

T.C.

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**SAĞLIKLI GENÇ BİREYLERDE KARADA VE
SU İÇİNDE YAPILAN KISA DÖNEM YÜKSEK
ŞİDDETLİ ARALIKLI EGZERSİZ EĞİTİMİNİN
AEROBİK KAPASİTE VE KAS PERFORMANSI
ÜZERİNE ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

Fzt.Neyran ALTINKAYA

FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON PROGRAMI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İZMİR-2016

TEZ KODU: DEU.HSI.MSc-2014970198

T.C.

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**SAĞLIKLI GENÇ BİREYLERDE KARADA VE
SU İÇİNDE YAPILAN KISA DÖNEM YÜKSEK
ŞİDDETLİ ARALIKLI EGZERSİZ EĞİTİMİNİN
AEROBİK KAPASİTE VE KAS PERFORMANSI
ÜZERİNE ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON PROGRAMI

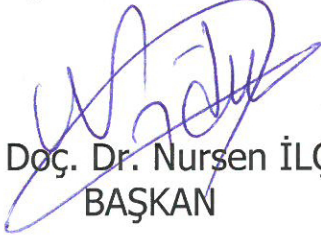
YÜKSEK LİSANS TEZİ

Fzt. Neyran ALTINKAYA

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

TEZ KODU: DEU.HSL.MSc-2014970198

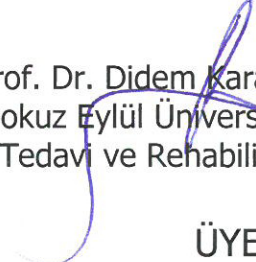
Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksek Lisans programı öğrencisi Neyran ALTINKAYA' **SAĞLIKLI GENÇ BİREYLERDE KARADA VE SU İÇİNDE YAPILAN KISA DÖNEM YÜKSEK ŞİDDETLİ ARALIKLI EGZERSİZ EĞİTİMİNİN AEROBİK KAPASİTE VE KAS PERFORMANSI ÜZERİNE ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI'** konulu Yüksek Lisans tezini 27.06.2016 tarihinde başarılı olarak tamamlamıştır.


Yrd. Doç. Dr. Nursen İLÇİN
BAŞKAN

Dokuz Eylül Üniversitesi
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu


Prof. Dr. Uğur CAVLAK
Pamukkale Üniversitesi
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Y.O.

ÜYE


Prof. Dr. Didem Karadibak
Dokuz Eylül Üniversitesi
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Y.O.

ÜYE

Prof. Dr. Sema Savcı

Dokuz Eylül Üniversitesi

Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Y.O.

YEDEK ÜYE

Yrd. Doç. Dr. Sevgi Sevi Yeşilyaprak

Dokuz Eylül Üniversitesi

Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Y.O.

YEDEK ÜYE

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER.....	i
TABLO DİZİNİ.....	ii
ŞEKİL DİZİNİ.....	iii
KISALTMALAR.....	iv
TEŞEKKÜR.....	v
ÖZET.....	1
ABSTRACT.....	3
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	4
1.1. Problemin Tanımı ve Önemi.....	4
1.2. Araştırmanın Amacı	5
1.3. Araştırmanın Hipotezleri.....	5
2. GENEL BİLGİLER.....	6
2.1. Egzersizin Tanımı ve Egzersiz Programları.....	6
2.2. Yüksek Şiddetli Aralıklı Egzersizler.....	12
3. GEREÇ VE YÖNTEM	19
3.1. Araştırmanın tipi	19
3.2. Araştırmanın yeri ve zamanı	19
3.3. Araştırmanın evreni ve örnekleme	19
3.4. Çalışma materyali	20
3.5. Araştırmanın değişkenleri.....	20
3.6. Veri toplama araçları.....	20
3.7. Araştırma planı.....	27
3.8. Verilerin değerlendirilmesi.....	28
3.9. Araştırmanın sınırlılıkları	28
3.10. Etik Kurul Onayı.....	29
4. BULGULAR.....	30
5. TARTIŞMA.....	37
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	42
7. KAYNAKLAR.....	43
8. EKLER.....	47

TABLÖLAR DİZİNİ

TABLO 1.....	30
TABLO 2.....	31
TABLO 3.....	32
TABLO 4.....	32
TABLO 5.....	34
TABLO 6.....	35
TABLO 7.....	36

ŞEKİLLER DİZİNİ

ŞEKİL 1.....	21
ŞEKİL 2.....	22
ŞEKİL 3.....	23
ŞEKİL 4.....	24
ŞEKİL 5.....	31
ŞEKİL 6.....	33

KISALTMALAR

YŞAE.....Yüksek Şiddetli Aralıklı Egzersiz

ACSM.....American Collages of Sports Medicine

1-MT.....1 Maksimum Tekrar

KH_{max}.....Maksimum Kalp Hızı

VO_{2max}.....Maksimum Oksijen Tüketimi



TEŞEKKÜR

Tez aşamamın her döneminde yanımda olup , bilgisini, deneyimini , kişisel desteğini hiç esirgemeyen danışmanım Yrd. Doç. Dr. Nursen İLÇİN'e,

Tezimi yazmamda , çalışmamda deneyimleri ile yol gösteren ve yanımda olan Prof. Dr. Uğur CAVLAK'a,

Bugüne gelmemde, akademik hayatı seçmemde ve olmak istediğim kişiyi bulmamda yaptığı yardımlar ile bana rol model olan ve her zaman desteğini hissettiğim Prof. Dr. İlkin ÇITAK KARAKAYA'ya,

Tez konumu belirlememden tezimin bitimine kadar tüm aşamalarda yanımda olan Uzm. Fzt. Barış GÜRPINAR'a

Yeni hayatıma alışmamda ve tezimin ilerlemesinde hiçbir yardımı esirgemeyen başta Uzm. Fzt. Ediz NECATİ olmak üzere tüm iş arkadaşlarıma,

Bugünlere gelmemde en büyük paya sahip olan ve her kararında arkamda durup benimle gurur duyan , kızları ve kardeşleri olmaktan gurur duyduğum aileme,

Sadece tezimle alakalı değil, hayatımın her aşamasında bana destek olan ve varlığını hissettiğim başta Dt. Volkan ÇAM olmak üzere tüm arkadaşlarıma ve meslektaşlarıma tüm içtenliğimle teşekkür ederim.

ÖZET

SAĞLIKLI GENÇ BİREYLERDE KARADA VE SU İÇİNDE YAPILAN KISA DÖNEM YÜKSEK ŞİDDETLİ ARALIKLI EGZERSİZ EĞİTİMİNİN AEROBİK KAPASİTE VE KAS PERFORMANSI ÜZERİNE ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Fzt. Neyran Altinkaya, nevranalinkaya@gmail.com

Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, İzmir

Amaç : Bu çalışmanın amacı sağlıklı genç bireylerde karada ve su içinde yapılan Yüksek Şiddetli Aralıklı Egzersizin kas performansı ve aerobik kapasite üzerine etkilerinin karşılaştırılmasıdır.

Yöntem: Çalışmaya 18-25 yaş arası 41 sağlıklı katılımcı dahil edildi. Katılımcıların demografik bilgileri (yaş, cinsiyet, boy uzunluğu, beden ağırlığı, beden kütle indeksi) kaydedildi. Tüm katılımcılar aerobik kapasite (mekik koşu testi), Core Stabilizasyon (60° fleksiyon testi, Biering-Sorensen ekstansiyon testi, yan köprü kurma testi) ve fonksiyonel kas kuvveti (dikey sıçrama testi) testleri kullanılarak değerlendirildi. Katılımcılar su içi, kara ve kontrol olacak şekilde üç gruba ayrıldı. Su içi ve kara grubuna iki haftalık toplamda altı seans yüksek şiddetli aralıklı egzersiz eğitimi verildi.

Bulgular: İki haftalık süre sonunda üç grup arasında dikey sıçrama mesafesi dışında tüm ölçüm parametreleri açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p<0.05$). Kontrol grubuna göre hem kara hem de su içi egzersiz grubunun core stabilizasyon ve kas performansı ölçümleri istatistiksel olarak anlamlı ölçüde daha iyiydi. Kara ve su içi egzersiz grubu karşılaştırıldığında ise core stabilizasyon testlerinden 60° fleksiyon testi($p=0.00$) dışındaki diğer testler ve aerobik kapasite açısından iki grup arasında fark bulunmadı ($p>0.05$).

Sonuç : Sağlıklı genç yetişkinlerde aerobik kapasite ve core stabilizasyonun geliştirilmesi açısından kısa süreli yüksek şiddetli aralıklı egzersiz eğitimi etkilidir. Eğitimin karada veya su içinde yapılması ölçülen parametreler açısından bir fark oluşturmamıştır.

Anahtar Kelimeler: Yüksek şiddetli aralıklı egzersiz eğitimi, core stabilizasyon, aerobik kapasite, su içi egzersiz



ABSTRACT

COMPARISON OF AEROBIC CAPASITY AND MUSCLE PERFORMANCE DURING SHORT TERM LAND AND WATER BASED HIGH INTENSITY INTERVAL TRAINING IN HEALTHY YOUNG PEOPLE

Neyran ALTINKAYA, PT. neyranaltinkaya@gmail.com

Dokuz Eylul University Institute of Health Sciences

Physical Therapy Department, Izmir

Objective: The aim of this study is to search comparison of aerobic capasity and muscle performance during land and water based High Intensity Interval Training in healthy young people.

Method: Fourty-one (41) healty young people (18-25 ages) included this study. Demographic information (age, gender, height, weight, body mass index), aerobic capasity (shuttle run test), core stabilization (60° flexion test, Biering-Sorensen extension test, side plank test) and functional muscle strength (vertical jump test) assesments were performed. Participants separated into three groups shaped like water exercise, land based exercise and control. Water and land based exercise group joined three group sessions of in a week for two weeks in addiction to high intensity interval training.

Results: There is mean differences between results of all assesments except vertical jump distance of groups($p < 0,05$). Core stabilization and aerobic capasity results in water exercises and land based exercises groups was statistical higher than control group. There was no difference between two groups in aerobic capasity and all core stabilization tests ($p > 0,05$) except 60° flexion test($p = 0,00$).

Conclusion: Results show that,short-term high-intesity intermittant exercises are effective on aerobic capasity and muscle performance in healthy young people. There was no difference between measured parameters of exercises performed in water or on land based.

Key-words: high intensity intermittant exercises, core stability, aerobic capasity, aqua therapy

1. GİRİŞ VE AMAÇ

1.1. Problemin Tanımı ve Önemi

Fiziksel aktivite, iskelet kaslarınca meydana getirilen ve enerji harcamasını dinlenme düzeyinin üzerine çıkaran her türlü beden hareketidir. Egzersiz ise; fiziksel uygunluğu geliştirmeyi veya devam ettirmeyi amaçlayan planlı, yapılandırılmış ve tekrarlı yapılan fiziksel aktivitelerdir. Fiziksel aktivite ve egzersizin, hastalıklardan ve olumsuz etkilerinden korunmayı sağladığı pek çok çalışmaya konu olmuştur. Düzenli fiziksel aktivite yapmak; mortalite oranını azaltmakta ve psikolojik iyilik halini arttırmaktadır. Fiziksel olarak inaktif kişilerde hastalıklara yakalanma oranı artmakta, ayrıca hastalıkların olumsuz etkileri daha fazla görülmektedir.

Günümüzde birçok insan sağlığını geliştirmek, hastalık riskini azaltmak veya fiziksel uygunluğunu geliştirmek amacıyla aerobik aktiviteler yapmaktadır. Bunun için tercih edilen aktiviteler genel olarak orta şiddette sürekli egzersizlerdir. Bu tipteki aerobik egzersizler ve etkileriyle ilgili literatürde birçok çalışma mevcuttur. Yüksek şiddetli egzersizler ise egzersizin şiddetinden dolayı uzun süre devam edilemeyen tipte egzersizlerdir.

Yüksek şiddetli aralıklı egzersizler (YŞAE) ; şiddetli egzersiz periyotlarının arasına yerleştirilen toparlanma aralıklarından oluşan tekrarlı egzersiz etaplarıdır. Son dönemde özellikle performansın artırılması için kullanılmaktadır. Yüksek şiddetli aralıklı egzersizlerin, sağlıklı ve sporcu grupta kullanıldığı gibi, klinik grupta da kullanılabilir olduğu gösterilmiştir.

Yüksek şiddetli aralıklı egzersizler ilk olarak 1970'li yıllarda Peter Coe tarafından uygulanmıştır. Daha sonra 1990'larda Izumi Tabata adında bir bilim adamı tarafından geliştirilerek, YŞAE tekniği 'Tabata Çalışması' olarak da adlandırılmaya başlanmıştır.

Günümüzde fiziksel aktivitenin en önemli bariyerlerinden olan zaman problemi için de bir çözüm olan YŞAE'ler; orta şiddette egzersiz programlarına oranla daha kısa sürmekte, dolayısıyla daha az zaman almaktadır.

YŞAE programları kişiye ve durumuna göre ayarlanabilir, kesin bir protokol yoktur. YŞAE'ler farklı tipte egzersizler ile de yapılabilir. Örneğin koşu, bisiklet, kürek veya ip atlama gibi.

YŞAE'ler karada kullanılabildiği gibi su içinde de kullanılabilmektedir. Su içinde yapılan YŞAE'lerde orta ve yüksek şiddette egzersizlerin etkilerinden olduğu gibi, aynı zamanda suyun fizyolojik etkilerinden de faydalanılır. Su içi egzersizler kişiler tarafından daha eğlenceli bulunduğu için de tercih edilmektedir.

