



T.C.
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
FİZYOLOJİ ANABİLİM DALI



**DİRENÇ EGZERSİZİNİN GENÇ ERİŞKİNLERDE
AKCİĞER İŞLEVLERİ VE YAŞAM KALİTESİNE ETKİSİ**

YUSUF EMİN GÖKALP

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

BURSA-2020





T.C.
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
FİZYOLOJİ ANABİLİM DALI



**DİRENÇ EGZERSİZİNİN GENÇ ERİŞKİNLERDE
AKCİĞER İŞLEVLERİ VE YAŞAM KALİTESİNE ETKİSİ**

Yusuf Emin GÖKALP

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

**DANIŞMAN:
Prof.Dr. Fadıl ÖZYENER**

2018-1/7

BURSA-2020

**T.C.
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

ETİK BEYANI

Yüksek Lisans tezi olarak sunduğum “Direnç Egzersizinin Genç Erişkinlerde Akciğer İşlevleri ve Yaşam Kalitesine Etkisi” adlı çalışmanın, proje safhasından sonuçlanmasına kadar geçen bütün süreçlerde bilimsel etik kurallarına uygun bir şekilde hazırlandığını ve yararlandığım eserlerin kaynaklar bölümünde gösterilenlerden oluştuğunu belirtir ve beyan ederim.

Yusuf Emin GÖKALP

27.12.2019



SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ'NE

Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Yusuf Emin Gökalp tarafından hazırlanan “Direnç Egzersizinin Genç Erişkinlerde Akciğer İşlevleri ve Yaşam Kalitesine Etkisi” konulu Yüksek Lisans tezi 31//01/2020 günü, 11.00-12.00 saatleri arasında yapılan tez savunma sınavında jüri tarafından oy birliği/oy çokluğu ile kabul edilmiştir.

	<u>Adı-Soyadı</u>
Tez Danışmanı	Prof. Dr. Fadıl ÖZYENER
Üye	Prof. Dr. Naciye İŞBİL
Üye	Prof. Dr. İbrahim GÜNER
Üye	
Üye	

İmza



Bu tez Enstitü Yönetim Kurulu'nun tarih ve sayılı toplantısında alınan numaralı kararı ile kabul edilmiştir.

Prof.Dr. Gülşah ÇEÇENER
Enstitü Müdürü

TEZ KONTROL ve BEYAN FORMU

27/12/2019

Adı Soyadı: Yusuf Emin Gökalp

Anabilim Dalı: Fizyoloji Anabilim Dalı


Tez Konusu: Direnç egzersizinin genç erişkinlerde akciğer işlevleri ve yaşam kalitesine etkisi

<u>ÖZELLİKLER</u>	<u>UYGUNDUR</u>	<u>UYGUN DEĞİLDİR</u>	<u>AÇIKLAMA</u>
Tezin Boyutları	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dış Kapak Sayfası	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
İç Kapak Sayfası	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Kabul Onay Sayfası	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Sayfa Düzeni	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
İçindekiler Sayfası	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Yazı Karakteri	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Satır Aralıkları	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Başlıklar	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Sayfa Numaraları	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Eklerin Yerleştirilmesi	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Tabloların Yerleştirilmesi	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Kaynaklar	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

DANIŞMAN ONAYI

Unvanı Adı Soyadı: Prof. Dr. Fadıl ÖZYENER

İmza:


Prof. Dr. Fadıl ÖZYENER
Fizyoloji AD.
Dip. No:19118/225RF

İÇİNDEKİLER

Dış Kapak	
İç Kapak	
ETİK BEYAN.....	II
KABUL ONAY.....	III
TEZ KONTROL BEYAN FORMU.....	IV
İÇİNDEKİLER.....	V
TÜRKÇE ÖZET.....	VII
İNGİLİZCE ÖZET.....	VIII
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	4
2.1. Solunum Sistemi.....	4
2.2. Spirometrik İncelemeler.....	4
2.2.1. Akciğer Hacim ve Kapasiteler.....	5
2.2.1.1. Statik Akciğer Ölçümleri.....	4
2.2.1.2. Dinamik Akciğer Ölçümleri.....	5
2.2.2. Solunum Fonksiyon Testi Kriterleri.....	8
2.3. Fiziksel Aktivite.....	9
2.3.1. Egzersiz.....	9
2.3.2. Egzersiz ve Metabolizma.....	10
2.3.3. Egzersiz Tipleri.....	11
2.3.3.1 Dayanıklılık Egzersizi (Aerobik Enerji Sağlama Sistemi Baskın).....	11
2.3.3.2. Aerobik Enerji Sağlama Sistemi... ..	12
2.3.3.3. Direnç Egzersizi (Anaerobik enerji sağlama sistemi baskın).....	13
2.3.3.4. Anaerobik enerji sağlama sistemi	15
2.3.4. Antrenman Kapasiteleri	15
2.3.4.1. Anaerobik Kapasite.....	15
2.3.4.2. Aerobik Kapasite.....	16
2.3.4.2.1. Maksimal Oksijen Değeri = VO_{2maks} ölçümü.....	17
2.4. Kardiyopulmoner Egzersiz Testi.....	17
2.4.1. KPET ile Değerlendirilebilen Parametreler	19
2.4.2. Egzersizde İzlenmesi Gereken Diğer Solunumsal Parametreler.....	21
2.5. Yaşam Kalitesi.....	22
3. GEREÇ ve YÖNTEM	24
3.1. Araştırmanın Şekli.....	24
3.2. Araştırmanın Yapıldığı Yer.....	24
3.3. Araştırmanın Örnekleme.....	25
3.4. Katılımcıların Özellikleri.....	25
3.5. Araştırmanın Etik Boyutu.....	25
3.6. Veri Toplama Araçları.....	26
3.6.1. Araştırmaya Katılan Gönüllülerin Tanımlayıcı Özellikleri Formu.....	26
3.6.2. Solunum Fonksiyon Testi.....	26
3.6.3. Kardiyopulmoner Egzersiz Testi.....	27
3.6.4. Direnç Egzersizleri.....	28

3.6.4.1. Antrenman Programı	28
3.6.5. The MOS 36-Item Short-Form Health Survey (SF-36).....	30
3.7. İstatistiksel Değerlendirme.....	31
4. BULGULAR..	32
5. TARTIŞMA ve SONUÇ.....	40
6. KAYNAKLAR.....	50
7. SİMGELER VE KISALTMALAR	57
8. EKLER.....	59
9. TEŞEKKÜR.....	67
10. ÖZGEÇMİŞ.....	68

TÜRKÇE ÖZET

Doğru şiddet ve sürelerde yapılan farklı tipte egzersizlerin başta kardiyovasküler kapasite olmak üzere bir dizi olumlu etkileri vardır. Bu çalışmada direnç egzersizinin genç erişkinlerde solunum işlevleri ve aerobik kapasite ile yaşam kalitesi üzerine etkisi araştırılmıştır.

Yirmi erkek (18–25 yaş) gönüllüden 8 kişi direnç antrenman grubu (DAG), diğer 8 kişi ise kontrol grubu olarak (KOG) ikiye ayrılmıştır. DAG grubu haftada 3 gün her kas grubu için 1 maksimum tekrarın (MR) yüzde 70'i ile başlayan yüklerle 3X10 tekrarlı olarak, 2 ila 3 ay boyunca direnç egzersizi yapmıştır. Antrenman programı öncesi ve sonrası, iki kez SFT ve Kardiyolojik Pulmoner Egzersiz Testleri (KPET) parametreleri [V_{maks} , Encore (USA)] ölçülmüş ve yaşam kaliteleri SF-36 anketi ile belirlenmiştir. Anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ olarak kabul edilmiştir.

DAG ile KOG grupları arasında egzersiz öncesi yapılan testlerde f ($p=0.02$) ve FVC ($p=0.03$) değerleri arasında anlamlı fark saptanmıştır. DAG'nda antrenman öncesi ve sonrası karşılaştırıldığında pozitif anlamlı değişiklik dayanıklılık zamanı ($p= 0,02$), V_{Emaks} (l/dk) ($p= 0,01$), soluk sonu O_2 basıncı ($P_{ET}O_2$) ($p= 0,03$) ve soluk sonu CO_2 basıncı ($P_{ET}CO_2$) ($p= 0,04$) değerlerinde bulunmuştur. KOG grubunda ise anlamlı bir değişiklik sadece f değerinde ($p= 0,04$) görülmüştür. SF-36 da ise DAG'nun enerji/canlılık ($p= 0,04$) ve genel sağlık algısı ($p= 0,01$) alt boyutlarında antrenman sonrası anlamlı farklılık görülmüştür.

Sonuç olarak; bu tip direnç egzersizinin genç erişkinlerde solunum işlevleri ve aerobik kapasite üzerinde minimal etkisi olduğu saptanmıştır. Yaşam kalitesi üzerine ise olumlu etki gözlenmiştir. Antrenman programı daha uzun sürdürülür ve arada karşılaşılan olumsuz unsurlar (hastalık, uykusuzluk, vb) dışlanabilirse aerobik kapasitede de olumlu bir gelişme beklenebilir.

Anahtar Kelimeler: direnç egzersizi, akciğer işlevleri, aerobik kapasite, yaşam kalitesi

İNGİLİZCE ÖZET

The Effect of Resistance Exercise on Lung Functions and Quality of Life in Young Adults

Different types of exercises performed at the right intensity and durations have positive effects on cardiovascular capacity and a number of other systems. The aim of this study was to investigate the effect of resistance exercise on lung function and quality of life in young adults.

Twenty male (18-25 age) volunteers were divided into two groups: 8 people doing resistance training group (RTG) and the other 8 as control group (COG). Exercise group performed resistant exercises for whole muscle groups starting with 70 per cent of one repetition maximum (RM), 3 sets of 10 repetitions, and three times per week for 2 to 3 months. Before and after the training program, the respiratory and Cardio Pulmonary Exercise Test (CPET) parameters were measured [Vmax, Encore (USA)] and quality of life was determined by Short Form-36 questionnaire (SF-36). The level of significance was accepted as $p < 0.05$.

There was a significant difference between RTG and COG groups in pre-exercise tests between f ($p=0.02$) and FVC ($p=0.03$) values. A positive significant change was found in endurance time ($p= 0,02$), V_{Emaks} (l/dk) ($p= 0,01$), end tidal O_2 pressure ($P_{ET}O_2$) ($p= 0,03$) ve end tidal CO_2 pressure ($P_{ET}CO_2$) ($p= 0,04$) values before and after training in RTG. A significant change was observed only in f value in COG. In SF-36, there was a significant difference in DAG energy/vitality ($p = 0.04$) and general health perception ($p = 0.01$) sub-dimensions after training.

As a result; this type of resistance exercise was found to have minimal effect on respiratory functions and aerobic capacity in young adults. Positive effect on quality of life was observed. Aerobic capacity can also be expected to improve if the training program is maintained longer and the negative elements (illness, insomnia, etc.) encountered occasionally.

Keywords: Resistance Exercise, Lung Functions, aerobic capacity, quality of life

1. GİRİŞ

İnsan organizması işlevlerinin sonuçlarından biri de hareketli olmaktır. Özellikle kalp, dolaşım, solunum sistemleri ile kas dokusuna ilişkin işlevlerin oluşturduğu bir hareket kapasitesi vardır. Bu kapasitenin altındaki bir hareket miktarı (hareketsizlik) bir süre sonra bu fonksiyonların azalmasına sebep olur. Dolayısıyla, hareketli olmak ve/veya egzersiz ile insan fizyolojisinin sahip olduğu bu kapasite korunabilir ve hatta yükseltilebilir (Taşgın, 2006).

Yapılan egzersizin çeşidine göre kişide farklı fizyolojik etkiler ortaya çıkar. Değişik tipte egzersizler kassal dayanıklılık kardiyorespiratuvar kapasite, kas-sinir koordinasyonu ile esnekliğin korunması ve artırılması amacıyla yapılmaktadır. Bu sebeple egzersiz planlanırken farklı çalışma ilkeleri göz önüne alınmalıdır (Demir ve Filiz, 2004). Aerobik egzersizin vücut sistemleri üzerine olan fizyolojik etkileri önceki çalışmalarda oldukça geniş incelenmiştir. Aerobik egzersiz vücutta bir dizi fizyolojik değişiklikler oluşturmasının yanı sıra aerobik kapasite olarak ifade edilen VO_{2maks} 'taki artışı da sağlar. Öte yandan, direnç (kuvvet) antrenmanının hormonal, nöromusküler ve psikolojik etkilerini gösteren çalışmalar da mevcuttur. Direnç egzersizleri ile kas iskelet sisteminin fizyolojik, yapısal, metabolik, performans ve konnektif dokuda oluşan adaptasyonları üzerinden vücutta değişimler gözlenir (Andersen ve Aagaard, 2010, Knuiiman ve ark., 2015 ve Penninx ve ark., 2002).

