



T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**SAĞLIKLI GENÇ OLGULARDA YÜKSEK YOĞUNLUKLU
İNTERVALLİ AEROBİK EGZERSİZ EĞİTİMİ İLE
SUBMAKSİMAL SÜREKLİ AEROBİK EGZERSİZ
EĞİTİMİNİN SOLUNUM FONKSİYONLARI, EGZERSİZ
KAPASİTESİ, STRES DÜZEYİ VE BENLİK SAYGISI
ÜZERİNE ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

**FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

Fzt. Ali YALMAN

Aralık 2016

DENİZLİ

**SAĞLIKLI GENÇ OLGULARDA YÜKSEK YOĞUNLUKLU
İNTERVALLİ AEROBİK EGZERSİZ EĞİTİMİ İLE SUBMAKSİMAL
SÜREKLİ AEROBİK EGZERSİZ EĞİTİMİNİN SOLUNUM
FONKSİYONLARI, EGZERSİZ KAPASİTESİ, STRES DÜZEYİ VE
BENLİK SAYGISI ÜZERİNE ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

**FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

Fzt. Ali YALMAN

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Orçin TELLİ ATALAY

Yardımcı Tez Danışmanı: Doç. Dr. Fatma ÜNVER

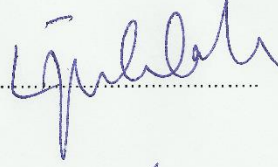
Denizli,2016

YÜKSEK LİSANS TEZİ ONAY FORMU

Ali YALMAN tarafından Yrd. Doç. Dr. Orçin TELLİ ATALAY yönetiminde hazırlanan "Sağlıklı Genç Olgularda Yüksek Yoğunluklu İntervalli Aerobik Egzersiz Eğitimi ile Submaksimal Sürekli Aerobik Egzersiz Eğitiminin Solunum Fonksiyonları, Egzersiz Kapasitesi, Stres Düzeyi ve Benlik Saygısı Üzerine Etkilerinin Karşılaştırılması" başlıklı tez tarafımızdan okunmuş olup, kapsamı ve niteliği açısından bir yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

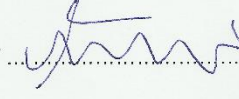
Başkan:

Prof. Dr. Uğur CAVLAK
Pamukkale Üniversitesi



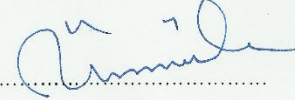
Üye(DANİSMAN):

Yrd. Doç. Dr. Orçin TELLİ ATALAY
Pamukkale Üniversitesi



Üye:

Prof. Dr. Ummuhan BAŞ ASLAN
Pamukkale Üniversitesi



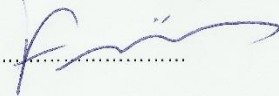
Üye:

Prof. Dr. Didem KARADİBAK
Dokuz Eylül Üniversitesi



Üye:

Doç. Dr. Fatma ÜNVER
Pamukkale Üniversitesi

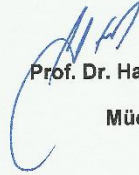


Pamukkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun
Tarih ve ... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

3.1.2017

Prof. Dr. Hakan AKÇA

Müdür



Bu tezin tasarımı, hazırlanması, yürütülmesi, araştırmalarının yapılması ve bulgularının analizlerinde bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini; bu çalışmanın doğrudan birincil ürünü olmayan bulguların, verilerin ve materyallerin bilimsel etiğe uygun olarak kaynak gösterildiğini ve alıntı yapılan çalışmalara atfedildiğini beyan ederim.

Öđrenci Adı Soyadı: Ali YALMAN

İmza:

ÖZET

SAĞLIKLI GENÇ OLGULARDA YÜKSEK YOĞUNLUKLU İNTERVALLİ AEROBİK EGZERSİZ EĞİTİMİ İLE SUBMAKSİMAL SÜREKLİ AEROBİK EGZERSİZ EĞİTİMİNİN SOLUNUM FONKSİYONLARI, EGZERSİZ KAPASİTESİ, STRES DÜZEYİ VE BENLİK SAYGISI ÜZERİNE ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

YALMAN, Ali

Yüksek Lisans Tezi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon AD
Tez yöneticisi: Yrd. Doç. Dr. Orçin TELLİ ATALAY

Aralık 2016, 56 Sayfa

Bu çalışma iki farklı aerobik egzersiz eğitiminin (yüksek yoğunluklu interval egzersiz ve sürekli submaksimal egzersiz) solunum fonksiyonları, egzersiz kapasitesi, benlik saygısı ve stres düzeyi üzerine etkilerinin karşılaştırılması amacıyla yapılmıştır.

Araştırmaya yaş ortalaması $20,83 \pm 0,97$ yıl olan, 36 sağlıklı katılımcı dahil edildi. Katılımcılar yüksek yoğunluklu interval egzersiz eğitimi (YYİE) grubu ($n=19$ %52,8) ve sürekli submaksimal egzersiz eğitimi grubu (SSE) ($n=17$ %47,2) olmak üzere iki gruba ayrıldı.

Katılımcıların solunum fonksiyonları spirometre ile; egzersiz kapasitesi Bruce Treadmill Testi ile; algılanan stres düzeyi Algılanan Stres Ölçeği (ASÖ) ile; benlik saygısı ise Rosenberg Benlik Saygısı Ölçeği ile değerlendirildi.

Her iki gruptaki katılımcılar haftada 3 seans (toplam 12 seans) olmak üzere 4 haftalık egzersiz programına katıldılar. Katılımcılar 4 haftalık egzersiz programı öncesi ve sonrası değerlendirmeye alındı.

Egzersiz eğitimi öncesi-sonrası solunum fonksiyon testi sonuçları karşılaştırıldığında, her iki grupta PEF hariç, istatistiksel anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$). PEF değerlerinde her iki grupta da anlamlı artış bulunurken gruplar arası anlamlı farklılık bulunmadı. Solunum kas gücü ölçümleri incelendiğinde PEF parametresinde olduğu gibi her iki grupta da egzersiz programı sonrası anlamlı artış bulunurken ($p<0,05$), gruplar arası anlamlı farklılık olmadığı saptandı. Egzersiz kapasitesi değerleri karşılaştırıldığında her iki grupta da anlamlı artış bulunurken YYİE grubunda SSE grubuna göre daha fazla artış bulundu ($p<0,05$). Benlik saygısı ve algılanan stres düzeyleri değerleri karşılaştırıldığında her iki grupta da egzersiz öncesi ve egzersiz sonrası değerler arasında anlamlı farklılık bulunmadı ($p>0,05$).

Bu çalışma sonucu elde edilen veriler ile sağlıklı genç katılımcılarda; her iki egzersiz eğitiminin solunum kas gücünü benzer şekilde arttırdığı, egzersiz kapasitesi üzerine YYİE'in daha etkili olduğu, algılanan stres düzeyi ve benlik saygısı üzerine her iki egzersiz eğitiminin de benzer etkilere sahip olduğu sonucuna varıldı.

Anahtar Kelimeler: Yüksek yoğunluklu interval egzersiz, solunum fonksiyonları, egzersiz kapasitesi, algılanan stres, benlik saygısı

ABSTRACT**COMPARISON OF THE EFFECTS OF HIGH INTENSITY INTERVAL TRAINING AND SUBMAKSIMAL CONTINIUS EXERCISIE ON RESPIRATORY FUNCTIONS, EXERCISE CAPACITY, PERCIEVED STRESS AND SELF ESTEEM IN HEALTY YOUNG SUBJECTS**

YALMAN, Ali

M. Sc. Thesis in Physical Therapy and Rehabilitation
Supervisor: Assit. Prof. Orçin TELLİ ATALAY, PT, PhD

December 2016, 56 pages

This study was planned to compare the effects of two different types of aerobic exercise training (high intensity interval training and submaximal continuous aerobic exercise) on respiratory functions, exercise capacity, perceived stress and self esteem.

Thirty-six healthy young subjects with a mean age of $20,83 \pm 0,97$ years were included in the study. The number of subjects in high instesity interval training group (HIIT) was (n=19 52,8%) and submaximal continuous exercise group (SCE) was (n=17 47,2%).

Respiratory function assesments were done using a desktop spirometry. Exercise capacity was mesured with Bruce Treadmill Exercise Test. Percieved stress was assessed with Percieved Stress Scale. Self esteem was assessed with Rosenberg Percieved Stress Scale.

All participants recieved 3 times per week (total 12 sessions) for 4 weeks exercise sessions. Before and after 4 weeks exercise program the subjects assesments were made.

After 12 sessions, there were no significant changes for both groups in terms of respiratroy functions except the PEF parameter ($p > 0,05$). In the PEF parameter both groups have significant increases but there were no significant differences between the groups. Respiratory muscle strength of subjects in two groups increased significantly ($p < 0,05$) but there were no significant differences between the two groups. Both groups showed significant incerases in exercise capacity ($p < 0,05$) and HIIT group were signifancty higher than SCE group. There were no significant differences in terms of perceived stress and self esteem scores in both of groups after exercise training.

The results of this study indicate that; the two exercise types showed similar effects on respiratory muscle strength and when compared with SCE, HIIT is more effective on exercise capacity. The exercise types have similar effects on self esteem and perceived stress.

Key words: High intensity interval training, respiratory functions, exercise capacity, perceived stress, self esteem

TEŞEKKÜR

Tezin planlanması, uygulaması, içeriğin düzenlenmesi, sonuçların analizinde ve lisansüstü eğitimimin her aşamasında tecrübelerinden yaralandığım, desteğini esirgemeyen danışmanım Yrd. Doç Dr. Orçin TELLİ ATALAY'a,

Tez çalışmamda kullandığım materyallerin sağlanması ve tez süresince maddi manevi desteği için hocam Doç. Dr. Fatma ÜNVER'e,

İstatistiksel analiz ve yazımda sağladığı destekleri için Öğr. Gör. Hande ŞENOL'a

Tez çalışmam sırasında tecrübeleri ve fikirleriyle desteğini esirgemeyen Prof. Dr. Uğur CAVLAK'a ve Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu Müdürümüz Prof. Dr. Ummuhan BAŞ ASLAN'a,

Tecrübe paylaşımı, yardım ve destekleri için Arş. Gör. Harun TAŞKIN'a

Süreç içerisinde idari işlemlerimde yardımlarını esirgemeyen Sağlık Bilimleri Enstitüsü personeline,

Tez sürecinde enerjileri ve manevi destekleri için Pamukkale Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu Öğrencilerine,

Beni bugünlere getiren, tüm hayatım boyunca her koşulda yanımda olan aileme,

Destekleri için dostlarım Fzt. Hidayet KALAYCI ve Fzt. Merve UÇMAKLI'ya,

Teşekkürlerimi sunarım

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
Özet	i
Abstract	ii
Teşekkür	iii
İçindekiler	iv
Şekiller Dizini	vi
Tablolar Dizini	vii
Simgeler ve Kısaltmalar	viii
1.GİRİŞ	1
1.1. Amaç	2
2. KURAMSAL BİLGİLER VE LİTERATÜR TARAMASI	3
2.1. Aerobik Egzersiz	3
2.1.1. Sürekli egzersiz	3
2.1.2. İnterval egzersiz	4
2.1.3. Aerobik egzersizin akut etkileri	5
2.1.3.1. Kardiovasküler yanıtlar	5
2.1.3.2. Respiratuar yanıtlar	5
2.1.3.3. Metabolik yanıtlar	6
2.1.3.4. Endokrin yanıtlar	6
2.1.4. Aerobik Egzersizin Kronik Etkileri	7
2.1.4.1. Kardiyovasküler uyum	7
2.1.4.2. Respiratuar uyumlar	7
2.1.4.3. İskelet kası uyumları	8
2.1.4.4. Metabolik uyum	8
2.1.4.5. Psikolojik etkiler	9
2.2. Hipotezler	10
3.GEREÇ VE YÖNTEMLER	11
3.1. Çalışmanın Yapıldığı Yer	11
3.2. Çalışmanın Süresi	11
3.3. Katılımcılar	11
3.4. Gönüllüler İçin Araştırmaya Dahil Olma Kriterleri	12
3.5. Gönüllüler İçin Dışlanma Kriterleri	12
3.6. Gönüllülerin Çalışmadan Çıkarılma Kriterleri.....	12
3.7. Kayıt ve Değerlendirme Formu	13
3.8. Solunum Fonksiyon Testi	13
3.9. Solunum Kas gücü Ölçümü	14
3.10. Egzersiz Kapasitesi Ölçümü	15
3.10.1. Bruce treadmill test protokolü	15
3.11. Stres Düzeyi Değerlendirmesi	17
3.11.1 Algılanan Stres Ölçeği (ASÖ)	17
3.12 Benlik Saygısı Değerlendirmesi	18
3.12.1 Rosenberg benlik saygısı ölçeği	18
3.13. Egzersiz Protokolleri	19
3.13.1. Yüksek yoğunluklu interval aerobik egzersiz eğitimi programı	19

3.13.2. Submaksimal sürekli aerobik egzersiz eğitimi programı	20
3.14. İstatistiksel Analiz	21
4. BULGULAR	22
4.1. Tanımlayıcı Bulgular	22
4.2 Değerlendirme Sonuçlarına İlişkin Bulgular	23
4.2.1. YYİE grubu sonuçları	23
4.2.1.1. Solunum fonksiyon testi sonuçları	23
4.2.1.2. Solunum kas gücü ölçümü sonuçları	24
4.2.1.3. Maksimal oksijen tüketimi testi sonuçları	24
4.2.1.4. Benlik saygısı değerlendirmesi sonuçları	26
4.2.1.5 Algılanan stres değerlendirmesi sonuçları	26
4.2.2. SSE grubu sonuçları	26
4.2.2.1. Solunum fonksiyon testi sonuçları	26
4.2.2.2. Solunum kas gücü ölçümü sonuçları	27
4.2.2.3. Maksimal oksijen tüketimi testi sonuçları	28
4.2.2.4. Benlik saygısı değerlendirmesi sonuçları	30
4.2.2.5. Algılanan stres değerlendirmesi sonuçları	30
4.2.3. Gruplar arası sonuçların karşılaştırması	31
4.2.3.1 Solunum fonksiyon testi sonuçları	31
4.2.3.2. Solunum kas gücü ölçümü sonuçları	31
4.2.3.3. Maksimal oksijen tüketimi testi sonuçları	32
4.2.3.4. Benlik saygısı değerlendirmesi sonuçları	33
4.2.3.5. Algılanan stres değerlendirmesi sonuçları	33
5.TARTIŞMA	34
6.SONUÇ	42
7.KAYNAKLAR	44
8.ÖZGEÇMİŞ	49
9. EKLER	50
Ek-1	
Ek-2	
Ek-3	
Ek-4	
Ek-5	

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 3.8.1. Solunum fonksiyon testi uygulaması	14
Şekil 3.9.1. Solunum kas gücü ölçümü uygulaması	15
Şekil 3.10.1. Bruce Treadmil Testi uygulaması	17
Şekil 3.13.1.1. Yüksek yoğunluklu interval egzersiz uygulaması	20
Şekil 4.2.1.3.1. YYİE grubu Olguların, egzersiz öncesi- sonrası Bruce treadmill egzersiz testi seviyeleri dağılımı	25
Şekil 4.2.1.3.2. YYİE grubu olguların Bruce treadmill egzersiz testi öncesi ve sonrası saturasyon ve kalp hızı değerleri	26
Şekil 4.2.2.3.1. SSE grubu egzersiz öncesi-sonrası olguların treadmill egzersiz testi seviyeleri dağılımı.....	29
Şekil 4.2.2.3.3. SSE grubu olguların Bruce treadmill egzersiz testi öncesi ve sonrası saturasyon ve kalp hızı değerleri.....	30

TABLOLAR DİZİNİ

Sayfa

Tablo 4.1.1. Olguların cinsiyetlerinin, gruplara göre dağılımı	22
Tablo 4.1.2. Olguların yaş ve boy değerlerinin gruplara göre dağılımı	22
Tablo 4.1.3. Olguların egzersiz programı öncesi vücut ağırlığı ve vücut kitle indeksi (VKİ)değerlerinin karşılaştırması.....	23
Tablo 4.1.4. Olguların egzersiz programı sonrası vücut ağırlığı ve vücut kitle indeksi (VKİ)değerlerinin karşılaştırması	23
Tablo 4.2.1.1.1. YYİE grubu solunum fonksiyon testi sonuçları egzersiz öncesi ve sonrası karşılaştırması	24
Tablo 4.2.1.2.1. YYİE grubu solunum kasgücü ölçümü sonuçları egzersiz öncesi ve sonrası karşılaştırması	24
Tablo 4.2.1.3.1 YYİE grubu maksimal oksijen tüketimi testi sonuçları egzersiz öncesi ve sonrası karşılaştırması	25
Tablo 4.2.1.5.1. YYİE grubu benlik saygısı ve algılanan stres düzeyleri ölçüm sonuçları.....	27
Tablo 4.2.2.1.1. SSE grubu olguların solunum foksiyon testi sonuçları egzersiz öncesi ve sonrası karşılaştırması	27
Tablo 4.2.2.2.1. SSE grubu olguların solunum kas gücü ölçümü sonuçları egzersiz öncesi ve sonrası karşılaştırması.....	28
Tablo 4.2.2.3.1. SSE grubu olguların maksimal oksijen tüketim testi sonuçları egzersiz öncesi ve sonrası karşılaştırması.....	28
Tablo 4.2.2.5.1. SSE grubu benlik saygısı ve algılanan stres düzeyleri ölçüm sonuçları.....	30
Tablo 4.2.3.1.1. İki grup arası egzersiz öncesi ve sonrası solunum foknsiyon testi sonuçları karşılaştırması	31
Tablo 4.2.3.2.1. İki grup arası egzersiz öncesi ve sonrası solunum kas gücü ölçümü sonuçları karşılaştırması.....	32
Tablo 4.2.3.3.1. İki grup arasında egzersiz öncesi ve sonrası maksimal oksijen tüketimi testi sonuçlarının karşılaştırması.....	32
Tablo 4.2.3.3.2. İki grup arasında egzersiz öncesi ve sonrası; maksimal oksijen tüketim öncesi ve test sonu kalp hızı ve saturasyon değerlerinin karşılaştırması.....	33
Tablo 4.2.3.5.1. İki grup arasında Rosenberg Benlik Saygısı Ölçeği ve Algılanan Stres Ölçeği skorlarının değişimleri.....	33

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

>	Büyüktür
<	Küçüktür
%	Yüzde oran
ASÖ	Algılanan stres ölçeği
ATP	Adenozin tri fosfat
cm	Santimetre
cmH ₂ O	Santimetre Su (basınç)
dk	Dakika
DBP	Diastolik kan basıncı
FEF ₂₅₋₇₅	Maksimum ekspiryum ortası akım hızı
FEV ₁	1. Saniyedeki zorlu vital kapasite
FEV ₁ /FVC	Tiffaneau-Pinelli indeksi
FVC	Zorlu vital kapasite
kg	Kilogram
KH	Kalp hızı
L	Litre
m	Metre
MKH	Maksimal Kalp Hızı
ml	Mililitre
MEP	Maksimal ekspiratuar basınç
MIP	Maksimal inspiratuar basınç
MTP	Maksimal tolere edilebilen yük
MVV	Maksimal istemli ventilasyon
PEF	Tepe ekspiratuar akım hızı
RBSÖ	Rosenberg benlik saygısı ölçeği
RER	Solunum değişim oranı
rpm	dakika devir sayısı

s	Saniye
SBP	Sistolik kan basıncı
SSE	Submaksimal Sürekli Egzersiz
VO _{2max}	Maksimal oksijen tüketimi
W	Watt
YYİE	Yüksek Yoğunluklu İnterval Egzersiz

1. GİRİŞ

Günümüzde farklı tiplerde egzersizler, sağlıklı yaşam için veya sportif amaçla kassal endurans, esneklik, kas-sinir koordinasyonu, fonksiyonel fiziksel kapasitelerin korunması ve geliştirilmesine yönelik olarak uygulanmaktadır. Uygulanacak yüklenme prensibine göre egzersizin uygulanacağı kalp hızı aralığı belirlenir ve bu kalp hızı aralığı organizma kas grupları üzerinde farklı etkiler gösterir. Bu etkiler kas kuvveti gelişimi, sürat gelişimi ve dayanıklılığın gelişimidir. Bu amaçla egzersiz planlamalarında farklı yüklenme prensipleri uygulanabilir (Demir ve Filiz 2004) .