1.2. Araştırmanın Amacı

Su içi ve karada yapılan YŞAE'ler ile ilgili çalışmalar son yıllarda artmasına rağmen, literatürde su içinde ve karada yapılan YŞAE'leri karşılaştıran bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu bağlamda çalışmamızın amacı; su içinde veya karada yapılan YŞAE'nin aerobik kapasite ve kas performansına etkilerini karşılaştırmaktır.

1.3. Araştırma Soru ve Hipotezleri:

H₀: Karada ve su içinde yapılan yüksek şiddetli aralıklı egzersiz uygulamalarının aerobik kapasite ve kas performansı üzerinde etkileri arasında fark yoktur.

H₁: Karada ve su içinde yapılan yüksek şiddetli aralıklı egzersiz uygulamalarının aerobik kapasite ve kas performansı üzerinde etkileri arasında fark vardır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Egzersizin Tanımı ve Egzersiz Programları

2.1.1. Fiziksel Aktivite ve Egzersiz

Fiziksel aktivite, iskelet kaslarınca meydana getirilen ve enerji harcamasını dinlenim düzeyinin üzerine çıkaran her türlü beden hareketidir(1). Bu aktiviteler egzersiz, spor, günlük yaşam aktiviteleri ve iş olarak gösterilebilir. Fiziksel aktivite kavramı boş zaman aktivitelerini de kapsar; örneğin yürüyüş, dans, binicilik, bahçe işleri ve yüzme gibi.(*World Health Organization; Global Strategy on Diet, Physical Activity and Health 2016*). Egzersiz ise; fiziksel uygunluğu geliştirmeyi veya devam ettirmeyi amaçlayan planlı, yapılandırılmış ve tekrarlı yapılan fiziksel aktivitelerdir (1).

Fiziksel uygunluk; kişinin fiziksel iş yapabilmesi olarak tanımlanır (2).

Fiziksel aktivitenin kardiyovasküler hastalıklar, hipertansiyon, inme, tip II diyabet, kolon ve göğüs kanseri, osteoporoz, anksiyete ve depresyon riskini azalttığı, kemik yapıyı koruduğu ve psikolojik iyilik halini arttırdığı literatürde pek çok laboratuvar çalışmasıyla kanıtlanmıştır (1,3).

Egzersiz ise; planlı, yapılandırılmış, istemli, fiziksel zindeliğin bir ya da birkaç unsurunu (kardiyovasküler uygunluk, kas gücü ve dayanıklılığı, esneklik ve vücut kompozisyonu) geliştirmeyi amaçlayan sürekli aktivitelerdir. Egzersizin tipleri aerobik egzersizler, kas kuvvetlendirme egzersizleri ve germe egzersizleri olarak sıralanabilir.

2.1.2. Aerobik egzersizler

Aerobik egzersizler; kardiyovasküler enduransı ve uygunluğu arttırmaya yönelik egzersizlerdir. Aerobik egzersizlerin amacı kalp ve akciğerlerin oksijeni kaslara ve diğer dokulara iletme yeteneğini artırmaktır. Düzenli yapılan aerobik egzersizlerin; kardiyovasküler hastalık, tip II diyabet ve birçok kanser hastalığı riskini azalttığı, kemik yapıyı koruduğu, kognitif fonksiyonları geliştirdiği ve yaşam kalitesini artırdığı bilinmektedir. Aerobik egzersiz programları büyük kas gruplarını içeren, devamlı ve ritmik hareketlerden oluşan ve gereken yoğunluğun sürdürülebildiği şekilde düzenlenmelidir.

Amerikan Spor Hekimleri Birliği (ACSM) göre sağlıklı bireylerin yapması gereken aerobik fiziksel aktivite miktarı haftada beş gün, 30 dakika orta şiddette veya şiddetli ise haftanın üç günü 20 dakika olarak gösterilmiştir. Ayrıca haftanın iki günü 8-12 tekrarlı kas kuvvetlendirme egzersizleri yapılması önerilmektedir (1,5).

Endurans ise; zamana karşı iş yapabilme ve yorgunluğa direnç gösterebilme olarak tanımlanır. Kassal endurans ve kardiyovasküler endurans olmak üzere iki çeşitir. Kassal endurans izole kas liflerinin zamana karşı yaptığı kontraksiyon tekrarı olarak tanımlanırken, kardiyovasküler endurans daha geniş kas gruplarının dinamik egzersiz yapabilme yeteneği olarak tanımlanır. Örneğin uzun süreli koşu, yüzme, bisiklet sürme gibi(2,3).

Aerobik endurans vücudun uzun süreli, orta şiddetli aktiviteleri aerobik enerji sistemi kullanarak yapmasıdır. Endurans eğitiminin amacı maksimum oksijen tüketimini (VO_{2max}) arttırmaktır. VO_{2max} ; kişinin maksimum iş yükü sırasında alıp kullandığı oksijen miktarıdır ve vücudun maksimum aerobik kapasitesini gösterir. Anaerobik eşik seviyesi, maksimum oksijen tüketimine ulaşıldığını gösterir(1,5). VO_{2max} direk veya indirek olarak hesaplanabilir.

VO_{2max} 'ı etkileyen bazı faktörler vardır. Bunlar;

- Genetik
- Yaş
- Antrenman durumu
- Cinsiyet/vücut kompozisyonu
- Egzersiz modu (4)

2.1.2.1. Egzersiz programı

Etkili aerobik eğitim için egzersiz programı oluştururken, programın içeriği çok büyük önem taşır. ACSM'ye göre bu içerik; egzersizin frekansı, şiddeti, süresi ve tipi olarak tanımlanır(FITT metodu).

Egzersiz Frekansı

Sağlıklı yetişkinlerde optimal egzersiz frekansı; orta şiddetli egzersizlerde haftada beş gün, şiddetli egzersizlerde haftada üç gün olarak tavsiye edilmektedir(1). Frekans bireyin fiziksel uygunluk seviyesine, yaş ve sağlık durumuna göre belirlenir.

Egzersizin şiddeti

Egzersiz şiddeti belirlenirken; birkaç yöntem kullanılabilir. Bunlar maksimum kalp hızı yüzdesi, kalp hızı rezervi, VO_{2max} , algılanan zorluk derecesi yöntemi veya MET yöntemidir.

Maksimum kalp hızı yüzdesi yöntemi:

Maksimum kalp hızını hesaplamada sıklıkla kullanılan yöntem $220 - \text{yaş}$ 'tır. Çıkan sayı istenen yoğunluk yüzdesinin alt ve üst limitleri ile çarpılarak egzersiz sırasında sürdürülecek 'hedef kalp hızı aralığı' bulunur.

Kalp hızı rezervi yöntemi:

Maksimum kalp hızından istirahat kalp hızının çıkarılması ile rezerv kalp hızı hesaplanır. Bulunan değer ile egzersiz yaptırılmak istenen fonksiyonel kapasite yüzdeleri çarpılır. Elde edilen değerlere istirahat kalp hızı eklenerek egzersizde istenen hedef kalp hızı aralığı bulunur.

Hedef kalp hızı aralığı = $[(\text{Maks kalp hızı} - \text{İstirahat kalp hızı}) \times \% \text{ yoğunluk}] + \text{İstirahat kalp hızı}$

Algılanan zorluk derecesi yöntemi:

Borg skalası (6-20) kişinin egzersiz toleransını izlemek için kullanılır. Borg skalası katılımcının egzersiz sırasında hissettiği yorgunluğu hiçbir şey (6), çok çok hafif (7-8), çok hafif (9-10), hafif (11-12), biraz zor (13-14), zor (15-16), çok zor (17-18), çok çok zor (19), tükenme (20) arasındaki bir aralıkta ifade etmesine dayanır.

MET yöntemi:

MET (metabolik eşdeğer) enerji tüketiminin bir göstergesidir. Bir aktivite esnasında tüketilen enerjinin dinlenimde tüketilen enerjiye oranıdır. 1 MET sakin bir şekilde otururken ml/kg/dk olarak ifade edilen enerji tüketimidir. 1 MET, dinlenim VO_2 hızıdır ve bir yetişkinde ortalama 1 MET= 3.5 ml/kg/dk'dır.

ACSM'ye göre aerobik eğitimlerde optimal egzersiz şiddeti maksimum kalp hızının %55-90'ı, veya buna karşılık gelen VO_{2max} 'ın %55-75'idir(1).

Egzersizin süresi

Süre; egzersizin tipine, şiddetine ve frekansına bağlı olarak değişkenlik gösterir. Düşük şiddetli egzersizler uzun sürelerle yapılırken, şiddetli egzersizlerde süreler daha kısa tercih edilmelidir. Aerobik eğitimler için optimal süre 20-30 dakika arasındadır(6).

Egzersizin tipi

Egzersiz eğitimleri değişik tipte egzersizler ile yapılabilir. Kardiyovasküler uygunluğu arttırmak için ritmik, aerobik tipte ve büyük kas gruplarını içeren egzersizler seçilir. Ayrıca bir egzersiz eğitimi sürekli veya aralıklı (interval) olabilir(1,6).

Sürekli eğitimlerde egzersizler dinlenme olmadan, düşük şiddetlerde ve uzun sürelerle yaptırılır(6). Yükleme esas olarak yavaş kasılan liflerdedir(3). İlerleme sağlandıkça yükleme artırılır.

Aralıklı egzersizler ise birbirini izleyen pasif veya aktif dinlenme aralıklarını içeren egzersizlerdir(3).

2.1.3. Dirençli Egzersizler

Dinamik veya statik kas kontraksiyonlarının mekanik veya manuel dirence karşı yapıldığı aktif egzersizlerdir.

Dirençli egzersizler sağlığın korunması, sağlığın geliştirilmesi ve hastalarda bozulmuş fonksiyonun yeniden kazandırılması gelmektedir. Tek başına kas kuvvet ve enduransını artırmak amacıyla planlanabildiği gibi aerobik ve germe egzersizleri ile de kullanılabilir.

Kas kuvvetini etkileyen faktörlere göz atacak olursak; kas dokusuna ait faktörler, kasın inervasyonuna ait faktörler, konnektif dokuya ait faktörler ve kasın boyuna ait faktörlerdir.

Eğitimin şiddeti: Kasın her kontraksiyonda veya her bir egzersizde kaldıracağı ve tutacağı ağırlık miktarı veya maruz kaldığı direnç miktarı anlamına gelir. Şiddeti belirlemek için en sık kullanılan yöntem 1-maksimum tekrarın (1-MT) belirlenmesidir. 1-maksimum tekrar kişinin bir kez kaldırıp ikinciye kaldıramadığı ağırlıktır. Tahmini en büyük ağırlık belirlenir.

Düşük şiddetli dirençli egzersiz eğitimi: 1-MT'ın yaklaşık %30-50 aralığında hesaplanan ağırlığı ifade eder.

Orta/submaksimal şiddetli dirençli egzersiz eğitimi: 1-MT'ın yaklaşık %50-80 aralığındaki ağırlığında hesaplanan ağırlıktır.

Yüksek/maksimale yakın veya maksimal şiddetli dirençli egzersiz eğitimi. 1-MT'ın yaklaşık %80-95 aralığındaki aralığında hesaplanan ağırlıktır.

Eğitimin tekrar ve set sayısı: Tekrar sayısı ve set sayısı verilen eğitimin amacına ve eğitimin şiddetine göre farklılık gösterir.

Egzersizin frekansı: Başlangıçta egzersizin şiddeti ve tekrar sayısı düşük tutulur. Egzersize yeni başlayanlar için genellikle bir gün egzersiz bir veya iki gün dinlenme olacak şekilde frekans 3-4 gün / hafta olarak planlanır. Etkilerin korunabilmesi için haftada en az iki gün yapılması gerekir.

Eğitimin süresi: Egzersizin kaç hafta, ay veya yıl yapılacağı ile ilgili toplam süreyi ifade eder. Kas düzeyindeki değişikliklerin oluşabilmesi için en az 6-12 hafta süreyle katılım gerekmektedir.

Egzersizin Hızı: Yapılan egzersiz ile kontraksiyon hızı kasın gerilimini değiştirir, böylelikle kasın ürettiği kuvvet ve gücü önemli oranda etkilenir. Hastaları egzersize alıştırmak için düşük hızdan başlanır ve zaman içinde hız artırılır.

Egzersizin Tipi: Kontraksiyon şekli, egzersizin yapıldığı pozisyon, vücut ağırlığı, direnç şekli, eklem hareket miktarı ve enerji sistemleri dikkate alınarak program oluşturulur.

2.1.4. Germe Egzersizleri

Germe egzersizleri sporcular tarafından eklem hareket genişliği ve performansı artırmak amacıyla sıkça kullanılmaktadır. Ayrıca bir aktiviteye hazırlanmak veya egzersiz programına başlamak için yapılan ısınma aşamasında ve kas ağrılarını azaltmak amacıyla soğuma aşamasında yer almaktadır.

Statik esneklik eklem pasif hareketi esnasındaki son nokta olarak tanımlanır. Dinamik esneklik ise kas kasılması esnasındaki eklem hareketinin derecesini tanımlar.

4 tip germe egzersizi vardır;

Statik germe: Hareket sınırına kadar kasın yavaş bir şekilde gerilmesi ve bu germenin belirlenen süre boyunca sürdürülmesidir. Kontrollü ve yavaş bir harekettir. İki şekilde uygulanabilir;

Aktif statik germe: Aktif olarak yapılan germe şeklidir. Belli bir pozisyonu agonist kasların gücünü kullanarak yerine getirme durumudur.