Direnç egzersiz antrenmanı ile özellikle kas yapısında görülen değişiklikler ile beraber kardiyovasküler sistemde de değişiklikler meydana gelir. Kas kütle artışı, kas kılcal yoğunluğunun, gaz vd değişim yüzey alanının artışı ile beraber periferik vasküler dirençte azalma kas yapısında görülen değişikliklerden bazılarıdır. Kas yapısındaki bu değişiklikler ile birlikte kardiyak debide ve $a-vO_2$ farkında yükselme görülür. Direnç egzersiz antrenmanı ile elde edilen bu fizyolojik değişiklikler ile beraber psikolojik değişiklikler de görülmüştür (Harms ve ark., 1983, Hepple ve ark., 1997). Anksiyete gibi hastalıklarda veya sağlıklı olma halinin yetersizliği, uyku düzensizlikleri, üzüntü hali ve fiziksel aktivite seviyesinde düşüklük olarak yansıyan

psikolojik kaynaklı problemlere sıklıkla diğer kronik fiziksel hastalıklar ve bozulmuş yaşam kalitesi eşlik eder. Önceki çalışmalar direnç egzersiz antrenmanını psikolojik sorunlar için düşük riskli bir alternatif veya yardımcı tedavi olarak desteklemektedir. Direnç egzersizi antrenmanının sağlıklı kişilerin yanı sıra bu tür rahatsızlığı olanlarda da ılımlı iyileşmelere yol açtığı bildirilmiştir (Gordon ve ark., 2017).

Direnç egzersiz antrenmanının kas yapısı ve anaerobik kapasite üzerine etkisini inceleyen çok sayıda araştırma varken, bu tip antrenmanın genç erişkinlerde aerobik kapasite veya kardiyorespiratuvar sistem üzerine olan etkisini inceleyen çalışma sayısı azdır. Nelson ve ark. (1990) direnç ve dayanıklılık antrenmanının aerobik kapasitedeki etkilerini karşılaştırdıkları çalışmalarında direnç antrenmanının VO_{2maks} üzerinde bir değişikliğe neden olmadığını gözlemlemiş, Stone ve ark.'nın (1983) yaptığı çalışmada ise yüksek şiddetli direnç antrenmanının aerobik kapasitede anlamlı değişikliklere yol açtığı gösterilmiştir.

Bu çalışmaya katılan gönüllüler aerobik kapasitenin gelişim fizyolojisi açısından üst sınırlara eriştiği yaş aralığındadır. Dolayısıyla, gönüllülerin direnç egzersiz programı, fiziksel gelişimlerini zorlamak için %70 MR gibi oldukça üst bir düzeyden başlatılmıştır. Katılımcıların solunum işlevleri, aerobik kapasitesi ve yaşam kalitesi değerleri arasındaki farklar çalışma başlangıcında tespit edilmiştir. Takip eden haftalarda yüklenme aralıkları belirlenirken bireysel farklılıklar dikkate alınarak düzenleme yapılmıştır. Tüm gönüllülere motivasyonları ve gelişimlerine göre değişik miktarlarda yoğunluk artışı yapmalarına izin verilmiştir. Ayrıca isterlerse günlük programlarını birkaç parçaya bölerek de uygulayabilecekleri hatırlatılmıştır. Bu tür bir yaklaşımla yapılan direnç egzersizi antrenmanının beklendiği gibi anaerobik kapasiteyi geliştirmesi yanı sıra aerobik kapasiteyi de etkileyip etkilemediğinin gözlenmesi hedeflenmiştir. Bu amaçla direnç egzersizinin, kardiyorespiratuvar dayanıklılık üzerine etkisini solunum işlev testleri (FEV_1 , FVC, vd) ve aerobik kapasite göstergeleri (VO_{2maks} , θ_L , vd) üzerinden ortaya koymak ve alanında güvenilir bir anket yardımı ile de günlük yaşam kalitesi üzerine etkiyi araştırmak planlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Solunum Sistemi

Solunum; canlı bir varlığın bulunduğu dış ortamla yaptığı gaz değişimidir (Ganong, 2002). Birbiriyle bağlantılı ama birbirinden bağımsız gerçekleşen iki süreçten meydana gelmektedir. İnternal (iç) solunum ile kandaki oksijenin hücre, doku ve organlara ulaştırılması ve bu bölgelerden karbondioksitin uzaklaştırılması sağlanır. Eksternal (dışsal) solunum ise vücuda dış ortamdan oksijenin alınıp vücuttan karbondioksitin atılmasıdır (Aydoğan ve ark., 2012).

2.2. Spirometrik İncelemeler

Solunum fonksiyon testleri, akciğerlere inspirasyon ve ekspirasyon sırasında giren ve çıkan hava hacminin belirlenmesi amacıyla kullanılır. Spirometri soluk alma veya verme ile akım veya volümde oluşan değişiklikleri zamanın türevi olarak ölçen bir solunum fonksiyon testidir (Yıldırım ve Demir, 2011). Solunum fonksiyonlarını ölçmek için kullanılan cihazlara spirometre denir. Hacim ve akım duyarlı olmak üzere 2 tip spirometre vardır (Özyener, 2012):

Hacim spirometreleri; Kuru silindirik ve sulu-körüklü olmak üzere iki tipi vardır. Sulu spirometreler daha yaygındır.

Akım Spirometreleri; Bilgisayarlı, taşınabilir cihazlardır.

Son dönem kullanılan spirometrelerin çoğu akım-volüm halkasını da çizebilmektedir. Elde edilen spirometrik ölçümler bilgisayarda otomatik olarak BTPS'ye (BT: vücut ısısı, P: basınç, S: sature olmuş su buharı) göre düzeltilir.

2.2.1. Akciğer Hacim ve Kapasiteleri

Normal bir inspirasyon-ekspirasyon sırasında akciğerlerin kapasitelerinin tümü kullanılmaz. Bireyin akciğerinin durumu hakkında bilgi sahibi olabilmek için hem normal soluk alıp vermenin hem de zorlu koşullarda akciğere alınabilecek hava miktarının bilinmesi büyük önem taşır. Bu amaçla yapılan ölçümlerle akciğer hacim ve kapasitelerinde meydana gelen değişiklikler yorumlanır (Guyton ve Hall, 2006).

Solunum fonksiyon testleri, gerçekleştirilen manevraların farklılıklarına göre 2 başlıkta ele alınabilir;

- 1- Statik Akciğer Ölçümleri
- 2- Dinamik Akciğer Ölçümleri (Ruppel, 1998).

2.2.1.1. Statik Akciğer Ölçümleri

Herhangi bir zaman kısıtlaması olmaksızın inspirasyon ve ekspirasyon yapılan ölçümdür (Kıyan, 2012). Akciğer hacim ve kapasiteleri şekil 1'de gösterilmiştir.

Soluk hacmi (Tidal Hacim-VT): İstirahat halinde herhangi bir zorlama olmaksızın akciğerlere alınan veya akciğerlerden çıkarılan hava hacmidir. Erişkin erkekler için ortalama miktarı 500 mL kadardır.

İnspirasyon yedek hacmi (IRV): Normal bir soluk almanın ardından akciğerlere zorlu inspirasyonla alınabilen en fazla soluk hacmidir. Yaklaşık 3000 mL'ye eşittir.

Ekspirasyon yedek hacmi (ERV): Normal bir ekspirasyon hareketinden sonra, akciğerlerden çıkarılabilen maksimum hava miktarıdır (1100 mL civarı).

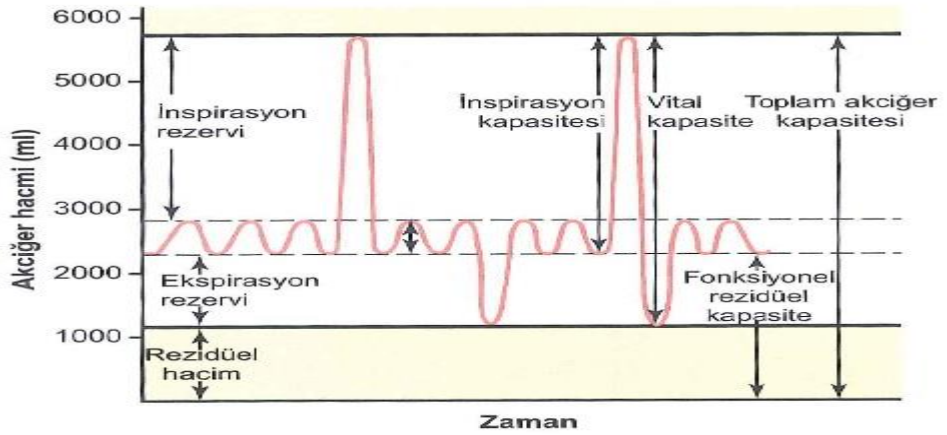
Rezidüel hacim (RV): En zorlu bir ekspirasyondan sonra bile akciğerlerde kalan hava hacmidir (1100-1200 mL kadar).

İnspirasyon kapasitesi (IK): Akciğerlerin normal bir inspirasyon sırasında aldıkları hava hacmi ile inspirasyon yedek hacminin toplamına eşittir. Bu, normal ekspirasyon düzeyinden başlayarak akciğerlerin en üst düzeyde gerilmesine kadar inspirasyonla alınabilen (yaklaşık 3500 mL) hava hacmidir.

Fonksiyonel rezidüel kapasite (FRK): Rezidüel hacim ve ekspirasyon yedek hacminin toplamına eşittir. Normal bir ekspirasyon sonrası akciğerde kalan toplam hava miktarıdır ve ortalama 2300 mL kadardır.

Vital kapasite (VK): Maksimum bir inspirasyon sonrasında, maksimum bir ekspirasyon ile akciğerlerden çıkarılabilen hava miktarıdır. İnspirasyon yedek hacmi, soluk hacmi ve ekspirasyon yedek hacimlerinin toplamına eşittir. Akciğerlere alınan maksimum hava miktarı ile ardından zorlu ekspirasyonla verilen hava miktarının toplamıdır. Değeri $(3000+500+1100)= 4600$ mL'dir.

Total akciğer kapasitesi (TAK): Akciğerlere alınabilecek maksimum hava miktarı olup vital kapasite ve rezidüel hacmin toplamına eşittir ve ortalama 5800 mL civarındadır (Ganong, 2002 ve Guyton ve Hall, 2006).



Şekil-1: Akciğer hacim ve kapasiteleri.

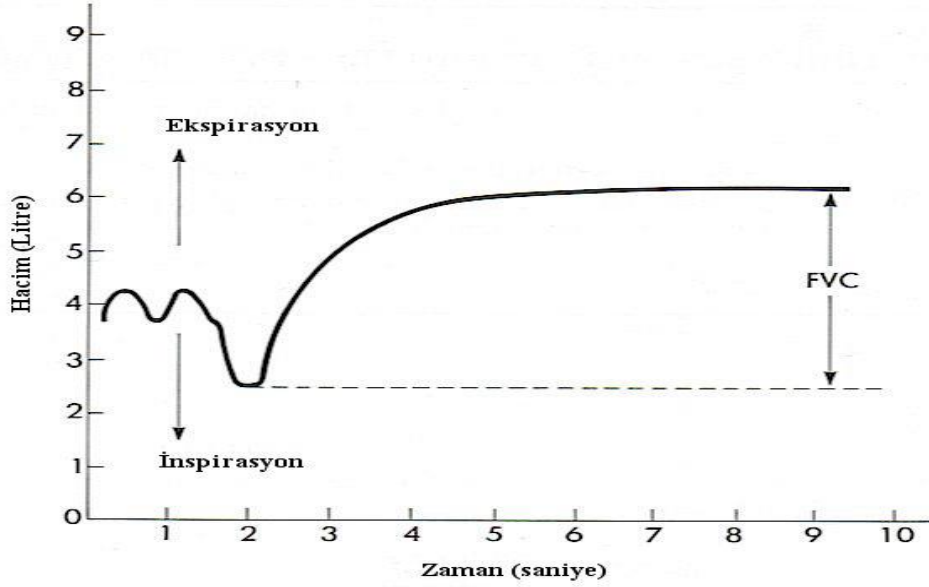
Guyton AC, Hall JE (2013) Textbook of Medical Physiology (Tıbbi Fizyoloji). Çeviren: ÇAĞLAYAN YB, 12. baskı, Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul, s: 469'dan alınmıştır.

2.2.1.2. Dinamik Akciğer Ölçümleri

Bu testlerle hava akım hızı, hacim ve kapasitelerinde birim zamanda meydana gelen değişiklikler ölçülür ve yorumlanabilir. Ayrıca hava yollarında meydana gelebilecek fizyopatolojik değişimler hakkında da fikir edinilir (Ganong, 2002).