Sürekli egzersiz; devamlı ve aralıksız yüklenme ile sağlanır. Sabit yük altında değişken sürelerde uygulanabilir. Bu araştırmada kullanılması planlanan submaksimal sürekli aerobik egzersiz prensibinin (KH= %65-85 MKH) daha çok dayanıklılık gelişimini sağladığı düşünülmektedir.

Interval egzersizde ise devamlı sabit şiddette çalışmak yerine, egzersiz şiddetinin birbirini takip eden dinlenme ve yüklenme evrelerinin planlı şekilde değiştirilir. Dinlenme evresi "Verimsel Dinlenme" olarak isimlendirilen, uyum olaylarının sürdürülmesi amaçlanan daha düşük yoğunlukta egzersizle karakterize yüklenme evresi ise egzersiz şiddetinin daha yüksek olduğu evreyi tanımlar. Yüksek yoğunluklu interval egzersizde yüklenme evresinde maksimal şiddette egzersiz (KH > %85 MKH), dinlenme evresinde ise seçilen programa göre egzersiz şiddeti değişir (Gillen vd 2011).

Aerobik egzersiz eğitimlerinde interval egzersizler elit sporcularda sıklıkla kullanılmaktadır, fakat sporcu olmayan, antremansız kişilerde kullanımı hakkında yeterli çalışma bulunmamaktadır. Yüksek yoğunluklu interval egzersizin geleneksel endurans eğitimi ile benzer fizyolojik etkilerinin olduğu gözlemlenmiştir. Aeorobik egzersiz programlarının iskelet kasları üzerine etkileri bilinmektedir fakat solunum kaslarına etkileri üzerine etkileri hakkında yeterli bilgi yoktur (Dunham ve Harms 2012).

Solunum fonksiyonları ve solunum kas gücünün geliştirilmesi sağlıklı bireylerde pulmoner hastalıklar için koruyucu tedavi yöntemlerinde önde gelen bir prensiptir.

Solunum fonksiyonlarının korunup iyileştirilmesinin yaşam kalitesi üzerine olumlu etkileri daha önce yapılan çalışmalarca gözlemlenmiştir (Dübüş vd 2011).

Aynı şekilde egzersiz kapasitesi ve stres düzeyi üzerine etkileri de daha önce yapılan çalışmalarda gözlemlenmiştir. Egzersizin benlik saygısı üzerine etkileri araştırılmaktadır. Farklı egzersiz tiplerinin bu parametreler üzerine etkileri ise henüz tartışmalıdır (Ekeland vd 2005, Dreyer vd 2012).

1.1. Amaç

Bu bilgilerden yola çıkılarak, yüksek yoğunluklu interval egzersiz ve submaksimal sürekli aerobik egzersizin sağlıklı, genç ve sigara kullanmayan katılımcılarda solunum fonksiyonları, egzersiz kapasitesi, algılanan stres seviyesi ve benlik saygısı üzerine etkilerinin karşılaştırılması amaçlanmıştır.

2. KURAMSAL BİLGİLER VE LİTERATÜR TARAMASI

2.1. Aerobik Egzersiz

Aerobik egzersiz; birincil enerji ihtiyacının oksijenle karşılandığı, düşükten yükseğe farklı yoğunluklarda gerçekleştirilebilecek fiziksel egzersiz olarak tanımlanır. Aerobik egzersiz farklı yoğunluklarda ve yüklenme prensibinde uygulanabilir. Egzersiz yoğunluğuna göre akut ve kronik olarak metabolizma üzerinde farklı etkiler gözlemlenebilir (Plowman ve Smith 2007).

2.1.1. Sürekli egzersiz

Sürekli ve sabit şiddetle uygulanan egzersiz yöntemidir. Aerobik egzersiz eğitiminin temelini oluşturur. Egzersizin oksijen alınımının kısıtlanmayacağı ortamda yapılması şarttır. Sürekli egzersizde şiddet aynı kalmak koşuluyla kişinin egzersiz kapasitesine göre farklı sürelerde egzersiz uygulanabilir. Genelde birçok spor dalı ve seddanter bireyler için egzersiz süresi 30 dakikanın altında olmamalıdır. Egzersiz kapasitesi yüksek bireylerde bu süre daha da uzatılabilir.

Egzersizin etkisi farklı kalp atım hızı seviyelerinde farklı düzeylerde olacaktır. Bunun için egzersiz yoğunluğu ve süresi istenilen etkiye göre belirlenmeli, egzersiz aerobik aralıkta tamamlanabilir olmalıdır.

Bu egzersizde ilerleyici olarak çalışılmak istendiğinde önce şiddeti sabit tutarak sürenin uzatılması daha sonra süre sabit tutularak şiddetin artırılması gerekmektedir. Çünkü şiddet aerobik aralıkla sınırlandırılmak zorundadır.

2.1.2. İnterval egzersiz

İnterval egzersiz adını yüksek ve alçak yoğunluklu intervallerinden alır. Birbirini takip eden kısa yüksek yoğunluklu ve daha uzun süreli düşük yoğunluklu intervallerle karakterizedir. İnterval egzersizde yüklenme periyodunda kişiler sürekli egzersizde devam edemeyeceği yüksek şiddete ulaşabilir. Egzersiz sonunda yorgunluk kaçınılmazdır fakat İnterval egzersizle yüklenme periyotları arasında dinlenme sağlanabilir, böylece yorgunluk süreci geciktirilebilir, toplam egzersiz süresi sürekli egzersize göre kısaltılabilir. İnterval egzersizin asıl amacı; fizyolojik sistemlerin tekrarlı olarak sürekli egzersize göre daha fazla stres altında tutmaktır (Daniels ve Scardina 1984).

Yüklenme dinlenme evrelerinin düzenli olarak uygulanması egzersiz etkileri önemlidir. 1:1, 1:3 gibi farklı yüklenme dinlenme oranları kullanılabilir. Yüklenme evresi 3-5 dakika kadar sürebilirken dinleme evresi kişinin yüklenme evresini tamamlayabilmesini sağlayacak toparlanmayı sağlayacak kadar olmalıdır. Dinlenme evresinin 1:3 ten daha uzun tutulması egzersizin toplam iş yükünü ve sağlayacağı etkiyi düşürür. 1:1'den 1:3'e kadar olan yüklenme dinlenme oranları laktat eşiğini yükselterek kardiyorespiratuar uygunluğun geliştirilmesini sağlar (Esfarrjani ve Laursen 2007)

Rezerv kalp atımı seviyesinde sürekli aerobik egzersizin sürdürülebildiği süre kadar interval egzersiz uygulanmalıdır. Örneğin 60 dakika rezerv kalp atımı seviyesinde sürekli aerobik egzersiz sürdürebilen bir kişi, 60 dakika (yüklenme ve dinlenme periyotları beraber) interval egzersiz yapabilir. İnterval aerobik egzersiz neredeyse tüm aerobik egzersiz tipleriyle (Örn: yüzme, merdiven çıkma, koşu vb.) uygulanabilir. Egzersiz makineleriyle uygulanacak interval programlarda cihazlar farklı şiddetler arasında hızlı geçiş yapabilmelidir. Egzersizin yüklenme ve dinlenme periyotları farklı egzersizlerle çeşitlendirilebilir (Cuborn ve Malek 2012).

Yüksek yoğunluklu interval egzersiz (YYİE); interval egzersizin yüklenme evresindeki egzersiz yoğunluğunun anaerobik eşik üzerinde gerçekleştirildiği egzersiz tipidir. Dinlenme evresi genelde tam toparlanma sağlanmayacak kadar tutulur. YYİE, egzersiz kapasitesini geliştirmek için uzun yıllardır kullanılmaktadır. Birçok çalışmada YYİE in sürekli aerobik egzersizlere göre daha fazla yağ yıkımı sağladığı saptanmıştır. Fakat tersi sonuçların da bulunduğu çalışmalar vardır. Benzer şekilde istirahat kalp hızı üzerine etkilerinin sürekli aerobik egzersizlerle karşılaştırıldığı çalışmalar da mevcuttur fakat sonuçlarda bir görüş birliğine varılamamıştır (Laursen ve Jenkins 2002).

2.1.3. Aerobik egzersizin akut etkileri

2.1.3.1. Kardiovasküler yanıtlar

Aerobik egzersiz sırasında iskelet kaslarının dolaşım ihtiyacının karşılanması için kalp stimüle olur. Bu sistem sadece kan akımının hızlanmasının yanında sempatik sistem fasilasyonu ve parasempatik sistem inhibisyonu ile açıklanabilir. Egzersiz sırasında kalp ritmi ve atım hacmi artar dolayısıyla kardiyak output artar.

Atım hacmi, maksimal oksijen tüketiminin (VO_{2max}) %40- %60'ında maksimale ulaşır (Higginbotham vd 1986). Egzersiz sırasında artan venöz dönüş ile kalpte basınç ve duvarlarda gerilim artar. Bu durum sol ventrikülden daha fazla kan pompalanmasına neden olur ve atım hacminin artmasına neden olur, Frank – Starling mekanizması olarak bilinir (Horwitz vd 1972) .

Egzersiz şiddeti dinlemeden maksimale yükselirken toplam periferel direnç (TPR) %50-60 azalır. TPR'deki bu düşüş egzersize katılan kaslardaki oksijen ihtiyacının artması ile gerçekleşen vasodilatasyon ile açıklanır. Aynı zamanda egzersiz sırasında splenik bölge gibi egzersize katılmayan bölgelere kan akımı azalır (Janicki vd 1996).

Yürüme, koşu, bisiklet, yüzme gibi geniş kas gruplarının kullanıldığı aerobik egzersiz sırasında sistolik kan basıncı (SBP), kardiyak output ve egzersiz yoğunluğu ile lineer olarak yükselir. Bu sırada diastolik kanbasıncındaki (DBP) değişim önemsenmeyecek seviyededir. Egzersiz sırasında TPR azalırken görece daha fazla artan kardiyak output arterial kan basıncındaki artışın temel sebebidir. Egzersiz sırasında artmış kan basıncı ile oksijen ihtiyacı olan bölgeye kan akımı artar, ayrıca kan plazmasının kandan intersitisyel alana geçişi için kuvvet uygular. Böylece egzersiz sırasında plazma hacminde azalış ve hematokrit seviyesinde artış gözlemlenirken toplam eritrosit sayısında değişim gözlemlenmez (Cuborn ve Malek 2012).

2.1.3.2. Respiratuar yanıtlar

Egzersiz sırasında artan oksijen ihtiyacı ile dakika ventilasyonu (Tidal volüm x soluk ritmi) artar.

Solunum değişim oranı (RER) hücresel seviyede karbondioksit üretiminin oksijen tüketimine oranıdır. Bu oran egzersiz fizyologları tarafından yağ ve karbonhidrat tüketimi hesaplanması için kullanılabilir. RER dinlenmede ortalama 0.82 seviyesindedir (bu seviyede %60 yağ %40 karbonhidrat tüketimi hesaplanır). RER 1'e yaklaştıkça tüketilen karbonhidrat oranı artar. RER egzersiz yoğunluğunun belirlenmesinde de kullanılabilir. 1

ve üzeri RER değeri ilerleyici egzersiz testinde VO_{2max} a ulaşımı olarak değerlendirilir (McArdle vd 2009).

2.1.3.3. Metabolik yanıtlar

Egzersiz sırasında artan adenozin tri fosfat (ATP) ihtiyacı ile oksijen tüketimi artar. Ateriyal ve venöz kandaki oksijen farkı arteriovenöz oksijen farkı olarak ifade edilir ve kandan hücreye geçen oksijen miktarını belirtir. Dinlenmede 100ml arteriyel ve venöz kanda oksijen miktarı 20ml ve 14ml ve normal arteriovenöz oksijen farkı 6ml dir. Oksijen tüketimi (VO_2) kardiyak output ve arteriovenöz oksijen farkı ile hesaplanır. ($VO_2 = \text{Kardiyak output} \times \text{arteriovenöz oksijen farkı}$). Egzersiz yoğunluğundaki artışla bu değerde artar VO_{2max} seviyesine gelindiğinde 18mlye ulaşır. Egzersiz sırasında artan CO_2 ve laktat üretimi ile kanda hidrojen iyon miktarı yükselir ve kan asiditesi artar (Faude vd 2009).

2.1.3.4. Endokrin yanıtlar

Egzersiz sırasında endokrin sistem, artan enerji ihtiyacını karşılamak için karbonhidrat ve yağ metabolizmasının devamını sağlar. Katekolaminler de hücrelerin oksijen ve besin ihtiyacının karşılanması ve metabolik artıkların uzaklaştırılması için kardiyovasküler yanıtları fasilite eder. Aerobik egzersizlerde yüksek etkili olan endokrin bezler pankreas, adrenal korteks ve adrenal medulladır.

Pankreas, insülin ve glukagon üretimi ile aerobik egzersizde major role sahiptir. Bu hormonlar dokulardan glukagon salınımı veya alınımı sağlar. Akut egzersizde metabolik ihtiyacın artması ile glukagon sekresyonu artarken insülin sekresyonu azalır. Kortisol adrenal korteks tarafından salgılanır ve metabolizmada direkt rol alır. Egzersizde normal kan glikoz seviyesinin korunması için proteinin aerobik sistemler ve glikolizde kullanılmasını sağlar ayrıca yağ kullanımını destekler (Roy ve Parker 2007). Egzersiz yoğunluğu kortisol miktarını etkiler. Artan yoğunlukla kortisol miktarı da artar. Egzersiz sırasında ön hipofizden salgılanan growth hormon artan yağ ve karbonhidrat ihtiyacı için kortisol ve glukagona yardımcı olur (McArdle vd 2009).

Adrenal medulladan salınan katekolaminler (epinefrin ve nörepinefrin) strese karşı sempatik sistemi fasilite ederler. Egzersiz sırasında adrenal medulladan ek olarak katekolaminler salınımı ile çalışan kaslara ihtiyacı olan oksijen ve kan ulaşımı sağlanır. Egzersiz yoğunluğu artışı ile katekolamin salınımı artar (Cuborn ve Malek 2012).

2.1.4. Aerobik Egzersizin Kronik Etkileri

2.1.4.1. Kardiyovasküler uyum

Maksimal oksijen tüketimi (VO_{2max}) aerobik egzersiz kapasitesinin ifade edilmesinde temel parametre olarak kabul edilir. Aerobik egzersiz kapasitesinin artırılması kardiyovasküler ve solunum sistemlerinin yüksek seviyeli uyumlarına dayanır. Aerobik egzersizin major kronik etkilerinden biri de atım hacmi artışı ile maksimal kardiyak output artışıdır. Aerobik egzersizler maksimal kalp hızını etkilemez yada önemsiz derecede düşürür. Bu değişimlerden dolayı aerobik egzersiz kapasitesi maksimal kardiyak output ile koreledir. Aerobik egzersiz eğitime yanıt olarak dinlenme ve submaksimal egzersizlerde kardiyak output değişmez veya önemsiz derecede azalır. Submaksimal egzersizlere yanıt olarak kalp ritmi azalırken atım hacmi artar (McArdle vd 2009).

Uzun süreli aerobik egzersiz, sol ventrikül genişlemesi ve miyokardial duvar kalınlaşması ile karakterize orta şiddetli kardiyak hipertrofiye neden olur. Bu hipertrofi ile, egzersize bağlı bradikardi ve artmış kardiyak kontraktıl fonksiyon, kronik atım hacmi artışına neden olur. Bu değişimler VO_{2max} artışının temel mekanizmasını oluşturur (Sawka vd 2000).

Aerobik egzersiz ile normal kan basıncı değerlerine sahip bireylerde dinlenme kan basıncında azalma yönünde küçük değişimler olurken hipertansif bireylerde dinlenme kan basıncında yüksek seviyelerde düşüş gözlemlenmiştir (Cuborn ve Malek 2012).

Aerobik egzersiz ile periferel kasların ünite başına kapiller yoğunluğunda artış olur. Bu sayede oksijen ve besin iletiminde artış ve kan – hedef kas arasında diffüzyon mesafesinde azalma sağlanır. Aynı şekilde aerobik egzersizlerle kardiyak kasların vasküleritesinde de artış hayvan deneyleriyle gözlemlenmiştir (Duncker ve Bache 2008).

2.1.4.2. Respiratuar uyumlar

Solunum sisteminin egzersize yanıt olarak ventilasyonu arttırmak için yüksek kapasitesi ve solunum işi için diğer sistemlere göre daha az oksijen gerektiği için aerobik egzersiz solunum sistemi üzerinde diğer sistemler kadar etkili değildir. Yetişkin bireyler için solunum sistemi maksimal egzersiz için limitleyici değildir (McArdle vd 2009).