Pasif statik germe: Kişi tamamen gevşek bir pozisyondayken, kısalan dokuyu uzatmak için elle veya mekanik olarak dış kuvvetin uygulanmasıdır.

Dinamik germe: Yumuşak ve kontrollü olarak yapılan normal eklem hareket açıklığı sınırları içerisinde kalan yaylanma ve sallanma hareketlerinin kullanılmasını içeren bir germe yöntemidir. Kol ve ayaklar yavaş, kontrollü bir şekilde salınım yapar.

Balistik germe: gerilmiş olan kaslar üzerinde tekrarlayıcı ani sıçrama, yaylanma veya hareketin zorla yüklenmesidir.

Proprioseptif nöromusküler fasilitasyon teknikleri ile germe: Maksimum statik esnekliğe ulaşmak için izotonik germe ile izometrik germenin bir kombinasyonudur.

2.2. Yüksek Şiddetli Aralıklı Egzersizler

2.2.1. Tanım

Yüksek şiddetli aralıklı egzersizler (YŞAE); şiddetli egzersiz periyotlarının arasına yerleştirilen toparlanma aralıklarından oluşan tekrarlı egzersiz etaplarıdır(7).

YŞAE'ler performansı arttırmak için çok eskiden beri kullanılmasına rağmen, Izumi Tabata sayesinde popülerite kazanmıştır. YŞAE'ler 'Tabata çalışması' olarak da adlandırılmaktadır.

Egzersizin şiddetine bağlı olarak şiddetli egzersiz periyodu birkaç saniyeden birkaç dakikaya kadar uzayabilir ve bu periyotların arasına dinlenme veya düşük şiddetli egzersizler içeren toparlanma periyotları eklenir(7).

YŞAE'ler, bugüne kadar çoğunlukla sporcularda kardiyorespiratuar ve metabolik fonksiyonu ve fiziksel performansı geliştirmek amacıyla kullanılmıştır(9). Ancak sağlıklı ve klinik grupta da kullanıldığını gösteren çok sayıda çalışma literatürde mevcuttur.

2.2.2. Eğitimin İçeriği

YŞAE programı oluştururken dikkat edilmesi gereken bazı değişkenler vardır. Bunlar; yüksek şiddetli egzersizlerin şiddeti ve süresi, toparlanma aralığının şiddeti ve süresi, egzersiz tipi, tekrar sayısı, seans sayısı ve seanslar arası süre(9).

Egzersiz şiddeti

YŞAE'lerde, egzersizin şiddeti belirlenirken maksimum kalp hızı (KH_{max}) veya VO_{2max} kullanılır. YŞAE'de egzersizin şiddeti 'maksimuma yakın' olarak tanımlanabilir ve hedef şiddet maksimum kalp hızının %80-100 ü arasındadır(10). Şiddet belirlenirken VO_{2max} kullanılacaksa, VO_{2max} değerinin %90'ına yakın hedefler belirlenir(9).

Egzersiz tipi

YŞAE eğitimleri farklı türde egzersizlerle yaptırılabilir. Örneğin koşu, bisiklet çevirme veya ip atlama gibi. Bazı egzersiz programlarında YŞAE'ler yükselen şiddetlerde de

kullanılabilir. Örneğin stadyumda merdiven çıkma, kumda koşu, artan sıçrama, oturup-kalkma, kısa mesafe mekik koşuları veya yan koşu gibi(8).

Egzersiz süresi

YŞAE'ler kısa (<45 sn) veya uzun (2-4 dk) süreli yüksek şiddette-maksimal olmayan egzersiz aralıklarından oluşur(8).

Program belirlenirken şiddet, süre, set sayısı gibi parametrelerin birbirine göre ayarlanmasına dikkat edilmelidir. Ayrıca muskuloskeletal yaralanmalardan kaçınmak için yüklemeyi ayarlarken dikkatli olunmalı, aşırı kullanım tipi sakatlıklardan kaçınılmalıdır. Kaliteli eğitimlerde nöromuskuler yorgunluğa dikkat edilmelidir(8).

YŞAE'lerin kardiyovasküler, metabolik ve muskuloskeletal etkileri literatürde çok sayıda çalışmayla desteklenmiştir. Genellikle sporcularda performansı geliştirmek için kullanılmasına rağmen, sağlıklı ve klinik grupta da kullanımı yaygınlaşmaktadır.

Kısa sürede alınan etkiler sebebiyle bireyler tarafından 'işlevli' olarak tanımlanan YŞAE'nin kullanım alanlarının genişlemesi yeterli sayıda yayın yoktur. Özellikle su içinde YŞAE kullanımı ile ilgili çalışma sayısı oldukça azdır.

2.2.3. Karada YŞAE uygulamaları

Gillen ve ark. yaptığı çalışmada haftada en az 10 dakikalık seanslarla yapılan 3x20 sn'lik YŞAE'nin hem kasın oksidatif kapasitesinde hem de kardiyometabolik sağlık göstergelerinde olumlu etkileri olduğu gösterilmiştir(11).

Kısa süreli YŞAE'nin aerobik etkilerinin araştırıldığı diğer bir çalışmada (12) on altı sağlıklı yetişkine iki hafta boyunca haftanın üç günü toplamda altı seans olacak şekilde YŞAE yaptırılmıştır. Egzersizler her seansta 30 saniye çok şiddetli ve dört dakika toparlanma şeklinde yapılmıştır. Altı seans sonucunda sitrat sentezi maksimum aktivitesinde %38 , dinlenmede kas glikojeninde %26 ve endurans kapasitesinde %100 artış görülmüştür.

YŞAE'nin iki haftalık etkisinin incelendiği çalışmada (13) sekiz aktif kadın deneğe yedi seans egzersiz yaptırılmıştır. Seanslar dört dakikalık şiddetli aralıklar ve iki dakikalık pasif dinlenme içeren toparlanma aralıklarından oluşturulmuştur. Denekler şiddetli aralıkta VO_{2peak} 'in %90'ına yakın bir şiddette egzersiz yapmışlar, sonuçta YŞAE'nin vücut yağ

yakımını %36 arttırdığı gösterilmiştir. Ayrıca kas mitokondri aktivitesinde de artış gözlenmiştir.

Sağlıklı erkeklerde kısa süreli YŞAE'nin insülin etkinliğinin araştırıldığı çalışmada (14) iki hafta, haftada üç gün ve 15 dakikalık (6 seans, 4-6x30 sn) YŞAE eğitiminin insülin duyarlılığını %23 arttırdığı görülmüştür.

Klinik popülasyonda YŞAE'nin etkinliğine kısaca bakacak olursak; kilolu ve obez bireylerde yapılan çalışmaları inceleyen bir derlemede (15) 4-12 haftalık YŞAE eğitimlerinin, diğer egzersiz formlarına göre sistolik kan basıncını daha çok azalttığı ve maksimum oksijen alımını arttırdığı söylenmektedir.

Little ve ark. (16) tip II diyabet hastalarında yaptığı iki haftalık bir çalışmada ise sadece 30 dakikalık YŞAE'nin kan glikoz konsantrasyonunu azaltıp, glikoz kontrolünü arttırdığı ve iskelet kaslarında mitokondri kapasitesini arttırdığı gösterilmiştir.

YŞAE'nin vasküler fonksiyonlara olan etkisinin araştırıldığı derleme çalışmasında ise (17), 12-16 haftalık YŞAE'lerin orta-şiddette sürekli egzersizler ile karşılaştırıldığında brakial arter dilatasyonunda ikisinin de etkili olduğu; ayrıca YŞAE'nin kardiyorespiratuar uygunluk, kardiyovasküler hastalık risk faktörleri, oksidatif stres, inflamasyon ve insülin duyarlılığında daha etkili olduğu söylenmiştir.

YŞAE'nin aerobik ve metabolik etkilerinin yanı sıra, kısa sürelerle yapılması sebebiyle denekler tarafından 'zaman kazandırıcı' olarak nitelendirildiği ispatlanmıştır(7,12,14,15). Ayrıca YŞAE'nin orta-şiddetli sürekli egzersizlere göre daha eğlenceli bulunduğu Bartlett'in (18) çalışmasında gösterilmiştir. Egzersizin eğlenceli bulunması devamlılığı ve bireylerin motivasyonu açısından da önem taşımaktadır.

2.2.4. Su içi Egzersizler

YŞAE eğitimleri karada yapılabildiği gibi suda da yapılabilmektedir. Suyun tedavi amaçlı kullanımı çok eskilere dayanmaktadır. Bugüne kadar birçok medeniyet, bilim insanı ve sağlık profesyoneli suyun tedavi edici etkisinden faydalanmıştır.

Su içi tedavinin (akuaterapi) yaygın ve köklü geçmişi ile zengin bir literatür oluşmuştur. Hidroterapi; suyun tedavi amaçlı olarak her şekilde kullanımını (içme kürleri, daldırma kürleri, jet duşlar gibi) kapsamaktadır.

Su içi tedavi; suyun akışkanlar mekaniği özelliklerinin fizyoterapi amaçlı kullanımına karşılık gelir. Hidroterapi pasif bir yöntem olarak ifade edilirken, Su içi tedavi aktif bir tedavi yöntemini tanımlamaktadır.

Su egzersizleri klinikte rehabilitasyon amacıyla kullanıldığı gibi, sağlıklı ve atletik popülasyonda egzersizleri daha dirençli hale getirdiği için tercih edilebilir. Çünkü su içerisinde yapılan egzersizlerde suyun kaldırma kuvveti, hidrostatik basıncı, viskozitesi ve termodinamik etkileri de etkili olmaktadır.

Su içi egzersizleri farklı şekillerde yapılabilir. Derin veya sığ su koşusu/yürüyüşü, akuatik zumba, halka egzersizleri ve Tai Chi egzersizleri bunların bazılarıdır.

2.2.5. Suyun Fizyolojik Etkileri

Kaldırma Kuvveti

Suyun en çok bilinen ve tedavi amacıyla ekipman tasarlanan özelliği kaldırma kuvvetidir. Herhangi bir sıvıya daldırılan bir cisme taşıdığı sıvının ağırlığı oranında kaldırma kuvveti uygulanır. Taşan sıvı miktarı ile cismin ağırlığının birbirine eşit olduğunda batmama durumu gerçekleşmektedir.

Su içerisinde kas oranı fazla olan kişiler batma, yağ oranı fazla olan kişiler ise su üstünde kalma eğilimindedir. Erkek vücut yoğunluğu, kadınların vücut yoğunluğundan fazladır.

Suyun kaldırma kuvveti etkisi ile vücudun batan kısmı ile orantılı olarak taşıdığı yük değişir. Kişinin tüm vücudu suyun içine daldırılmışsa, batmama durumu gerçekleşir. Vücudun asimetric şekli ve vücut içerisindeki hava ve sıvı miktarlarının eşit olmayan dağılımı döndürme etkisi uygular. Böylelikle suda yürüme ve koşma aktiviteleri; derinlik, hareket tipi ve hıza bağlı olarak düzenlenebilir.

Hidrostatik Basıncı

Hidrostatik basınç, durgun sıvıların içinde bulundukları kabın çeperlerine ya da içlerine daldırılan cisimlere yaptıkları basınçtır. Sıvının yüzeyinde sıfır olup derinlikle artar. Şebeke

suyunun her 1.36 cm derinleşmesiyle hidrostatik basınçta 1 mmHg artış olmaktadır. 120 cm derinliğe batan kişide, en derin noktada hidrostatik basınç 90 mmHg'dir (29).

Hidrostatik basınç etkisi ile venöz ve lenfatik dönüş artar. Boyun seviyesine kadar suya batan kişide, dinlenme halinde kardiyak volüm %27-30 artar. Xiphoid seviyesine kadar suda olan kişide kardiyak dolum ve strok volüm artar. Bu etki ile kalp hızı %12-15 artar. Göğüs seviyesine kadar suda olan kişide hidrostatik basınç , göğüs duvarını komprese eder, solunum iş yükü özellikle inspirasyonda %60'a kadar artar. Artan hidrostatik basınç ile kapiller proliferasyon ve oksidatif enzim aktivitesi artar. Böylelikle daha gelişmiş hemodinamik yanıtlar elde edilir.

Sürüklenme Kuvveti

Su moleküllerinin yapısı oldukça değişken ve karmaşıktır. Moleküller arasındaki gevşek bağlanmalar hızlı ve çok yönlü harekete olanak sağlar. Su yavaş hareket ettiğinde moleküller birbirine paralel hareket eder ve akış hareketini oluşturur(29).

Su içi tedavi uygulamalarında hareketin hızı, açısal büyüklüğü, son noktadaki beklenme süresi ve kullanılan ekipmanların yüzey genişliği değişkenleri suyun sürüklenme kuvveti prensibine dayanır.

Viskozite etkisi ile suda hareket etmek kişiye 'ağır' hissettirir. Sürüklenme kuvveti ve türbülansın oluşturduğu negatif basınç ekstremitelerde harekete direnç veya yardımcı olarak kullanılabilir.

Termodinamik Özellikler

Su ısıyı havadan 25 kat hızlı iletir, bu termoregülatör etki ile kalp hızı ve oksijen tüketimi artar. Serin veya soğuk suda (18-25°C) yapılan bisiklet ve koşma egzersizlerinde, karaya göre kalp hızı 10-15 atım/dk azdır. Bu sebeple suda yapılan YŞAE aktiviteleri için optimum sıcaklık nötral (33.5-35.5°C) sıcaklıktır(19).