Zorlu Vital Kapasite (FVC): Zorlu vital kapasite ölçümü akciğer fonksiyonlarını göstermek için en çok kullanılan testtir denebilir (Almeida ve ark., 2010). Bu testin geçerli kabul edilebilmesi için Avrupa Solunum Derneği (ERS)'nin standartlarına göre ekspirasyon manevrasının 5-6 saniyeden az olmaması gerekir. Maksimum bir

inspirasyondan itibaren zorlu maksimum ekspirasyon ile akciğerlerden çıkarılan hava miktarıdır (Singh ve ark., 2007). Zorlu vital kapasite manevrası sırasında kaydedilen ekspire edilen hava hacminin zamana bağlı değişimi şekil 2’de gösterilmiştir.



Şekil-2: Zorlu vital kapasite manevrası sırasında kaydedilen ekspire edilen hava hacminin zamana bağlı değişimi.

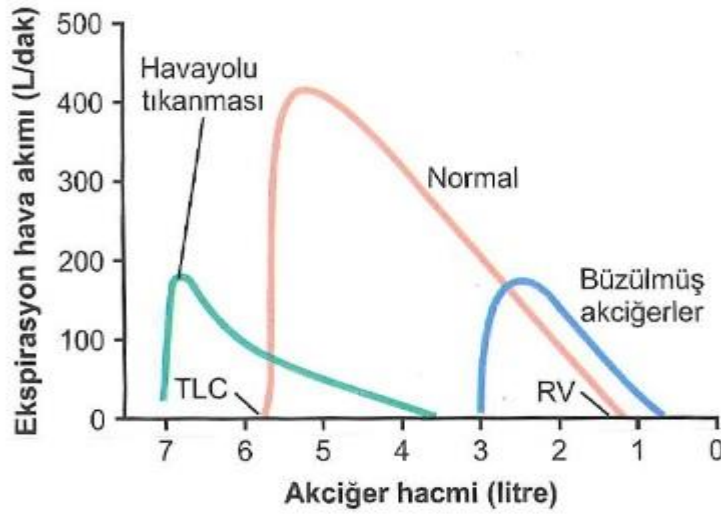
Ruppel LG, 1998 *Manuel of pulmonary function testing*. 17th ed. Mosby Inc. USA’ den alınmıştır.

Zorlu Ekspirasyon Hacmi 1. Saniye (FEV₁): Ekspirasyonun birinci saniyesi içerisinde dışarı çıkarılabilen hava miktarıdır. Normal kişilerde toplam çıkarılan havanın %75-85’i 1.sn’de çıkarılmalıdır (Widmaier ve ark., 2014). Maksimum ekspirasyonda ortaya çıkan akım-volüm eğrisi şekil 3’te gösterilmiştir.

Zorlu Ekspirasyon Hacmi 1. Saniyesinin Zorlu Vital Kapasiteye Oranı (Tiffeneau İndeksi, FEV₁/FVC): Havayolu obstrüksiyonunu ortaya çıkarmak için çok önemli bir orandır. Yüzde %70’in altına düşmesi havayollarında obstrüksiyonun göstergesi olarak uyarı niteliğindedir (Graham ve ark., 2019).

Ekspirasyonun Zirve Noktasındaki Akım Hızı (PEF): Ekspirasyonda hava akım hızının en yüksek olduğu noktadır. Akciğer hacmine ve kooperasyona bağlı olarak zirve noktadaki akım hızı değişiklik gösterebilir. Maksimum inspirasyonu takiben maksimum patlayıcı tarzdaki ekspirasyonla elde edilen değerdir. Büyük hava

yollarındaki (trakea, ana bronşlar gibi santral hava yolları) obstrüksiyonu gösteren parametredir (Kıyan, 2012).



Şekil-3: İki solunum anormalliğinin (büzülmüş akciğerler ve solunum yolları tıkanıklığı) maksimum ekspirasyon akım-volüm eğrisine etkisi. TLC, toplam akciğer kapasitesi; RV, rezidüel hacim.

Guyton AC, Hall JE (2013) Textbook of Medical Physiology (Tıbbi Fizyoloji). Çeviren: ÇAĞLAYAN YB, 12. baskı, Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul, s: 516'dan alınmıştır.

Maksimal Ekspirasyon Ortası Akım Hızı ($FEF_{25-75\%}$): Zorlu ekspirasyonun %25 ile 75'i arasında kalan süredeki ortalama akım hızıdır. Orta ve küçük hava yolları hakkında bilgi verir (Ateş, 2006).

Maksimum Ekspirasyon Akımının %25, 50 ve 75'i ($FEF_{25\%}$, $FEF_{50\%}$, $FEF_{75\%}$): Zorlu vital kapasite manevrası sırasında toplam ekspirasyon havasının sırasıyla %25, 50 ve 75'ine karşılık gelen hacimlerdeki akım hızlarını ifade etmektedir (Guyton ve Hall, 2006).

Maksimal İstemli Ventilasyon (MVV): İstemli bir eforla bir dakikada solunabilen maksimum hava hacmidir (Günay ve ark., 2013). Bir dakikalık hiperventilasyonun kan gazlarında ve asit-baz dengesinde meydana getireceği değişiklikler nedeniyle gerçekleştirilmesi uygun olmadığından, test 12 veya 15 saniye süre ile yapılır ve bulunan değer 4 ya da 5 ile çarpılarak dakika ventilasyon hacmi hesaplanır (Ruppel, 1998). FVC testi sırasında ölçülen FEV_1 değerinin 40 ile çarpılması da hesaplamada kullanılan bir başka yöntemdir (Wasserman ve ark., 1999). Akciğer hastalıkları hakkında bilgi vermesinin yanında, kardiopulmoner egzersiz testi sırasında bireyin

akciğer kapasitenin hangi oranda zorlandığını göstermesi açısından da önemlidir (Cooper ve Storer, 2003).

2.2.2. Solunum Fonksiyon Testi Kriterleri

2.2.2.1. Solunum Fonksiyon Testi Kabul Edilebilirlik Kriterleri

- 1- Spirogramda artefakt olmamalı.
 - Öksürmemeli.
 - Ekshalasyonun 1. Saniyesinde glottis kapatılmamalı.
 - Testi erken bitirmemeli veya kesmemeli.
 - Efor değişkenliği olmamalı.
 - Ağızlıktan kaçak olmamalı.
 - Ağızlık dille veya ısırılarak kapatılmamalı.
- 2- Test başlangıcı iyi olmalı.
 - Ekstrapolasyon volümü FVC'nin %52'sinden veya 150 mL'den az olmalı
 - Tepe akıma ulaşma süresi 120 ms'den kısa olmalı.
 - İncirumdan sonra total akciğer kapasitesinde 1 saniyeden az duraklama
- 3- Yeterli ekshalasyon yapılmalı.
 - Ekshalasyon süresi 5- 6 sn ve/veya hacim-zaman eğrisinde plato çizilmeli.
 - Ekshalasyon sonunda en az 1 saniye hacim değişikliği olmamalı.
 - Test yaşlılarda veya obstrüksiyonu olanlarda 15 saniyeye uzatılabilir.

2.2.2.2. Solunum Fonksiyon Testi Tekrar Edilebilirlik Kriterleri

- 1- Kayıda alınan en iyi 3 test kabul edilir.
- 2- En yüksek iki FVC arasındaki fark ≤ 150 mL olmalı.
- 3- En yüksek iki FEV₁ arasındaki fark ≤ 150 mL olmalı (Miller, 2005).

2.3. Fiziksel Aktivite

Fiziksel aktivite; iskelet kasları tarafından meydana getirilen ve enerji tüketimi ile sonuçlanan bedensel bir harekettir (Swift ve ark., 2014). Egzersiz ve egzersiz dışı fiziksel aktiviteler (ayakta durma, okula veya işe gitme, ev işi ve mesleki hareketler gibi) olmak üzere 2 ana kategoriye ayrılır (Ruchat ve Mottola, 2013).

2.3.1. Egzersiz

Egzersiz, fiziksel uygunluğun bir veya daha fazla bileşenin iyileştirilmesi veya sürdürülmesi amacıyla planlanan, yapılandırılan ve tekrarlanan fiziksel hareketlerdir (Caspersen, 1985). Sağlığı geliştirme, zindeliği koruma ve fiziksel rehabilitasyon aracı olarak önemlidir. Dayanıklılık, güç, denge ve esneklik olmak üzere dört temel kategoriye ayrılır. Farklı egzersiz türleri ile bu temel kategorilere yönelik antrenmanlar yapılabilir ve ilgili sahalardaki parametreler/değişkenler geliştirilebilir (Elmagd, 2016).

Egzersizin esas belirleyicileri hangi yoğunlukta yapıldığı (şiddeti) ve ne kadar devam ettiği (süresi). Bu değişkenlere göre egzersiz sırasında harcanan enerji miktarı ve aktivitenin vücut dokuları ile sistemlerine olan etkileri değişir ve çeşitlenir. Sedanter aktivite; 0-1,5 MET'lik (Metabolik Eş Değer; dinlenme durumunda kg başına tüketilen O₂ miktarı: yaklaşık 3,5 mL O₂'yi ifade eder) uyuma, oturma, uzanma ve tv izleme gibi günlük durumları tarif eder. Etkin olarak bir egzersiz yapma aktivitesi yoktur.

Egzersiz şiddeti; hafif/orta, şiddetli, çok şiddetli ve supramaksimal olarak dörde ayrılır (Barstow ve Mole, 1991; Özyener ve ark., 2001);

1- Hafif/orta: şiddetli fiziksel aktivite, 1,6-2,9 MET değerindedir. Yavaş yürüme, oturma, yazma, yemek yapma, ev işleri gibi aktiviteleri içerir.

2- Şiddetli fiziksel aktivite, 3-6 MET'lik solunum ve kalp hızının daha yüksek olduğu aerobik egzersizleri içerir.

3- Çok şiddetli: fiziksel aktivite, 7 MET'ten fazla olan jogging, koşu, tenis, kalistenik egzersizler gibi aktiviteleri içerir.

4- Supramaksimal: kişinin tüm gücüyle yaparak saniyeler/dakikalar içerisinde tam yorgunluğa ulaştığı (tükendiği) egzersizlerdir.

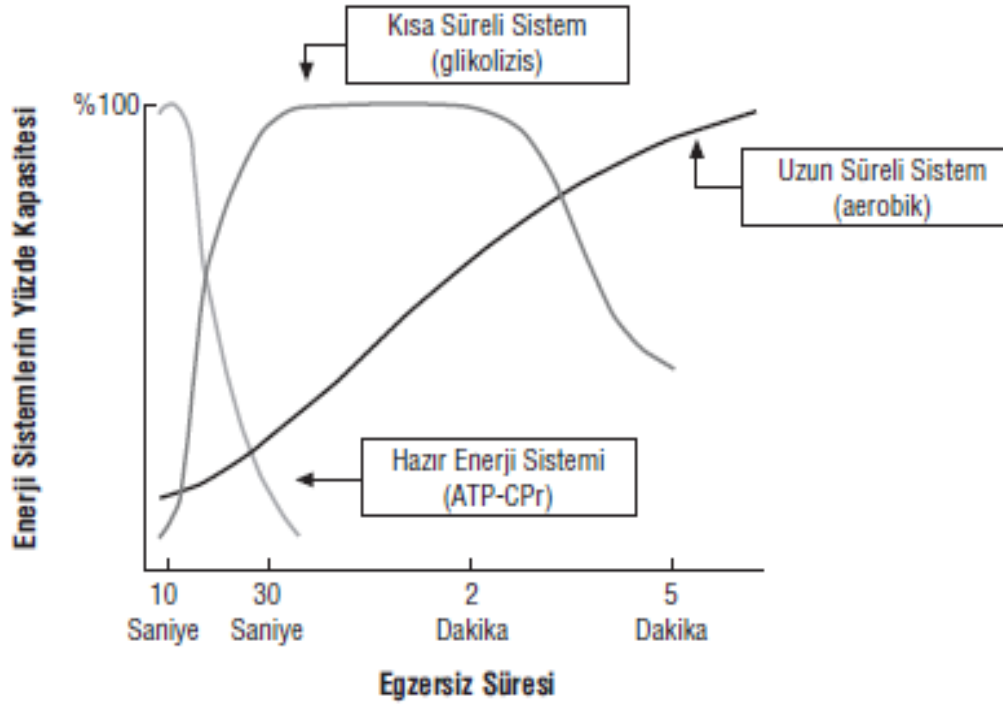
2.3.2. Egzersiz ve Metabolizma

Kas metabolik olarak aktif bir doku olup çalışması, tamir olması ve yenilenmesi için enerjiye ihtiyaç duyar (Calle ve Fernandez, 2010). Besin öğelerinin (yağ, karbonhidrat, nadiren protein) parçalanması ve bunlardan enerji elde edilmesi (katabolizma) ve maddelerin biyosentezini (anabolizma) içeren fiziksel olayların tamamına birden metabolizma denir (Günay ve ark., 2013). İstemli ya da istemsiz bir kasılmanın olabilmesi için enerjiye ihtiyaç vardır. Şiddeti giderek artan egzersizde kasa gelen O₂'nin azalması ile enerji metabolizması anaerobik yola kayar, bu kaymanın ilk başladığı yere laktat eşiği denir. Bu eşiğin altındaki şiddetteki egzersizlere aerobik, üstündeki şiddetteki egzersizlere ise anaerobik egzersiz denir (Spencer ve ark., 2005).