Aerobik egzersizle submaksimal ve maksimal egzersizde dakika ventilasyonunda (V_E) uyum gözlenirken dinlenmede değişim gözlemlenmez. Submaksimal egzersizde V_E

%30-20 düşüş gözlenir (Willmore 2007). Buna karşın maksimal egzersizde %15-25 artış gözlenir. Bunun sebebi; submaksimal egzersizde soluk ritmi azalırken tidal volüm artar, maksimal egzersizde soluk ritmi ve tidal volüm artışıdır (Ehrman 2010).

2.1.4.3. İskelet kası uyumları

Aerobik egzersiz geniş kas gruplarında görece düşük seviyeli kas aktivitesi ile karakterizedir. İskelet kası hacmi üzerine makroskopik düzeyde etkisi yoktur, mikroskopik düzeyde fibril tiplerine özgü küçük etkiler gözlemlenebilir (Hoppeler 1986, McCarthy 2002).

İskelet kasları üzerine aerobik egzersizin etkileri kapiller yoğunluk, mitokondiyal yoğunluk ve oksidatif enzim aktivitesi artışı ile gerçekleşir. Kronik aerobik egzersiz ile ünite başına kapiller yoğunluğun artışı, kasların artmış oksijen ve besin ihtiyacının karşılaması metabolik atıkların uzaklaştırılmasını sağlar. Mitokondri ATP sentezinin %90'ını sağlar. Aerobik egzersiz ile mitokondri sayısı ve hacminde belirgin artış gözlemlenir. Oksidatif enzim aktivitesi egzersiz ile 2, 3 katına kadar çıkabilir. Aerobik egzersiz ile kas içi glikojen ve oksijen depolarında artış da sağlanır (Guyton ve Hall 2011).

2.1.4.4. Metabolik uyum

Kronik aerobik egzersiz ile major metabolik uyum enerji üretimi için yağ kullanımı artışı, karbonhidrat kullanımının azalışıdır. Diğer major etki ise laktat eşiğinin yükselişidir. Bu değişimler ile daha yüksek yoğunluklu egzersiz uygulama kapasitesi artar.

Artan kan akımı, mitokondriyal yoğunluk ve oksidatif enzim aktivitesi ile aerobik ATP üretimi artar. Bu değişimlerle submaksimal egzersizde yağ asitlerinin kullanımı artar. Yüksek yoğunluklu egzersiz için glukojen depolarının yenilenmesinde karbonhidrat yerine yağ asitleri kullanımı sağlanır. Benzer şekilde egzersiz yapmayan kişilerde laktat eşiği; aerobik egzersiz öncesi VO₂max'ın %50-60'ında gözlemlenirken, kronik egzersiz sonrası %70-80'inde gözlemlenir. Laktat eşiğinin yükselmesi; laktat üretimindeki azalış ve üretilen laktatın uzaklaştırılması ile açıklanır (Guyton ve Hall 2011).

Arteriovenöz oksijen farkı akut etkilerde açıklandığı gibi artan egzersiz şiddeti ile artış gösterir. Kronik uyum sürecindeki VO₂max daki artışta asıl olan parametre kardiyak output artışıdır (Cuborn ve Malek 2012).

2.1.4.5. Psikolojik etkiler

Yapılan çalışmalarda; Fiziksel aktivite düzeyinin, mental sağlık düzeyi ile ilişkisi gözlemlenmiştir (Kim vd 2012, Biddle ve Asare 2011). Düşük yoğunluktan yüksek yoğunluğa egzersizler stres üzerine farklı seviyelerde etkilidir. Fiziksel uygunluk seviyesine göre; orta şiddette egzersizin, yüksek şiddette egzersize göre daha etkili olduğu gözlenmiştir. Fakat antrene bireyler gibi yüksek fiziksel uygunluk düzeyine sahip bireylerde yüksek yoğunluklu egzersizlerin etkili olduğu belirtilmiştir (Cuborn ve Malek 2012).

Egzersizin stres üzerine etkisi; stresin fizyolojik komponentlerinin, egzersizin endokrin, metabolik, kardiyovasküler etkileri ile hafifletilmesi veya ortadan kaldırılmasıyla açıklanabilir. Örneğin; durum anksiyetesi temel mekanizması savaş yada kaç tepkisi ile açıklanır. Kişilerde kalp hızı, kan basıncı, hipotalamus-hipofiz-adrenal aks aktivitesinde ve kortizol gibi stres hormonları düzeylerinde artış gözlemlenir. Daha önceki bölümlerde anlatıldığı gibi egzersizin sistemik etkileri ile ortaya çıkan bu durum azaltılabilir yada ortadan kaldırılabilir (Petruzzello 1991).

Stres düzeyinin azalmasında egzersizin termojenik etkisi de öneme sahiptir. Bu modele göre; yapılan hayvan deneyiyle elde edilen sonuçlarda; egzersizde metabolik yetersizlikle artan vucüt sıcaklığı ile kademeli olarak relaksasyon gözlenmektedir. Hipotalamus artan vucüt sıcaklığına karşı hemostasin devamı için kortikal relaksasyon sağlar. Bu yolla iskelet kaslarının intrafusal ve ektrafusal liflerine giden alfa ve gama motor noron aktivitesi azalır. Kas içiğinin gerim refleksine karşı duyarlılığı azalır. Böylece merkezi sinir sistemine ulaşan afferent uyarım azalır ve relaksasyon sağlandığı gözlemlenmiştir (von Euler ve Soderberg 1957).

Egzersiz klinik olarak depresif bireylerde, depresyon seviyesini azalttığı araştırmacılarca gözlenmiştir. Depresyon tedavisinde genel olarak kullanılan psikiyatrik ilaçlar, psikoterapi ve elektrokonvülsif terapi ile karşılaştırıldığında egzersiz daha az maliyet ve yan etkilidir. Serotonin, fiziksel aktivite ile seviyesi artan, antidepresan etkili bir nörotransmitter maddedir. Benzer şekilde dopaminin seviyesinin egzersiz ile sürdürülebilirliği kanıtlanmıştır. Depresyon döneminde seviyesi azalan norepinefrinin egzersizle yüksediği daha önceki başlıklarda bildirilmiştir (Cuborn ve Malek 2012).

Egzersizde hedef belirleme, gerçekleştirme ve ilerleyici hedef programlarının da psikolojik etkileri yüksektir. Belirlenen hedefe ulaşmanın pozitif psikolojik etkileri olduğu gibi egzersizin sürekliliğini de sağlar. Bireyin egzersiz hedeflerine sonraki seviye için motivasyonu sağlanır. Egzersiz hedefleri bireye özgü belirlenmelidir. Bunun için başlangıç seviyesi, egzersiz süresi ve yoğunluğu özellikle üzerinde durulması gereken kavramlardır. Egzersiz hedeflerine ulaşmanın pozitif etkileri olduğu gibi hedefe ulaşamamasının da negatif etkileri vardır. Egzersiz hedefleri belirlenirken kısa, orta, uzun vade hedefler

belirlenmeli kişinin yeterli bilgilendirilmesi gerekmektedir. Yaygın spor sakatlanma sebeplerinden birisi de aşırı motivasyondur, kişinin bilgilendirilmesi bu sakatlanmalara karşı alınabilecek etkili önlemlerdendir (Cuborn ve Malek 2012).

2.2. Hipotezler

H₁: Sağlıklı genç olgularda yüksek yoğunluklu intervalli aerobik egzersiz eğitimi; solunum fonksiyonları üzerinde submaksimal sürekli aerobik egzersiz eğitimine göre daha etkilidir.

H₂: Sağlıklı genç olgularda yüksek yoğunluklu intervalli aerobik egzersiz eğitimi egzersiz kapasitesi üzerinde submaksimal sürekli aerobik egzersiz eğitimine göre daha etkilidir.

H₃: Sağlıklı genç olgularda yüksek yoğunluklu intervalli aerobik egzersiz eğitimi; stres düzeyi üzerinde submaksimal sürekli aerobik egzersiz eğitimine göre daha etkilidir.

H₄: Sağlıklı genç olgularda yüksek yoğunluklu intervalli aerobik egzersiz eğitimi; benlik saygısı üzerinde submaksimal sürekli aerobik egzersiz eğitimine göre daha etkilidir.

3.GEREÇ VE YÖNTEMLER

3.1. Çalışmanın Yapıldığı Yer

Bu çalışma Pamukkale Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu Kardiyopulmoner Rehabilitasyon Ünitesi'nde yapılmıştır.

Çalışma Pamukkale Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından, 07.07.2015 tarih ve 10 sayılı kurul toplantısında onaylanmıştır (**Ek1**).

3.2. Çalışmanın Süresi

Bu çalışma Kasım 2015 – Ekim 2016 tarihleri arasında yapılmıştır.

3.3. Katılımcılar

Çalışmaya Pamukkale Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu öğrencilerinden; 18-25 yaş arası kardiyovasküler risk grubunda olmayan, sigara öyküsü, ilaç kullanımı, herhangi bir ortopedik veya nörolojik özürü bulunmayan sağlıklı olgular dahil edilmiştir.

Yapılan güç analizi ile çalışmanın en az YYİE (n=16), SSE (n=16) toplam (n=32) katılımcı ile yapılması sonucuna ulaştık. Olgular blok randomizasyon ile yüksek yoğunluklu interval aerobik egzersiz (n=20) ve sürekli submaksimal aerobik egzersiz (n=20) olmak üzere iki gruba ayrıldı. YYİE grubu katılımcılarından 1 kişi egzersize bağlı olmayan farklı tanısı nedeniyle çalışmadan çıkarıldı. SSE grubundan 2 kişi kendi istekleri

ile çalışmadan ayrıldılar. Çalışma YYİE grubu (n=19) SSE grubu (n=17) ile tamamlandı. Olguların demografik bilgileri ve vital bulguları kaydedilmiştir. Egzersiz süresince yüksek yoğunluklu interval aerobik egzersiz grubunun her dakika, sürekli submaksimal aerobik egzersiz grubunun 5 dakikada bir kalp hızları takip edilmiştir. Olgulara eğitime başlamadan önce ve sonra solunum fonksiyon testi, solunum kas gücü ölçümü, Bruce treadmill test protokolü ile egzersiz testleri yapılmış ve Algılanan Stres Ölçeği ile stres düzeyleri, Rosenberg Benlik Saygısı Ölçeği ile benlik saygısı değerlendirilmiştir.

3.4. Gönüllüler İçin Araştırmaya Dahil Olma Kriterleri

- 18 – 25 yaş aralığında olmak

3.5. Gönüllüler İçin Dışlanma Kriterleri

- Sigara kullanmak
- Düzenli egzersiz alışkanlığının olması
- Egzersiz yapmasına engel olacak sağlık sorununun olması

3.6. Gönüllülerin Çalışmadan Çıkarılma Kriterleri

- En az 4 haftalık egzersiz programı ve 2 haftal değerlendirmelere düzenli katılım sağlayamamak
- Katılımcının çalışmadan çıkmak istemesi
- Egzersiz eğitimi süresince önceden bulunan fakat tanısı olmayan veya bu süreç içerisinde ortaya çıkan farklı hastalıkların olması

3.7. Kayıt ve Değerlendirme Formu

Olguların ad, soyad, yaş, boy, kilo, cinsiyet, özgeçmiş, soygeçmiş, kullanılan ilaçlar, alkol kullanımı, egzersiz alışkanlığı, egzersiz kapasitesi (VO_{2max} olarak), solunum fonksiyon testi sonuçları ve solunum kas gücü ölçümleri sonuçları, belirlenen egzersiz programı ve kalp hızı takibi hazırlanan değerlendirme formuna eklenmiştir (**Ek 2**).

3.8. Solunum Fonksiyon Testi

Solunum fonksiyon testi ile akciğer hacim ve kapasiteleri, hava akış hızları değerlendirilmiş, sertifikalı uygulayıcı tarafından değerlendirilmiştir.

Solunum fonksiyon testi uygulamasıyla sakin solunum, zorlu inspirasyon, zorlu ekspirasyon ve belirli zaman aralığında yapılan solunumun zaman, hacim ve akım değerlendirilir. Ölçüm sonuçları sağlıklı gruplardaki boy, yaş, cinsiyet ve ırk gruplarından elde edilen predikt değerlerle karşılaştırılarak yorumlanır. Test sakin solunumu takip eden ekspirasyondan sonra zorlu inspirasyon, bunu takiben olabildiğince hızlı ve derin (zorlu) ekspirasyon şeklinde uygulanır. Test sırasında katılımcı rahat olabileceği bir pozisyonda oturur pozisyondadır. Test süresince katılımcının burun klipsi ile burnundan hava alıp vermesi engellenir. Zorlu ekspirasyon sırasında katılımcı öne doğru eğilme, boyun fleksiyonu gibi test sonuçlarına etki edecek manevralardan kaçınmalıdır. Zorlu ekspirasyon en az 6 saniye sürmelidir, bu şekilde zaman aralığındaki akım ölçümleri doğru olarak yapılabilir.

Solunum fonksiyon testi performans gerektiren bir test olduğu için test esnasında katılımcıya motivasyon sağlayacak sesli komutlar verilebilir. Testi aynı kişinin uygulaması sonuçların güvenilirliği açısından önemlidir. Çalışmamızda katılımcılara test uygulanması öncesi, test hakkında bilgi verilmiş, test önceden simule edilmiştir.

Solunum fonksiyon testi ile; Zorlu vital kapasite (FVC), 1. Saniyedeki zorlu vital kapasite (FEV_1), Tiffeneau-Pinelli indeksi (FEV_1/FVC), Tepe ekspiratuar akım hızı (PEF) ve maksimum ekspirasyon ortası akım hızı ($FEF_{%25/75}$) değerleri ölçülmüştür. Ölçümler taşınabilir spirometre (Cosmed Pony FX) cihazı ile yapılmıştır. (Miller vd 2005)



Şekil 3.8.1. Solunum fonksiyon testi uygulaması

3.9. Solunum Kas Gücü Ölçümü

İnspiratuar ve ekspiratuar solunum kas gücü ağız içi basınç ölçümü yöntemi ile uygulanmıştır. Maksimal inspiratuar basınç (MIP) ve makismal ekspiratuar basınç (MEP) ölçümleri için katılımcılar rahat bir pozisyonda oturtulup burundan hava giriş çıkışını engellemek için burun klipsi kullanılmıştır. Katılımcılardan birbirini takip eden normal inspirasyon ve ekspirasyonu takip eden zorlu inspirasyon ve zorlu ekspirasyon yapmaları istenmiştir. Uygulama sırasında ağız kenarından hava giriş çıkışı olmamasına dikkat edilmiştir.

Solunum kas gücü ölçümü uygulamaları doğru sonuçlar için motivasyon ve pratik gerektirir. Bunun için katılımcılar uygulama öncesi bilgilendirilmiş uygulama sırasında sesli komutlarla motive edilmiştir. Uygulamalar en az 3 tekrarlı olarak yapılmış, uygulamalar arasında solunum kaslarının kısa süreli yorgunluğunu önlemek amacıyla 1 dakika dinlenme arası verilmiştir. MIP ve MEP değerleri cmH_2O biriminde ölçülmüştür. Ölçümler taşınabilir spirometre (Cosmed Pony FX) cihazı ağız içi basınç ölçüm aparatı ile yapılmıştır. (Gibson vd 2002)



Şekil 3.9.1. Solunum kas gücü ölçümü uygulaması

3.10. Egzersiz Kapasitesi Ölçümü

3.10.1. Bruce treadmill test protokolü

Robert A. Bruce (1963) tarafından geliştirilen Bruce Treadmil Test Protokolü günümüzde noninvazif tahmini VO_{2max} ölçümünde yaygın olarak kullanılmaktadır. VO_{2max} kişinin egzersizi sürdürebilme kapasitesini aerobik kapasiteye bağlı olarak ifade eder. Birim kütle(kg) başına dakikada kullanılan oksijen miktarı (ml) olarak tanımlanır. Bruce Treadmil Test Protokolü kişinin kullandığı hava yerine oksijen tüketiminin formül ile hesaplandığı maksimal maksimal egzersiz testidir. Eğim ve hız düzenli olarak arttırılarak kişinin maksimal sergileyebileceği seviyeye ulaşması beklenir. Test 9 seviyeden oluşmaktadır.

Teste başlamadan önce katılımcılara gerekli bilgilendirme yapılmış, katılımcıların dinlenme kan basıncı (Erka, Perfect Aneroid tansiyon aleti) kalp hızı ve oksijen saturasyonu (ChoiceMMed fingertip Pulse Oximeter) ölçülmüştür. Her seviyenin sonunda ve testin bitiminde ölçümler tekrarlanmıştır. Test sonunda elde edilen kalp hızı maksimal kalp hızı olarak kabul edilmiştir. Ayrıca olguların algılanan yorgunluk düzeyleri teste başlamadan önce ve testin bitiminde Borg skalası ile ölçülmüştür. (Bruce 1972, Dunham ve Harms 2012)

Bruce Test Protokolünün Seviyeleri:

Seviye1 = 1.7 mph at 10% Eğim

Seviye 2 = 2.5 mph at 12% Eğim

Seviye 3 = 3.4 mph at 14% Eğim

Seviye 4 = 4.2 mph at 16% Eğim

Seviye 5 = 5.0 mph at 18% Eğim

Seviye 6 = 5.5 mph at 20% Eğim

Seviye 7 = 6.0 mph at 22% Eğim

Seviye 8 = 6.5 mph at 24% Eğim

Seviye 9 = 7.0 mph at 26% Eğim

Tahmini Maksimal Oksijen Tüketiminin Hesaplanması:

VO₂ max erkek için: $14.8 - (1.379 \times T) + (0.451 \times T^2) - (0.012 \times T^3)$

VO₂ max kadın için: $4.38 \times T - 3.9$

Borg Skalası:

0 : Hiç nefes darlığı yok

0,5: Çok çok hafif nefes darlığı var

1 : Çok hafif

2 : Hafif

3 : Orta

4 : Biraz şiddetli

5 : Şiddetli

6 :

7 : Çok şiddetli

8 :

9 : Çok çok şiddetli

10 : Maksimal



Şekil 3.10.1. Bruce Treadmill Testi uygulaması

3.11. Stres Düzeyi Değerlendirmesi

3.11.1 Algılanan Stres Ölçeği (ASÖ)

Algılanan Stres Ölçeği (ASÖ) Cohen ve arkadaşları tarafından 1983 yılında olguların stres düzeylerini belirlemek için geliştirilmiştir. Türkçe geçerlilik güvenilirliği Eskin vd. (2013) tarafından yapılmıştır.