2.2.6. Su içi YŞAE uygulamaları

Su içerisinde YŞAE'lerin kullanımı ile ilgili çalışmalar son yıllarda popülerite kazanmıştır. Su içi YŞAE'ler de farklı egzersiz tipleri kullanılarak yapılabilir. Derin/sığ su

koşusu, sığ su aktiviteleri ve su içi bisiklet egzersizleri gibi. Hangi egzersiz tipinin kullanılacağına karar verirken egzersiz eğitiminin verileceği popülasyon dikkate alınmalıdır.

Derin su koşusu ; derin havuzda kişinin ayakları yere değmeden ve ağırlık taşımadan, kol ve bacakların stimülasyonu ile yapılan yerinde koşudur. Kişinin başı su üzerinde olacak şekilde dik pozisyonudadır. Bel kemeri gibi desteklerle yapılabildiği gibi desteksiz de yapılabilmektedir. Atletlerde aerobik uygunluğu artırma ve performansı geliştirme amacıyla kullanılabilir, ancak yaralanma riski düşük olduğu için rehabilitasyon programlarında da kullanılmaktadır. Ayaklar yerle temas etmediği ve ağırlık taşıma söz konusu olmadığı için açık kinetik zincir egzersizidir(20-21).

Daha önce yapılan çalışmalar göstermiştir ki, su içi YŞAE'ler aerobik, metabolik, muskuloskeletal ve psikolojik açıdan faydalıdır. Klinik grupta (yaşlı, obez, osteoartrit veya fibromiyalji gibi) kişinin; örneğin zayıf koordinasyon veya yaralanma korkusu olan hastalarda, egzersizin bariyerlerini azalttığı için kullanışlıdır. Atletik ve sağlıklı grupta ise çeşitli hareket paternleri, anatomik düzlemler, eklem açıları ve kas gruplarını içerdiği ve daha dirençli olduğu için tercih edilebilir(22).

Karadakin benzer olarak su içi YŞAE'ler de 'çok zor' ve 'kolay' egzersiz periyotlarını içerir. Suyun yarattığı sürüklenme kuvveti ve türbülans ile egzersizler daha dirençli hale gelir. Böylelikle verimlilik ve enerji harcaması daha fazla olur(22).

Egzersizin şiddeti birkaç bileşenle ayarlanabilir; vücut pozisyonu değişikliği, alt ve üst ekstremitenin segmental hareketleri, seçilen hareket paterninin yüzey alanı, hızı ve eldiven, ped, bant gibi direnci arttıran ekipmanlar(22).

Yapılan bir çalışmada (23) 32 dakikalık bir su içi YŞAE eğitiminin sürekli egzersizler ile karşılaştırılması sonucu, araştırmacılar daha yüksek oksijen alımı, kalp hızı ve enerji harcaması olduğunu gözlemlemişlerdir.

Broman ve ark.'nın (24) sekiz haftalık derin su koşusu egzersizinin YŞAE olarak uyguladığı çalışmada , egzersiz eğitimi sonunda submaksimal iş yükünün, aerobik kapasitenin ve maksimum dakika ventilasyonunun daha yüksek olduğunu göstermişlerdir.

Wilber ve ark. ise (25) derin su koşusu egzersizlerini ve koşu bandı egzersizlerini hem YŞAE eğitimi olarak, hem de orta şiddetli egzersizler olarak uygulamışlar, ve sonuçta iki grupta da VO_{2max} değerlerinin arttığını görmüşlerdir.

Su içi YŞAE programı hazırlanırken; şiddetli egzersizin şiddeti ve süresi, toparlanma aralığının doğası ve süresi, aralıkların tekrar sayısı, setlerin sayısı, setler arası geçen zaman ve seçilen egzersiz tipi dikkate alınmalıdır. Örneğin çok yüksek şiddetli kısa aralıklar (10-15sn) ve toparlanma periyodu uzun (1:4 gibi) ise ATP-PCr sistemi hedefleniyordur. Daha uzun süreli (30sn-2dk) şiddetli aralıklar ile kısa toparlanma periyodu (1:1 gibi) ile aerobik sistemin kullanılması ve geliştirilmesi hedeflenir(22).

Su içi YŞAE aktiviteleri klinik, sağlıklı ve atletik gruplarda teşvik edici, özgün, etkili ve güvenli bulunmaktadır.

Bu bağlamda YŞAE uygulamalarının etkinliğini su içinde ve karada karşılaştıran bir çalışmaya literatürde rastlanmamıştır. Çalışmamız su grubu çalışmaları için derin su koşusu şeklinde, kara grubu çalışmaları için yerinde koşu olarak planlanmıştır.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Tipi

Randomize kontrollü çalışmadır.

3.2. Araştırmanın Yeri ve Zamanı

Araştırma Aralık 2015 - Haziran 2016 tarihlerinde tamamlanmıştır. Su grubu egzersiz eğitimi Yakın Doğu Üniversitesi Olimpik Yüzme Havuzunda, kara grubu egzersiz eğitimi Yakın Doğu Üniversitesi Egzersiz Salonunda gerçekleştirildi.

3.3. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi/ Çalışma Grupları

Araştırmanın evreni Yakın Doğu Üniversitesi öğrencileri olarak belirlendi. Örneklem olarak 18-25 yaş arası sağlıklı katılımcılar alındı. Yapılan güç analizi sonucu evren içerisinde örnek büyüklüğü %95 güven aralığı ile her bir grup için 13 kişi olarak belirlendi. Ancak veri kaybı riski dikkate alınarak her gruba 15 gönüllü dahil edildi.

Çalışmaya Alınma Kriterleri

- Gönüllü olmak
- 18-25 yaş arasında olmak

Çalışmaya Alınmama Kriterleri

- Kardiyovasküler hastalık,
- Kas-iskelet sistemi hastalığı,
- Egzersize engel bir sağlık problemi,
- Klor alerjisi,
- Suyu girmeye engel herhangi bir hastalık varlığı,
- Su fobisi,
- Deri alerjisi olan katılımcılar çalışmaya dahil edilmedi.

Çalışmadan Çıkarılma Kriterleri

- Söylenen sürelerde değerlendirmelere katılmayan
- Eğitim seanslarını tamamlamayan
- Çalışmayı bırakan katılımcılar çalışmadan çıkarıldı.

3.4. Çalışma Materyali

Çalışmada herhangi bir materyal (hücre hattı, deney hayvanı, vs.) kullanılmamış olup alınma kriterlerine uygun olan katılımcıların değerlendirmeleri Yakın Doğu Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü'nde var olan aletler ile yapılmıştır.

3.5. Araştırmanın Değişkenleri

Bağımsız Değişkenler

- Yaş
- Cinsiyet
- Boy uzunluğu
- Beden ağırlığı
- Beden kütle indeksi

Bağımlı Değişkenler

- Aerobik kapasite
 - Mekik Koşu Testi
- Kas performansı
 - Core stabilizasyon değerlendirmesi
 - 60° fleksiyon testi
 - Biering-sorensen ekstansiyon endurans testi
 - Side-plank testi
 - Dikey sıçrama testi

3.6. Veri Toplama Araçları

Katılımcılar çalışmanın amacı, uygulanacak değerlendirme yöntemleri ve egzersiz programı hakkında sözlü ve yazılı olarak bilgilendirilerek her katılımcıdan 'Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu' (Ek-1, Ek-2 ve Ek-3) alındı.

Katılımcılar egzersiz programı öncesi ve iki haftalık egzersiz programı sonunda aynı fizyoterapist tarafından değerlendirildi. Katılımcıların demografik bilgileri (yaş, boy, kilo gibi) bilgileri değerlendirme formuna kaydedildi. Değerlendirme formu Ek-4'te verilmiştir.

Değerlendirilen değişkenler, egzersiz programı ve veri toplama araçları aşağıda yer almaktadır.

3.6.1. Değerlendirme Yöntemleri

Aerobik Kapasitenin Değerlendirilmesi

- **Mekik Koşu Testi**

Aerobik kapasitenin değerlendirmesi için Mekik Koşu testi kullanıldı. Mekik koşu testinde katılımcılar 20 m'lik bir parkurda 8 km/s başlangıç hızında ve hızları her 1 dk'da 0.5 km/s artacak şekilde sürekli olarak koşarlar(25).

Koşu temposu bir zaman sayacı ve sinyal üretici yardımı ile ayarlandı. Teste giren katılımcının her sinyalde 20 m'lik parkuru tamamlaması istendi. Sinyal geldiğinde 20 m'yi belirleyen çizgilerin bir metre önündeki çizgilere iki kez üst üste ulaşamayan katılımcı için test sonlandırıldı. Seviye ve mekik sayısı not edildi(25).

Testin sonunda; katılımcının yaşı, testte yapabildiği seviye ve mekik sayısı ile hesaplanan sonuç aşağıdaki formüle yerleştirilerek VO₂max hesaplandı(26).

$$VO_{2max} = 31.025 + (3.238 \times \text{velocity}) - (3.248 \times \text{age}) + (0.1536 \times \text{age} \times \text{velocity})$$

Kas Performansının Değerlendirilmesi

- **Core Stabilizasyon Testleri**

- **60° Fleksiyon Testi**

Katılımcılar test masasına sırtı yerle 60° olacak şekilde bir destekle oturtuldu.

Kollar karşı omuzlarda çaprazlandı. Dizler ve kalça 90° olacak şekilde

pozisyonlanıp, ayaklarından yatağa stabilize edildi. Sırt desteği çekilince test başlatıldı. Pozisyon bozulana kadar geçen süre sn cinsinden kaydedildi(27).



Şekil 1: 60° fleksiyon testi

— ***Biering-sorensen Ekstansör Endurans testi***

Katılımcılar test masasında yüzüstü SİAS hizasına kadar üst gövdesi masadan sarkıtılıp pozisyonlandı. Ayak bileklerinden masaya stabilize edildi. Horizontal pozisyon bozulana kadar geçen süre sn cinsinden kaydedildi. Pozisyon bozulunca test sona erdirildi(27).



Şekil 2: Biering-Sorensen testi

— ***Yan Köprü Kurma Testi***

Katılımcılar yan köprü pozisyonunda dizler ve kalçalar tam ekstansiyonda olacak şekilde pozisyonlandı. Dirsek 90° fleksiyonda ve omuzlar nötralde olacak şekilde bu pozisyonunda durması istendi. Pozisyon bozulana kadar geçen süre sn cinsinden kaydedildi. Test her iki taraf için tekrarlandı. Tekrarlar arasında beş dk dinlenme süresi verildi(27).



Şekil 3: Yan Köprü Kurma Testi

- ***Dikey Sıçrama Testi***

Katılımcıların alt ekstremiteler ile ilişkili kas performansını belirlemek amacıyla dikey sıçrama testi kullanıldı. Dikey sıçrama testi, alt ekstremiteler anaerobik gücünü belirlemek için kullanılan bir testtir. Kişinin durarak ulaşabildiği yükseklik ile sıçrayarak ulaşabildiği yükseklik arasındaki fark santimetre cinsinden kaydedildi. Test üç kez tekrar edilip en iyi skor alındı(28).



Şekil 4 : Dikey sıçrama testi

3.6.2. Egzersiz Programı

Su İçi YŞAE Grubu

Su içi YŞAE grubunda katılımcılar 33-35°C sıcaklık ve 5m derinlikteki olimpik havuzda bel kemeri takarak üçer kişilik gruplar halinde derin su koşusu şeklinde uygulandı.

Derin su koşusuna başlamadan önce katılımcılara beş dakika ısınma egzersizi yaptırıldı. Isınma egzersizleri boyun, omuz kuşağı, Hamstring ve sırt ekstansör kas gruplarına germe egzersizi ve hafif tempoda koşu olarak yaptırıldı.

Katılımcılardan ayakları yere değmeyecek kadar suyun içinde oldukları yerde koşmaları istendi. Derin su koşusu bir dakika çok hızlı (yüksek şiddetli) ve üç dakika normal hızda(orta şiddetli) olacak şekilde yaptırıldı. Egzersizi şiddeti Borg Skalasına göre belirlendi.

Katılımcılara bir dakikalık şiddetli periyotta koşabildikleri kadar hızlı ve şiddetli, Borg Skalasına göre >16/20lik şiddetle su içinde koşmaları söylendi. Bu sırada Fzt. tarafından sürekli sözel uyarı verilerek hızın azalmaması sağlandı.

Üç dakikalık toparlanma periyodunda ise yine Borg Skalasına göre 11/20 lik şiddette normal tempoda koşmaları söylendi.

Koşular beş set olacak şekilde toplam 20 dakika yaptırıldı. Koşular sonrası yine germe ve hafif tempo koşudan oluşan soğuma periyodu beş dakika uygulandı.

Toplam egzersiz seansı 30 dakika olacak şekilde haftada üç gün, iki hafta süreli (toplam altı seans) egzersiz eğitimi tamamlandı. Gerekli toparlanma için seanslar arasında 1-2 gün dinlenme verildi(7,22).

Katılımcıların hepsi egzersiz sırasında tek parça mayo ve bone kullandılar.

Kara YŞAE Grubu

Kara grubunda katılımcılar egzersiz salonunda koşu bandı üzerinde yerinde koşu yaptılar.

Egzersize başlamadan önce katılımcılara beş dakika ısınma egzersizi yaptırıldı. Isınma egzersizleri boyun, omuz kuşağı, Hamstring ve sırt ekstansör kas gruplarına germe egzersizi ve hafif tempoda koşu olarak yaptırıldı.