ATP'nin yenilenmesi üç enerji sisteminden herhangi birisi ile mümkündür. Bu sistemler şunlardır:

1. Hazır enerji: ATP-CP sistemi (Adenozintrifosfat-Kreatin fosfat)
2. Kısa süreli enerji: Glikolitik enerji sistemi (Laktik asit üretim sistemi)
3. Uzun süreli enerji: Oksijen sistemi (Aerobik enerji sistemi)

Enerji sistemlerinin egzersiz sürecine katkısız oranları şekil 4'te gösterilmiştir.



Şekil-4: Farklı enerji sistemleri ve onların egzersiz sürecindeki katkısız oranları

McArdle WD, Katch FI, Katch VL (2000) Essentials of Exercise Physiology. 2th ed. Johnson E, Gulliver K, eds. Lippincott Williams and Wilkins, p: 170-205' dan alınmıştır.

2.3.3 Egzersiz Tipleri

İnsan vücudundaki genel etkiye bağlı olarak egzersizler genellikle iki tipe gruplanabilir:

2.3.3.1 Dayanıklılık Egzersizi (Aerobik Enerji Sağlama Sistemi Baskın)

Büyük kas gruplarını kullanan ve vücudun istirahat ettiği durumdan daha fazla oksijen kullanmasına neden olan herhangi bir fiziksel aktivitedir. Aerobik egzersizin amacı kardiyovasküler dayanıklılığı artırmaktır (Wilmore ve Knuttgen, 2003). Endurans (dayanıklılık) uzun süre iş yapabilme ve devam ettirebilme yeteneğidir. Aerobik, "oksijen ile" (oksijene ihtiyaç duyan) anlamına gelir, metabolik ya da enerji üreten süreçlerin oksijen kullanımıyla ilgilidir. Aerobik egzersizler daha fazla çalışmasına neden oldukları kalp ve akciğerlere yüklenirler; yürüme, koşma, merdiven çıkma, bisiklete binme, dans etme ve yüzme gibi aerobik egzersizler maksimum oksijen tüketimini artırır (Ardıç, 2014). Aerobik egzersizde amaç; kalp atım sayısını faydalı atım frekansı olan maksimum kalp atım sayısının %50 ile %85'i

arasındaki alana getirmek ve bu ulaşılan noktayı uzun süre korumaktır. Aerobik egzersiz antrenmanı ile oluşan fizyolojik ve metabolik değişiklikler Tablo 1'de özetlenmiştir.

2.3.3.2 Aerobik Enerji Sağlama Sistemi

Uzun Süreli Enerji: Oksijen Sistemi

Aerobik sistem; esas olarak kalp ve solunum hızının artarak ihtiyaç duyulan ATP'nin üretilebilmesi için enerji kaynakları ve O₂'nin kas hücrelerine taşınmasıdır (Güven, 2006). Aerobik sistem O₂'in varlığında glikojen/glikoz ve/veya yağların yıkılmasıyla az miktarda laktik asit üreterek kişinin antrenmanı daha uzun bir süre sürdürmesine olanak sağlar (Bompa, 2003). ATP'nin aerobik ortamda üretimi glikoliz, Krebs döngüsü ve elektron transfer zincirinin (ETZ) birlikte çalışması sonucu oluşur.

Glikoz önce glikoliz yoluyla pirüvik aside dönuşür. Ortamda yeterli O₂ varlığında pirüvik asit mitokondriye girer. Organik yakıtın oksidasyonu mitokondride yer alan Krebs enzimleri tarafından tamamlanır. Mitokondriye giren piruvat, Asetil KoenzimA (asetil CoA) bileşiğine çevrilir. Oluşan asetil CoA her biri özgül bir enzim tarafından katalizlenen sekiz basamaklı Krebs döngüsüne girer. Buraya kadar sadece 4 ATP üretilir. Tepkimeler sonunda üretilen NADH ve FADH₂, besinden alınan enerjinin transfer edilmesinden büyük oranda sorumludurlar (Simon ve ark., 2017). ETZ'nin çalışması ile aerobik enerji sisteminin en sonunda toplam yaklaşık 38 mol ATP üretimi sağlanır.

Tablo-1: Aerobik egzersiz antrenmanı ile oluşan fizyolojik ve metabolik değişiklikler

Fizyolojik Özellik	İstirahat	Submaksimal Egzersiz	Maksimal Egzersiz
Oksijen tüketimi	-	-	↑
Kardiyak debi	-	-	↑
Atım hacmi	↑	↑	↑
Kalp hızı	↓	↓	↓/-
Arterovenöz oksijen farkı (a-vO ₂)	-	-	↑
Kan basıncı	↓	↓	-
Kan volümü	↑	↑	↑
Kapiller dansite	↑	↑	↑
Dakika ventilasyonu	-	-/↓	↑
Tidal volüm	↑	↑	↑
Solunum frekansı	↓	↓	↑
Pulmoner difüzyon	-	-	↓
Alveoler-arteryel oksijen farkı (A-aO ₂)	-	↓	-
Venöz kandaki karbondioksit parsiyel basıncı (PvCO ₂)	↓/-	↑	↑
Respiratuar değişim oranı	↓	↓	↑
Kan laktatı	-	↓	↑
↑: artar; ↓: azalır; -: değişmez			

İNCE Dİ (2016) Akut ve Kronik Egzersizin Sistemler Üzerine Etkisi (Endokrin, Kardiyorespiratuar, Kas-İskelet Sistemi, Nöromusküler). *Türkiye Klinikleri Physiotherapy and Rehabilitation-Special Topics*, 2(1), 7-11' den alınmıştır.

2.3.3.3. Direnç Egzersizi (Anaerobik enerji sağlama sistemi baskın)

Direnç egzersizleri kas kuvvetini ve dayanıklılığını arttırmak amacıyla yapılan egzersizlerdir. Kas (hatta kemik ve eklem) gücü ve tonusunda artış sağlayabilir, ayrıca genel olarak denge ve koordinasyonunu geliştirebilir. Direnç antrenmanı düzenlenirken tekrar sayısı, set, dinlenme süresi, şiddet ve frekans düzenlenmesine dikkat edilmelidir (Taylor, 2005).

Direnç antrenmanı ile en belirgin olarak gözlenen özellik, iskelet kaslarında seçici hipertrofidir. Kas hipertrofisi, kas lifi boyutu ve miyofibril proteinlerinde artış ile karakterizedir. Yoğun dirençli egzersiz antrenmanı, miyozin ağır zincir IIx'i azaltır ve miyozin ağır zincir IIa'da artışa neden olur. Bu miyozin ağır zincir izoform plastisitesi ve seçici hipertrofisi, antrene edilen kaslarda kuvvet, kas enduransı ve anaerobik güçte artışla sonuçlanır (Andersen ve Aagaard, 2010). Direnç antrenmanları ile kasta oluşan değişiklikler Tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo2: Direnç antrenmanları ile kasta oluşan değişiklikler

Fizyolojik Özellikler	Değişiklikler
Kas lifi boyutu	↑(TipII>TipI)
Kas enine kesit alanı	↑Çoğunlukla TipII
Yapısal değişiklikler	
Miyofibriler volüm	↑
Sarkoplazmik retikulum ve T-tübül hacmi	↑
Sodyum-potasyum ATPaz aktivitesi	↑
Pennasyon açısında ve fasikül uzunluğu	↑
Metabolik adaptasyonlar	
Mitokondriyal dansite	↑
Kapiller dansite	↑
Adenozin trifosfat, kreatinfosfat ve glikojen depoları	↑
Myoglobin	↑
Tamponlama kapasitesi	↑
Performans adaptasyonları	
Kas kuvveti	↑
Denge ve koordinasyon	↑
Yağsız vücut kitlesi	↑
Kas enduransı	↑
Motor performans	↑
Konnektif doku adaptasyonları	
Kemik mineral dansitesi	↑
Tendon ve ligament kesit alanı	↑
Kollajen sentezi	↑
Tendon sertliği	↑

İNCE Dİ (2016) Akut ve Kronik Egzersizin Sistemler Üzerine Etkisi (Endokrin, Kardiyorespiratuar, Kas-İskelet Sistemi, Nöromusküler). *Turkiye Klinikleri Physiotherapy and Rehabilitation-Special Topics*, 2(1), p: 7-11' den alınmıştır.

Direnç antrenmanı ile ilgili yapılan çalışmalarda, motor korteks aktivitesi ve motor nöron eksitabilitesinde artış olduğu; presinaptik inhibisyon ve antagonist kas koaktivasyonunun azaldığı görülmüştür (Hedayatpour ve Falla, 2015). Öte yandan, direnç antrenmanı ile meydana gelen doku gelişimi ve yeniden modellemede hormonlar önemli bir etkiye sahiptir. Yeterli direnç sağlandığında, büyüme hormonu ve testosteron gibi anabolik hormonlar akut olarak artar ve antrenman sonrası dakikalar boyunca yüksek kalırlar (Kraemer ve Ratamess, 2005).

2.3.3.4. Anaerobik enerji sağlama sistemi

Hazır Enerji: ATP-PCr (Fosfokreatin) Sistemi (Fosfojen Sistemi)

Kısa süreli yoğun egzersizler sırasında hızla, hemen devreye giren enerji transferidir. Kas dokusu içinde bulunan depo ATP ve fosfokreatinden sağlanır (Scott, 2005). Çok hızlı ve yüksek yoğunluklu 4-5 saniyelik aktivitelerde depo ATP yeterli olurken, dört saniyeyi aşır 8-15 saniyelik aktivitelerde gerekli ATP yeniden yapımı fosfokreatinden sağlanır (Joyner ve Coyle, 2008 ve Nagle, 1973).

Kısa Süreli Enerji: Glikolitik Enerji Sistemi (Laktik Asit Üretim Sistemi)

6 karbonlu şekerin 3 karbonlu 2 şekere daha sonra 2 molekül piruvata parçalandığı tepkimedir. 10 basamaktan meydana gelen işlemin ilk 5 basamağında enerji harcaması yapılırken, ikinci 5 basamağında enerji geri kazanılır. Substrat seviyesinde fosforilasyon ve NAD⁺ nın NADH'ye redüklenmesiyle ATP üretilir (Simon ve ark., 2017).

Glikojenin ve kandaki glikozun yavaş veya hızlı glikoliz ile kimyasal reaksiyonlardan geçmesiyle gerçekleşir. Hızlı olanda son ürün olarak pirüvik asit birikmeye başladığında laktik aside çevrilir. Eğer enerji hızlı şekilde sağlanması gerekiyorsa, sprint ve kuvvet antrenmanı gibi, ilk önce hızlı glikoliz kullanılır. Enerji gereksinimi çok yüksek ve hızlı değil ya da oksijenin yeterli olduğu durumlarda yavaş glikoliz kullanılır (Travis, 2004).

2.3.4. Antrenman Kapasiteleri

2.3.4.1. Anaerobik Kapasite

Maksimal ve supramaksimal fiziksel aktivite sırasında iskelet kaslarının anaerobik enerji transfer sistemlerini kullanarak meydana getirdiği iş kapasitesi anaerobik kapasite olarak tanımlanmaktadır. Bu işin birim zamandaki değeri ise anaerobik güç olarak ifade edilir (kgm/san, kgm/dak, watt) (Marsh ve ark., 1999). Anaerobik iş, patlayıcı gücün ortaya konması anlamına gelen, yorgunluktan çok mekanik olarak kısıtlanma ve/veya anlık fizyolojik/biyokimyasal sınırlara ulaşma ile kendini gösteren fiziksel aktivite tipidir. Bu yüzden anaerobik aktiviteye uzun süre

devam edilemez. Zira iskelet kasları steady-rate (sabit hız) oksijen metabolizmasının çok üzerinde, anaerobik metabolizmayla çalışmaktadır (Jonathan ve Euan, 1997). Ağırlık kaldırma, sıçrama, atlama, atma, sürat/sprint (200-400m altı) gibi hız/çabukluk ve patlayıcı güce dayanan kısa süreli yoğun egzersiz veya sportif aktivitelerde, performansı yükseltmek amacıyla anaerobik güç değerlendirmesi yapmak çok önemlidir (Yıldız, 2012).

2.3.4.2. Aerobik Kapasite

Aerobik kapasite veya aerobik güç, maksimal oksijen transportu ve kas dokusunun oksijen kullanım kapasitesidir. Oksijen kullanım kapasitesinin ve kardiyorespiratuvar sistemin fonksiyonel kapasitesinin bir ölçümüdür. Aerobik kapasite, kardiyorespiratuvar dayanıklılık, maksimum oksijen tüketimi (VO_{2maks}) tanımları eş anlamlı olarak kullanılır. Genellikle VO_{2maks} (mL/kg/dk) veya metabolik denklik birimi (MET) olarak ifade edilir. VO_{2maks} ; kilogram başına, mililitre cinsinden dakikada tüketilen oksijen miktarıdır. Bir MET yaklaşık 3,5 mL/kg/dk'ya eşittir (Hoffman, 2006).

