124902**  
**[Nursen.ozdemir@deu.edu.tr](mailto:Nursen.ozdemir@deu.edu.tr)**

## EK 2

### Olgu Rapor / Veri Kayıt Örneği Formu

-Adı soyadı: .....

Yaş:.....

Cinsiyet: K: E:

Kilo:..... Boy : .....

-Adres:.....

Telefon:.....

-Alışkanlık:

Alkol: var yok

Sigara: var yok pk/yıl

Egzersiz geçmiş

Soygeçmiş:.....

Özgeçmiş:.....

Meslek:.....

İlaç:.....

#### 1- Kas kuvvet ölçümü

	önce	sonra
Sırt kasları		
Bacak kasları		

#### 2-Özel test ve anketler

	Egzersiz programı önce		Egzersiz programı sonra	
Wingate				
IPAQ skoru				

## 2- Beep test recording Sheet

Önce					sonra			
	Başlangıç	bitiş	1.dk	3.dk	başlangıç	bitiş	1.dk	3.dk
VO2								
Kalp hızı								
SKB/DKB								
SF								
Dispne(borg)								
Genel yorgunluk (borg)								

## Beep test recording Sheet

Level 1	1 2 3 4 5 6 7
Level 2	1 2 3 4 5 6 7 8
Level 3	1 2 3 4 5 6 7 8
Level 4	1 2 3 4 5 6 7 8 9
Level 5	1 2 3 4 5 6 7 8 9
Level 6	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Level 7	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Level 8	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11
Level 9	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11
Level 10	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11
Level 11	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
Level 12	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
Level 13	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13
Level 14	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13
Level 15	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13
Level 16	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14
Level 17	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14
Level 18	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15
Level 19	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15
Level 20	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16
Level 21	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16

## Program sırasındaki kardiyovasküler cevaplar

	1.gün	2.gün	3.gün	4.gün	5.gün	6.gün
SF						
Borg						
SKB/DKB						
Kalp hızı						
1.dk						
1.5dk						
2.dk						
2.5dk						



3.dk						
3.5dk						
4.dk						
4.5dk						
5.dk						
5.5dk						
6.dk						
6.5dk						
7.dk						
7.5dk						

8.dk						
8.5.dk						
9. dk						
9.5.dk						
10.dk						
10.5.dk						
11.dk						
11.5.dk						
12.dk						
12.5dk						

13.dk						
13.5dk						
14.dk						
14.5dk						
15dk						
15.5.dk						
16.dk						
16.5dk						
17.dk						
17.5dk						

18.dk						
18.5.dk						
19. dk						
19.5.dk						
20.dk						
Kalp hızı						
SF						
Borg						
SKB/DKB						
Top.Kalp hızı						

Top. SF						
Top. Borg						
Top. SKB/DKB						



### ULUSLARARASI FİZİKSEL AKTİVİTE ANKETİ (KISA)

İnsanların günlük hayatlarının bir parçası olarak yaptıkları fiziksel aktivite tiplerini bulmayla ilgileniyoruz. Sorular son 7 gün içerisinde fiziksel olarak harcanan zamanla ilgili olarak sorulacaktır. Lütfen yaptığımız aktiviteleri düşünün; işte, evde, bir yerden bir yere giderken, boş zamanlarınızda yaptığınız spor, egzersiz veya eğlence aktiviteleri.

Son 7 günde yaptığımız şiddetli aktiviteleri düşünün. Şiddetli fiziksel aktiviteler zor fiziksel efor yapıldığını ve nefes almanın normalden çok daha fazla olduğu aktiviteleri ifade eder. Sadece herhangi bir zamanda en az 10 dakika yaptığınız bu aktiviteleri düşünün.

1. Geçen 7 gün içerisinde kaç gün ağır kaldırma, kazma, aerobik, basketbol, futbol veya hızlı bisiklet çevirme gibi şiddetli fiziksel aktivitelerden yaptınız?

Haftada \_\_\_ gün

Şiddetli fiziksel aktivite yapmadım. → ( 3.soruya gidin.)

2. Bu günlerin birinde şiddetli fiziksel aktivite yaparak genellikle ne kadar zaman harcadınız?

Günde \_\_\_ saat

Günde \_\_\_ dakika

Bilmiyorum/Emin değilim

Geçen 7 günde yaptığımız orta dereceli fiziksel aktiviteleri düşünün. Orta dereceli aktivite orta derece fiziksel güç gerektiren ve normalden biraz sık nefes almaya neden olan aktivitelerdir. Yalnız bir seferde en az 10 dakika boyunca yaptığımız fiziksel aktiviteleri düşünün.