Katılımcılar bu ölçekte her bir maddede tarif edilen duygu ve düşüncüyü geçirdikleri son ay içinde ne kadar sıklıkla yaşadıklarını "Hiç - Neredeyse hiç - Bazen - Oldukça sık - Çok sık" seçeneklerinden kendilerine uygun geleni seçerek işaretlemeleri istenmiştir.

Algılanan Stres Ölçeği orijinalinde 14 maddeden oluşmakla birlikte 10 maddelik ve 4 maddelik kısa formları da mevcuttur. Çalışmamızda 10 maddelik kısa formu

kullanılmıştır. Bu kısa form orjinal formundan 4., 5., 12.,ve 13. maddelerin sadeleştirilmesi ile elde edilmiştir. Bu kısa formun geçerlilik güvenilirliği orjinal ölçek olan ASÖ-14 ile beraber 2013 yılında yapılmış güvenilirlik katsayısı 0,88 olarak bulunmuştur. ASÖ-14 "0-56" arası skor alabiliyorken kısa form olan ASÖ-10 da skor 0-40 arasında değişmektedir. Skor arttıkça stres düzeyi de artmaktadır. ASÖ-10 formunda algılanan stres düzeyleri "0-13" arası skor algılanan düşük derece stresi, "14-26" arası skor algılanan orta derece stresi ve "27-40" arası skor da algılanan yüksek derece stresi gösterecek şekilde sınıflandırılmaktadır (Cohen vd 1983, Eskin vd 2013) **(Ek 3)**.

3.12. Benlik Saygısı Değerlendirmesi

3.12.1. Rosenberg benlik saygısı ölçeği (RBSÖ)

Katılımcıların kendilerine verdikleri değeri ölçmek için literatürde oldukça sık kullanılan Rosenberg Benlik-saygısı Ölçeği Kısa Form Rosenberg (1965)'nin Türk kültürüne adaptasyon çalışması Çuhadaroğlu vd (1986) tarafından gerçekleştirilmiştir. Beş olumlu ve beş olumsuz ifadenin yer aldığı 10 maddelik ölçek 4'lü Likert tipidir. Benlik saygısı tek yönlü bir kavram olarak kabul edildiğinden dolayı toplam puan kullanılmıştır.

Ölçeğin uyarlama çalışmasında Çuhadaroğlu vd (1986) ve Öner Altıok vd (2010) çalışmasında rapor edilen Cronbach alfa güvenilirlik katsayısı 76'dır. Dört hafta aralıkla yapılan test-tekrar test yöntemi ile güvenilirlik katsayısı .71 olarak hesaplanmıştır. Sorular 0-3 aralığında puanlanır toplam puan 0-30 aralığındadır. Ters maddeler çevrildikten sonra ölçekten alınan yüksek puan yüksek benlik saygısını göstermektedir (Rosenberg 1965, Çuhadaroğlu vd 1986, Öner Altıok vd 2010) **(Ek 4)**.

3.13. Egzersiz Protokolleri

3.13.1. Yüksek yoğunluklu interval aerobik egzersiz eğitimi programı

Interval egzersiz grubu çalışma başlamadan önce egzersiz programı hakkında bilgilendirip onayları alındı. Katılımcılara bisiklet ergometresi ile 3 gün/hafta toplamda 4 hafta 12 seans egzersiz yaptırıldı. Bisiklet ergometresinin sele yüksekliği; pedal vuruşu (pedalın en altta olduğu zaman) sırasında diz eklemi 5-10 derece fleksiyonda olacak şekilde egzersiz programı uygulandı (Thompson vd. 2010).

Egzersiz şiddeti egzersiz programı başlamadan önce yapılacak olan test ile belirlendi. Bu test; 4 dakika 60-70 rpm 20W ısınma ile başlayıp, ısınma sonrası her dakika yük 25W arttırılarak uygulandı. Katılımcı 5 sn boyunca 60-70 rpm i sürdüremeyecek seviyeye gelince test sonlandırıldı ve bu seviyedeki yük maksimal tolere edilebilen yük (MTP) olarak kabul edildi.

Egzersiz programında katılımcılar 5dk 20w ısınma ile egzersize başladı; sonrasında, maksimal yüklenmenin %90 ı ile 1 dk yüklenme evresinin tamamlayıp, 3 dk 20W' da aktif dinlenme evresini tamamladılar. Son olarak 5 dk 20w soğuma ile egzersiz bitirildi. Toplamda ısınma ve soğuma hariç 20 dk 5 tekrar bu program uygulandı ve egzersiz şiddeti 4 hafta boyunca sabit kaldı, dakika pedal sayısı egzersiz boyunca 80-100rpm aralığında tutuldu. Kalp hızı dakikada bir ölçülüp not edildi (Dunham ve Harms 2012).



Şekil 3.13.1.1. Yüksek yoğunluklu interval egzersiz uygulaması

3.13.2. Submaksimal sürekli aerobik egzersiz eğitimi programı

Submaksimal sürekli egzersiz grubu, çalışma başlamadan önce egzersiz programı hakkında bilgilendirilip onayları alındı. Katılımcılara, 3 gün/hafta toplamda 4 hafta 12 seans bisiklet ergometresi ile egzersiz yaptırıldı. Bisiklet ergometresinin sele yüksekliği; pedal vuruşu (pedalın en altta olduğu zaman) sırasında diz eklemi 5-10 derece fleksiyonda olacak şekilde egzersiz programı uygulandı (Thompson vd. 2010).

Katılımcılar, 20W 5dk ısınma ile egzersize başladılar. Egzersiz şiddeti maksimal kalp hızının 60-70% değerinde uygulandı ve yüklenme 45 dakika devam ettirildi. Son olarak 5dk 20w soğuma ile egzersiz bitirildi. Egzersiz süresince dakika pedal sayısı 60-80 rpm de tutuldu; ısınma süresince dakikada bir, yüklenme süresince 5 dakikada bir kalp hızı ölçülüp not edildi (Dunham ve Harms 2012).

3.14. İstatistiksel Analiz

Veriler IBM SPSS Statistics 21.0 paket programıyla analiz edildi. Sürekli değişkenler ortalama \pm standart sapma ve kategorik değişkenler sayı (n) ve yüzde (%) olarak verildi. Parametrik test varsayımları sağlandığında bağımsız grup farklılıklarının karşılaştırılmasında İki Ortalama Arasındaki Farkın Önemlilik Testi; parametrik test varsayımları sağlanmadığında ise bağımsız grup farklılıklarının karşılaştırılmasında Mann-Whitney U testi kullanıldı. Bağımlı grup karşılaştırmalarında, parametrik test varsayımları sağlandığında İki Eş Arasındaki Farkın Önemlilik Testi; parametrik test varsayımları sağlanmadığında ise Wilcoxon Eşleştirilmiş İki Örnek Testi kullanıldı. Kategorik değişkenler arasındaki farklılıkların incelenmesinde ise Kikare analizi kullanıldı. $p < 0,05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

4. BULGULAR

4.1. Tanımlayıcı Bulgular

Çalışmada 21 kadın (%58,3), 15 erkek (%41,7) olmak üzere toplam 36 olgu değerlendirildi. Olguların yaş ortalaması $20,83 \pm 0,92$ yılıdır. Gruplar arasında yaş, boy ve cinsiyet açısından fark bulunmadı ($p < 0,05$) (Tablo 4.1.1. ve Tablo 4.1.2). Gruplar arası vücut ağırlığı karşılaştırmasında anlamlı farklılık gözlemlenmezken, vücut kitle indeksi (VKİ) karşılaştırmasında egzersiz öncesi ve sonrası değerlerde anlamlı farklılık bulundu (Tablo 4.1.3. ve Tablo 4.1.4.)

Tablo 4.1.1. Olguların cinsiyetlerinin, gruplara göre dağılımı.

Değişkenler	YYİE		SSE		P	Toplam	
	n	%	n	%		n	%
Cinsiyet							
Erkek	8	42,1	7	41,2	0,955*	15	41,7
Kadın	11	57,9	10	58,8		21	58,3

* Ki kare Testi

Tablo 4.1.2. Olguların yaş ve boy değerlerinin gruplara göre dağılımı.

Değişkenler	YYİE (n=19)		SSE (n=17)		P	Toplam X±SS
	X±SS	Min-Maks (Medyan)	X±SS	Min-Maks (Medyan)		
Yaş (yıl)	20,89±1,10	19-24 (21)	20,76±0,83	19-22 (21)	0,925*	2,82±1,13
Boy (cm)	169,68±9,17	155-186(170)	170,23±9,01	157-188(169)	0,857*	169,93±9,21

* Mann-Whitney U testi

Tablo 4.1.3. Olguların egzersiz programı öncesi vücut ağırlığı ve vücut kitle indeksi (VKİ) değerlerinin karşılaştırması

Değişkenler	YYİE		SSE		P
	X±Ss	Min-Max	X±Ss	Min-Max	
Vücut ağırlığı (kg)	60,91±11,44	41-84	67,76±10,55	48-85	0,073*
VKİ (kg/m ²)	21,00±2,5	17,07-28,73	23,37±3,18	16,37-28,58	0,007*

* Mann-Whitney U testi

Tablo 4.1.4. Olguların egzersiz programı sonrası vücut ağırlığı ve vücut kitle indeksi (VKİ) değerlerinin karşılaştırması

Değişkenler	YYİE		SSE		P
	X±Ss	Min-Max	X±Ss	Min-Max	
Vücut ağırlığı (kg)	60,68±11,62	41-82	67,70±10,93	48-86	0,830*
VKİ (kg/m ²)	20,90±2,53	17,07-28,04	23,34±3,23	16,21-28,12	0,016*

* Mann-Whitney U testi

4.2 Değerlendirme Sonuçlarına İlişkin Bulgular

4.2.1. YYİE grubu sonuçları

4.2.1.1. Solunum fonksiyon testi sonuçları

Olgulara solunum fonksiyon testi uygulandı, sonuçlar Wilcoxon Signed Ranks Test ve Paired Samples T Test ile değerlendirildi. Sonuçlar incelendiğinde FVC, FEV₁, FEV₁/FVC ve FEF₂₅₋₇₅ değerleri ve prediktif yüzde(%) değerlerinde farklılık bulunmadı (p>0,05) (Tablo 4.2.1.1.1). PEF değeri ise egzersiz eğitimi öncesi ortalama 7,55±2,13 L/sn bulundu, egzersiz eğitimi sonrası 8,03±2,20 L/sn ye yükseldi ve anlamlı farklılık bulundu (p=0,032). Pef prediktif % değeri de aynı şekilde egzersiz öncesi 88±13,71 olarak ölçülürken, egzersiz sonrası 93,10±12,48 olarak ölçüldü ve değerlerde anlamlı artış bulundu(p=0,049) (Tablo 4.2.1.1.1).

Tablo 4.2.1.1.1. YYİE grubu solunum fonksiyon testi sonuçları egzersiz öncesi ve sonrası karşılaştırması

Değişkenler	Egzersiz Öncesi		Egzersiz Sonrası		P
	X±Ss	Min-Maks	X±Ss	Min-Maks	
FVC (L)	4,01±0,85	2,84-5,68	3,96±0,83	2,98-5,80	0,433 ^a
FVC pred (%)	89,68±7,50	78-105	88,73±7,87	75-101	0,524 ^a
FEV ₁ (L)	3,48±0,69	2,61-4,95	3,45±0,85	2,61-5,22	0,185 ^a
FEV ₁ pred (%)	89,84±6,51	76-102	88,05±10,35	73-116	0,064 ^a
FEV ₁ /FVC (%)	85,31±6,42	74-95	85,47±7,45	70-99	0,432 ^a
FEV ₁ /FVC pred (%)	101,15±7,78	88-113	101±8,82	84-118	0,485 ^a
PEF (L/s)	7,55±2,13	4,59-11,97	8,03±2,20	5,41-12,42	0,032 ^b
PEF pred (%)	88±13,71	67-118	93,10±12,48	74-122	0,049 ^b
FEF ₂₅₋₇₅ (L/s)	3,77±1,30	2,42-6,97	3,75±1,27	2,10-6,55	0,732 ^a
FEF ₂₅₋₇₅ pred (%)	80,31±21,09	57-133	80,10±21,75	46-125	0,619 ^a

^a Wilcoxon Eşleştirilmiş İki Örnek Testi ^b İki Eş Arasındaki Farkın Önemlilik Testi

4.2.1.2. Solunum kas gücü ölçümü sonuçları

Olgulara uygulanan solunum kasgücü testi sonuçları Wilcoxon Singed Ranks Test ve Paired Samples T Test ile değerlendirildi. Egzersiz öncesi ortalama 64±21,50 cmH₂O olan MIP değeri, egzersiz sonrası 76,78±20,78 cmH₂O olarak ölçüldü, anlamlı farklılık bulundu (p=0,006). Egzersiz öncesi MEP değeri 75,63±28,16 cmH₂O iken egzersiz sonrası 96,31±36,25 cmH₂O olarak ölçüldü ve anlamlı artış bulundu (p=0,000).

Tablo 4.2.1.2.1. YYİE grubu solunum kasgücü ölçümü sonuçları egzersiz öncesi ve sonrası karşılaştırması

Değişkenler	Egzersiz Öncesi		Egzersiz Sonrası		P
	X±Ss	Min-Maks	X±Ss	Min-Maks	
MIP (cmH ₂ O)	64±21,50	30-106	76,78±20,78	38-112	0,006 ^a
MEP (cmH ₂ O)	75,63±28,16	39-126	96,31±36,25	43-180	0,000 ^b

^a Wilcoxon Eşleştirilmiş İki Örnek Testi ^b İki Eş Arasındaki Farkın Önemlilik Testi

4.2.1.3. Maksimal oksijen tüketimi testi sonuçları

Uygulanan bruce treadmill egzersiz testi sonucu Paired Samples T Test ile değerlendirildi. Egzersiz öncesi ölçümlerde 38,39±6,12 ml/kg/dk olarak bulunan VO_{2max}

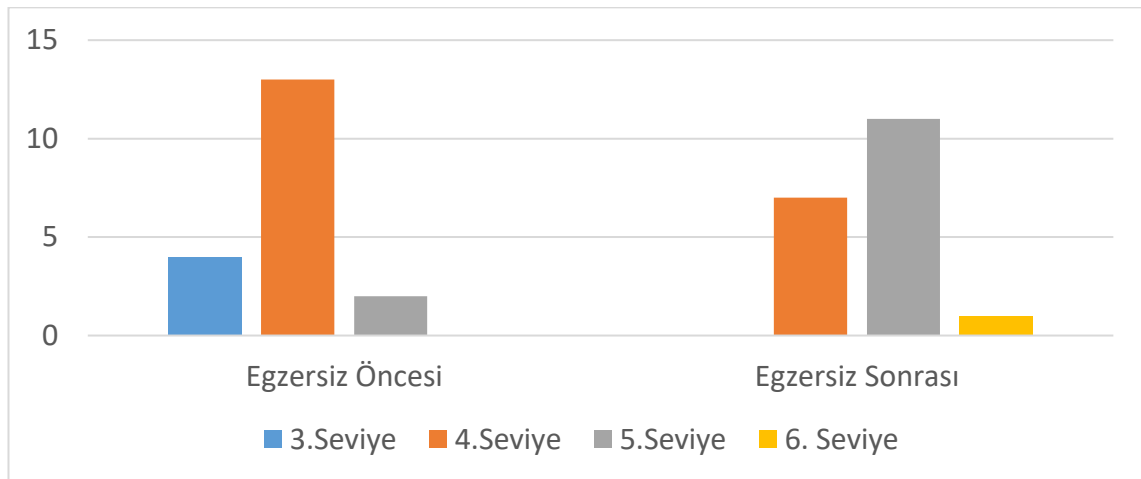
değeri, egzersiz sonrası ölçümlerde $47,36 \pm 5,18$ ml/kg/dk olarak bulundu. Değerlerde anlamlı artış gözlemlendi ($p=0,000$) (Tablo 4.2.1.3.1)

Tablo 4.2.1.3.1 YYİE grubu maksimal oksijen tüketimi testi sonuçları egzersiz öncesi ve sonrası karşılaştırması

Değişken	Egzersiz Öncesi		Egzersiz Sonrası		P
	X±SS	Min-Maks	X±SS	Min-Maks	
VO _{2max} (ml/kg/dk)	38,39±6,12	27,91-53,94	47,36±5,18	36,62-55,76	0,000*

* İki Eş Arasındaki Farkın Önemlilik Testi

Bruce treadmill egzersiz testi seviyeleleri dağılımı egzersiz öncesinde %21 3. seviye, %68 4. seviye, %11 5. seviye iken; egzersiz sonrası %37 4. Seviye, %58 5.seviye, %5 6. Seviye olarak bulundu. (Şekil 4.2.1.3.1)

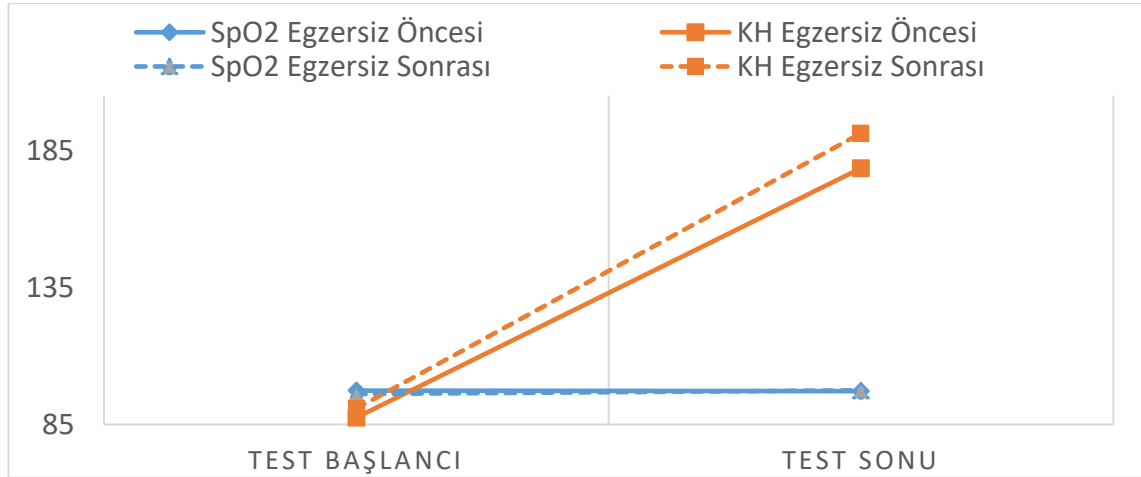


Şekil 4.2.1.3.1. YYİE grubu Olguların, egzersiz öncesi Bruce treadmill egzersiz testi seviyeleri dağılımı

Bruce treadmill egzersiz testi sonunda uygulanan borg skalasıyla olguların yorgunluğu değerlendirildi. Egzersiz öncesi olguların yorgunluk seviyeleri dağılımı; 3. Seviye 2 kişi (%10,5), 4. Seviye 1 kişi (%5,3), 5. Seviye 6 kişi (%31,6), 6. Seviye 3 kişi (%15,8), 7. Seviye 4 kişi (%21,1), 8. Seviye 3 kişi (%15,8) şeklindedir. Egzersiz sonrası yorgunluk seviyeleri dağılımı ise; 3. Seviye 1 kişi (%5,3), 5. Seviye 2 kişi (%10,5), 6. Seviye 2 kişi (%10,5), 7. Seviye 4 kişi (%21,1), 8. Seviye 8 kişi (%42,1), 9. Seviye 2 kişi (%10,5) şeklindedir.