Aerobik kapasite, egzersiz sırasında gerekli enerjiyi oluşturmak için kullanılacak oksijeni kaslara verebilme kapasitesi olarak da tanımlanabilir. Bu nedenle aerobik kapasite akciğerler, kardiyovasküler ve hematolojik komponentlerin fizyolojik kapasitelerine ve egzersiz sırasında aktif olan kasların oksidatif mekanizmalarının etkinliğine bağlıdır. Aerobik egzersiz, oksijen varlığında büyük kas gruplarının uzun süreli, ritmik ve devamlı aktivitesidir (yürüme, koşma, kır kayağı, bisiklet gibi). Endurans sporcularında aerobik kapasite, pulmoner, kardiyovasküler ve nöromusküler sistemlerin fonksiyonel bütünleşmesinin bir göstergesi olarak kabul edilir. Ayrıca kan damarlarının yeterliliği, kan hacmi ve alyuvar sayısı, kanın hemoglobin miktarı, kas hücrelerinin egzersizde oksijenden yararlanma kapasitesi de önemli etkenlerdir.

Aerobik kapasitenin birim zamandaki değeri aerobik güç olarak tanımlanır. Değer olarak O_2 /dakika olarak ifade ediliyorken, kişinin dakikada bütün vücut ağırlığının kilogramı başına tükettiği mililitre oksijen değeri olarak ifade edilmesinin ($mLO_2/kg/dak$) daha hassas bir değerlendirme olduğu kabul edilmiştir (McArdle ve

ark., 2000). Dolayısıyla, egzersizdeki biyolojik etkinliği ve enerji kullanımını değerlendirmek için O₂ tüketim ölçümleri yaygın olarak kullanılır.

2.3.4.2.1. Maksimal Oksijen Değeri = VO_{2maks} ölçümü

Büyük kas gruplarının katıldığı ve şiddeti giderek artan bir egzersizde bireyin kullanabildiği en yüksek oksijen miktarıdır (Joyner, 1994). Belirlenen bir “Egzersiz Test Protokolü” uygulanarak, yapılan maksimum bir yüklemde erişilebilen ve ölçülebilen en yüksek değer maksimum oksijen kullanımı (VO_{2maks}) olarak tanımlanır. VO_{2maks} ölçümü iki yöntemle yapılır;

1. **Doğrudan ölçüm:** Laboratuvar koşullarında maksimal yüklemde ekspirasyon havasındaki oksijen-karbondioksit miktarının oksijen ve karbondioksit gaz analizörleriyle ölçülmesi prensibine dayanır. Douglas torbaları ve her solukta (*‘Breath by Breath’*) yöntemi kullanılır. Uygulanması daha zordur, tecrübe ve donanım ister ancak daha güvenilir ve doğru sonuçlar verir (Wasserman ve ark., 1999).

2. **Dolaylı ölçüm:** Submaksimal yüklemle kalp hızı, yük, zaman, mesafe vb parametre değişiminden belli formüller yardımı ile elde edilen öngörülere dayanır. (Akgün, 1994; McArdle ve ark., 2000 ve Safran ve ark., 1988). Doğrudan ölçüm yapılamadığında veya pratik sebeplerle, saha uygulamalarında tercih edilebilir. Ancak elde edilen sonuçlar oldukça değişken ve daha az güvenilirlerdir.

2.4. Kardiyopulmoner Egzersiz Testi

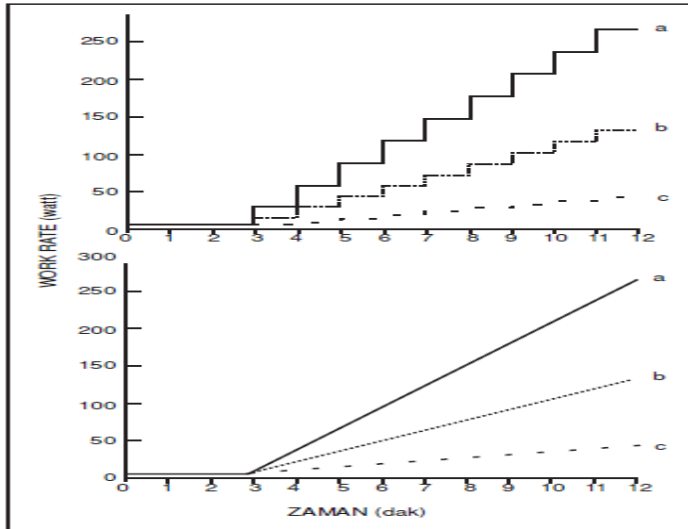
Aerobik güç, koşu bandı veya bisiklet ergometresi ile maksimal veya submaksimal egzersiz testi protokolleri kullanılarak (Bruce, Balke, Modifiye Bruce, whipp, Ward, vb) ölçülebilir. Test sırasında HbO₂ satürasyonu, kalp hızı, EKG ve kan basıncı değişiklikleri takibi uygun aralarla yapılmalıdır.

İş yükü, kişi maksimal oksijen tüketimine ve/veya maksimal kalp hızına erişinceye kadar tedricen artırılır. Tam yorgunluk, yani tükenme noktasında, egzersiz yoğunluğu artırıldığı halde kullanılan oksijen miktarı değişmez, plato çizer. Bu plato O₂ tüketim değeri, kişinin VO_{2maks} değerini verir. Test ortamı (sıcaklığı, nemi vb.) ile

test edilecek kişinin aktivite durumu, sigara kullanımı, ilaç bağımlılığı ve stresli olup olmadığı belirlenmelidir (Cooper ve Storer, 2003; Foss ve Keteyian, 1998; Koga ve ark., 1996 ve McArdle ve ark., 2000).

KPET egzersiz intoleransının mekanizmalarını nedenlerini araştırmada günümüzde altın standart olarak kullanılır (Ferrazza ve ark., 2009). KPET sistemi, verilerin kaydedilip değerlendirilmesini ve saklanmasını sağlayan bir bilgisayar, egzersizin yapılacağı koşu bandı veya bisiklet ergometresi, gaz konsantrasyonlarının ölçülebilmesi için metabolik analizör, akım ve volümlerin ölçülebilmesi için akım sensörler, EKG'nin monitörizasyonu için takograf ve oksijen saturasyonunun takip edilebilmesi için pulse oksimetriden oluşur.

KPET'in amacı egzersize katılan organlara kontrol edilebilir miktarda stres uygulamaktır. Bu amaçla koşu bandı ve bisiklet ergometreleri kullanılmaktadır. Bu ergometrelerde kademeli artan yük testleri (basamak ve rampa) veya sabit yük testleri olmak üzere esas olarak 2 tip egzersiz protokolü kullanılabilir. İş yükünün dakikada basamaklı (üst) ve rampa (alt) şeklinde arttığı egzersiz protokolleri örnek şekil 5'te gösterilmiştir.



Şekil-5: İş yükünün dakikada basamaklı (üst) ve rampa (alt) şeklinde arttığı egzersiz protokolleri. a, b, c eğrilerinde iş yükü sırasıyla dakikada 30, 15 ve 5 watt artmaktadır.

(GÜRSEL G (2000) Egzersiz Testleri Klinik Tanıdaki Yeri ve Hasta Takibindeki Önemi Solunum 2: 175-192' den alınmıştır.)

KPET'nin en önemli avantajı metabolik stres altındaki organizmanın, egzersize hücrel, kardiyovasküler ve pulmoner cevabını anlama olanağı vermesidir.

2.4.1. KPET ile Değerlendirilebilen Parametreler

VO_{2maks};

Aerobik gücün en iyi göstergesidir. Kişinin yaptığı iş artıyorken VO₂ artmıyor sabit kalıyorsa VO_{2maks}'a ulaşılmıştır. Maksimum beklenen VO₂'ye ulaşılması aerobik kapasitenin değerlendirilmesi için önemli bir ölçüttür. İdeal olarak VO_{2maks} değerinin plato çizmesi beklenir. Ancak bu plato her zaman görülemez ve bu durum her zaman hastanın yeterince veya maksimum egzersiz yapmadığı anlamına gelmez. Bu nedenle genellikle pratikte kişinin ulaştığı pik değer VO_{2maks} olarak kullanılır. Ulaşılan pik VO₂ değerinin maksimum veya pik değer olduğunu kabul edebilmek için uygulayıcının gerçekten egzersize devam edemeyecek görünümde olması, nabız ve dakika ventilasyonunun beklenen değerlere yakın olması, kan laktat düzeyinin 8 mEq/L'den fazla olması ve R'nin 1,15'in üzerinde olması gerekir (Whipp ve ark., 1982).

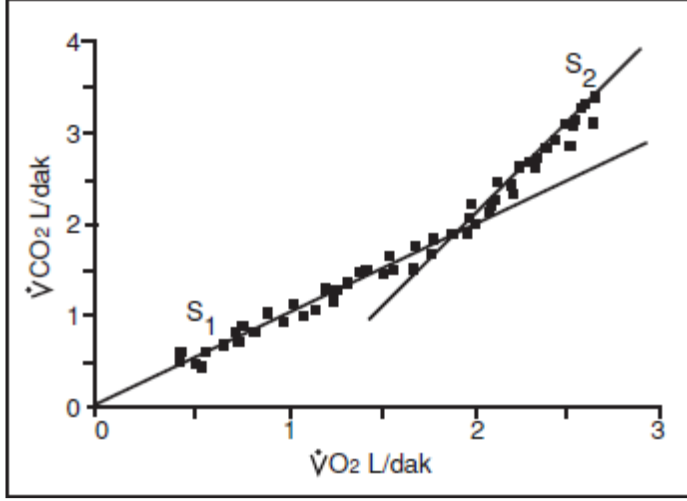
VCO₂ atılması;

Özellikle VO₂ ile beraber durumuna bakılarak yorum yapılır. Respiratuvar gaz değişim oranı ile dokudaki CO₂ ve O₂ gaz oranlarına bakılarak egzersiz testi yorumlanır (Whipp, 1994).

Laktat eşiği (θ_L);

Egzersiz sırasında aerobik metabolizmayla sağlanan enerjinin yetmeyip anaerobik metabolizmanın enerji desteğini yükselttiği ve bu sebeple laktik asidin birikmeye başladığı O₂ değeri laktat eşiği (θ_L) olarak tanımlanır. Noninvaziv olarak ölçmeyi sağlayarak egzersiz ile oluşan strese karşı kardiyovasküler sistemin verdiği cevabın yeterliliğini gösteren bir değerdir. Noninvaziv θ_L değerlendirilmesinde en çok kullanılan yöntem *V-slope* yöntemidir. *V-slope* metodu CO₂'nin O₂ ile ilişkisi temeline dayanır. θ_L'ne kadar O₂ ve CO₂ birbiri ile orantılı olarak artar. Takiben CO₂, O₂'den bağımsız bir şekilde aşırı artar ve eğri bu noktada kırılır ve eğimi daha da

dikleşir. Bu noktadaki O_2 değeri θ_L olarak kabul edilir (Şekil 6) (Beaver ve ark., 1986).



Şekil-6: Laktat eşik *V-slope* yöntemi ile tahmin edilmesi
Appendix, 1997, Eur Respir Mon;6:158-164 ' ten alınmıştır.

Kalp atım sayısı;

Basamaklı artan egzersizde egzersizin başında kardiyak debideki artış, atım hacmi ve kardiyak atımdaki yükselme ile sağlanırken egzersizin şiddeti arttıkça daha çok kardiyak vuru artışı ile gerçekleşir. Egzersiz ile beklenen nabız değerlerine ulaşılması, egzersizin ve VO_2 'nin maksimum olduğuna dolayısıyla maksimum kardiyak debiye işaret eder (Gürsel ve ark., 2000).

Nabız rezervi;

Yaşa uygun beklenen maksimum kalp hızı ile hastanın test sırasında ulaştığı maksimum kalp hızı arasındaki farktır ve sağlıklı kişilerde aradaki fark 15 atım/dak'dan daha azdır (Gürsel ve ark., 2000).

VO_2/WR ;

Bu ilişki egzersizin metabolik gereksinimini veya başka bir ifadeyle yapılan işin O_2 gereksinimini yansıtır. Normalde 8-12 mL/kg/watt'tır (Barstow ve Mole, 1991).

O₂ nabızı (VO₂ /nabız);

Kalbin her atımı ile pulmoner kan akımına eklenen veya periferik dokulara verilen O₂ miktarını gösteren parametredir. Atım volümü ve arteriyo-venöz O₂ farkının ürünü olan bir parametredir (Whipp ve ark., 1982).