Yerinde koşu egzersizi bir dakika çok hızlı (yüksek şiddetli) ve üç dakika normal hızda (orta şiddetli) olacak şekilde yaptırıldı. Egzersizi şiddeti Borg Skalasına göre belirlendi. Katılımcılara bir dakikalık şiddetli periyotta koşabildikleri kadar hızlı ve şiddetli, Borg Skalasına göre >16/20lik şiddetle yerlerinde koşmaları söylendi. Bu sırada Fzt. tarafından sürekli sözel uyarı verilerek hızın azalmaması sağlandı.

Üç dakikalık toparlanma periyodunda ise yine Borg Skalası'na göre 11/20 lik şiddette normal tempoda koşmaları söylendi.

Koşular beş set olacak şekilde toplam 20 dakika yaptırıldı. Koşular sonrası yine germe ve hafif tempo koşudan oluşan soğuma periyodu beş dakika uygulandı.

Toplam egzersiz seansı 30 dakika olacak şekilde haftada üç gün, iki hafta süreli (toplam altı seans) egzersiz eğitimi tamamlandı. Gerekli toparlanma için seanslar arasında 1-2 gün dinlenme verildi(22).

Katılımcıların hepsi spora uygun kıyafet ve koşu ayakkabısı giydiler.

Kontrol grubu

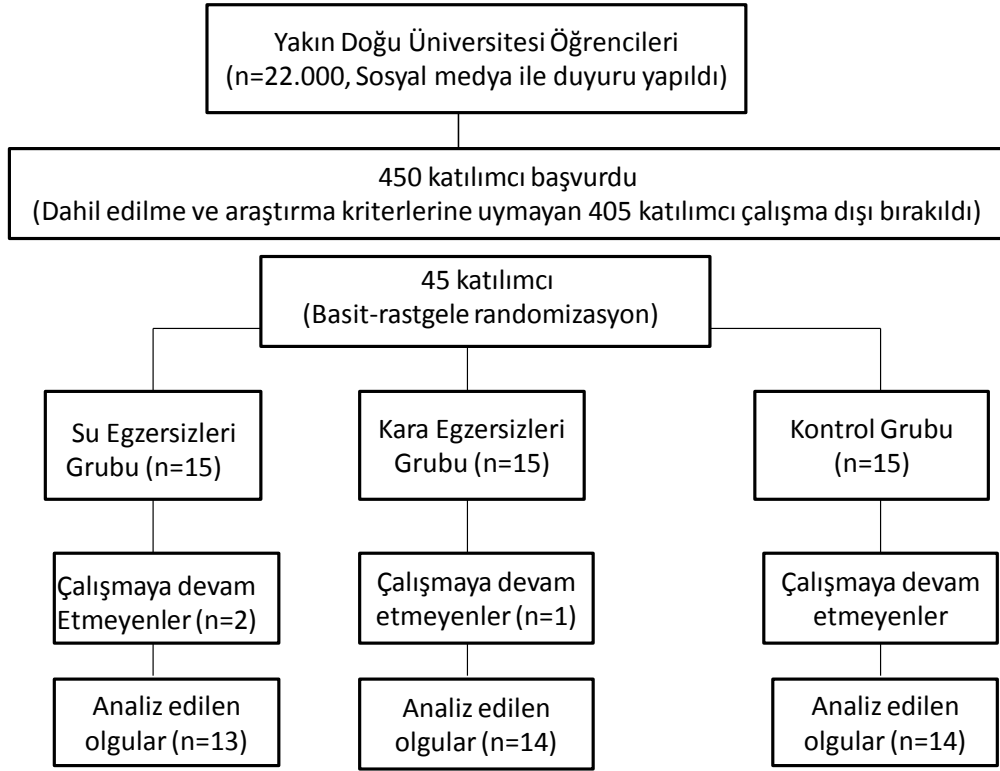
Kontrol grubundaki deneklere hiçbir egzersiz eğitimi verilmedi. İki haftanın başında ve sonunda değerlendirmeleri yapıldı.

3.7. Araştırma Planı ve Takvimi

Ay*	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Kaynak Tarama	X	X	X	X	X	X	X	X	
Veri Toplama					X	X	X	X	
İstatistiksel Analiz								X	
Yazım				X	X	X	X	X	X
Basım									X

*1: Ekim 2015, 2: Kasım 2015, 3: Aralık 2015, 4:Ocak 2016, 5:Şubat 2016, 6: Mart 2016, 7:Nisan 2016, 8: Mayıs 2016, 9: Haziran 2016

Çalışmaya ait akış grafiği :



3.8. Verilerin Değerlendirilmesi

Çalışmaya ait verilerin istatistiksel analizi “Statistical Package for Social Science for Windows version 20.0” programı kullanılarak yapıldı. Veriler, tanımlayıcı istatistiklerden ortalama, standart sapma, sayı ve yüzdeler olarak ifade edildi. Ölçüm sonuçlarının yorumlanmasında nonparametrik testler kullanıldı. Anlamlılık değeri $p < 0,05$ olarak kabul edildi. Aerobik kapasite ve kas performansının grup içi değişimlerinin değerlendirilmesinde Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi, gruplar arası karşılaştırmada ise Kruskal Wallis Varyans Analizi kullanıldı. Farkın hangi gruptan kaynaklandığının analizi için ikili gruplar arasında Mann Whitney U testi kullanıldı(37).

3.9. Araştırmanın Sınırlılıkları

Çalışmamız 13 su içi, 14 kara ve 14 kontrol grubu olmak üzere toplam 41 katılımcı üzerinde gerçekleştirilmiştir. Kas kuvvetinin ve aerobik kapasitenin daha objektif yöntemlerle değerlendirilememesi araştırmamızın sınırlılıkları olarak gösterilebilir.

3.10. Etik Kurul Onayı

Araştırmanın etik kurul onayı, Dokuz Eylül Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu'ndan (03.03.2016 tarih ve 2016/06-40 karar numaralı) alındı (Ek-5).



4. BULGULAR

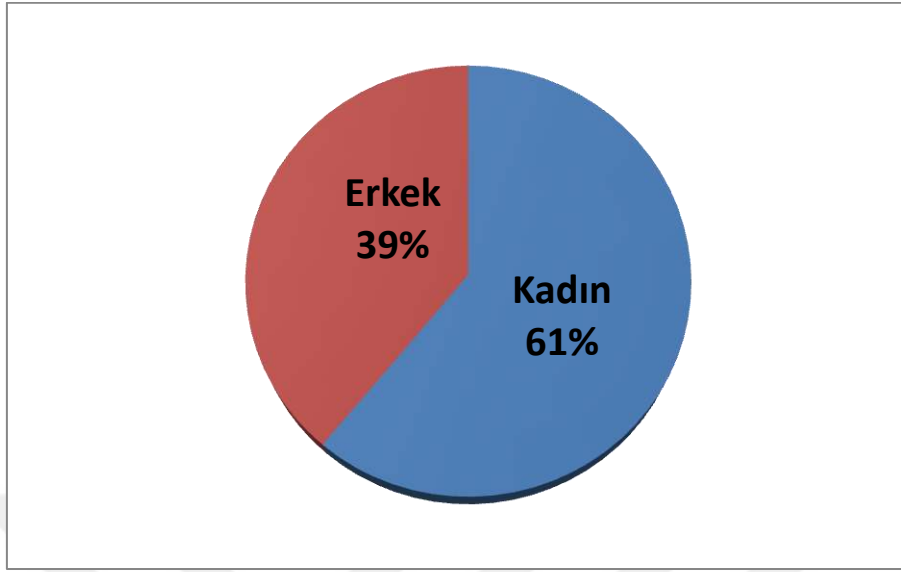
Kıbrıs Yakın Doğu Üniversitesi öğrencisi dahil edilme kriterlerine uyan 42 olgu çalışmaya dahil edildi. Bir olgu son değerlendirmeye katılmadığından dolayı çalışma dışı bırakılırken 41 olgunun değerlendirmeleri tamamlandı ve istatistiksel analizleri yapıldı.

Katılımcıların yaş ortalamaları $21,33 \pm 2,29$ yıl, boy ortalamaları $169,88 \pm 8,94$ cm, vücut ağırlığı ortalamaları $65,54 \pm 11,88$ kg ve beden kütle indeksleri $22,61 \pm 3,04$ kg/m² idi. Demografik özellikler açısından üç grup da homojen özelliklere sahipti ($p>0,05$) (Tablo 1).

Tablo 1. Katılımcıların Demografik Özellikleri

Değişkenler	Kara Grubu $\bar{x} \pm SD$	Su Grubu $\bar{x} \pm SD$	Kontrol Grubu $\bar{x} \pm SD$	p
Yaş (yıl)	21,66±2.97	22.00±2.97	20.35±1.08	0,21
Boy (cm)	171.00±8.10	170.46±10.03	168.14±9.14	0,62
Vücut Ağırlığı (kg)	66.26±11.18	68.76±13.80	61.78±10.41	0,33
BKİ (kg/m²)	22.54±2.41	23.66±4.45	21.70±1.65	0,35
Kruskal Wallis Varyans Analizi, X:Ortalama, SD: Standart Sapma, BKİ: Beden Kütle İndeksi				

Şekil 5. Katılımcıların cinsiyetlerinin dağılımı



Kara ve su grubundaki katılımcıların iki haftalık egzersiz eğitimi sonunda dikey sıçrama dışındaki tüm parametrelerde istatistiksel olarak anlamlı fark saptandı. Kontrol grubundaki katılımcıların değerlendirme sonuçlarında ise iki hafta sonunda anlamlı bir fark bulunmadı (Tablo 2,3,4).

Tablo 2. Su grubu grup içi başlangıç ve iki hafta sonrası ölçüm değerlerinin karşılaştırılması

SU GRUBU (n=13)	Başlangıç $\bar{x} \pm SD$	2 hafta sonra $\bar{x} \pm SD$	p
VO _{2max} (ml/kg/dk)	28,7±6,2	31,0±6,2	0,002*
60° fleksiyon testi (sn)	51,0±19,7	70,4±29,4	0,003*
Biering-Sorensen ekstansiyon testi (sn)	59,6±23,5	80,7±24,0	0,002*
Yan köprü kurma testi sol taraf (sn)	33,7±19,1	50,0±27,2	0.005*
Yan köprü kurma testi sağ taraf (sn)	38,8±16,8	56,7±25,2	0.001*
Dikey sıçrama testi sıçrama mesafesi (cm)	32.15± 10.99	35.15±9.99	0.068
*p≤0,05, Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi, X:Ortalama, SD: Standart Deviasyon			

Tablo 3. Kara grubu grup içi başlangıç ve iki hafta sonrası ölçüm değerlerinin karşılaştırılması

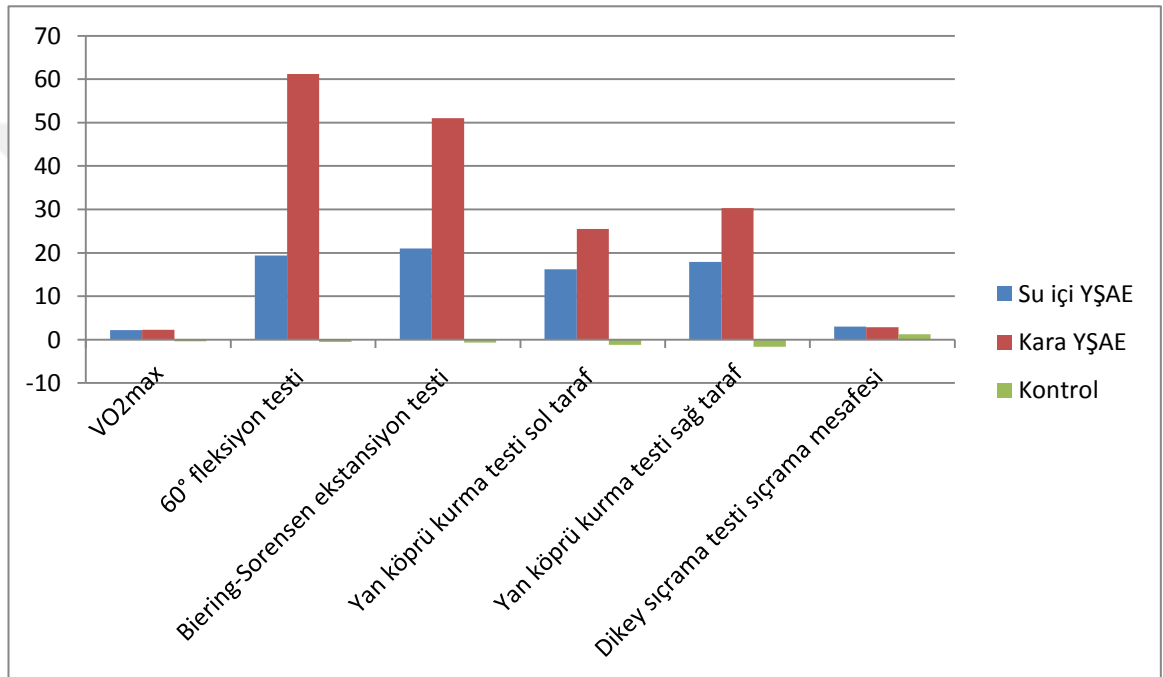
KARA GRUBU(n=14)	Başlangıç $\bar{x} \pm SD$	2 hafta sonra $\bar{x} \pm SD$	p
VO _{2max} (ml/kg/dk)	28,4±5,2	30,8±5,8	0,007*
60° fleksiyon testi (sn)	43,8±13,4	105,0±46,8	0,001*
Biering-Sorensen ekstansiyon testi (sn)	35,6±19,5	86,7±41,7	0,001*
Yan köprü kurma testi sol taraf (sn)	23,1±17,9	48,6±32,7	0.003*
Yan köprü kurma testi sağ taraf (sn)	25,0±13,8	55,3±32,5	0.003*
Dikey sıçrama testi sıçrama mesafesi (cm)	28.71±7.20	31.57±8.87	0.063
*p≤0,05, Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi, X:Ortalama, SD: Standart Deviasyon			

Tablo 4. Kontrol grubu grup içi başlangıç ve iki hafta sonrası değerlerinin karşılaştırılması

KONTROL GRUBU (n=14)	Başlangıç $\bar{x} \pm SD$	2 hafta sonra $\bar{x} \pm SD$	p
VO _{2max} (ml/kg/dk)	25,7±2,9	25,3±3,2	0,075
60° fleksiyon testi (sn)	40,2±17,4	39,7±16,1	0.774
Biering-Sorensen ekstansiyon testi (sn)	38,2±18,6	37,5±18,8	0.457
Yan köprü kurma testi sol taraf (sn)	15,4±7,8	14,2±6,6	0,178
Yan köprü kurma testi sağ taraf (sn)	23,1±8,2	21,5±7,7	0,123
Dikey sıçrama testi sıçrama mesafesi (cm)	25.80±5.07	25.53±6.58	0,54
*p≤0,05, Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi, X:Ortalama, SD: Standart Deviasyon			

İki hafta süreli YŞAE sonunda üç grubun değerlendirme sonuçlarındaki değişimler karşılaştırıldığında: dikey sıçrama dışında ($p=0,079$); VO_{2max} ($p=0,000$), 60° fleksiyon testi ($p=0,000$), Biering-sorensen ekstansiyon testi ($p=0,000$), yan köprü kurma testi her iki tarafta ($p=0,000$) gruplar arasında anlamlı fark gözlemlendi(Şekil 6).