Bruce treadmill egzersiz testi öncesi ve sonrasında kalp hızı ve saturasyon ölçümleri uygulandı. Egzersiz öncesi; test öncesi başlangıç saturasyon değeri,

97,36±1,46, kalp hızı ise 87,52±9,96 olarak ölçüldü. Test sonunda ise saturasyon 97,15±1,38 ve kalp hızı 178,52±10,97 ölçüldü. Egzersiz sonrası, test öncesi saturasyon 96,15±1,28, kalp hızı 90,78±11,58; test sonrası saturasyon 97,47 ±1,12, kalp hızı 191,31±12,23 olarak ölçüldü. Değerler karşılaştırıldığında; test öncesi saturasyon (p=0,012) ve test sonu kalp hızı (p=0,008) değerlerinde anlamlı fark bulundu (Şekil 4.2.1.3.3.).



Şekil 4.2.1.3.2. YYİE grubu olguların Bruce treadmill egzersiz testi öncesi ve sonrası saturasyon ve kalp hızı değerleri

4.2.1.4. Benlik saygısı değerlendirme sonuçları

Olguların benlik saygısı rosenberg benlik saygısı ölçeği ile değerlendirildi. Egzersiz öncesi rosenberg benlik saygısı ölçeği skoru 22,52±4,80 , egzersiz sonrası 23,05±3,36 olarak ölçüldü ve anlamlı farklılık bulunamadı (p=0,836). (Tablo 4.2.1.5.1.).

4.2.1.5 Algılanan stres değerlendirme sonuçları

Olguların algılanan stres seviyeleri algılanan stres ölçeği ile değerlendirildi. Egzersiz öncesi algılanan stres ölçeği skoru 17,42±5,16 iken egzersiz sonrası 17,47±5,72 olarak ölçüldü ve anlamlı farklılık bulunmadı (p=0,969) (Tablo 4.2.1.5.1.).

Tablo 4.2.1.5.1. YYİE grubu benlik saygısı ve algılanan stres düzeyleri ölçüm sonuçları.

Değişkenler	Egzersiz Öncesi		Egzersiz Sonrası		p
	X±SS	Min-Maks	X±SS	Min-Maks	
RBSÖ	22,52±4,80	13-30	23,05±5,25	12-30	0,855 ^a
ASÖ	17,42±5,16	9-25	17,41±5,72	8-25	0,969 ^b

^a Wilcoxon Eşleştirilmiş İki Örnek Testi ^b İki Eş Arasındaki Farkın Önemlilik Testi

4.2.2. SSE grubu sonuçları

4.2.2.1. Solunum fonksiyon testi sonuçları

Olgulara solunum fonksiyon testi uygulandı, sonuçlar Wilcoxon Signed Ranks Test ve Paired Samples T Test ile değerlendirildi. Ölçümler sonucunda FVC, FEV₁, FEF₂₅₋₇₅, bu değerlerin prediktif %'leri ve FEV₁/FVC prediktif % değerlerinde anlamlı değişim gözlemlenmedi (p>0,05). FEV₁/FVC ilk değeri 85,47±4,83 iken, egzersiz sonrası 86,94±3,11 olarak; PEF değeri egzersiz öncesi 7,28±1,94 iken, egzersiz sonrası 7,68±1,68 olarak; PEF prediktif % değeri egzersiz öncesi 84,35±11,05 iken, egzersiz sonrası 89,29±8,57 olarak bulundu. Bu değerlerin egzersiz öncesi ve sonrası karşılaştırmasında anlamlı artış bulundu (p<0,05) (Tablo 4.2.2.1.1.).

Tablo 4.2.2.1.1. SSE grubu olguların solunum fonksiyon testi sonuçları egzersiz öncesi ve sonrası karşılaştırması

Değişkenler	Egzersiz Öncesi		Egzersiz Sonrası		p
	X±SS	Min-Maks	X±SS	Min-Maks	
FVC (L)	4,22±0,96	2,87-6,12	4,20±0,97	2,98-6,15	0,696 ^a
FVC pred (%)	94,23±10,29	73-119	93,52±10,81	73-119	0,634 ^a
FEV ₁ (L)	3,62±0,86	2,58-5,48	3,65±0,85	2,65-5,49	0,170 ^a
FEV ₁ pred (%)	82,88±8,32	81-109	94,05±9,31	79-113	0,225 ^b
FEV ₁ /FVC (%)	85,47±4,83	76-96	86,94±3,11	82-93	0,031 ^a
FEV ₁ /FVC pred (%)	101,52±5,89	91-113	102,94±3,99	96-109	0,084 ^a
PEF (L/s)	7,28±1,94	5-10,47	7,68±1,86	5,05-10,56	0,003 ^a
PEF pred (%)	84,35±11,05	70-100	89,29±8,57	71-100	0,002 ^a
FEF ₂₅₋₇₅ (L/s)	4,17±1,15	2,71-6,52	4,22±1,14	2,88-6,55	0,177 ^a
FEF ₂₅₋₇₅ pred (%)	87,94±15,54	63-119	89±15,22	67-119	0,220 ^a

^a Wilcoxon Eşleştirilmiş İki Örnek Testi ^b İki Eş Arasındaki Farkın Önemlilik Testi

4.2.2.2. Solunum kas gücü ölçümü sonuçları

Olgulara solunum kas gücü ölçümleri yapıldı, sonuçlar Wilcoxon Eşleştirilmiş İki Örnek Testi, İki Eş Arasındaki Farkın Önemlilik Testi ile değerlendirildi. Egzersiz öncesi MİP değeri $73,11 \pm 25,08$ cmH₂O iken egzersiz sonrası $86,11 \pm 31,31$ cmH₂O olarak ölçüldü ve anlamlı fark bulundu ($p=0,000$). Egzersiz öncesi MEP değeri $77,70 \pm 30,08$ cmH₂O iken egzersiz sonrası $91,76 \pm 33,33$ cmH₂O olarak ölçüldü ve anlamlı artış bulundu ($p=0,000$) (Tablo 4.2.2.2.1.).

Tablo 4.2.2.2.1. SSE grubu olguların solunum kas gücü ölçümü sonuçları egzersiz öncesi ve sonrası karşılaştırması

Değişkenler	Egzersiz Öncesi		Egzersiz Sonrası		p
	X±SS	Min-Maks	X±SS	Min-Maks	
MİP (cmH ₂ O)	73,11±25,08	40-123	86,11±31,31	42-139	0,000 ^a
MEP (cmH ₂ O)	77,70±30,68	36-157	91,76±33,33	35-162	0,000 ^b

^a Wilcoxon Eşleştirilmiş İki Örnek Testi ^b İki Eş Arasındaki Farkın Önemlilik Testi

4.2.2.3. Maksimal oksijen tüketimi testi sonuçları

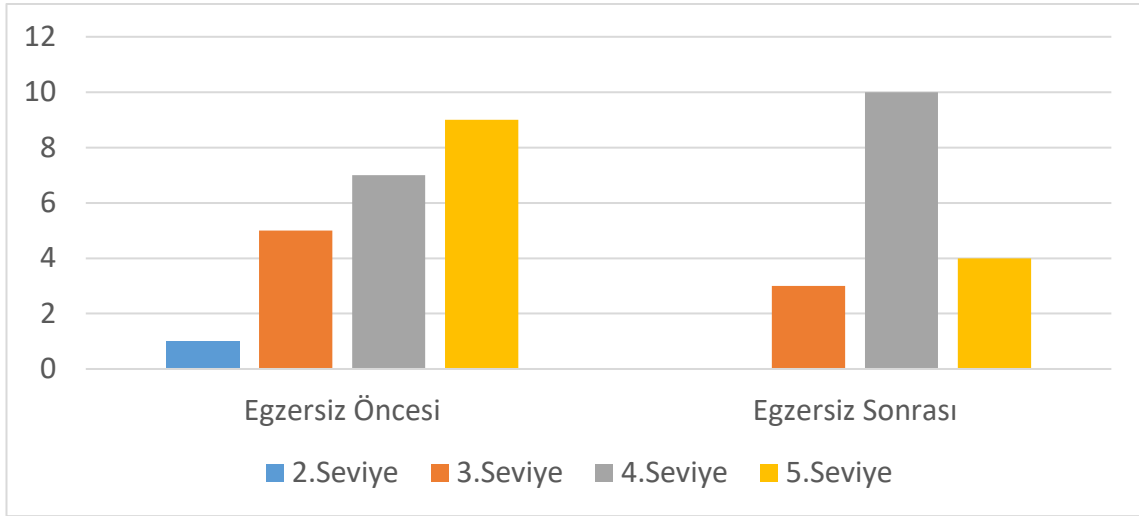
Olgulara maksimal oksijen tüketimi değerlendirmesi için Bruce treadmill stres testi uygulandı. Egzersiz öncesi VO_{2max} değeri $37,28 \pm 5,73$ ml/kg/dk olarak, egzersiz sonrası ise $40,53 \pm 4,93$ ml/kg/dk olarak ölçüldü. Ölçümler sonucu elde edilen verilerde anlamlı artış bulundu ($p=0,000$) (Tablo 4.2.2.3.1.).

Tablo 4.2.2.3.1. SSE grubu olguların maksimal oksijen tüketim testi sonuçları egzersiz öncesi ve sonrası karşılaştırması

Değişken	Egzersiz Öncesi		Egzersiz Sonrası		p
	X±SS	Min-Maks	X±SS	Min-Maks	
VO _{2max} (ml/kg/dk)	37,28±5,73	25,96-48,01	40,53±4,93	26,61-48,30	0,000 ^a

^a Wilcoxon Eşleştirilmiş İki Örnek Testi

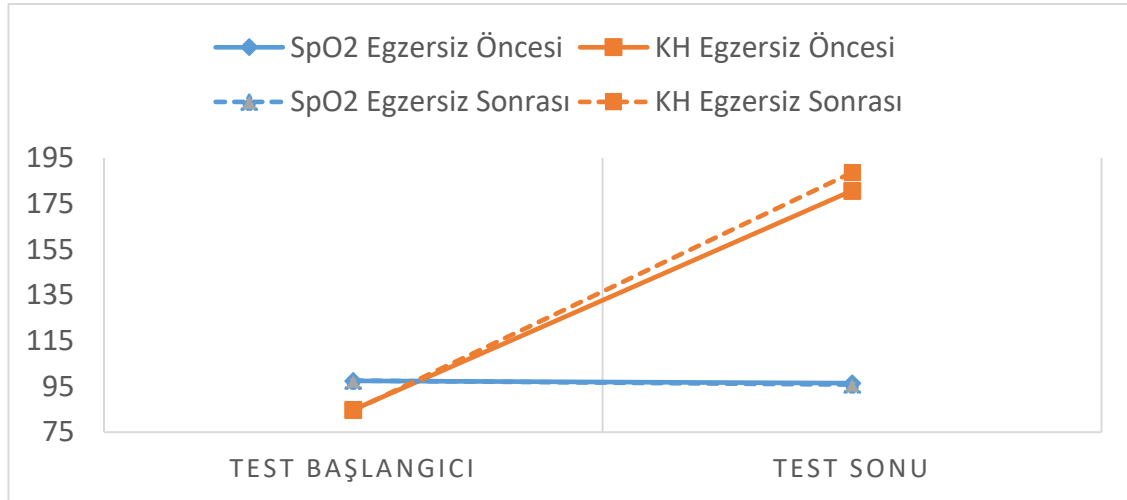
Bruce treadmill egzersiz testi seviyeleleri dağılımı; egzersiz öncesinde %6 2. Seviye, %29 3. seviye, %41 4. seviye, %24 5. seviye iken; egzersiz sonrası %18 3. Seviye, %59 4. Seviye, %23 5.seviye olarak bulundu. (Şekil 4.2.2.3.1.)



Şekil 4.2.2.3.1. SSE grubu olguların Bruce Treadmill Egzersiz Testi seviyeleri dağılımı

Bruce treadmill egzersiz testi sonunda uygulanan Borg skalasıyla olguların yorgunluğu değerlendirildi. Egzersiz öncesi olguların yorgunluk seviyeleri dağılımı; 4. Seviye 1 kişi (%5,9), 5. Seviye 2 kişi (%11,8), 6. Seviye 3 kişi (%11,6), 7. Seviye 10 kişi (%58,8), 8. Seviye 3 kişi (%15,8) şeklindedir. Egzersiz sonrası olguların yorgunluk seviyeleri dağılımı; 5. Seviye 5 kişi (%29,4), 6. Seviye 5 kişi (%29,4), 7. Seviye 4 kişi (%23,5), 8. Seviye 3 kişi (%17,6) şeklindedir.

Bruce treadmill egzersiz testi öncesi ve sonrasında kalp hızı ve saturasyon ölçümleri uygulandı. Egzersiz öncesi; test öncesi başlangıç saturasyon değeri, $97,47 \pm 0,51$, kalp hızı ise $84,82 \pm 7,42$ olarak ölçüldü. Test sonunda ise saturasyon $96,47 \pm 1,62$ ve kalp hızı $183,70 \pm 4,80$ ölçüldü. Egzersiz sonrası, test öncesi saturasyon $97,58 \pm 0,71$, kalp hızı $84,52 \pm 6,69$; test sonrası saturasyon $95,82 \pm 1,42$, kalp hızı $188,64 \pm 8,30$ olarak ölçüldü. Değerler karşılaştırıldığında; test sonu kalp hızı değerlerinde anlamlı artış bulundu ($p=0,009$) (Şekil 4.2.2.3.3.)



Şekil 4.2.2.3.2. SSE grubu olguların Bruce treadmill egzersiz testi öncesi ve sonrası saturasyon ve kalp hızı değerleri

4.2.2.4. Benlik saygısı değerlendirme sonuçları

Benlik saygısı değerlendirme Rosenberg Benlik Saygısı Ölçeği ile yapılmış sonuçlar Paired samples t test ile değerlendirildi. Egzersiz öncesi Rosenberg skoru; $19,17 \pm 3,37$, egzersiz sonrası $19,94 \pm 3,81$ olarak bulundu. İki değer arasında anlamlı fark bulunmadı ($p=0,382$) (Tablo 4.2.2.5.1).

4.2.2.5. Algılanan stres değerlendirme sonuçları

Algılanan stres düzeyi değerlendirme Algılanan Stres Ölçeği ile yapılmış, sonuçlar Wilcoxon signed ranks test ile değerlendirildi. Egzersiz öncesi ASÖ skoru $19,05 \pm 3,36$, egzersiz sonrası $20,76 \pm 4,10$ olarak bulundu. Değerler arasında anlamlı artış bulundu ($p=0,015$) (Tablo 4.2.2.5.1).

Tablo 4.2.2.5.1. SSE grubu benlik saygısı ve algılanan stres düzeyleri ölçüm sonuçları

Değişkenler	Egzersiz Öncesi		Egzersiz Sonrası		p
	X±SS	Min-Maks	X±SS	Min-Maks	
RBSÖ	$19,17 \pm 3,37$	13-25	$19,94 \pm 3,81$	12-28	0,382 ^a
ASÖ	$19,05 \pm 3,36$	12-24	$20,76 \pm 4,10$	11-29	0,015 ^b

^a Wilcoxon Eşleştirilmiş İki Örnek Testi ^b İki Eş Arasındaki Farkın Önemlilik Testi

4.2.3. Gruplar arası sonuçların karşılaştırması

4.2.3.1 Solunum fonksiyon testi sonuçları

Egzersiz öncesi iki grubun solunum fonksiyon testi parametreleri arasında anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$). Benzer şekilde egzersiz sonrası elde edilen değerlendirme sonuçlarında da gruplar arasında anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$) (Tablo 4.2.3.1.1.).

Tablo 4.2.3.1.1. İki grup arası egzersiz öncesi ve sonrası solunum fonksiyon testi sonuçlarının karşılaştırılması

Değişkenler	Egzersiz Öncesi		p	Egzersiz Sonrası		p
	YYİE	SSE		YYİE	SSE	
	X±SS	X±SS		X±SS	X±SS	
FVC (L)	4,01±0,85	4,22±0,96	0,507 ^b	3,96±0,83	4,20±0,97	0,438 ^a
FVC pred (%)	89,68±7,50	94,23±10,29	0,136 ^b	88,73±7,87	93,52±10,81	0,135 ^a
FEV ₁ (L)	3,48±0,69	3,62±0,86	0,561 ^b	3,45±0,85	3,65±0,85	0,346 ^b
FEV ₁ pred (%)	89,84±6,51	82,88±8,32	0,228 ^b	88,05±10,35	94,05±9,31	0,077 ^a
FEV ₁ /FVC (%)	85,31±6,42	85,47±4,83	0,936 ^b	85,47±7,45	86,94±3,11	0,440 ^a
FEV ₁ /FVC pred (%)	101,15±7,78	101,52±5,89	0,874 ^b	101±8,82	102,94±3,99	0,504 ^a
PEF (L/s)	7,55±2,13	7,28±1,94	0,684 ^a	8,03±2,20	7,68±1,86	0,975 ^b
PEF pred (%)	88±13,71	84,35±11,05	0,531 ^a	93,10±12,48	89,29±8,57	0,299 ^a
FEF ₂₅₋₇₅ (L/s)	3,77±1,30	4,17±1,15	0,219 ^a	3,75±1,27	4,22±1,14	0,186 ^b
FEF ₂₅₋₇₅ pred (%)	80,31±21,09	87,94±15,54	0,121 ^a	80,10±21,75	89±15,22	0,169 ^a

^aİki Ortalama Arasındaki Farkın Önemlilik Testi ^b Mann-Whitney U testi

4.2.3.2. Solunum kas gücü ölçümü sonuçları

Solunum kas gücü ölçümü sonuçlarında egzersiz öncesi iki grup arasında anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$). Benzer şekilde egzersiz sonrası da iki grup arasında anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$) (Tablo 4.2.3.2.1.).