2.4.2. Egzersizde İzlenmesi Gereken Diğer Solunumsal Parametreler

Solunum yedeği;

Kişilerde solunum yedeği (SY) MVV'den çıkartılarak hesaplanabilir (SY = MVV - V_{E maks} veya V_{E maks}/MVV x 100). SY ile kuramsal olarak egzersiz esnasında ihtiyaç duyulan fazladan tüm solunum karşılanabilir. Ancak, artan frekans ve mekanik kısıtlılık dolayısıyla, normal kişilerde SY'nin %60-70'i kullanılabilir iken elit atletlerde bu kullanım % 80-90'a yaklaşabilir (Pardy ve ark., 1984).

Solunum Paternleri

V_T/VC;

Normalde egzersizde dakika solunum hacmi (V_E) lineer olarak artar. Egzersizin başında genellikle V_E'deki artıştan V_T (soluk hacmi) sorumludur ve bu artış V_T zorlu vital kapasitenin %50-60'ına ulaşana kadar devam eder. Bu noktadan sonra (genellikle θ_L'e denk gelir) V_E'deki artıştan çoğalan f (solunum frekansı) sorumludur. Normal kişilerde üst sınır 36,1±9,2 olarak bildirilmiştir.

V_E/VO₂ ve V_E/VCO₂ değişkenleri

O₂ ve CO₂'in ventilatuvar eşdeğerlerinin (V_E/VO₂ ve V_E/VCO₂) düzenli yük artışı ile yapılan egzersiz protokollerinde düşmeye başladıkları noktada alveoler ventilasyon (V_A) ve perfüzyon (Q) ilişkisi hakkında (V_A/Q) fikir verdiği düşünülür.

Normalde V_E/VO₂'nin en düşük olduğu nokta laktik asidozun başladığı noktayı, V_E/VCO₂'nin en düşük olduğu nokta da solunumun bu metabolik asidozu kompanse etmeye başladığı noktayı gösterir. Yani bu noktalardan sonra her iki parametre tekrar artmaya başlar. Normal kişilerde V_E/VO₂'nin en düşük olduğu nokta 22-27 L

arasında, V_E/V_{CO_2} 'nin en düşük olduğu nokta ise 26-30 L arasındadır. Bu normal değerler arasında $P_{ET}CO_2$ 40 mmHg civarında ise bu V_D/V_T 'nin normal sınırlar arasında olduğunu, alveoler ventilasyon ve perfüzyon oranının normal olduğunu gösterir.

V_D/V_T ;

Fizyolojik ölü boşluğun (V_D) tidal volume (V_T) oranıdır. Akciğerlerde oluşabilecek ventilasyon perfüzyon dengesizliğini egzersiz esnasında yansıtan parametredir. V_D/V_T 'deki artma ventilasyonunun etkinliğinin azaldığını gösterir, buna ölü boşluk solunumunda artma neden olur. Akciğerlerde ventilasyon perfüzyon oranı arttıkça $PaCO_2$ 'i normal sınırlarda sürdürmek için V_E 'de artar. V_E 'deki bu artış V_D/V_T 'deki artışı telafi etmek için sıklıkla yetersizdir, solunum mekaniğine bağlı olarak $PaCO_2$ artabilir. V_D/V_T oranı normal kişilerde istirahatte 0,3-0,4 iken maksimum egzersizde 0,19-0,21'e kadar düşebilir (Wasserman ve ark., 1999).

$P(a-ET)CO_2$ (Arterial soluk sonu karbondioksit parsiyel basıncı);

V_A/Q homojenitesinde bozukluğu yansıtan bir diğer parametredir. Normalde istirahatte hafif pozitifken egzersizde negatifleşir (genellikle -3,-4 mmHg). Bu değer maksimum egzersizde 0'dan büyük olması V_D/V_T cevabının anormal olduğuna ve ölü boşluk solunumunun artışına işaret eder (Whipp, 1994).

$P(A-a)O_2$ (Alveol ve arter arasındaki oksijen farkı), PaO_2 (Arteriyel oksijen basıncı);

Egzersizde artan bir parametredir. Sebep olarak; difüzyon sınırlanması, V_A/Q dengesizliğinde artma ve miks venöz O_2 saturasyonunda azalmadır. Yine normal kişilerde egzersizin şiddeti ile birlikte PaO_2 'de artar. Elit atletlerde maksimum egzersizde düştüğü iyi bilinmektedir. Pik egzersizde PaO_2 'nin normalde 80 mmHg'nin üzerinde, $P(A-a)O_2$ 'nin de 35 mmHg'nin altında olması beklenir (Whipp, 1994).

2.5. Yaşam Kalitesi

Yaşam kalitesi, kişilerin kendi değer ve kültür yargılarına göre içinde buldukları durumları algılama biçimidir. Bireyin fiziksel işlevlerini, ruhsal

durumunu, aile içi ve dışı sosyal ilişkilerini, çevresel etkenleri ve inançlarını da kapsamaktadır. Hem çok boyutlu bir kavram olması hem de kişilerin zamanla değişebilen beklentileri ve yaşam tarzları ile ilişkili olması sebebiyle objektif ölçülmesi zor bir kavramdır (Carr ve ark., 2001 ve The WHOQOL Group, 1998).

Calman yaşam kalitesi kavramını kişinin beklentileri ve gerçek deneyimleri arasındaki fark olarak açıklamaktadır. Bu tanım “*Calman’s gap*” ya da “*dynamic gap*” olarak da bilinmektedir (Calman, 1984). Böylece algılanan ve beklenen durum arasındaki bu farkın ayarlanması, yaşam kalitesi denkleminin özünü oluşturmaktadır (Talbot ve Nülmen, 2000).

Tıbbın giderek ilerlemesiyle birlikte, sadece hastalıklarda ortaya koyulan çaba ve sonuçlar değil aynı zamanda bireylerin yaşam kalitelerinin iyileştirilmesi de önemsenmektedir. Bu sebeple iyilik hali ve yaşam kalitesinin değerlendirilmesiyle ilgili artan bir çaba sarf edilmektedir (Eser ve ark., 1999).

Dünya sağlık örgütü yaşam kalitesi (WHOQOL) grubuna göre yaşam kalitesi, bireyin hem içinde bulunduğu kültürel yaşam ve değer kuralları bağlamında, hem de kendi hedefledikleri, umdukları, standartları ve kaygıları açısından, yaşamdaki durumu ile ilgili kişisel algısı olarak tanımlanmıştır. Bu tanımlamayla beraber bireyin yaşam kalitesini nasıl değerlendirdiği konusuna yoğunlaşmıştır.

Yaşam kalitesi ölçümlerinin tıpta kullanım alanları Fitzpatric ve ark. (1992) tarafından şöyle sıralanmıştır;

- Bireysel hasta takibinde psikososyal problemlerin kişisel düzeyde araştırılması ve takibi amacı ile
- Sağlık hizmetlerinin veya tedavi sonuçlarının değerlendirme çalışmalarında
- Klinik çalışmalarda
- Sağlık planlayıcıların ve sağlık ekonomistlerinin fiyat-fayda analizlerinde.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Şekli

Yapılan birçok araştırma ile egzersizin vücutta yol açtığı fizyolojik değişikliklerle fiziksel, hormonal, nörolojik ve psikolojik yararları olduğu ortaya konmuştur. Bu araştırmalarda egzersizin özellikle solunum ve dolaşım sistemi üzerine olan etkileri ve gerçekleşen değişimler incelenmiştir.

Bu bağlamda yapılan bir kısım önceki çalışmada direnç antrenmanının akciğer fonksiyonları üzerindeki etkisini sedanter bireylerle karşılaştırırken nispeten düşük başlayan yüklenmelerle egzersiz programının düzenlendiği görülmüştür. Bu sebeple, bu araştırmada gönüllülere %70MR ile başlayan 3 gün/hafta sıklığında bir direnç egzersizi protokolu düzenlenmiştir. Ayrıca, her hafta yüklerini arttırmaları teşvik edilmiş ve isterlerse günlük programlarını 2-3 parçaya bölmeleri serbest bırakılmıştır. Sonuç olarak, genç erişkinlerde böyle bir direnç egzersizi programının akciğer işlevleri ve yaşam kalitesi üzerine etkisinin incelenmesi prospektif, randomize ve kontrollü bir çalışma üzerinden amaçlanmıştır.

3.2. Araştırmanın Yapıldığı Yer

Araştırma, Ocak 2018-Mayıs 2018 tarihleri arasında Bursa Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji ve Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı'nda yürütülmüştür. Bursa Uludağ Üniversitesinde öğrenim gören öğrencilerden gönüllülük esasına göre 8'i direnç antrenmanı uygulayan antrenman grubu ve 8'i kontrol grubu olmak üzere toplamda 16 sağlıklı kişi çalışmaya alınmıştır. FVC, FEV₁, FEV₁/FVC, PEF, FEF_{25-75%}, VO₂ (mL/kg/dk), VO₂ (l/dk), VCO₂ (l/dk), R/RER (Solunum Değişim Oranı), iş (watts), dayanıklılık zamanı (sn, t), O₂ ederi (VO₂/Watt), O₂ nabızı (VO₂/nabız), laktat eşiği (θ_L, l/dk, %VO_{2maks}), V_E (l/dk), tidal volüm (V_T)(L), solunum frekansı (RR), soluk sonu CO₂ basıncı (P_{ET}CO₂), soluk sonu O₂ basıncı (P_{ET}O₂) öncelikle izlenen

parametrelerdir. Katılımcılar antrenmanları için Bursa Uludağ Üniversitesi Spor Salonu'nu kullanmışlardır. SFT ve KPET ölçümleri Tıp Fakültesi Göğüs Hastalıkları AD Pulmoner Rehabilitasyon Biriminde yapılmıştır.

3.3. Araştırmanın Örnekleme

Araştırmanın örneklem grubu, Bursa Uludağ Üniversitesinde öğrenim gören sağlıklı erkek öğrenciler olarak belirlenmiştir. Gönüllü toplam 16 öğrencinin 8'i (18-25 yaş) antrenman grubu olarak, diğer 8 öğrenci (19-24 yaş) kontrol grubu olarak ayrılmıştır.

1. grup: Direnç antrenmanı yapan sağlıklı erkek grubu, DAG (n=8)
2. grup: Antrenman yapmayan sağlıklı, kontrol grubu, KOG (n=8).

3.4. Katılımcıların Özellikleri

Katılımcıların, araştırmaya dahil olma ve olmama kriterleri göz önünde bulundurularak gönüllülükleri kabul veya red edilmiştir.

3.4.1. Araştırmaya Kabul Edilme Kriterleri:

- Genç erişkin olmak (17-25 yaş)
- Egzersiz yapmalarını kısıtlayacak bir engeli bulunmamak
- Herhangi bir sağlık sorunu bulunmama
- Vücut kütle indeksi < 30 olmak

3.4.2. Araştırmaya Kabul Edilmeme Kriterleri:

- Egzersiz yapmalarını kısıtlayacak bir engeli bulunmak
- Herhangi bir sağlık sorunu bulunmak
- Vücut kütle indeksi ≥ 30 olanlar
- Solunum fonksiyon ve KPET testi uygulanamayanlar
- Antrenman programına uyum sağlayamayan gönüllüler

3.5. Araştırmanın Etik Boyutu

Çalışmanın bilimsel bir araştırmaya yönelik olduğu ve hangi amaca yönelik yapıldığı, çalışma sırasında yapılacak testler tüm bireylere anlatılmış ve antrenman grubuna gerçekleştireceği egzersizler birebir gösterilmiştir. Takiben gönüllülere

onam formları okutularak her katılımcıdan çalışmaya kendi istekleriyle girdiklerini belirten yazılı onay alınmıştır. Çalışma, Bursa Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 2018-1/7 sayılı kararı (EK1) ile onaylanmıştır.

3.6. Veri Toplama Araçları

Araştırmaya kabul edilme kriterlerine göre seçilen antrenman ve kontrol grubu gönüllülerinin tanımlayıcı özelliklerini içeren belge, birebir bireylerin kendisine sorularak alınan ve ölçümler yapılarak elde edilen güncel veriler esas alınarak hazırlanmıştır (EK2).

Çalışmaya katılan tüm gönüllülerin solunum fonksiyon testleri ve kardiyopulmoner egzersiz testleri her iki grup için belirli süre aralıklarla ilk ve son ölçüm olmak üzere uygulanmış ve tüm veriler kaydedilmiştir.

Katılımcıların yaşam kalitesine ilişkin veriler hem ilk testler hem de son testler öncesi SF-36 anketi (Short Form-36) uygulanarak elde edilmiştir (EK3).