Şekil 6. Gruplar arası değerlendirme sonuçlarının değişimlerinin karşılaştırılması



Farkın hangi gruptan kaynaklandığının belirlenmesi için yapılan ikili analizlerde kara ve su içi egzersiz gruplarının sonuçları karşılaştırıldığında anlamlı fark bulunmazken; kara ve su grubundaki katılımcıların sonuçlarının tüm parametreler açısından kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı derecede iyi olduğu görüldü (Tablo 5).

Tablo 5. Kara ve su grubunun değerlendirme sonuçlarının karşılaştırılması

Değişkenler	Kara Egzersizi Grubu $\bar{x} \pm SD$	Su Egzersizi Grubu $\bar{x} \pm SD$	p
VO_{2max} (ml/kg/dk)	2,3±2,2	2,2±1,5	0,519
60° fleksiyon testi (sn)	61,2±41,7	19,4±20,7	0.000*
Biering-Sorensen ekstansiyon testi (sn)	51,0±47,0	21,0±16,6	0.038
Yan köprü kurma testi sol taraf (sn)	25,5±25,1	16,2±14,2	0.375
Yan köprü kurma testi sağ taraf (sn)	30,3±30,9	17,9±13,6	0.325
*Mann-Whitney U Testi, X:Ortalama, SD: Standart Deviasyon, p<0.01.			

Kara ve kontrol grubu fark değerleri karşılaştırmasında, kara grubunda tüm parametrelerde kontrol grubuna göre anlamlı artış gözlemlendi(Tablo 6).

Tablo 6. Kara ve kontrol grubunun değerlendirme sonuçlarının karşılaştırılması

Değişkenler	Kara Egzersizi Grubu $\bar{x}\pm SD$	Kontrol Grubu $\bar{x}\pm SD$	p
VO_{2max} (ml/kg/dk)	2,3 $\pm$ 2,2	-0,4 $\pm$ 0,8	0,000*
60° fleksiyon testi (sn)	61,2 $\pm$ 41,7	-0,5 $\pm$ 5,3	0.000*
Biering-Sorensen ekstansiyon testi (sn)	51,0 $\pm$ 47,0	-0,7 $\pm$ 3,8	0.000*
Yan köprü kurma testi sol taraf (sn)	25,5 $\pm$ 25,1	-1,21 $\pm$ 4,0	0.000*
Yan köprü kurma testi sağ taraf (sn)	30,3 $\pm$ 30,9	-1,6 $\pm$ 5,0	0.000*
*p $\leq$ 0,05 Mann Whitney U Testi, X:Ortalama, SD: Standart Deviasyon, p<0.01.			

Su ve kontrol gruplarının fark değerlerinin karşılaştırmasında da su grubunda kontrol grubuna göre yine tüm parametrelerde anlamlı artış gözlemlendi(Tablo 7).

Tablo 7. Su ve kontrol grubunun değerlendirme sonuçlarının karşılaştırılması

Değişkenler	Su Egzersizi Grubu $\bar{x} \pm SD$	Kontrol Grubu $\bar{x} \pm SD$	p
VO_{2max} (ml/kg/dk)	2,2±1,5	-0,4±0,8	0,000*
60° fleksiyon testi (sn)	19,4±20,7	-0,5±5,3	0.000*
Biering-Sorensen ekstansiyon testi (sn)	21,0±16,6	-0,7±3,8	0.000*
Yan köprü kurma testi sol taraf (sn)	16,2±14,2	-1,21±4,0	0.001*
Yan köprü kurma testi sağ taraf (sn)	17,9±13,6	-1,6±5,0	0.000*
*p≤0,05 Mann Whitney U Testi, X:Ortalama, SD: Standart Deviasyon,p<0.01.			

5. TARTIŞMA

Çalışmamızda 18-25 yaş arası sağlıklı bireylerde kısa dönem yüksek şiddetli aralıklı egzersizlerin aerobik kapasite ve kas performansı üzerine etkileri araştırıldı.

Elde edilen bulgular sonucunda; iki haftalık egzersiz eğitimi sonrası aerobik kapasite ve kas performansı hem su içi hem de kara egzersizi grubunda kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde gelişirken; YŞAE'nin karada veya su içinde yapılması ölçülen çoğu parametre açısından bir fark oluşturmadi.

Literatürde aerobik kapasitenin geliştirilmesi amacı ile YŞAE'lerinin sürekli aerobik egzersizlere alternatif olabilecekleri çeşitli çalışmalarda gösterilmiştir (15,17,18). YŞAE'lerde egzersiz şiddeti ve süresi ile ilgili çeşitli modeller bulunmakla birlikte en güvenli ve ideal modelin oluşturulması amacı ile farklı popülasyonlarda araştırmalar sürmektedir. Hermoso ve ark. sağlıklı yetişkinlerde yaptıkları çalışmalarında uzun süreli (4-12 hafta) YŞAE eğitimi uygulamışlar ve maksimum oksijen tüketimini arttırdığını bildirmişlerdir(15). YŞAE'nin aerobik kapasite üzerinde etkisinin araştırıldığı başka bir çalışmada ise çalışmamıza benzer olarak, on altı sağlıklı yetişkine iki hafta boyunca haftanın üç günü toplamda altı seans olacak şekilde 30 saniye çok şiddetli ve dört dakika toparlanma şeklinde YŞAE uygulanmıştır. Altı seans sonucunda sitrat sentezi maksimum aktivitesinde %38, dinlenmede kas glikojeninde %26 ve endurans kapasitesinde %100 artış görülmüştür. Bizim oluşturduğumuz YŞAE modeli bir dakika yüksek şiddet üç dakika aktif dinlenme periyodu(Borg skalasında 11-12 seviyesi) şeklindeydi. Oluşturduğumuz bu model ile sağlıklı genç bireylerde karada ve suda uygulanan YŞAE'nin aerobik kapasiteyi geliştirdiğini saptadık.

Çalışmamıza benzer olarak kısa süreli uygulanan Talanian ve ark. yaptıkları çalışmada (13) yine iki haftalık yedi seans uygulanan egzersiz eğitimi, dört dakikalık şiddetli aralıklar ve iki dakikalık pasif dinlenme içeren toparlanma aralıklarından oluşturulmuştur. Katılımcılar şiddetli aralıkta bizim çalışmamıza benzer olarak Max VO₂'in %90'ına yakın bir şiddette egzersiz yapmışlar, sonuçta YŞAE'nin kas mitokondri aktivitesini artırdığı gösterilmiştir. İki hafta boyunca her seans 30 dakika olacak şekilde verilen diğer bir eğitimde (16) yine mitokondri kapasitesinin arttığını göstermişlerdir. Broman (23) ve ark. su içi YŞAE eğitimi sonrası egzersizlerin aerobik kapasiteyi anlamlı artırdığı gözlenmiştir. VO₂max değerinin araştırıldığı bir diğer çalışmada (25), bizim çalışmamıza benzer olarak su içi derin su koşusu ve koşu bandı egzersizi olarak uygulanan YŞAE eğitimi orta şiddetli egzersizler ile

karşılaştırıldığında VO2max'ı anlamlı ölçüde arttırdığı gösterilmiştir. Çalışmamız sonucunda literatüre paralel olarak iki haftalık YŞAE eğitiminin VO2max seviyesinde artış ile birlikte aerobik kapasiteyi geliştirdiğini söyleyebiliriz.

Aerobik kapasitenin artması ile kişinin fiziksel uygunluk kapasitesi artar, sağlıkla ilgili parametreler düzenlenir. Kişinin aerobik kapasitesinin artışı spora olan uyumunu da artırır. VO2max seviyesi bireylerin kardiyovasküler risk faktörlerinin tahmin edilebilirliği açısından da önemlidir. Çalışmamızın sonuçlarına göre YŞAE eğitimi, hem su içinde hem karada VO2max değerini egzersiz eğitimi öncesine göre artırmıştır. Su içi ve kara grupları arasında anlamlı fark gözlenmese de her iki grupta da eğitimin olumlu sonuçlar verdiği görülmüştür.

YŞAE uygulamalarının sürekli eğitime yakın kardiyometabolik etkiler gösterdiği literatürde pek çok çalışma ile desteklenmiş ve klinik, sağlıklı ve atletik popülasyonda güvenli ve etkili bulunmuştur. YŞAE bireyler tarafından yüreklendirici, özgün, yüksek etkili ve zaman kazandırıcı olarak nitelendirilmektedir(22).

Farklı popülasyonlarda YŞAE sonuçları benzer bulunmuştur. Sağlıklı kişiler (30), kardiyometabolik hastalığı olan (31) ve adölesanlarda (32) yapılan çalışmalar göstermiştir ki YŞAE eğitimleri diğer egzersiz modalitelerine göre VO2max'ı daha fazla artırmaktadır.

Kalp hastalığı ve Tip II diyabette YŞAE eğitimi koruyucu bir halk sağlığı stratejisi olabilir. İnsülin direncini düşürdüğü literatürde gösterilmiştir, bu sebeple glisemik kontrolü sağlayan bir strateji olarak ele alınabilir. Ayrıca iskelet kasında mitokondriyal aktiviteyi artırdığı için tip II diyabetten korunmada ve tedavisinde etkili olabilir.

YŞAE diğer egzersiz formlarına göre sistolik kan basıncını daha fazla düşürür(15). Ayrıca sempatik sinir sistemi aktivitesini daha fazla düzenleyebilir. Endotelial fonksiyonu geliştirmede sürekli egzersizlere göre daha büyük potansiyele sahiptir. Endotel ; koruyucu rolünün yanında, aynı zamanda damar duvarının normal fizyolojik fonksiyonunu sürdürmesini sağlar. Koagülasyonu inhibe ederken lümeninde oluşan pıhtının çözülmesini sağlar. Aynı zamanda antiinflamatuvar etkiye de sahiptir(33).

YŞAE'nin kardiyovasküler uygunluk, kardiyovasküler hastalık riski ve vasküler fonksiyonlar ile ilgili biomarkerlarda daha fazla etkiye sahip olduğu çalışmalarda gösterilmiştir.

İnaktivite ile birlikte vasküler disfonksiyon artar. Kardiyak hastalığı olan gruplarda YŞAE'nin etkisini inceleyen çalışmalar mevcuttur. Bu çalışmalara göre vasküler disfonksiyonun belirleyicileri olan oksitadif stres, inflamatuvar faktör, hücre adezyon molekülleri ve antioksidan miktarında YŞAE eğitimi sonrası olumlu değişiklikler gözlenmektedir. Potasyum kanal aktivitesi, NO aktivitesi ve insülin duyarlılığı artar.

Egzersiz şiddeti arttıkça kan akımı paralel olarak artar, böylelikle ilgili kasa oksijen ve NO biyoayarlanımı sağlanmış olur.

Kardiyak hastalığı olan bireylerde YŞAE ile sürekli egzersizleri karşılaştıran bir çalışmada sol ventrikül fonksiyonu ve egzersiz kompliansında benzer etkilere sahip oldukları gösterilmiştir.

Kısa süreli YŞAE eğitimleri kardiyak hastalarda, güvenli ve tolere edilebilir olduğu için tercih edilmektedir. Bu etkileri ile sürekli egzersizlere benzer. Ancak uzun süreli YŞAE'ler yorgunluk ve tükenme sebebiyle tercih edilmez. Özellikle aktif dinlenme içeren YŞAE'lerin hastalar tarafından tolere edilmesi oldukça zordur. Bu yüzden risk gruplarında kısa süreli ve pasif dinlenme içeren eğitimler tercih edilir(34).