Tablo 4.2.3.2.1. İki grup arası egzersiz öncesi ve sonrası solunum kas gücü ölçümü sonuçları karşılaştırması

Değişkenler	Egzersiz Öncesi		p	Egzersiz Sonrası		p
	YYİE	SSE		YYİE	SSE	
	X±SS	X±SS		X±SS	X±SS	
MİP (cmH ₂ O)	64±21,50	73,11±25,08	0,249 ^b	76,78±20,78	86,11±31,31	0,510 ^b
MEP (cmH ₂ O)	75,63±28,16	77,70±30,68	0,834 ^b	96,31±36,25	91,76±33,33	0,699 ^a

^aİki Ortalama Arasındaki Farkın Önemlilik Testi ^b Mann-Whitney U testi

4.2.3.3. Maksimal oksijen tüketimi testi sonuçları

Maksimal oksijen tüketimi testi sonuçlarında egzersiz öncesi grup arasında anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$). Egzersiz sonrası sonuçlarda ise YYİE grubu lehine anlamlı fark bulundu ($p=0,000$) (Tablo 4.2.3.3.1.).

Tablo 4.2.3.3.1. İki grup arasında egzersiz öncesi ve sonrası maksimal oksijen tüketimi testi sonuçlarının karşılaştırması.

Değişken	Egzersiz Öncesi		p	Egzersiz Sonrası		p
	YYİE	SSE		YYİE	SSE	
	X±SS	X±SS		X±SS	X±SS	
VO _{2max} (ml/kg/dk)	38,39±6,12	37,28±5,73	0,580*	47,36±5,18	40,53±4,93	0,000*

* İki Ortalama Arasındaki Farkın Önemlilik Testi

Maksimal oksijen tüketim testi sırasında uygulanan ölçümlerle elde edilen kalp hızı ve saturasyon değerlerinin egzersiz öncesi karşılaştırmasında iki grup arasında hem saturasyon hem de kalp hızları açısından anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$). Egzersiz sonrası yapılan ölçümlerde; iki grup arasında test öncesi oksijen saturasyonu karşılaştırmasında SSE grubu daha yüksek bulunurken ($p=0,000$), test sonrası oksijen saturasyonu değerleri karşılaştırmasında YYİE grubu daha yüksek bulundu ($p=0,001$).

Tablo 4.2.3.3.2. İki grup arasında egzersiz öncesi ve sonrası; maksimal oksijen tüketim öncesi ve test sonu kalp hızı ve saturasyon değerlerinin karşılaştırması

Değişkenler	Egzersiz Öncesi		p	Egzersiz Sonrası		p
	YYİE	SSE		YYİE	SSE	
	X±SS	X±SS		X±SS	X±SS	
Bruce ilk sat	97,36	97,47	0,639 ^a	96,1	97,58	0,000 ^a
Bruce ilk kh	87,52	84,82	0,367 ^b	90,78	84,52	0,093 ^b
Bruce son sat	97,15	96,47	0,208 ^a	97,447	95,82	0,001 ^a
Bruce son kh	178,52	180,7	0,615 ^a	191,31	188,64	0,121 ^a

^aİki Ortalama Arasındaki Farkın Önemlilik Testi ^b Mann-Whitney U testi

4.2.3.4. Benlik saygısı değerlendirme sonuçları

Rosenberg benlik saygısı ölçeği ile yapılan değerlendirmeler sonucunda, egzersiz öncesi YYİE grubu lehine anlamlı farklılık bulundu ($p=0,022$). Egzersiz sonrası yapılan değerlendirmede ise anlamlı farklılık bulunmadı ($p=0,052$) (Şekil 4.2.3.5.1.).

4.2.3.5. Algılanan stres değerlendirme sonuçları

Algılanan stres ölçeği ile yapılan değerlendirmelerle egzersiz öncesi ($p=0,274$) ve sonrasında ($p=0,54$) iki grup arasında anlamlı farklılık bulunmadı (Tablo 4.2.3.5.1.).

Tablo 4.2.3.5.1. İki grup arasında Rosenberg Benlik Saygısı Ölçeği ve Algılanan Stres Ölçeği skorlarının değişimleri.

Değişkenler	Egzersiz Öncesi		p	Egzersiz Sonrası		p
	YYİE	SSE		YYİE	SSE	
	X±SS	X±SS		X±SS	X±SS	
RBSÖ	22,52±4,80	19,17±3,37	0,022 ^a	23,05±5,25	19,94±3,81	0,052 ^a
ASÖ	17,42±5,16	19,05±3,36	0,274 ^b	17,41±5,72	19,05±3,36	0,540 ^b

^aİki Ortalama Arasındaki Farkın Önemlilik Testi ^b Mann-Whitney U testi

5. TARTIŞMA

Aerobik egzersizler ile ilgili literatürde birçok çalışma mevcuttur. Aerobik egzersizin çeşitlendirilmesinde; sonuçların güçlendirilmesi ve verimin artırılması önemlidir. Bu amaçla yüksek yoğunluklu interval egzersiz ve sürekli egzersizin karşılaştırıldığı bir çok çalışma vardır. Bu çalışmalarda egzersizin, özellikle egzersiz kapasitesi üzerine etkileri incelenmiştir. Buna karşın egzersizin solunum fonksiyonları ve solunum kas gücü üzerine etkisini inceleyen çalışmaların oldukça az sayıda olduğu görüldü.

Çalışmamızda literatürü oluşturan diğer çalışmalarda incelendiği gibi; egzersizin, egzersiz kapasitesi üzerine etkisinin yanında solunum fonksiyonları, solunum kas gücü, benlik saygısı ve algılanan stres düzeyi üzerine etkisi incelenmiştir.

Çalışmamızın en önemli sonuçları; egzersiz kapasitesi üzerine YYİE in SSE a göre daha etkili olması, egzersiz öncesi ve sonrası solunum kas gücü seviyeleri karşılaştırıldığında iki egzersiz grubunda da atış gözlenmesi, solunum kas gücü ve solunum fonksiyonları açısından iki egzersiz programının da birbirlerine karşı üstünlük gözlenmemesidir. Diğer sonuçlarımız ise; iki egzersiz grubu için de egzersiz eğitimi öncesi ve sonrası sonuçlar incelendiğinde, algılanan stres düzeyleri ve benlik saygısı üzerine egzersizlerin etkisinin çalışmamız verilerinde görülmemiş olmasıdır.

Egzersize karşı, akciğerde artan ventilasyon ve perfüzyon ile egzersizin, sağlıklı bireylerde solunum üzerine zorlayıcı etkisi olmadığı daha önce yapılan çalışmalarda gösterilmiştir. Bu nedenle aerobik egzersizler ile solunum fonksiyon testleri ile ölçülebilecek akciğer hacim ve akışlarında değişim gözlenmediği bildirilmiştir. Çalışmamızın sonuçlarında bulduğumuz; FCV, FEV₁, FEV₁/ FVC, FEF₂₅₋₇₅ değerlerinde hem grup içi hem de gruplar arası anlamlı değişim olmadığı sonucu literatür ile uyumludur. Bunun yanında solunum fonksiyon testi ile ölçülen akım parametrelerinden olan PEF değeri, grup içi karşılaştırmalarda anlamlı artış göstermiştir. Bu artışın sebebi PEF parametresinin solunum kas gücü ile ilişkili olmasıdır. Bu iki parametre arasındaki

ilişki literatürde bulunan çalışmalar ile açıklanmıştır (Quanjer vd 1997, Harik-Khan vd 1998). Dunham ve Harms (2012) tarafından yapılan çalışmada, sağlıklı olgular sürekli submaksimal ve yüksek yoğunluklu interval egzersiz olarak iki gruba ayrılmış, 4 haftalık egzersiz programına alınmıştır. Egzersiz programı öncesi ve sonrasında solunum fonksiyon testi uygulanmıştır. Sonuçlar incelendiğinde iki grupta da eğitim öncesi ve sonrası, grup içi ve gruplar arası karşılaştırmada solunum fonksiyon testi parametreleri arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır. Badaam Khaled vd (2013), 14 sağlıklı sedanter katılımcı ile yaptığı çalışmada 3 haftalık YYİE ve rutin aerobik egzersiz programlarını uygulamışlardır. Egzersiz öncesi ve sonrası yapılan değerlendirmede FEV ve maksimal istemli ventilasyon (MVV) parametreleri için YYİE grubu rutin aerobik egzersiz grubuna göre daha fazla gelişme gösterse de gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır. Bu çalışmada diğer solunum fonksiyon parametreleri ile ilgili sonuç belirtilmemiştir. Sonuçlarımız benzer katılımcılarla uygulanan bu çalışmalarla karşılaştırıldığında PEF değeri hariç paralellik göstermektedir. PEF değeri için elde ettiğimiz farklı sonuç, PEF değerini etkileyen solunum kas gücü parametreleriyle açıklanabilmekle beraber, bu konuda daha fazla çalışmaya ihtiyaç olduğunu düşünmekteyiz. Gruplar arası PEF değişimleri incelendiğinde, iki grup arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır. Bu durum PEF ve solunum kas gücü parametrelerinin ilişkisi ile açıklanabilir. Tüm bunların yanı sıra özellikler YYİE ile oluşan ardışık inspiriyumlara bağlı hava yolu geriliminin direnci azaltacağı, azalan hava yolu direnci ile havayollarında dilatasyon sağlanabileceği teorik olarak mümkündür. Fakat 4 haftalık egzersiz programının bu etkiyi oluşturmak için yetersiz olduğu düşünülmektedir (Dunham ve Harms 2012).

Aerobik egzersizlerin solunum kas gücü üzerine etkisi inceleyen az sayıda çalışmaya rastlanmıştır. Dunham ve Harms (2012) çalışmasında 4 haftalık YYİE programını tamamlayan 8 sağlıklı olgunun egzersiz programı öncesi ve sonrası MIP ve MEP değerleri karşılaştırıldığında anlamlı düzeyde artış bulunmuştur. Aynı çalışmada Sürekli submaksimal egzersiz grubundaki 7 sağlıklı olgunun egzersiz öncesi ve sonrası MIP ve MEP değerleri karşılaştırıldığında iki parametre için de anlamlı düzeyde artış bulunmuştur. Aynı çalışmanın MIP ve MEP değerleri, egzersiz programı öncesi ve sonrası değişimi iki grup arasında karşılaştırıldığında anlamlı farklılık bulunmuştur. Çalışmamızda YYİE grubundaki 19 sağlıklı olgunun; egzersiz programı öncesi ve sonrası MIP ve MEP değerleri karşılaştırmasında anlamlı farklılık bulundu. Benzer şekilde SSE grubu 17 sağlıklı olgunun; MIP ve MEP parametreleri egzersiz programı öncesi ve sonrası değerleri karşılaştırıldığında anlamlı farklılık bulundu. Gruplar arası egzersiz programı öncesi ve sonrası MIP ve MEP değerleri değişimleri

karşılaştırıldığında ise anlamlı farklılık bulunmadı. Bu durum farklı kas gruplarında olduğu gibi; stres altındaki inspiratuar ve ekspiratuar kasların vaskülerizasyonunun artması ve nörolojik uyarımın artması ile açıklanabilir. Öte yandan egzersiz süreleri karşılaştırıldığında sürekli egzersizde, interval egzersiz için harcanan zamanın yaklaşık olarak iki katı süre gerekmektedir (Sürekli egzersiz grubu bir seans için 45 dakika, İnterval egzersiz grubu bir seans için 20 dakika). Sonuçlar karşılaştırıldığında istatistiksel olarak benzer etkinin elde edilebilmesi için yüksek yoğunluklu interval egzersizin etkili zaman tasarrufu sağladığı görülmektedir. Solunum kas gücü eğitimi çalışmaları incelendiğinde cihazlarla yapılan eğitimin gün içi çokça tekrarlanması gerekliliği, kontraendikasyonları ve cihaz gereksinimi nedenleriyle alternatif yöntemlere ihtiyaç olduğunu düşünmekteyiz. Aerobik egzersizlerin cihaz gerektirmeksizin uygulanabilirliği, maliyetin düşürülmesi ve ulaşılabilirlik açısından önemli bir avantajdır. Aerobik egzersizlerin gün içi tek uygulama olması, interval egzersizin sağladığı zaman tasarrufu, egzersizin metabolik etkileri de düşünülüğünde olguların hem eğitime devam etmelerini sağlayan motivasyonu hem de zaman tasarrufunu sağlar. Fakat aerobik egzersizlerin tolere edilememesi hasta grupları için önemli bir dezavantajdır. Farklı hasta gruplarında uygulanan gerek interval egzersiz gerek sürekli egzersiz çalışmaları incelendiğinde bir çok grup (KOA, kalp transplantasyonu, kronik kalp yetmezliği...) aerobik egzersizleri tolere edebilmektedir (Bjørn vd 2009, Nytrøen vd 2012, Chrysohoou vd 2015) . Ancak özellikle cerrahi sonrası dönemde aerobik egzersizin uygulanabilirliği tartışmalıdır. Bu noktada hasta grupları için solunum kas gücü eğitiminde aerobik egzersizlerin cihazlarla yapılan eğitimlerle etkilerinin karşılaştırıldığı çalışmalara ihtiyaç olduğunu düşünmekteyiz. Literatür çalışmaları incelendiğinde aerobik egzersizler ve cihazların solunum kas gücü eğitiminde etkilerinin karşılaştırıldığı çalışmalara rastlanılmadı. Aerobik egzersizlerin özellikle yüksek yoğunluklu egzersizlerin daha iyi olduğunu ve çalışmalara ihtiyaç olduğunu düşünmekteyiz.

Aerobik egzersizlerin egzersiz kapasitesi üzerine etkileri çokça araştırılmış, etki mekanizmaları belirlenmiştir. Benzer şekilde çalışmamızda kullanılan iki ayrı egzersiz tipinin karşılaştırıldığı çalışmalar mevcuttur.

Yüksek yoğunluklu interval egzersizin egzersiz kapasitesi üzerine pozitif etkileri bir çok çalışmada, gerek egzersiz testleri gerek 6 dakika yürüme testi gibi saha testleri ile saptanmıştır (Arnardottir vd 2007, Freysson vd 2012, Dunham ve Harms 2012, Milanović vd 2015, Altinkaya vd 2016). Hatle vd (2014) çalışmasında YYİE in yüksek ve orta frekans uygulamasını karşılaştırmışlardır. Yüksek frekanslı grup 24 seans YYİE i 3 haftada tamamlarken orta frekanslı grup 8 haftada tamamlamıştır. Yapılan maksimal oksijen tüketimi testleri ile orta frekanslı egzersiz grubu VO_{2max} değerinde lineer artış

bulunurken, yüksek frekanslı egzersiz grubunda düzensiz değişim bulunmuştur. Yüksek frekanslı egzersiz grubu sonuçları incelendiğinde 16. Seans sonunda yapılan ölçümlerde VO_{2max} değerinde azalma bulunmuş, 24. Seans sonunda yapılan değerlendirmede ilk değerlendirme sonuçlarına göre anlamlı artış bulunmuştur. En yüksek VO_{2max} değerleri karşılaştırıldığında iki grup arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır. Bu çalışma ile egzersiz programları hazırlanırken seanslar arası dinlenmenin maksimal oksijen tüketimi üzerine etkisinin zamana bağlı değişimiyle birlikte egzersiz programı sonrası maksimal oksijen tüketiminde daha iyi sonuçlar almak için egzersiz frekansının önemi tespit edilmiştir. Lepretre vd (2009) 19 kadın 16 erkekten oluşan yaşlı sedanter popülasyonda yapılan çalışmada, 9 hafta, haftada 2 gün 30 ar dakikalık YYİE in maksimal oksijen tüketimi üzerine etkilerini incelemişler. Egzersiz programı öncesi ve sonrası maksimal oksijen tüketim verileri incelendiğinde hem erkekler hem de kadınlarda anlamlı artış saptanmıştır. Gruplar arası maksimal oksijen tüketim değerlerindeki değişim karşılaştırıldığında ise anlamlı farklılık bulunmamıştır. Esfarjani ve Laursen (2007) çalışmalarında orta seviye antrene koşucularda yaptıkları çalışmada katılımcılar iki farklı yüklenme-dinlenme oranında YYİE grubu ve kontrol grubu olarak 3 gruba ayrılmışlardır. İlk grup 1:1 yüklenme-dinlenme oranında, 2. Grup 30 saniye yüklenme 4.5 dakika dinlenme oranında egzersiz programı uygulamıştır. Katılımcılara egzersiz programı öncesi ve sonrası maksimal oksijen tüketim testi uygulanmış. Test sonuçları incelendiğinde ilk ve ikinci grupların, ilk ve son VO_{2max} değerleri arasında anlamlı fark bulunurken kontrol grubunda anlamlı fark bulunmamıştır. Egzersiz programı öncesi ve sonrası VO_{2max} değerindeki değişimin gruplar arası karşılaştırmasında birinci grup ve kontrol grubu arasında anlamlı fark bulunmuş. İkinci grup ve kontrol grubu arasında ise anlamlı fark bulunmamıştır. Bu çalışma ile daha önceki bölümlerde bildirildiği gibi egzersiz programındaki yüklenme-dinlenme oranının önemi gösterilmiştir. Çalışmamızda YYİE grubu egzersiz öncesi ve sonrası maksimal oksijen tüketim testi sonuçlarını karşılaştırdığımızda literatüre uygun olarak, anlamlı artış bulduk.

Yüksek yoğunlulu interval egzersizde olduğu gibi sürekli submaksimal egzersizin de egzersiz kapasitesi üzerine pozitif etkileri farklı gruplarda yapılan bir çok çalışmada, gerek egzersiz testleri gerek 6 dakika yürüme testi gibi saha testleri ile saptanmıştır. Yapılan çalışmalarda sürekli submaksimal egzersizin maksimal oksijen tüketimi üzerine etkilerinin cinsiyet grupları içinde farklılık oluşturmadığı bulunmuştur (Arnardottir vd 2007, Dunham ve Harms 2012, Milanović vd 2015, Elliott vd 2015). Çalışmamızda literatüre paralel olarak, CONT grubu egzersiz programı öncesi ve sonrası VO_{2max} düzeyleri karşılaştırıldığında pozitif yönde anlamlı farklılık bulundu.