3.6.1. Araştırmaya Katılan Gönüllülerin Tanımlayıcı Özellikleri Formu

Antrenman ve kontrol grubunu oluşturan gönüllülerin tanımlayıcı özelliklerine ait verileri toplama için oluşturulmuş form aşağıdaki bilgilerden oluşmaktadır;

- Adı-soyadı, yaş, cinsiyet, boy, kilo, VKİ (vücut kitle indeksi)
- Eğitim durumu
- Kronik bir hastalığı olup olmadığı
- Cerrahi bir operasyon geçirip geçirmediği
- Sürekli ilaç kullanımı
- Sigara- alkol kullanımı
- Egzersiz yapma durumu

3.6.2. Solunum Fonksiyon Testi (SFT)

Araştırmaya katılan gönüllülerin solunum parametrelerinin ölçümü Bursa Uludağ Üniversitesi Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi Göğüs Hastalıkları AD Pulmoner Rehabilitasyon Laboratuvarında yapılmıştır. Solunum fonksiyon testleri

ERS/ATS'nin kabul edilebilirlik kriterleri göz önünde bulundurularak v maks encore USA cihazının spirometresi ile yapılmıştır (Miller ve ark. 2005). Katılımcılar testten önce solunum fonksiyon testleri hakkında bilgilendirilmiştir. Spirometre ile solunum fonksiyon testleri cihazın ağızlığından solunum manevraları yaptırılarak uygulanmıştır (Özbulut ve ark., 2007). SFT ile FVC, FEV₁, FEV₁/FVC, PEF, FEF_{25-75%} değerleri ölçülmüştür.

Spirometre cihazına kişinin boy, kilo, yaş, cinsiyet bilgileri girilmiştir. Kişinin burnu mandalla kapatıldıktan sonra spirometrenin ağızlığını (test esnasında dışarıya hava kaçmaması için) ağız kenarlarında hiç boşluk kalmayacak şekilde kullanması istenmiştir. Testten önce kişilere spirometreye adaptasyon ve testin anlaşılıp doğru bir şekilde yapılabilmesi için uygulama yaptırılmıştır.

Test sırasında önce kişiden kuvvetli bir şekilde derin bir nefes alması istenmiştir. Artık nefes alamayacak noktaya gelince kuvvetli ve hızlı bir şekilde akciğerlerindeki bütün havayı boşaltıncaya kadar ve olabildiğince uzun süre nefes vermesi, arkasından tekrar derin bir nefes alması istenmiştir. Test sonucunda FVC, FEV₁, FEV₁/FVC, PEF, FEF_{25-75%} ölçülen ve beklenen değerleri elde edilmiştir. Tüm SFT parametreleri için beklenen yüzde değerler dikkate alınmıştır. %80-%120 arası normal değer aralığı olarak kabul edilmiştir.

3.6.3. Kardiyopulmoner Egzersiz Testi

Gönüllülere teste gelirken yapmaları ve yapmamaları gereken konular hakkında bilgilendirme yapıldı. Gönüllülerin teste tam olarak hazır olması için hekim tarafından muayeneleri yapıldı ve gönüllüler test hakkında bilgilendirildi. Gönüllülere teste başlama anı ve testi bitirme anı hakkında bilgilendirme yapıldı.

KPET, v maks encore USA cihazıyla bisiklet ergometresi kullanılarak 20 watt/dk ile başlayan ve basamak olarak artan yük protokolüyle hekim ve sağlık teknisyeni gözetimiyle yapıldı. KPET öncesi nabız, kan basıncı, EKG ve Hb oksijen saturasyonu kaydedildi. Test sırasında hasta monitorize edilerek bu değişikliklerin izlenmesi sürdürüldü. Kalp atım hızı (Maks. kalp atım hızı-10), R (R>1,15) hedef değerlerine ulaşıldığında ve katılımcıların testi daha fazla yapamayacaklarını

belirtikleri dönemde test sonlandırıldı. Ayrıca egzersiz süresi, istirahat ve maksimum kalp hızı, istirahat ve maksimum arteriyel kan basınçları, ulaşılan oksijen tüketimi ve O₂ nabızı sonuçları kaydedildi. Test sonrası gönüllülerin 1 saatlik takibi yapıldı. Hiçbir gönüllüde teste bağlı komplikasyon gelişmedi.

3.6.4. Direnç Egzersizleri

Kişilerin antrenman programından maksimum fayda sağlaması için asgari bir yüklenmeye ulaşmak hedeflenmiştir. Bu nedenle;

- Egzersizler haftada en az 3 gün olmak üzere başlangıçta 3 set 10 tekrarlı olarak maksimum tekrarın yüzde 70 ağırlığı ile başlanmış, bireysel gelişime göre yüklenme arttırılmıştır (3set x 10MR %80, vd. gibi).

- Hareketlerin tam açısı (ROM) ile yapılması uygulamalı gösterilmiş, ancak tam kavranması/yapılabilmesi için katılımcılara zaman tanınmıştır.

- Katılımcıların hareketleri gün akışında 2-3 parçaya bölerek yapmalarına izin verilmiştir (Mutlaka arka arkaya yapmaları ve bir kerede hepsini bitirmeleri şart koşulmamıştır).

3.6.4.1. Antrenman Programı

1) Bacak itme hareketi (Bacak Press): Özel tasarlanmış makine eşliğinde yapılan ön bacak, arka bacak ve kalça kaslarına yoğun şekilde etki eden bir egzersizdir. Sırt düz bir şekilde makinenin koltuğuna yaslanılarak bacaklar düz ve sonrasında kırık bir şekilde getirilerek yapılan hareket uygun tekrar sayısı kadar tekrarlanır.

2) Göğüsten itme hareketi (Bench Press): Ağırlık kaldırma sehpasına sırt üstü bir şekilde uzanılır, dizler kırık ayaklar omuz genişliğinde yere değeri, hareketi yaparken bel kavisi korunur. Bar göğüs hizasında dirsekler kırılıp düzleştirilerek indirilip kaldırılır.

3) Triseps çalıştırma (Dirsek Ekstansiyonu): Avuç içine alınan ağırlık başın arkasına doğru dirsekler kırılarak indirilir ve dirsekler düzleştirilerek ağırlık kaldırılır.

4) Omuzla itme hareketi (Omuz pres): Sırtını düz bir sehpaye yaslayarak otururken avuç içlerine alınmış ağırlık dirsekler kırık bir şekilde omuz hizasında yukarı düz bir şekilde dirsekleri düzelterek kaldırılır.

5) Karın sıkıştırma hareketi (Mekik çekme): Sırtüstü yere uzanılır, eller baş arkasında dizler kırık bir şekilde pozisyon alınır, karın kasları çalıştırılarak gövde bacaklara doğru bükülür.

6) Quadriceps çalıştırma hareketi (Diz ekstansiyonu): Sırt düz bir şekilde bacaklar dizden kırık olarak oturulur. Ayak bileği seviyesinde ağırlık bulunur, diz düzleştirilerek ağırlık kaldırılır ve sonrasında dizi kırarak indirilir.

7) Hamstring çalıştırma hareketi (Diz Fleksiyon): Sırt düz bir şekilde oturulur, diz düz olarak ağırlık ayak bileğine takılır, diz kırılarak ağırlık kaldırılır, diz düzelterek ağırlık başlangıç pozisyonuna alınır.

8) Kablo aşağı çekme hareketi (Cable Pull-Down): Özel tasarlanmış bir makine eşliğinde baş üstünde bulunan kablo ile ağırlık bağlı çubuk her iki köşesinden tutulur, göğüs hizasına dirsekler kırılarak çekilir, dirsek düzleştirilerek başlangıç pozisyonu alınır.

9) Sırt (Back): Kalça hizasının altında bir sehpaye yüzüstü uzanılır, bel ve sırt düz bir şekilde vücut aşağı indirilir ve yukarı kaldırılır.

10) Gövde rotasyonu hareketi-yan karın kaslarını çalıştırma (Trunk Rotation): Sırt çalışılan pozisyonda sağa ve sola gövde kıvrılarak yukarı kalkıldığında gövde rotasyonu gerçekleştirilerek çalışılır.

Direnç antrenmanı grubunun (DAG) belirlenen antrenman programı içerisindeki direnç egzersizleri şekil 7’de gösterilmiştir.



Şekil-7: Belirlenen antrenman programındaki direnç egzersizleri

3.6.5. The MOS 36-Item Short-Form Health Survey (SF-36)

SF-36, yaşam kalitesini ölçmede kullanılan bir ölçektir. Ware ve arkadaşları tarafından 1992 yılında geliştirilmiş, Türkçe geçerlik ve güvenilirlik çalışması Koçyiğit ve arkadaşları tarafından yapılmıştır. Sağlıkla ilgili 8 alt parametrenin ölçümünü sağlayan ölçek 36 maddeden oluşur:

- Fiziksel işlev (10 madde),
- Sosyal işlev (2 madde),
- Fiziksel sorunlara bağlı rol kısıtlılıkları (4 madde),
- Duygusal sorunlara bağlı rol kısıtlılıkları (3 madde),
- Ruhsal sağlık (5 madde),
- Enerji/ vitalite (4 madde),
- Ağrı (2 madde) ve
- Genel sağlık algılanması (5 madde).

Ölçeğin ikinci sorusu son 1 yıl içerisindeki sağlıkta değişim algısını içermekte, diğer sorular son dört hafta göz önüne alınarak değerlendirilmektedir. Ölçeğin

dördüncü ve beşinci sorusu evet/hayır, diğer sorular likert tipi (3, 5 ve 6'lı) derecelendirme ile değerlendirilmektedir. Ölçeğin 1, 6, 7, 8, 9a, 9d, 9e, 9h, 11b, 11d maddeleri ters çevrilerek puanı hesaplanmaktadır. Alt ölçekler sağlığı 0 ile 100 arasında değerlendirmektedir ve 0 kötü sağlık durumunu içerirken, 100 iyi sağlık durumuna işaret etmektedir (Aras G, 2006, Sirivatan, Dumronggittigule ve Limsrichamrern, 2011 ve Ware ve Sherbourne, 1992).

3.7. İstatistiksel Değerlendirme

İstatistiksel analiz için bilgisayar ortamında SPSS 20.0 programı (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) kullanılmıştır. Verilerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro Wilk testiyle belirlenmiştir.

Parametrik olmayan veriler için Mann-Whitney U ve Kruskal-Wallis testleri kullanılarak sonuçlar 'Median (Minimum-Maksimum)' şeklinde verilmiştir. Anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak kabul edilmiştir.

4. BULGULAR

Bursa Uludağ Üniversitesi öğrencisi olan gönüllülerden kabul edilme kriterlerine uygun 10 bireyden antrenman grubu, 10 bireyden kontrol grubu oluşturularak toplam 20 birey çalışmaya alındı. Gönüllüler kendi arasında kapalı zarf yöntemi ile kura çekerek antrenman yapan ve yapmayan gruplara ayrıldı. Katılımcılara en az 2, en fazla 4 ay sürecek direnç antrenmanı programı verildi. Antrenman programı öncesinde ve sonrasında her iki gruba SFT ve KPET uygulandı, SF-36 yaşam kalitesi anketi yapıldı. Antrenman grubundan 1 bireye geçirmiş olduğu rahatsızlıktan dolayı, 1 bireye de uzun süreli şehir dışında olmasından dolayı ikinci testler uygulanamadı. Kontrol grubundaki 2 birey de özel sebeplerinden dolayı sonraki testlere katılamadı.

Çalışmaya kabul edilen her iki grubun katılımcıları erkek bireylerdir. Direnç antrenman grubunun (DAG) yaş ortalaması $21,00 \pm 2,39$ iken kontrol grubunun (KOG) yaş ortalaması $19,75 \pm 1,75$ olarak bulunmuştur. Her iki grup arasında yaş değişkeni bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Antrenman grubunun ilk ve son testten önce alınan kilo, boy ve vücut kitle indeksi (VKI) aritmetik ortalamaları sırasıyla şöyledir; kilo ilk test $74,750 \pm 11,27$ son test $75,250 \pm 11,90$ kg, boy ilk test $179,00 \pm 7,38$ son test $179,00 \pm 7,24$ cm, VKI ilk test $23,6100 \pm 2,43$ son test $23,0300 \pm 2,49$ kg/cm² olarak ölçülmüştür. Kontrol grubunun aynı değişkenler için değerleri; kilo ilk test $75,00 \pm 11,50$ son test $73,00 \pm 11,80$, boy ilk test $175,50 \pm 5,70$ son test $175,50 \pm 5,63$ cm, VKI ilk test $23,61 \pm 2,43$ son test $23,03 \pm 2,49$ kg/cm² olarak ölçülmüştür. Her iki grup arasında kilo, boy ve vücut kitle indeksi (VKI) değişkeni bakımından gruplar arasında anlamlı fark bulunmamıştır.

Antrenman ve kontrol gruplarının ilk ve son testler öncesi yaş, kilo, boy ve VKI tanımlayıcı bilgileri Tablo 3'te gösterilmiştir.