3. Geçen 7 gün içerisinde kaç gün hafif yük taşıma, normal hızda bisiklet çevirme, halk oyunları, dans, bowling veya çiftler tenis oyunu gibi orta dereceli fiziksel aktivitelerden yaptınız?Yürüme hariç.

Haftada \_\_\_ gün

Orta dereceli fiziksel aktivite yapmadım. → (5.soruya gidin.)

4. Bu günlerin birinde orta dereceli fiziksel aktivite yaparak genellikle ne kadar zaman harcadınız?

Günde \_\_\_ saat

Günde \_\_\_ dakika

Bilmiyorum/Emin değilim

Geçen 7 günde yürüyerek geçirdiğiniz zamanı düşünün. Bu işyerinde, evde, bir yerden bir yere ulaşım amacıyla veya sadece dinlenme, spor, egzersiz veya hobi amacıyla yaptığımız yürüyüş olabilir.

5. Geçen 7 gün içerisinde, bir seferde en az 10 dakika yürüdüğünüz gün sayısı kaçtır?

Haftada \_\_\_ gün

Yürümedim. → (7.soruya gidin.)

6. Bu günlerden birinde yürüyerek genellikle ne kadar zaman geçirdiniz?

Günde \_\_\_ saat

Günde \_\_\_ dakika

Bilmiyorum/Emin değilim

Son soru, geçen 7 günde hafta içinde oturarak geçirdiğiniz zamanlarla ilgilidir. İşte, evde, çalışırken ya da dinlenirken geçirdiğiniz zamanlar dahildir. Bu masanızda, arkadaşımızı

ziyaret ederken, okurken, otururken veya yatarak televizyon seyrettiğinizde oturarak geçirdiğiniz zamanları kapsamaktadır.

7. Geçen 7 gün içerisinde, günde oturarak ne kadar zaman harcadınız?

Günde \_\_\_ saat

Günde \_\_\_ dakika

Bilmiyorum/Emin değilim



,

**DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ**  
**GİRİŞİMSEL OLMAYAN ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU**

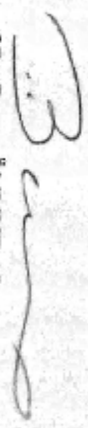
**Konu: Karar hk.- 176**

12.02.2016

Sayın Yard.Doç.Dr.Nursen İLÇİN,

Kurulumuz tarafından 11.02.2016 tarih ve 2144-GOA protokol numaralı 2016/04-28 karar numarası ile görüşülen "Sağlıklı Bireylerde Kısa Dönem Yüksek Şiddetli Aralıklı Egzersiz Uygulamalarının Kardiyovasküler Yanıtlar, Fonksiyonel Kapasite ve Kas Gücüne Etkisi " konulu araştırmanıza ilişkin Kurulumuz kararı ekte sunulmuştur.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

  
Prof.Dr. Banu ÖNVURAL  
Başkan

Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Yerleşkesi İnciraltı 35340 İZMİR-TÜRKİYE  
Tel:0 232 4122254 - 0 232 4122258 Faks: 0232 4122243 Elektronik posta:etikkurul@deu.edu.tr

EK 4 Etik Kurul Onayı:



KARAR BİLGİLERİ	Karar No:2016/04-28	Tarih: 11.02.2016
	Yardı.Doç.Dr.Nursen İLÇİN'in sorumlusu olduğu "Sağlıklı Bireylerde Kısa Dönem Yüksek Şiddetli Aralıklı Egzersiz Uygulamalarının Kardiyovasküler Yanıtlar, Fonksiyonel Kapasite ve Kas Gücüne Etkisi" isimli klinik araştırmaya ait 21.01.2016 tarihli araştırma dilekçesine ilişkin olarak; - Protokol değişikliği - Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu değişikliği - Veri kayıt formu değişikliği - Fizyoloji A.D izin belgesi ile ilgili belgeler incelenerek bilgi edinilmiş ve uygun bulunmuştur.	
<b>ETİK KURUL BİLGİLERİ</b>		
ÇALIŞMA ESASI	Dokuz Eylül Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu İşleyiş Yönergesi İyî Klinik Uygulamaları Kılavuzu	
<b>ETİK KURUL ÜYELERİ</b>		