Yüksek yoğunluklu interval egzersiz ile submaksimal sürekli aerobik egzersizin etkilerinin karşılaştırıldığı çalışmalar mevcuttur. Dunham ve Harms (2012) sağlıklı olgularda yüksek yoğunluklu interval egzersiz ve sürekli submaksimal egzersizin sağlıklı olgularda egzersiz kapasitesi üzerine etkilerini incelemiştir. Egzersiz kapasitesi Bruce treadmill egzersiz testi ile ölçülmüştür. İki farklı grupta yapılan ölçümlerde; iki grup için de egzersiz programı öncesi ve sonrası anlamlı farklılık bulunmuştur. VO_{2max} değerlerindeki değişim iki grup arasında karşılaştırıldığında ise anlamlı farklılık bulunmamıştır. Milanović vd (2015) derlemesinde genç popülasyonda yapılmış 18 orjinal çalışmayı derlemiş ve analiz etmişlerdir. Yapılan analiz sonucu YYİE in egzersiz kapasitesi üzerinde pozitif etkisi bulunduğu, fitness düzeyi düştükçe bu etkinin arttığı belirtilmiştir. SSE in de benzer şekilde egzersiz kapasitesi üzerine pozitif etkilerinin olduğu belirtilmiştir. İki egzersiz tipi karşılaştırıldığında YYİE in egzersiz kapasitesi üzerine etkisinin daha fazla olduğu, bu etkilerin egzersiz programında yapılabilecek çeşitlendirmelerle daha da arttırılabileceği yönünde fikir belirtmişlerdir. Çalışmamızda literatürle uyumlu olarak, maksimal oksijen tüketim testi sonuçlarındaki değişimin gruplar arası karşılaştırmasında; interval egzersiz grubu sonuçlarının, sürekli egzersiz grubuna göre daha üstün olduğu saptandı. Bu sonuçlar göz önüne alındığında egzersiz kapasitesini geliştirmeye yönelik olarak yüksek yoğunluklu interval egzersiz hem daha iyi sonuçlar vermekte hem de zaman tasarrufu sağlamaktadır. İnterval egzersizde yüklenme evresini takip eden dinlenme evresi ile; hem egzersiz içi dinlenme hem de tekdüze sürekli egzersiz yerine değişen şiddetle egzersiz motivasyonunun sağlandığını düşünmekteyiz.

Egzersiz ve fiziksel aktivitenin benlik saygısı üzerine etkileri birçok çalışmada incelenmiştir. McAuley vd (2005) ortalama yaşları 66,7 yıl olan 174 yaşlı erkek katılımcı ile gerçekleştirdikleri çalışmada, 4 yıl süreyle fiziksel aktivite, öz yeterlilik ve benlik saygısı arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Çalışmanın sonuçlarında fiziksel aktivite ve benlik saygısı 1. yılda korelasyon gösterirken, sonraki yıllarda anlamlı ilişki bulunmamıştır. Bununla birlikte katılımcılar, yıllar geçtikçe azalan öz yeterlilikle birlikte, fiziksel durum, çekicilik ve güç kaybı ile ilişkili olarak azalan benlik saygısı düzeyini belirtmişlerdir. Ekeland vd (2005) yaşları 3-20 yıl arası değişen popülasyonda uygulanmış 12 randomize kontrollü çalışmayı derlemiştir. Derlemeye en az 10 haftalık egzersiz programı uygulanmış çalışmalar dahil edilmiştir. Derlemenin sonucunda çeşitli aerobik tabanlı egzersiz uygulamalarının, çocuk ve genç popülasyonda egzersiz sonrası dönemde benlik saygısı arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmaların büyük çoğunluğunda yüksek seviyede yanlışlık şüphesi olması derlemenin zayıf yanlarından. Biddle ve Asare (2012) fiziksel aktivite ve mental sağlık başlığında; depresyon,

anksiyete, benlik saygısı ve kognitif fonksiyon parametrelerinin fiziksel aktivite ile ilişkisinin incelendiği derlemeleri derlemişlerdir. Benlik saygısı için derlemeye uygun 3 derleme kullanılmıştır. Derlemede egzersiz ve fiziksel aktivitenin erken dönemde benlik saygısını arttırdığı sonuna ulaşılmakla birlikte derlenen çalışmaların yeterli kalitede olmadığı belirtilmiştir. Bununla birlikte benlik saygısının fiziksel aktivite dışında birçok değişkene bağlı olduğu belirtilmiştir. Derlemenin sonucunda uzun dönem etkileri değerlendiren bir çalışmaya rastlanmaması, fiziksel aktivite ve egzersiz tiplerinde standart olmaması bu konu hakkında daha fazla çalışmaya ihtiyaç olduğunu göstermektedir. Çalışmamızda YYİE grubunda egzersiz programı öncesi ve sonrası benlik saygısı seviyesinde anlamlı farklılık bulunmadı. Benzer şekilde SSE grubunda da egzersiz öncesi ve sonrası benlik saygısı seviyesi karşılaştırmasında anlamlı farklılık bulunmadı. Gruplar arası karşılaştırmada egzersiz programı öncesi iki grup değerleri arasında YYİE lehine istatistiksel anlamlı farklılık vardı. Egzersiz sonrası değerler karşılaştırıldığında ise iki grup arasında anlamlı farklılık bulunmadı.

Daha önce yapılan çalışmalarda belirtildiği gibi benlik saygısına etki eden faktörlerin çeşitliliğinin sonuçlarımızda etkili olduğunu düşünmekteyiz. Beden imajının benlik saygısı üzerine etkisi daha önce yapılan çalışmalarla saptanmıştır (Oktan ve Şahin 2010, Yaman vd. 2008). Değerlendirme parametrelerimizden olan vücut kitle indeksi beden imajını oluşturan komponentlerden biridir. Sonuçlarımızda VKİ değerleri ve değişimleri incelendiğinde iki grup arasında egzersiz öncesi ve sonrası anlamlı farklılık bulunurken, grup içi egzersiz öncesi ve sonrası değerler karşılaştırıldığında anlamlı farklılık bulunmamıştır. Bununla uyumlu olarak benlik saygısı değerlerimizin analizinde de benzer sonuçlara ulaştık.

Çalışmamız bu konuda belirgin ve yaygın egzersiz programları ile uygulanması, yaş aralığının daha net bir şekilde sınırlandırılması ile literatüre katkı sağlamıştır. Sonuçlarımızın literatürle farklılık göstermesi; daha önce yapılan ve değişim gözlenen çalışmalarda egzersiz programının daha uzun tutulması, genel olarak kullanılan 85 puanlık ölçeğin kullandığımız Rosenberg Benlik Saygısı Ölçeğine göre daha hassas olması ile açıklanabilir. Yapılan derlemelerin sonuçlarında belirtildiği gibi fiziksel aktivite, egzersiz ve benlik saygısı arasındaki ilişkinin netleştirilebilmesi için daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

Egzersiz ve fiziksel aktivitenin algılanan stres üzerine etkileri birçok çalışma ile incelenmiştir. Yapılan çalışmalar incelendiğinde algılanan stresin değerlendirilmesinde Algılanan stres ölçeği (ASÖ) sık kullanılan yöntemlerden biridir, bu nedenle biz de çalışmamızda ASÖ formunu kullandık. Moreira vd (2013) çalışmasında fiziksel aktivite

düzeinin stres üzerine etkisini incelemiştir. 93 sağlıklı katılımcı ile gerçekleştirilen çalışmada fiziksel aktivite düzeyi düşük katılımcılarda stres düzeylerinin daha yüksek olduğu bulunmuştur. Bu katılımcıların kan basıncı ve yüksek kan glikoz riski açısından, yüksek fiziksel aktivite düzeyindeki katılımcılarla arasında fark bulunmamıştır. Bu çalışmayla algılanan stres düzeyi ile kan glikoz düzeyi ve kan basıncı arasında ilişki bulunmadığı ifade edilmiştir. Dreyer vd (2012) yaş ortalamaları 42,1 yıl olan 81 sağlıklı katılımcı ile yaptıkları çalışmada egzersizin algılanan stres üzerine etkisini incelemiştir. Uygulama grubuna aerobik ve rezistif egzersiz uygulanmış kontrol grubunda ise uygulama yapılmamıştır. 10 haftalık egzersiz programı sonrasında sonuçlar karşılaştırıldığında, uygulama grubunda algılanan stres seviyesinin daha düşük olduğu bildirilmiştir. Bununla birlikte stres seviyeleri ve egzersiz kapasitesi arasında anlamlı ilişki bulunmuştur. Artan egzersiz kapasitesi ile algılanan stres düzeyinin azaldığı belirtilmiştir. Gerber vd (2014) çalışmasında, yaş ortalamaları $21,24 \pm 2,20$ yıl olan 42 katılımcı ile fiziksel aktivitenin algılanan stres düzeyi üzerine etkilerini incelemiştir. Katılımcılar Amerikan Spor Sağlığı Yüksekokulu (ACSM)' nun orta yoğunluklu fiziksel aktivite ve şiddetli yoğunlukta egzersiz tanımlamalarını sağlayan ve sağlamayanlar olarak iki gruba ayrılmıştır. Algılanan stres düzeyleri ASÖ ile fiziksel aktivite ise ivmeölçer ile değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonucunda iki grubun karşılaştırılmasında tanımları sağlayan grubun algılanan stres düzeyleri sağlamayanlara göre daha düşük bulunmuştur. Literatürdeki diğer çalışmalar incelendiğinde KOAH, tükenmişlik sendromu gibi gruplarda ve geriatric popülasyonda egzersizin stres düzeyleri üzerine etkileri incelenmiş, egzersiz programına alınmış hastalarda daha düşük veya azalan stres düzeyleri tespit edilmiştir (Dreyer vd 2012, Kohut vd 2006) . Bu noktada sağlıklı popülasyonda egzersizin stres düzeyi üzerine etkilerinin incelendiği çalışmalar sınırlı sayıdadır. Çalışmamızın bu konuda literatüre önemli katkı sağladığını düşünmekteyiz. Çalışmamızın sonucunda YYİE grubunda egzersiz öncesi ve sonrası algılanan stres düzeyi değerleri karşılaştırıldığında anlamlı değişim bulunmadı. Benzer şekilde SSE grubunda da egzersiz öncesi ve sonrası değerler karşılaştırıldığında anlamlı farklılık bulunmadı. Bu sonuçların elde edilmesinde 4 haftalık egzersiz programının daha önce yapılan çalışmalara göre kısa süreli olması önemli bir nedendir. Katılımcıların akademik, sosyal ve ekonomik durumlarının, özellikle yaş grubu göz önünde bulundurulduğunda kısa sürede değişkenlik göstermesi ve bu durumun stres düzeylerini etkilemesi egzersizin stres düzeyi üzerine etkilerini tam olarak gözlemlememizi engellediğini düşünmekteyiz. Bu noktada gerek daha uzun süreli egzersiz programı, gerekse olabildiğince çevresel faktörlerden izole bir şekilde yapılacak çalışmaların, bu konuda daha net sonuçlara imkan sağlaacağı kanaatindeyiz.

Egzersiz devamlılığı ve egzersiz disiplini için gereken egzersiz motivasyonu incelendiğinde; YYİE grubu katılımcılarımızın SSE grubuna egzersize katılım ve disiplinlerinin daha yüksek olduğunu gözlemledik. Bunun sebebi YYİE'in birbirini takip eden periyotlarda artan ve azalan egzersiz şiddeti ile katılımcının sürekli sonraki periyodu beklemesi ve katılımcının periyodları takip ederek egzersiz farkındalığının sağlanması olduğunu düşünmekteyiz. Logan vd (2014) derlemesinde özellikle genç katılımcılarda YYİE in geleneksel endurans egzersizlerine (sürekli egzersizler) göre daha eğlenceli olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Çalışmamızın güçlü yanları YYİE ve SSE egzersizlerin sistematik olarak kullanılabilir ve geçerliliğin olması, fiziksel ve psikolojik olarak katılımcılara yarar sağlamasıdır. Katılımcıların egzersiz programlarına düzenli katılması gereken disiplini göstermesi, grupların homojen olması, takiplerin düzenli ve standart olması olumlu yönleridir. Egzersiz türleri için literatürde yer alan çalışmalarda kullandığımız parametreleri içeren yeterli çalışma bulunmaması da daha sonra yapılacak araştırmalara ışık tutmaktadır. Çalışma katılımcıları belirlenirken dahil edilme kriterlerinin sınırlı tutulması, egzersiz programının olabildiğince sınırlandırılarak standardize edilmesi sonuçlarımızın kompensasyon mekanizmaları ve kişisel farklılıklardan etkilenebilirliğini azaltmıştır.

Zayıf yönleri ise; 4 haftalık egzersiz programının özellikle psikolojik parametreler için literatürdeki diğer çalışmalara göre kısa olması, katılımcıların seçildiği yaş grubu itibari ile sosyal çevreden etkileniminin yüksek olması, çalışma akademik dönem içinde uygulandığı için sınav dönemi gibi durumların psikolojik parametreler üzerine etkisi sonuçlarımızı etkilemiş olabileceğini düşünmekteyiz. Fizyolojik parametrelerimiz için, egzersizle birlikte gündelik yaşantı üzerinde herhangi bir düzenlenme yapılmaması örneğin; beslenme alışkanlığı, alkol tüketimi vb. katılımcılar arası farklılık göstermiş ve sonuçlarımızı etkilemiş olabilir.

İlerideki çalışmalar için daha uzun egzersiz süresiyle; egzersiz tiplerinin özellikle solunum fonksiyonları bunun yanında psikolojik parametreler üzerine etkisi daha net incelenebilir. Benzer şekilde günlük yaşam düzenlemeleri, sosyal yaşamın etkisini azaltabilecek düzenlemeler uygulanabilir.

6.SONUÇ

Bu çalışmadan elde edilen ana sonuçlar:

1. Sağlıklı genç olgularda yüksek yoğunluklu interval aerobik egzersiz eğitimi ve submaksimal sürekli aerobik egzersiz eğitiminin solunum fonksiyonları üzerindeki etkilerinin birbirine üstünlüğü yoktur.
2. Sağlıklı genç olgularda yüksek yoğunluklu interval aerobik egzersiz eğitimi; egzersiz kapasitesi üzerinde submaksimal sürekli aerobik egzersiz eğitimine göre daha etkilidir.
3. Sağlıklı genç olgularda yüksek yoğunluklu interval aerobik egzersiz eğitimi ve submaksimal sürekli aerobik egzersiz eğitiminin ile stres düzeyi üzerindeki etkilerinin birbirine üstünlüğü yoktur.
4. Sağlıklı genç olgularda yüksek yoğunluklu interval aerobik egzersiz eğitimi ve submaksimal sürekli aerobik egzersiz eğitiminin benlik saygısı üzerindeki etkilerinin birbirine üstünlüğü yoktur.

Bu sonuçlarla birlikte yüksek yoğunluklu interval aerobik egzersiz, sürekli submaksimal egzersizle karşılaştırıldığında, benzer sonuçlar için daha az egzersiz süresi ile öne çıkmaktadır. Yüksek yoğunluklu interval egzersizin farklı gruplarda egzersiz motivasyonu üzerinde pozitif etkisi daha önceki çalışmalarla gözlemlenmiştir. Bizim çalışmamızda katılımcılara egzersiz motivasyonu ile ilgili değerlendirme yapmasak da iki grup katılımcılarının egzersize olan ilgisi öznel olarak değerlendirildiğinde YYİE grubunun daha önde olduğunu düşünmekteyiz. Dolayısıyla egzersiz motivasyonu üzerine olan etkileri (Logan vd 2014) de göz önüne alındığında yüksek yoğunluklu interval egzersizin tercih edilebilirliği artmaktadır.

Tüm sonuçlar ve karşılaştırmaları değerlendirildiğinde yüksek yoğunluklu interval egzersiz, sürekli submaksimal egzersizle karşılaştırıldığında;

- Egzersiz kapasitesi üzerinde daha etkili olması
- Benzer etkiler için daha kısa zaman gerektirerek zaman tasarrufu sağlaması
- Egzersiz motivasyonu üzerine pozitif etkileri

İle daha tercih edilebilir olduğu kanaatindeyiz.

7. KAYNAKLAR

Altınkaya, N. Sağlıklı genç bireylerde karada ve su içinde yapılan kısa dönem yüksek şiddetli aralıklı egzersiz eğitiminin aerobik kapasite ve kas performansı üzerine etkilerinin karşılaştırılması. Yüksek lisans Tezi, **Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü**, İzmir, 2016, s.69

Arnardóttir, R. H., Boman, G., Larsson, K., Hedenström, H., & Emtner, M. (2007). Interval training compared with continuous training in patients with COPD. **Respiratory Medicine**, 101(6), 1196–1204.

<http://doi.org/10.1016/j.rmed.2006.11.004>

Badaam Khaled, M., Munibuddin, A., Khan, S. T., Choudhari, S. P., & Doiphode, R. (2013). Effect of traditional aerobic exercises versus sprint interval training on pulmonary function tests in young sedentary males: A randomised controlled trial. **J Clin Diagn Res**, 7(9), 1890–1893. <http://doi.org/10.7860/JCDR/2013/5797.3343>

Biddle, S. J. H., & Asare, M. (2011). Physical activity and mental health in children and adolescents: a review of reviews. **Br J Sports Med**, 45(11), 886–895. <http://doi.org/10.1136/bjsports-2011-090185>

Björge, S., Hoff, J., Husby, V. S., Høydal, M. A., Tjønn, A. E., Steinshamn, S., ... Helgerud, J. (2009). Aerobic high intensity one and two legs interval cycling in chronic obstructive pulmonary disease: the sum of the parts is greater than the whole. **Eur J Appl Physiol**, 106(4), 501–507.

<http://doi.org/10.1007/s00421-009-1038-1>

Bruce, R. A. (1972). Multi-stage treadmill test of submaximal and maximal exercise. Exercise testing and training of apparently healthy individuals: a handbook for physicians, 32-34

Chrysohoou, C., Angelis, A., Tsitsinakis, G., Spetsioti, S., Nasis, I., Tsiachris, D., ... Dimitris, T. (2015). Cardiovascular effects of high-intensity interval aerobic training combined with strength exercise in patients with chronic heart failure. A randomized phase III clinical trial. **Int J Cardiol**, 179, 269–274.

<http://doi.org/10.1016/j.ijcard.2014.11.067>

Cohen, S., Kamarck, T., & Mermelstein, R. (1983). A Global Measure of Perceived Stress. **J Health Soc Behav**, 24, 385–396.

<http://doi.org/http://dx.doi.org/10.2307/2136404>

Cuborn, W. C., Malek M. H., NSCA's Essentials of Personal Training-2nd Edition. **NSCA -National Strength & Conditioning Association**, p696.