Kardiyak hastalarda ev programı olarak verilen YŞAE'nin, hastanede yaptırılan YŞAE eğitiminden ve sürekli egzersizlerden uzun vadede etkisinin daha fazla olduğu söylenmektedir.

Sporcu grupta oldukça yaygın kullanılmakta olan YŞAE'nin klinik tanı gruplarındaki etkileri ile ilgili çalışma sayısı gün geçtikçe artmaktadır. Bizim çalışmamız literatürdeki örneklere benzer olarak sağlıklı genç bireylerde gerçekleştirilmiş olsa da su içi ve karada yapılan YŞAE etkilerini karşılaştırması açısından literatürden farklıdır. Su içi ve karada uygulanan YŞAE örnekleri farklı gruplarda ayrı ayrı olmasına karşın en etkin egzersiz ortamının hangisi olduğunun değerlendirilmesi açısından su ve karayı karşılaştıran çalışmaya literatürde rastlanmamıştır. Araştırmamız sonucunda su ve karada YŞAE uygulamasının benzer sonuçlara sahip olması nedeni ile ikisinin de tercih edilebilir olduğu sonucuna varılmıştır. İleriki dönemde karada ve su içi ortamda farklı tanı gruplarındaki bireyler üzerinde YŞAE'nin etkilerini karşılaştıran yeni çalışmaların yapılmasına ihtiyaç vardır. Çalışmamız kara ve su içi YŞAE eğitimi karşılaştırması ve özellikle kısa dönem etkileri araştırması bakımından önem taşımaktadır.

Su ve kara gruplarının kontrol grubu ile karşılaştırılması sonucunda iki grupta aerobik kapasite ve kas stabilizasyonunda anlamlı artış gözlemlendi. Bu sonuçlara göre YŞAE'nin sağlıklı kişilerde kardiyovasküler uygunluğu artırıcı olduğunu söyleyebiliriz. Özellikle kısa dönem uygulandığında bile aerobik kapasiteyi artırması, bireyler tarafından kısa zamanda sonuç alınması olarak tarif edilmektedir. Bu da kişide motivasyonu artırıcı bir etki yaratabilir. Çalışmamızın sonuçlarına göre kısa dönem YŞAE eğitimi core stabilizasyonunda olumlu sonuçlar doğurmuştur. İki haftalık YŞAE'nin hem su içi hem kara grubunda kas enduransını artırdığını söyleyebiliriz.

Core kaslarının enduransını artırmak, yaralanma riskini azaltır. Endurans eğitimi doğru motor kontrol sistemi kullanılarak kuvvetlendirme ile birlikte verilmelidir. Literatürde hangi programın daha etkili olduğuya ilgili kesin görüş bildirilmemiştir. Core stabilizasyon eğitiminin özellikle alt sırt yaralanmalarından korumada etkili bir eğitim olduğu kanıtlanmıştır. Ayrıca sporcularda performansı artırması açısından da önem taşımaktadır(35).

Çalışmamızda 60° fleksiyon testi sonuçlarına göre, karada yapılan kısa süreli YŞAE eğitiminin gövde fleksörleri enduransında su içi egzersizine göre daha etkili olduğunu söyleyebiliriz. Sorensen ekstansiyon testi ve lateral fleksörlerin enduransında su içi ve kara grubu egzersizlerin sonuçlarının benzer olması iki eğitimin de core kasları enduransında etkili ve güvenli bir yöntem olduğunu göstermektedir. Bayraktar ve ark. Bel ağırlı katılımcılara su içinde ve karada sekiz haftalık ve haftada üç gün olacak şekilde core stabilizasyon egzersizi vermişler ve iki grupta da core stabilizasyon parametreleri açısından istatistiksel olarak anlamlı gelişme kaydederken, gruplar arasında anlamlı fark bulamamışlardır(36). Bizim çalışmamızda da YŞAE ile core stabilizasyon kaslarının enduransında gelişme saptanmış ve sonuç iki haftalık eğitim ile elde edilmiştir. Literatürde YŞAE'nin core kasları üzerine etkisinin araştırıldığı bir çalışmaya rastlanmadı. YŞAE'nin kısa sürede kas stabilizasyonunda anlamlı artış yaratması literatür açısından bir yeni bir bakış açısı olarak değerlendirilebilir. Core stabilizasyon ve YŞAE ilişkisi konusunda yeni çalışmalara ihtiyaç vardır.

Çalışma sonuçlarına göre dikey sıçrama mesafesinde kısa süreli YŞAE eğitimi sonrası anlamlı fark gözlenmemiştir. Başlangıç değerleri açısından değerlendirildiğinde katılımcıların dikey sıçrama testi mesafeleri aynı yaş grubu normatif değerleri içindedir. İki haftalık eğitim sonunda kara ve su grubundaki katılımcılarda dikey sıçrama mesafesi artmasına karşın bu artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Gruplar arası karşılaştırmada da fark

saptanmamıştır. Bu sonuçlar doğrultusunda anaerobik kuvvetin göstergesi olarak dikey sıçrama testi sonuçlarının YŞAE ile değişmediği söylenebilir. Ancak daha fazla sayıda katılımcı ile YŞAE uygulamalarının dikey sıçrama testi üzerindeki etkileri ileriki çalışmalarda tekrar araştırılmalıdır.

Literatür çalışmaları incelendiğinde, su içi ve karada YŞAE egzersizlerini karşılaştıran bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bizim çalışmamızda da iki grup arasında birbirine üstünlük gözlenmemiştir.

Çalışmamız 13 su içi, 14 kara ve 14 kontrol grubu olmak üzere toplam 41 kişi üzerinde gerçekleştirilmiştir. Kas kuvvetinin ekipman yetersizliği sebebiyle objektif yöntemlerle değerlendirilememesi ve mekik koşu testi sonuçlarının da laboratuvar sonuçları gibi daha objektif verilerle değerlendirilememesi çalışmamızın limitasyonları olarak gösterilebilir.

Literatür incelendiğinde su içi YŞAE uygulamaları ile ilgili çok az çalışma olduğu görülmüştür. Bu sebeple su içi ve karada yapılan YŞAE eğitimleri ile ilgili daha çalışmaya ihtiyaç vardır.

6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Sağlıklı bireylerde kısa dönem yüksek şiddetli aralıklı egzersizlerin aerobik kapasite ve kas performansı üzerine etkilerinin araştırıldığı bu çalışmada su içi ve karada yapılan YŞAE eğitimlerinin kontrol grubuna göre aerobik kapasite ve kas performansını arttırdığını fakat YŞAE'nin su içinde ya da karada yapılmasının çalışılan evren ve örneklem açısından fark oluşturmadığı görüldü. Araştırmada elde edilen veriler doğrultusunda aşağıdaki çıkarımlara ulaşıldı:

- Çalışmamız su içi ve karada YŞAE'i karşılaştıran ilk araştırma niteliğindedir.
- YŞAE eğitimi hem karada hem suda 'kullanılabilir', 'güvenli' ve 'etkili' bulundu. Uygun popülasyonlar ve doğru modeller ile Fzt.'ler YŞAE'ni hem sağlıklı, hem sporcu hem de klinik popülasyonda güvenle uygulayabilirler.
- Kısa sürede alınan sonuçlar değerlendirildiğinde YŞAE leri zaman etkin programlardır. Bu yönü ile farklı klinik gruplarda tercih edilebilirler.
- Su içinde verilen egzersizlerin vücut ağırlığı taşınmadığından ve düşme tehlikesi olmadığından YŞAE programlarında aerobik kapasite ve kas kuvvetinin geliştirilmesi amacı ile farklı klinik popülasyonlarda karaya alternatif olarak tercih edilebilir.
- Katılımcıların devam durumları ve alınan geri bildirimler göz önüne alındığında su içi egzersiz grubunun daha eğlenceli bulunduğu gözlenmiştir. Egzersiz programlarına uyum ve devamlılığın artırılması için YŞAE'de su içi programlar tercih edilebilir.

7. KAYNAKLAR

1. American Collages of Sports Medicine. Guidelines for Exercise Testing and Prescription, Eighth edition, 2009.
2. Holtgreffe K. Principles of Aerobic Exercise. In: Kisner C, Colby LA, editors. Therapeutic exercises foundations and techniques. Sixth edition. Philadelphia: F. A. Davis Company; 2012. P. 241-259.
3. Yeşilyaprak SS, Koçak UZ. Aerobik Egzersizler, In: Gelecek N, editors. Terapatik egzersiz. First edition. İzmir: O'Tıp Kitabevi; 2016. P. 59-77.
4. Baltacı G., Bayrakçı Tunay V., Tuncer A., Ergun N. Spor yaralanmalarında Egzersiz Tedavisi. İkinci baskı. Ankara, Alp Yayınevi, 2006. P. 3-71.
5. American Collages of Sports Medicine. ACSM's Exercise is Medicine: A Clinicians Guide to Exercise Prescriptions. Philadelphia, 2009.
6. Bezner JR. İmpaired Aerobic Capasity/Endurance. In: Brody LT, Hall CM, editors. Therapeutic Exercises: Moving Toward Function. Third edition. Philadelphia, 2011. p. 101-121.
7. Gibala, M.J., McGee, S.L.. Metabolic adaptations to short-term high-intensity interval training: a little pain for a lot of gain. Exerc. Sport Sci. Rev., 36, No:2, 58-63, 2008.
8. Bucheit, M., Laursen, P.B. High-intensity interval training, solutions to the programming puzzle part:2 anaerobic energy,neuromuscular load and practical applications. Sports Med (2013) 43:927-954
9. Bucheit, M., Laursen, P.B. High-intensity interval training, solutions to the programming puzzle part 1: cardiopulmonary emphasis. Sports Med 2013 43:313-338.
10. Gibala, M.J., Gillen, J.B., Percival, M.E. Physiological and health-related adaptations to low-volume interval training: influences of nutrition and sex. Sports Med 2014 44:127-137
11. Gillen J.B., Percival, M.E., Skelly, S.E., Martin, B.J., Tan, R.B., Tarnopolsky, M.A., Gibala, M.J. (2010) Three minutes of all-out intermittant exercise per week increases skeletal muscle oxidative capasity and improve cardiometabolic health. PLoS ONE 9,e111489
12. Burgomaster,K.A., Scott, C.H., Heigenhauser, G.J.F., Bradwell, S.N., Gibala, M.J.. Six sessions of sprint interval training increases muscle oxidative potential and cycle endurance capasity. J Appl. Physiol. 98:1895-1990, 2005

13. Talanian, J.L., Galloway, S.D., Heigenhauser G.J., Bonen, A., Spriet, L.L. Two weeks of high-intensity aerobic interval training increases the capacity for fat oxidation during exercises in women. *J Appl Physiol* 102: 1439-1447, 2007
14. Babraj, J.A., Vollaard, N.B.J., Keast, C., Guppy, F.M., Cottrell, G., Timmons, J.A. Extremely short duration high intensity interval training substantially improves insulin action in young healthy males. *BMC endocrine disorders* 2009, 9:3
15. Hermoso, A.G., Cerrillo-Urbina, A.J., Herrera-Valenzuela, T., Cristi-Montero, C., Saavedra, J.M., Martinez-Vizcaino, V. Is high-intensity interval training more effective on improving cardiometabolic risk and aerobic capacity than other forms of exercises in overweight and obese youth? A meta-analysis. *Obesity reviews* 2016
16. Little, J.B., Gillen J.B., Percival, M.E., Safdar, A., Tarnopolsky, M.A., Punthakee, Z., Jung, M.E., Gibala, M.J. Low-volume high-intensity interval training reduces hyperglycemia and increases muscle mitochondrial capacity in patients with type 2 diabetes. *J Appl Physiol* 111:1554-1560, 2011
17. Ramos, J.S., Dalleck, L.C., Tjonna, A.E., Beetham, K.S., Coombes, J.S. The impact of high-intensity interval training versus moderate-intensity continuous training on vascular function: a systematic review and meta-analysis. *Sports med.* (2015) 45:679-692
18. Bartlett, J.O., Close, G.L., Maclaren D.P.M., Gregson, W., Drust, B., Morton, J.P. High-intensity interval running is perceived to be more enjoyable than moderate-intensity continuous exercise: implication for exercise prescription. *Journal of sports sciences* 29, 547-553. 2011
19. Becker B. Aquatic therapy: scientific foundations and clinical rehabilitation applications. *Am Acad Phys Med Rehabil.* 2009;1:859-872.
20. Hall, J., Blake, D., Garbutt, G. Acute physiological effects of exercise in water. *Physical therapy reviews*, 6:3, 215-229 2001.
21. Kravitz, L., Mayo, J.J. The physiological effects of aquatic exercises. *Int J Med.* 2006
22. Nagle EF, Sanders ME, Franklin BA. Aquatic high intensity interval training for cardiometabolic health benefits and training design. *Am J Lifestyle Med*, 2015;11(10).
23. Krusel, L.F.M., Posser, M.S., Alberton, C.I., Pinto, S.S., Olivera, A.S. Comparison of energy expenditure between continuous and interval water aerobic routines. *Int J Aquat Res Educ.* 2009;3:186-196

24. Wilber R.L., Moffatt R.J., Scott B.E., Lee D.T., Cucuzzo N.A. Influence of water run training on the maintenance of aerobic performance. *Med Sci Sports Exerc.* 1996 Aug;28(8):1056-62.
25. Hızal A, Açıkada Ç, Hazır T ,Tınazcı C. Modifive mekik koşusu testinin güvenilirliği ve geçerliği. *Hacettepe J. Of Sport Sciences*, 1997, (8), 4, 3 – 12.
26. Ahmaidi S, Collomp K, Caillaue C, Prefaut C. Maximal and functional aerobic capacity as assessed by two graduated field methods in comparison to laboratory exercise testing in moderately trained subjects. *International Journal of Sports Medicine.* 1992,13(3):243-248.
27. Anderson A, Hoffman J, Johnson B, Simonson A, Urquhart L. Core strength testing: developing normative data for three clinical tests. Doctor of Physical Therapy Program St. Catherine University, 2013.
28. Ergun N. Baltacı G. Spor Yaralanmalarında Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Prensipleri. Beşinci baskı. Ankara , Pelikan Yayıncılık. 2015.
29. Becker BA, Cole AJ (ed.) *Coprehenssive Aquatic Therapy.* Washington State University Publishing, 2011.
30. Helgerud J, Hoydal K, Wang E et al. Aerobic high-intensity intervals improve VO_{2max} more than moderate training. *Med Sci Sports Exerc* 2007;39:665-671.
31. Weston ks, Wisloff U, Coombes JS. High-intensity interval training in patients with lifestyle-induced cardiometabolic disease: a systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med* 2014; 48:1227-1234.
32. Costigan S, Eather N, Plotnikoff R, Taaffe D, Lubans D. High-intensity interval training for improving health-related fitness in adolescents: a systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med* 2015; 49: 1253-1261.
33. Baykal Y, Özet G, Kocabalkan F. Endotel Fonksiyonları Ve Hastalıklardaki Rolü. *Turkiye Klinikleri J Med Sci* 1998;18(3):150-8.
34. Gayda M, Ribeiro PAB, Juneau M, Nigam A. Comparison of Different Forms of Exercises Training Patients with Cardiac Diseases: Where Does High İntensity İnterval Training Fit? *Canadian Journal of Cardiology* 32 (2016) 485e494.