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsi yet	Araştırma ile ilişkili mi?		İmza
Prof.Dr.Banu ÖNVURAL (Başkan)	Tıbbi Biyokimya	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı	Kadın	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	<i>Banu</i>
Prof.Dr.Ş.Reyhan UÇKU (Başkan Yardımcısı)	Halk Sağlığı	DEU Tıp Fakültesi Halk Sağlığı A.D.	Kadın	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	<i>Katılmadı</i>
Prof.Dr.Nejat SARIOSMANOĞLU	Kalp Damar Cerrahisi	DEU Tıp Fakültesi Kalp Damar Cerrahisi Anabilim Dalı	Erkek	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	<i>N.Ş.</i>
Prof.Dr.Ece BÖBER	Pediyatrik Endokrinoloji	DEU Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı	Kadın	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	<i>Ece</i>
Prof.Dr.Vesile ÖZTÜRK	Nöroloji	DEU Tıp Fakültesi Nöroloji Anabilim Dalı	Kadın	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	<i>Vesile</i>
Prof.Dr.Sevinç ERASLAN	Endokrinoloji	DEU Tıp Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı	Kadın	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	<i>Katılmadı</i>
Prof.Dr.Mukaddes GÜMÜŞTEKİN	Tıbbi Farmakoloji	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Farmakoloji Anabilim Dalı	Kadın	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	<i>Katılmadı</i>
Prof.Dr.Ayşe Aydan ÖZKÜTÜK	Tıbbi Mikrobiyoloji	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı	Kadın	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	<i>Ayşe</i>
Prof.Dr.Nihal GELECEK	Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon	DEU Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksek Okulu	Kadın	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	<i>Nihal</i>
Doç.Dr.Müge KIRAY	Fizyoloji	DEU Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı	Kadın	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	<i>Müge</i>
Doç.Dr.Şeyda SerenİNTEPELER	Hemşirelik Yönetimi	DEU Hemşirelik Fakültesi Hemşirelik Yönetimi A.D.	Kadın	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	<i>Şeyda</i>
Doç.Dr.Sefa KIZILDAĞ	Tıbbi Biyoloji ve Genetik	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Biyoloji ve Genetik A.D.	Erkek	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	<i>Sefa</i>
Doç.Dr.Sevda ÖZKARDEŞLER	Anesteziyoloji	DEU Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon A.D.	Kadın	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	<i>Sevda</i>
Uzm.Dr.Ahmet Can BİLGİN	Hukuk	DEU Tıp Tarihi ve Etik A.D.	Erkek	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	<i>Katılmadı</i>
Mehmet Erhan ÖZKUL	Sağlık mensubu olmayan üye	DEU Tıp Fakültesi İdari Mali İşler	Erkek	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	<i>Mehmet</i>

## EK 5 : ÖZGEÇMİŞ

ADI SOYADI: M.abdullatif ALSAIRAWAN

Doğum yılı	1986
Yazışma Adresi	9672 sokak No:29 A Salih Omurtak mahallesi Karabağlar İzmir
Telefon	0543-792-00-44
Faks	
e-posta	<a href="mailto:m.abdullatif86@hotmail.com">m.abdullatif86@hotmail.com</a>

## EĞİTİM BİLGİLERİ

ülke	Üniversite	Fakülte/Enstitü	Öğrenim alanı	Derece	Mezuniyet yılı
suriye	Albaath üniversite	Sağlık Bilimleri fakültesi	Fizyoterapi ve Rehabilitasyon	Lisans	2010
suriye	Albaath üniversite	Sağlık Bilimleri Enstitü	Fizyoterapi ve Rehabilitasyon	önlisans	2006

## AKADEMİK/ MESLEKTE DENEYİM

Kurum/Kuruluş	Ülke	şehir	Bölüm/Birim	Görev türü	Görev dönemi
devlet hastahanesinde	Suriye	homs	Fizik tedavi ve Rehabilitasyon	Fizyoterapist	2006-2010
Özel Rehabilitasyon Merkezi	türkiye	adıyaman	Fizik tedavi ve Rehabilitasyon	Fizyoterapist	2012-2013

## UZMANLIK ALANLARI

UZMANLIK ALANLARI
<b>Genel Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon</b>

**YAYINLARI**

**SCI, SSCI, AHCI, indekslerine giren degilerde yayımlanan makaleler**


**Diğer dergilerde yayımlanan makaleler**


**Hakemli konferans/ sempozyumların bildiri kitaplarında yer alan yayımlar**