Çuhadaroğlu, F. (1986). Adolesanlarda Benlik Saygısı. Uzmanlık Tezi, Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Psikiyatri Anabilim Dalı, Ankara

Daniels, J., & Scardina, N. (1984). Interval training and performance. **Sports Med.**, 1(4), 327–334.

Dassios, T., Katelari, A., Doudounakis, S., & Dimitriou, G. (2013). Aerobic exercise and respiratory muscle strength in patients with cystic fibrosis. **Respiratory Medicine**, 107(5), 684–690. <http://doi.org/10.1016/j.rmed.2013.01.016>

Demir, M., & Filiz, K. (2004). Spor egzersizlerinin insan organizması üzerindeki etkileri. **Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi**, 5(2), 109–114.

Dreyer, L., Dreyer, S., & Rankin, D. (2012). Effects of a 10-Week High-Intensity Exercise Intervention on College Staff with Psychological Burnout and Multiple Risk Factors. **ICHPER-SD Journal of Research**, 7(1), 27–33.

Duncker, D. J., & Bache, R. J. (2008). Regulation of coronary blood flow during exercise. **Physiol Rev**, 88(3), 1009–1086. <http://doi.org/10.1152/physrev.00045.2006>

Dunham, C., & Harms, C. A. (2012). Effects of high-intensity interval training on pulmonary function. **Eur J Appl Physiol**, 112(8), 3061–3068. <http://doi.org/10.1007/s00421-011-2285-5>

Dübüş, T., Toker, A., Şükrü, D., & Kalaycı, G. (2011). Evaluation of quality of life long-term respiratory and functional capacity after lung cancer surgery. **Turkish Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery**, 19(2), 227–233. <http://doi.org/10.5606/tgkdc.dergisi.2011.018>

Ehrman, J. K. (2010). ACSM's resource manual for guidelines for exercise testing and prescription. **British Journal of Sports Medicine** (Vol. 5th ed.). <http://doi.org/10.1136/bjism.25.4.244>

Ekeland, E., Heian, F., & Hagen, K. B. (2005). Can exercise improve self esteem in children and young people ? A systematic review of randomised controlled trials. **Br J Sports Med**, 39, 792–799. <http://doi.org/10.1136/bjism.2004.017707>

Elliott, A. D., Rajopadhyaya, K., Bentley, D. J., Beltrame, J. F., & Aromataris, E. C. (2016). Interval Training Versus Continuous Exercise in Patients with Coronary Artery Disease: A Meta-Analysis. **Heart Lung Circ**, 24(2), 149–157. <http://doi.org/10.1016/j.hlc.2014.09.001>

Esfarjani, F., & Laursen, P. B. (2007). Manipulating high-intensity interval training: Effects on VO₂ max, the lactate threshold and 3000 m running performance in moderately trained males. **J Sci Med Sport**, 10(1), 27–35. <http://doi.org/10.1016/j.jsams.2006.05.014>

Eskin, M., Harlak, H., Demirkıran, F., & Dereboy, Ç. (2013). Algılanan Stres Ölçeğinin Türkçeye Uyarlanması : Güvenirlilik ve Geçerlik Analizi. **New Symposium Journal**, 51(3), 132–140.

Faude, O., Kindermann, W., & Meyer, T. (2009). Lactate threshold concepts: How valid are they? **Sports Medicine**, 39(6), 469-490. <http://doi.org/10.2165/00007256-200939060-00003>

- Freyssin, C., Verkindt, C., Prieur, F., Benaich, P., Maunier, S., & Blanc, P. (2012). Cardiac rehabilitation in chronic heart failure: Effect of an 8-week, high-intensity interval training versus continuous training. **Arch Phys Med Rehabil**, 93(8), 1359–1364. <http://doi.org/10.1016/j.apmr.2012.03.007>
- Gerber, M., Brand, S., Herrmann, C., Colledge, F., Holsboer-Trachsler, E., (2014). Increased objectively assessed vigorous-intensity exercise is associated with reduced stress, increased mental health and good objective and subjective sleep in young adults. **Physiol Behav**, 135(August), 17–24. <http://doi.org/10.1016/j.physbeh.2014.05.047>
- Gibson, G. J., Whitelaw, W., Siafakas, N., Supinski, G. S., Fitting, J. W., Bellemare, F., Grassino, A. E. (2002). American Thoracic Society / European Respiratory Society ATS / ERS Statement on Respiratory Muscle Testing. **Am J Respir Crit Care Med**, 166(4), 518–624. <https://doi.org/10.1164/rccm.166.4.518>
- Gillen, J. B., Percival, M. E., Skelly, L. E., Martin, B. J., Tan, R. B., Tarnopolsky, M. A., & Gibala, M. J. (2014). Three minutes of all-out intermittent exercise per week increases skeletal muscle oxidative capacity and improves cardiometabolic health. **PLoS ONE**, 9(11), 1–9. <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0111489>
- Hall, J. E., & Guyton, A. C. (2011). Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology. 12th edition. **Elsevier**, p.1091.
- Harik-Khan, R. I., Wise, R. A., & Fozard, J. L. (1998). Determinants of maximal inspiratory pressure: The Baltimore longitudinal study of aging. **Am J Respir Crit Care Med**, 158(5 1), 1459–1464. <http://doi.org/10.1164/ajrccm.158.5.9712006>
- Hatle, H., Stobakk, P. K., Molmen, H. E., Bronstad, E., Tjonna, A. E., Steinshamn, S., ... Rognmo, O. (2014). Effect of 24 sessions of high-intensity aerobic interval training carried out at either high or moderate frequency, a randomized trial. **PLoS ONE**, 9(2), 1–7. <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0088375>
- Higginbotham, M. B., Morris, K. G., Williams, R. S., McHale, P. A., Coleman, R. E., & Cobb, F. R. (1986). Regulation of Stroke Volume during Submaximal and Maximal Upright Exercise in Normal Man. **Circ Res**, 58(2), 281–291. <http://doi.org/10.1161/01.RES.58.2.281>
- Hoppeler, H. (1986). Exercise-Induced Ultrastructural Changes in Skeletal Muscle*. **Int J Sports Med**, 07(04), 187–204. <http://doi.org/10.1055/s-2008-1025758>
- HORWITZ, L. D., ATKINS, J. M., & LESHIN, S. J. (1972). Role of the Frank-Starling Mechanism In Exercise. **Circ Res**, 31(6), 868–875. <http://doi.org/10.1161/01.RES.31.6.868>
- Janicki, J. S., Sheriff, D. D., Robotham, J. L., & Wise, R. a. (1996). Cardiac output during exercise: contributions of the cardiac, circulatory, and respiratory systems. Handbook of Physiology. Exercise: Regulation and Integration of Multiple Systems, 12, 649–704. <http://doi.org/10.1002/cphy.cp120115>
- Kim, Y. S., Park, Y. S., Allegrante, J. P., Marks, R., Ok, H., Ok Cho, K., & Garber, C. E. (2012). Relationship between physical activity and general mental health. **Prev Med**, 55(5), 458–463. <http://doi.org/10.1016/j.yjpm.2012.08.021>

Kohut, M. L., McCann, D. A., Russell, D. W., Konopka, D. N., Cunnick, J. E., Franke, W. D., Vanderah, E. (2006). Aerobic exercise, but not flexibility/resistance exercise, reduces serum IL-18, CRP, and IL-6 independent of β -blockers, BMI, and psychosocial factors in older adults. **Brain Behav Immun**, 20(3), 201–209. <http://doi.org/10.1016/j.bbi.2005.12.002>

Laursen, P. B., & Jenkins, D. G. (2002). The scientific basis for high-intensity interval training: optimising training programmes and maximising performance in highly trained endurance athletes. **Sports Med.**, 32(1), 53–73. <https://doi.org/10.2165/00007256-200232010-00003>

Lepretre, P. M., Vogel, T., Brechat, P. H., Dufour, S., Richard, R., Kaltenbach, G., ... Lonsdorfer, J. (2009). Impact of short-term aerobic interval training on maximal exercise in sedentary aged subjects. **Int J Clin Pract**, 63(10), 1472–1478. <http://doi.org/10.1111/j.1742-1241.2009.02120.x>

Logan, G. R. M., Harris, N., Duncan, S., & Schofield, G. (2014). A review of adolescent high-intensity interval training. **Sports Med.**, 44(8), 1071–1085. <http://doi.org/10.1007/s40279-014-0187-5>

McArdle WD, Katch KI, K. V. (2009). *Exercise Physiology: Nutrition, Energy, and Human Performance*. 7th Edition. Lippincott Williams & Wilkins, p1104.

McAuley, E., Elavsky, S., Motl, R. W., Konopack, J. F., Hu, L., & Marquez, D. X. (2005). Physical activity, self-efficacy, and self-esteem: longitudinal relationships in older adults. **Gerontol B Psychol Sci Soc Sci.**, 60(5), P268–P275. <http://doi.org/10.1093/geronb/60.5.P268>

McCarthy, J. P., Pozniak, M. a, & Agre, J. C. (2002). Neuromuscular adaptations to concurrent strength and endurance training. **Med Sci Sports Exerc.**, 34(3), 511–519. <http://doi.org/10.1097/00005768-200203000-00019>

Milanović, Z., Sporiš, G., & Weston, M. (2015). Effectiveness of High-Intensity Interval Training (HIT) and Continuous Endurance Training for VO₂max Improvements: A Systematic Review and Meta-Analysis of Controlled Trials. **Sports Med.**, 45, 1469–1481. <http://doi.org/10.1007/s40279-015-0365-0>

Miller, M. R., Crapo, R., Hankinson, J., Brusasco, V., Burgos, F., Casaburi, R., ... Wanger, J. (2005). General considerations for lung function testing. **Eur Respir J**, 26(1), 153–161. <https://doi.org/10.1183/09031936.05.00034505>

Moreira SR, Cruz LC, Diniz LC, Albuquerque JB, L. T., & Carvalho FO, G. M. (2013). Associating physical activity levels to stress, high blood pressure, and high glucose risks in Green Park Users. **JEPonline**, 16(3), 51–58.

Nytrøen, K., Rustad, L. A., Aukrust, P., Ueland, T., Hallén, J., Holm, I., ... Gullestad, L. (2012). High-intensity interval training improves peak oxygen uptake and muscular exercise capacity in heart transplant recipients. **Am J Transplant**, 12(11), 3134–3142. <http://doi.org/10.1111/j.1600-6143.2012.04221.x>

Oktan, V., & Şahin, M. (2010). Examination of the relationship between the body image and self-esteem of female adolescents. **International Journal of Human Sciences**, 7(2), 543–556.

Oner Altıok, H., Ek, N., & Koruklu, N. (2010). Üniversite Öğrencilerinin Benlik Saygı Düzeyi ile İlişkili Bazı Değişkenlerin İncelenmesi. **Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi**, 1(1), 99–120.

Petruzzello, S. J., Landers, D. M. M., Hatfield, B. D. D., Kubitz, K. A. A., & Salazar, W. (1991). A meta-analysis on the anxiety- reducing effects of acute and chronic exercise. **Sports Med**, 11(3), 143–182. <http://doi.org/10.2165/00007256-199111030-00002>

Quanjer, P. H., Lebowitz, M. D., Gregg, I., Miller, M. R., & Pedersen, O. F. (1997). Peak expiratory flow: conclusions and recommendations of a Working Party of the European Respiratory Society. **The European Respiratory Journal**. Supplement, 24(July 2016), 2S–8S.

Rosenberg, M. (1965). Rosenberg Self-Esteem Scale. New York, <http://doi.org/S0034-98872009000600009>

Roy, A., & Parker, R. S. (2007). Dynamic modeling of exercise effects on plasma glucose and insulin levels. **J Diabetes Sci Technol**, 1(3), 338–347. <http://doi.org/10.1177/193229680700100305>

Sawka, M. N., Convertino, V. A., Eichner, E. R., Schnieder, S. M., & Young, A. J. (2000). Blood volume: importance and adaptations to exercise training, environmental stresses, and trauma/sickness. **Med Sci Sports Exerc**, 32(2), 332–48. <http://doi.org/10.1097/00005768-200002000-00012>

Thompson, W. R., Bushman, B. A., Desch, J., Kravitz, L., ACSM's Resources for the Personal Trainer 3rd Edition, **Lippincott Williams and Wilkins**. 2010, s.365

von Euler, C., & Soderberg, U. (1957). The influence of hypothalamic thermoceptive structures on the electroencephalogram and gamma motor activity. **Electroencephalogr Clin Neurophysiol**, 9, 391–408.

Yaman, Ç., Teşneli, Ö., Koşu, S., Yalvarıcı, N., Tel, M., & Gelen, N. (2008). Elit seviyedeki değişik spor branşlarının fiziksel benlik algısı üzerine etkisi. **Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi**, 5(2).

8. ÖZGEÇMİŞ

1992 yılında Konya'da doğdu. İlköğretim ve liseyi Konya'da bitirdi. 2010 yılında Afyon Kocatepe Üniversitesi Fizyoterapi ve Rehabiliasyon Bölümü'ne başladı. 2014 yılında lisans öğrenimini tamamlayarak "fizyoterapist" ünvanı aldı.

2014 yılından beri Mustafa Kemal Üniversitesi ve görevlendirme ile Pamukkale Üniversitesinde araştırma görevlisi olarak çalışmaktadır. İlgi alanı kardiyopulmoner rehabilitasyondur.

9. EKLER

Ek-1



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



Sayı :60116787-020/41036
Konu :Başvurunuz hk.

10/07/2015

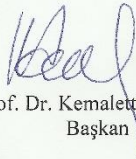
Sayın Yrd. Doç. Dr. Orçin TELLİ ATALAY

İlgi :24.06.2015 tarihli dilekçeniz.

İlgi dilekçe ile başvurmuş olduğunuz "Sağlıklı Genç Olgularda Yüksek Yoğunluklu İntervallı Aerobik Egzersiz Eğitimi ile Submaksimal Sürekli Aerobik Egzersiz Eğitiminin Solunum Fonksiyoları Egzersiz Kapasitesi, Stres Düzeyi ve Benlik Saygısı Üzerine Etkilerinin Karşılaştırılması" konulu çalışmanız 07.07.2015 tarih ve 10 sayılı kurul toplantımızda görüşülmüş olup,

Yapılan görüşmelerden sonra, söz konusu çalışmanın yapılmasında **ETİK AÇIDAN SAKINCA OLMADIĞINA**, altı ayda bir çalışma hakkında Kurulumuza bilgi verilmesine oy birliği ile karar verilmiştir

Bilgilerinizi rica ederim.


Prof. Dr. Kemalettin ACAR
Başkan

Ek-2 (Devamı)

SOLUNUM KAS GÜCÜ ÖLÇÜMLERİ Son:

DEĞERLER	Ölçülen				%Pred.			
	1	2	3	Max.	1	2	3	Max
MİP								
MEP								

Algılanan Stres Ölçeği Skor İlk :

Algılanan Stres Ölçeği Skor Son :

Rosenberg benlik saygısı Skor İlk:

Rosenberg Benlik Saygısı Skor Son:

Ek-3

ALGILANAN STRES ÖLÇEĞİ - 10

	Hiç	Nedereyse Hiç	Bazen	Oldukça Sık	Çok Sık
1) Geçen ay içinde, hangi sıklıkla beklenmedik bir olaydan dolayı kendinizi üzgün hissettiniz?					
2) Geçen ay içinde, hangi sıklıkta yaşamınızdaki önemli şeyleri kontrol edemediğinizi hissettiniz?					
3) Geçen ay içinde, Hangi sıklıkta kendinizi stresli hissettiniz?					
4) Geçen ay içinde, hangi sıklıkla kişisel problemlerinizi ele alma beceriniz konusunda kendiinize güvendiğinizi hissettiniz?					
5) Geçen ay içinde, hangi sıklıkla işlerin istediğiniz yönde gittiğini hissettiniz?					
6) Geçen ay içinde, hangi sıklıkla kendinizi yapmanız gereken şeylerle başa çıkamaz durumda buldunuz?					
7) Geçen ay içinde, hangi sıklıkla hayatınızdaki sinir bozucu şeyleri kontrol edebileceğinizi hissettiniz?					
8) Geçen ay içinde, hangi sıklıkla herşeyin üstesinden geldiğinizi düşündünüz?					
9) Geçen ay içinde, hangi sıklıkla kontrolünüzün dışında gerçekleşen olaylardan dolayı kızgınlık hissettiniz?					
10) Geçen ay içinde, hangi sıklıkla zorlukların, üstesinden gelemeyeceğiniz boyutlara ulaştığını hissettiniz?					

Ek-4

ROSENBERG BENLİK SAYGISI ÖLÇEĞİ

Aşağıdaki anlatımlarla ilgili olarak size en yakın olanı işaretleyiniz.

	Çok Doğru	Doğru	Yanlış	Çok Yanlış
1.Kendimi en az diğer insanlar kadar değerli buluyorum.				
2.Bazı olumlu özelliklerim olduğunu düşünüyorum.				
3.Genelde kendimi başarısız bir kişi olarak görme eğilimindeyim.				
4.Ben de diğer insanların birçoğunun yapabildiği kadar bir şeyler yapabilirim.				
5.Kendimle gurur duyacak fazla bir şey bulamıyorum.				
6.Kendime karşı olumlu bir tutum içindeyim.				
7.Genel olarak kendimden memnunum.				
8.Kendime karşı daha fazla saygı duymayı isterdim.				
9.Bazen kesinlikle kendimin bir işe yaramadığını düşünüyorum.				
10.Bazen kendimin hiç de yeterli bir insan olmadığını düşünüyorum.				

Ek-5**RESİM ÇEKİMİ VE KULLANIMI YAYIN HAKKI DEVİR SÖZLEŞMESİ FORMU**

Çalışma sırasında çekilmiş fotoğraflarımın gereği halinde, kimlik bilgilerim verilmeyecek şekilde GÖZLERİ AÇIK/KAPALI olarak bilimsel çalışmalar, tezler, eğitim faaliyetleri ve bilimsel yayınlar için kullanılmasına İZİN VERDİĞİMİ beyan ederim.

Akademik çalışmalarda yayınlanacak resimlerimin yazım ve yayın kurallarına uygun olarak hazırlanıp sunulmasından Proje yürütücüsü sorumludur (09.06.2016).

Gönüllü Adı Soyadı: İbrahim BULUT

İzni veren kişi Adı Soyadı İMZA:

PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ Adı Soyadı İMZA: Ali YALMAN

*NOT: Reşit olmayan bireyler adına aileleri tarafından imzalanacaktır.