35. Hibbs AE, Thompson KG, French D, Wrigley A, Spears I. Optimizing Performance by Improving Core Stability and Core Strength. Sports Medicine December 2008; 38(12): 995–1008.
36. Bayraktar D, Güçlü-Gündüz A, Lambeck J, Yazıcı G, Akyol Ş, Demirci H. A comparison of water-based and land-based core stability exercises in patients with lumbar disc herniation: a pilot study. Disability and Rehabilitation 2016; 38(12):1163–1171.
37. Aksakoğlu G. Sağlıkta araştırma teknikleri ve analiz yöntemleri. DEÜ rektörlük matbaası. 2001; İzmir.



8.EKLER

EK-1 Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

Form 1. Su Egzersizi Grubu

Araştırmanın Adı: Sağlıklı genç bireylerde su içinde ve karada yapılan kısa dönem yüksek şiddetli aralıklı egzersiz uygulamalarının aerobik kapasite ve kas performansı üzerine etkilerinin karşılaştırılması

Sorumlu Araştırmacının Adı –Soyadı: Yard.Doç Nursen İLÇİN

Görevi: Öğretim Üyesi

İmzası

Projenin Yürütüleceği Klinik/Bölüm:

Adı-Adresi: Yakın Doğu Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi

Bu çalışma sağlıklı bireylerde su içinde ve karada kısa sürede yüksek şiddetli aralıklı egzersiz uygulamalarının aerobik kapasite ve kas performansı üzerine etkisini incelemek amacı ile planlanmıştır. Yüksek şiddetli aralıklı egzersiz, maksimum çaba ile yapılan aralıklı egzersiz demektir. Ara verildiğinde ise minimum çaba ile egzersize devam edilir, eğer çalışmaya katılmayı kabul ederseniz 2 hafta süre ile, her hafta 3 seans, her seans 30 dakika su içi koşu egzersizi programına dahil edileceksiniz. Tedavi sırasında size yardımcı yüzdürücü kemer takılarak su içi koşusu yaptırılacak. Eğer herhangi bir problem çıkarsa egzersiz programı sona erdirilecektir. Tedavinin başında ve sonunda aerobik kapasite ölçümü ve kas performansınız

değerlendirilecek. Tedavi sırasında sizden hiçbir ücret talep edilmeyecektir ve size ücret verilmeyecektir. Bu çalışmaya katılmayı kabul etmeniz bağlı bulunduğunuz sosyal güvenlik kurumuna hiçbir ödeme getirmeyecektir.

Araştırmaya gönüllü olarak katıldığınıza dair imzalı beyanınızı vereceksiniz. Araştırmaya katılmayı reddetme, katıldıktan sonra devam etmeme ya da herhangi bir aşamasında bırakma hakkına sahipsiniz. Gerekli görülürse araştırmadan sizin rızanız olmadan çıkartılabilirsiniz. Çalışma sırasında verdiğiniz kişisel bilgiler gizli tutulacaktır.

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

Gönüllünün Adı-Soyadı:

İmzası:

Adresi:

Tel no:

Açıklamaları yapan araştırmacı: Neyran Altınkaya

İmzası

Tanıklık eden:

İmzası:

EK-2 Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

Form 2. Kara Egzersizi Grubu

Araştırmanın Adı: Sağlıklı genç bireylerde su içinde ve karada yapılan kısa dönem yüksek şiddetli aralıklı egzersiz uygulamalarının aerobik kapasite ve kas performansı üzerine etkilerinin karşılaştırılması

Sorumlu Araştırmacının Adı –Soyadı: Yard.Doç Nursen İLÇİN

Görevi: Öğretim Üyesi

İmzası

Projenin Yürütüleceği Klinik/Bölüm:

Adı-Adresi: Yakın Doğu Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi

Bu çalışma sağlıklı bireylerde su içinde ve karada kısa sürede yüksek şiddetli aralıklı egzersiz uygulamalarının aerobik kapasite ve kas performansı üzerine etkisini incelemek amacı ile planlanmıştır. Yüksek şiddetli aralıklı egzersiz, maksimum çaba ile yapılan aralıklı egzersiz demektir. Ara verildiğinde ise minimum çaba ile egzersize devam edilir, eğer çalışmaya katılmayı kabul ederseniz 2 hafta süre ile, her hafta 3 seans, her seans 30 dakikalık koşu egzersizi programına dahil edileceksiniz. Koşu egzersizleri, egzersiz salonunda yaptırılacaktır. Eğer herhangi bir problem çıkarsa egzersiz programı sona erdirilecektir. Tedavinin başında ve sonunda aerobik kapasite ölçümü ve kas performansınız değerlendirilecek. Tedavi sırasında sizden hiçbir ücret talep edilmeyecektir ve size ücret verilmeyecektir. Bu çalışmaya katılmayı kabul etmeniz bağlı bulunduğunuz sosyal güvenlik kurumuna hiçbir ödeme getirmeyecektir.

Araştırmaya gönüllü olarak katıldığınıza dair imzalı beyanınızı vereceksiniz. Araştırmaya katılmayı reddetme, katıldıktan sonra devam etmeme ya da herhangi bir aşamasında bırakma hakkına sahipsiniz. Gerekli görülürse araştırmadan sizin rızanız olmadan çıkartılabilirsiniz. Çalışma sırasında verdiğiniz kişisel bilgiler gizli tutulacaktır.

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

Gönüllünün Adı-Soyadı:

İmzası:

Adresi:

Tel no:

Açıklamaları yapan araştırmacı: Neyran Altınkaya

İmzası

Tanıklık eden:

İmzası:

EK-3 Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

Form 3. Kontrol Grubu

Araştırmanın Adı: Sağlıklı genç bireylerde su içinde ve karada yapılan kısa dönem yüksek şiddetli aralıklı egzersiz uygulamalarının aerobik kapasite ve kas performansı üzerine etkilerinin karşılaştırılması

Sorumlu Araştırmacının Adı –Soyadı: Yard.Doç Nursen İLÇİN

Görevi: Öğretim Üyesi

İmzası

Projenin Yürütüleceği Klinik/Bölüm:

Adı-Adresi: Yakın Doğu Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi

Bu çalışma sağlıklı bireylerde su içinde ve karada kısa sürede yüksek şiddetli aralıklı egzersiz uygulamalarının aerobik kapasite ve kas performansı üzerine etkisini incelemek amacı ile planlanmıştır. Yüksek şiddetli aralıklı egzersiz, maksimum çaba ile yapılan aralıklı egzersiz demektir. Ara verildiğinde ise minimum çaba ile egzersize devam edilir. Eğer çalışmaya katılmayı kabul ederseniz size herhangi bir egzersiz programı uygulanmayacaktır. Ancak çalışmanın başında ve 2 hafta sonunda aerobik kapasiteniz ve kas performansınız değerlendirilecektir. Tedavi sırasında sizden hiçbir ücret talep edilmeyecektir ve size ücret verilmeyecektir. Bu çalışmaya katılmayı kabul etmeniz bağlı bulunduğunuz sosyal güvenlik kurumuna hiçbir ödeme getirmeyecektir.

Araştırmaya gönüllü olarak katıldığınıza dair imzalı beyanınızı vereceksiniz. Araştırmaya katılmayı reddetme, katıldıktan sonra devam etmeme ya da herhangi bir aşamasında bırakma

hakkına sahipsiniz. Gerekli görülürse araştırmadan sizin rızanız olmadan çıkartılabilirsiniz. Çalışma sırasında verdiğiniz kişisel bilgiler gizli tutulacaktır.

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

Gönüllünün Adı-Soyadı:

İmzası:

Adresi:

Tel no:

Açıklamaları yapan araştırmacı: Neyran Altınkaya

İmzası:

Tanıklık eden:

İmzası:

EK-4 Veri Kayıt Formu Örneği

Değerlendirme Tarihi:

Adı-Soyadı:

Yaşı:

Cinsiyet:

Kilo:

Boy:

Vücut Kitle İndeksi:

Adres:

Telefon:

Alışkanlık:

Alkol: var yok

Sigara: var yok

Soy geçmiş:

Özgeçmiş:

Meslek:

İlaç Kullanımı:

1. Mekik koşu testi

Mekik koşu testi	Egzersiz programı öncesi	Egzersiz programı sonrası
VO _{2max} (ml/kg/dk)		
Koştuğu mesafe(m)		
Sonlandırma nedeni		

2. CORE stabilizasyon testleri

	Egzersiz programı öncesi		Egzersiz programı sonrası	
60° fleksiyon testi				
Biering-Sorensen ekstansiyon testi				
Side plank testi	sağ	sol	sağ	Sol

3. Dikey sıçrama testi

Dikey sıçrama testi	Egzersiz programı öncesi	Egzersiz programı sonrası
Mesafe (m)		
Güç (watt)		

Kişinin Seans Takibi

	Tekrar sayısı	Notlar
1. Seans		
2. Seans		
3. Seans		
4. Seans		
5. Seans		
6. Seans		



EK-5 Etik Kurul Onayı





KARAR BİLGİLERİ	Karar No:2016/06-40	Tarih:03.03.2016
	Yard.Doç.Dr.Nursen İLÇİN'in sorumlusu olduğu "Sağlıklı Genç Bireylerde Karada ve Su İçinde Yapılan Kısa Dönem Yüksek Şiddetli Aralıklı Egzersiz Eğitiminin Aerobik Kapasite ve Kas Performansı Üzerine Etkilerinin Karşılaştırılması" isimli klinik araştırmaya ait başvuru dosyası ve ilgili belgeler araştırmacının gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş, etik açıdan çalışmanın gerçekleştirilmesinin uygun olduğuna oy birliği ile karar verilmiştir.	
ETİK KURUL BİLGİLERİ		
ÇALIŞMA ESASI	Dokuz Eylül Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu İşleyiş Yönergesi İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu	
ETİK KURUL ÜYELERİ		

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

ÖZGEÇMİŞ

NEYRAN ALTINKAYA

TC Kimlik No / Pasaport No:	48958305204
Doğum Yılı:	1991
Yazışma Adresi :	Yakın Doğu Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü
Telefon :	05548481745/05338447034
Faks :	
e-posta :	neyranaltinkaya@gmail.com

EĞİTİM BİLGİLERİ

Ülke	Üniversite	Fakülte/Enstitü	Öğrenim Alanı	Derece	Mezuniyet Yılı
Türkiye	Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi	Muğla Sağlık Yüksekokulu	Fizyoterapi ve Rehabilitasyon	Lisans	2014

AKADEMİK/MESLEKTE DENEYİM

Kurum/Kuruluş	Ülke	Şehir	Bölüm/Birim	Görev Türü	Görev Dönemi
Yakın Doğu Üniversitesi	KKTC	Lefkoşa	Fizyoterapi ve Rehabilitasyon	Araştırma Görevlisi	2016-halen

UZMANLIK ALANLARI

Uzmanlık Alanları

DİĞER AKADEMİK FAALİYETLER

Son Bir Yılda Uluslararası İndekslerle Kayıtlı Makale/Derleme İçin Yapılan Danışmanlık Sayısı			
Son Bir Yılda Projeler İçin Yapılan Danışmanlık Sayısı			
Yayınlara Alınan Toplam Atıf Sayısı			
Danışmanlık Yapılan Öğrenci Sayısı		Tamamlanan	Devam Eden
	Yüksek		

	Lisans		
	Doktora		
	Uzmanlık		
Diğer Faaliyetler (Eser/görev/faaliyet/sorumluluk/olay/üyelik vb.)			

ÖDÜLLER

	Ödülün Adı	Alındığı Kuruluş	Yılı
☐			

YAYINLARI

SCI, SSCI, AHCI indekslerine giren dergilerde yayınlanan makaleler

Diğer dergilerde yayınlanan makaleler

Hakemli konferans/sempozyumların bildiri kitaplarında yer alan yayınlar