Tablo-3: Katılımcıların tanımlayıcı bilgileri

	DAG (n=8)		KOG (n=8)	
	Önce	Sonra	Önce	Sonra
Yaş (yıl)	21,00±2,39	21,00±2,39	19,00±1,75	19,00±1,75
Boy (cm)	179±7,38	179±7,24	175,5±5,70	175,5±5,63
Kilo (kg)	74,75±11,27	75,25±11,90	75,00±11,50	73,00±11,80
VKİ (kg/m ²)	23,61± 2,43	23,03±2,49	23,81±2,35	23,19±2,54

Bulgular; Medyan±standart sapma olarak gösterilmiştir. DAG; Direnç antrenman grubu, KOG; kontrol grubu, n; Birey sayısı, önce; ilk yapılan testler öncesi, sonra; antrenman programı bitimi sonrası, cm; Santimetre, kg; Kilogram, VKİ; Vücut kitle indeksi, kg/m²; Kilogram/metrekaare.

Antrenman ve kontrol gruplarını oluşturan bireylere antrenman öncesi ve sonrası uygulanan solunum fonksiyon testi sonuçları Tablo 4’de gösterilmiştir. DAG’nun antrenman öncesi ve sonrası FVC, FEV₁, FEV₁/FVC, PEF ve FEF₂₅₋₇₅ değerleri karşılaştırıldığında değerler arasında anlamlı bir farklılık görülmeyen bu parametrelerin p değerleri sırasıyla: p=(0,40), (0,44), (0,73), (0,32), (0,36) olarak bulunmuştur. KOG’nun önce ve sonra FVC, FEV₁, FEV₁/FVC, PEF ve FEF₂₅₋₇₅ değerleri karşılaştırıldığında anlamlı bir farklılık görülmeyen bu parametrelerin p değerleri sırasıyla: p=(0,57), (0,77), (0,62), (0,62), (1,00) olarak bulunmuştur. DAG ile KOG’nun grup içi önce ve sonra SFT parametrelerinin sonuçlarının karşılaştırılması tablo 4’de gösterilmiştir.

Antrenman ve kontrol gruplarının antrenman öncesi FEV₁, FEV₁/FVC, PEF ve FEF₂₅₋₇₅ değerleri karşılaştırıldığında gruplar arasında anlamlı bir farklılık görülmeyen bu parametrelerde p değerleri sırasıyla: p=(0,19), (0,57), (0,19), (0,27) olarak bulunmuştur.

FVC değerleri karşılaştırıldığında gruplar arasında anlamlı bir fark vardır. FVC p değeri: p=(0,03) olarak bulunmuştur.

Antrenman ve kontrol grupları antrenman sonrası FVC, FEV₁, FEV₁/FVC, PEF ve FEF₂₅₋₇₅ değerleri karşılaştırıldığında grupları arasında anlamlı bir farklılık görülmeyen bu parametrelerin p değerleri sırasıyla: p=(0,23), (0,13), (0,87), (0,23), (0,38) olarak bulunmuştur. DAG ve KOG katılımcılarının antrenman öncesi ve sonrası solunum fonksiyon testi sonuçlarının karşılaştırılması Tablo 4’de gösterilmiştir.

Tablo-4: Antrenman ve kontrol gruplarının ilk ve son test SFT değerleri

SFT parametreleri	DAG (n=8)			KOG (n=8)			p ^{DAG-KOG}	
	Önce	Sonra	p	Önce	Sonra	p	Önce	Sonra
FVC	5,79±0,67	5,80±0,71	0,40	5,51±0,48	5,54±0,54	0,57	0,03*	0,23
FEV ₁	5,05±0,55	4,79±0,68	0,44	4,44±0,55	4,48±0,48	0,77	0,19	0,13
FEV ₁ /FVC	85,00±5,17	84,45±5,66	0,73	82,30±7,33	85,10±7,53	0,62	0,57	0,87
PEF	11,78±2,65	10,67±2,19	0,32	8,62±1,87	8,71±1,60	0,62	0,19	0,23
FEF ₂₅₋₇₅	5,10±0,79	4,75±1,01	0,36	4,69±1,10	4,44±1,17	1,00	0,27	0,38

Bulgular; Medyan±standart sapma olarak gösterilmiştir. DAG; Direnç antrenman grubu, KOG; kontrol grubu, n; Birey sayısı, önce; ilk yapılan testler öncesi, sonra; antrenman programı bitimi sonrası, p; İstatistiksel anlamlılık katsayısı, p^{DAG-KOG}; DAG ve KOG grupları karşılaştırılmasının istatistiksel anlamlılık kat sayısı, SFT; Solunum fonksiyon testi, FVC; Forced Vital Capacity, FEV₁; Forced Expiratory Volume, PEF; Peak Expiratory Flow, FEF; Forced mid-Expiratory Flow.

Antrenman ve kontrol gruplarını oluşturan bireylerin SFT sonrası uygulanan antrenman öncesi ve sonrası KPET sonuçları Tablo 5'te gösterilmiştir. DAG antrenman öncesi ile sonrası KPET sonuçları karşılaştırılmıştır. VO₂ (ml/kg/dk), VO₂ (l/dk), VCO₂ (l/dk), solunum değişim oranı (R/RER), iş (watts), O₂ ederi (VO₂/WR), O₂ nabızı (VO₂/nabız), laktat eşiği (l/dk, %VO_{2maks}), tidal volüm (V_T)(L) ve solunum frekansı (RR) değerleri karşılaştırıldığında antrenman öncesi ve sonrası arasında anlamlı bir farklılık görülmeyen bu parametrelerin p değerleri sırasıyla: p= (0,57), (0,48), (0,20), (0,20) (0,07), (0,06), (0,12), (0,88), (0,48), (0,48), (0,23) olarak bulunmuştur.

Dayanıklılık zamanı (t), V_{Emaks} (l/dk), soluk sonu O₂ basıncı (P_{ET}O₂) ve soluk sonu CO₂ basıncı (P_{ET}CO₂) değerleri karşılaştırıldığında antrenman öncesi ve sonrası arasında anlamlı fark bulunan bu parametrelerin p değerleri sırasıyla: p= (0,02), (0,01), (0,03), (0,04) olarak bulunmuştur. Antrenman grubu katılımcıların antrenman öncesi ile sonrası KPET sonuçlarının karşılaştırılması Tablo 5'te gösterilmiştir.

KOG önce ve sonra KPET sonuçları karşılaştırılmıştır. VO₂ (mL/kg/dk), VO₂ (l/dk), VCO₂ (l/dk), solunum değişim oranı (R/RER), iş (watts), dayanıklılık Zamanı (t), O₂ ederi (VO₂/WR), O₂ nabızı (VO₂/nabız), laktat eşiği (l/dk, %VO_{2maks}), V_{Emaks} (l/dk), tidal volüm (V_T)(L), soluk sonu O₂ basıncı (P_{ET}O₂) ve soluk sonu CO₂ basıncı (P_{ET}CO₂) değerleri karşılaştırıldığında anlamlı bir farklılık görülmeyen bu parametrelerin p

değerleri sırasıyla: $p = (0,26), (0,16), (0,32), (0,57), (0,17), (0,31), (0,67), (0,67), (0,35), (0,40), (0,40), (0,16), (0,62), (0,39)$ olarak bulunmuştur.

Solunum frekansı (RR) önce ve sonra değerleri karşılaştırıldığında ise anlamlı bir fark vardır. Solunum frekansı (RR) p değeri: $p = (0,04)$ olarak bulunmuştur. Kontrol grubu katılımcıların önce ve sonra KPET sonuçlarının karşılaştırılması Tablo 5'te gösterilmiştir.

Antrenman ve kontrol gruplarının antrenman öncesi ve sonrası KPET sonuçları birbirleriyle karşılaştırılmıştır. Antrenman öncesi VO_2 (mL/kg/dk), VO_2 (l/dk), VCO_2 (l/dk), solunum değişim oranı (R/RER), İş (watts), dayanıklılık zamanı (t), O_2 ederi (VO_2/WR), O_2 nabızı ($VO_2/nabız$), laktat eşiği (l/dk, % VO_{2maks}), V_{Emaks} (l/dk), tidal volüm (V_T)(L), soluk sonu O_2 basıncı ($P_{ET}O_2$), soluk sonu CO_2 basıncı ($P_{ET}CO_2$) değerleri karşılaştırıldığında gruplar arasında anlamlı bir farklılık görülmeyen bu parametrelerin p değerleri sırasıyla: $p = (0,50), (0,64), (0,87), (0,79), (0,19), (0,16), (0,27), (0,32), (0,13), (0,08), (0,57), (0,08), (0,87), (1,00)$ olarak bulunmuştur.

Solunum frekansı (RR) antrenman öncesi değerleri karşılaştırıldığında ise gruplar arasında anlamlı bir fark vardır. Solunum frekansı (RR) p değeri: $p = (0,02)$ olarak bulunmuştur.

Antrenman sonrası VO_2 (mL/kg/dk), VO_2 (l/dk), VCO_2 (l/dk), solunum değişim oranı (R/RER), iş (watts), dayanıklılık zamanı (t), O_2 ederi (VO_2/WR), O_2 nabızı ($VO_2/nabız$), laktat eşiği (l/dk, % VO_{2maks}), V_{Emaks} (l/dk), tidal volüm (V_T)(L), solunum frekansı (RR), soluk sonu O_2 basıncı ($P_{ET}O_2$) ve soluk sonu CO_2 basıncı ($P_{ET}CO_2$) değerleri karşılaştırıldığında gruplar arasında anlamlı bir farklılık görülmeyen bu parametrelerin p değerleri sırasıyla: $p = (0,64), (0,38), (0,32), (0,64), (0,27), (0,72), (0,87), (0,87), (0,16), (0,16), (0,23), (0,27), (0,87), (0,64), (0,50)$ olarak bulunmuştur. DAG ve KOG katılımcıların antrenman öncesi ve sonrası KPET sonuçlarının karşılaştırılması Tablo 5'te gösterilmiştir.

Tablo-5: Antrenman ve kontrol gruplarının antrenman öncesi ve sonrası KPET değerleri ve karşılaştırılması

KPET Parametreleri	DAG (n=8)			KOG (n=8)			p ^{DAG-KOG}	
	Önce	Sonra	p	Önce	Sonra	p	Önce	Sonra
VO ₂ (mL/kg/dk)	32,9±5,84	33,7±6,38	0,57	41,2±6,72	37,5±5,46	0,26	0,50	0,64
VO ₂ (l/dk)	2,774±0,40	2,838±0,58	0,48	2,774±0,52	2,664±0,28	0,16	0,64	0,38
VCO ₂ (l/dk)	4,149±0,44	4,284±0,85	0,20	4,069±0,74	3,987±0,42	0,32	0,87	0,32
R/RER	1,52±0,11	1,57±0,09	0,20	1,50±0,09	1,54±0,08	0,57	0,79	0,64
İş (WATTS)	201±16,10	234±36,32	0,07	220±32,42	212±26,72	0,17	0,19	0,27
Dayanıklılık Zamanı	613,75±53,96	670,00±69,69	0,02*	666,25±95,90	656,25±55,01	0,31	0,16	0,72
O ₂ Ederi (VO ₂ /WR)	13,18±1,36	12,28±0,77	0,06	12,43±0,94	12,25±0,60	0,35	0,27	0,87
O ₂ Nabızı (VO ₂ /nabız)	14,05±2,09	14,19±3,10	0,12	15,35±2,80	14,15±1,79	0,40	0,32	0,87
Laktat Eşiği (θ _L)	1,666±0,46	1,460±0,52	0,88	1,332±0,36	1,178±0,19	0,67	0,13	0,16
L. E. (%VO _{2maks})	57,65±13,56	52,37±9,92	0,48	47,17±12,00	44,18±8,70	0,67	0,08	0,16
V _{Emaks} (l/dk)	116,3±18,92	139,1±28,82	0,01*	126,9±31,83	120,6±29,96	0,40	0,57	0,23
Tidal Volüm (V _T)(L)	2,745±0,41	2,758±0,41	0,48	2,516±0,52	2,680±0,44	0,16	0,08	0,27
Solunum Frekansı	39±7,29	42±8,26	0,23	44±11,08	40±9,69	0,04*	0,02*	0,87
S. S. CO ₂ Basıncı	40,8±4,77	38,2±4,88	0,03*	41,25±5,13	41,9±3,78	0,62	0,87	0,64
Soluk Sonu O ₂ Basıncı	112,7±5,01	114,9±3,92	0,04*	111,3±4,00	112,7±2,95	0,39	1,00	0,50

Bulgular; Medyan±standart sapma olarak gösterilmiştir. DAG; Direnç antrenman grubu, KOG; kontrol grubu, n; Birey sayısı, önce; ilk yapılan testler öncesi, sonra; antrenman programı bitimi sonrası, p; İstatistiksel anlamlılık katsayısı, L. E.; Laktat eşiği, S. S.; Soluk sonu, KPET; Kardiyopulmoner Egzersiz testi, p^{DAG-KOG}; DAG ve KOG grupları karşılaştırılmasının istatistiksel anlamlılık kat sayısı.

KPET ile değerlendirilen parametrelerin antrenman öncesi ve sonrası elde edilen değerlerini birbirinden çıkarılarak elde ettiğimiz değişim miktarları yüzdesi için antrenman ve kontrol grubu arasında anlamlı farklılık aradık. VO₂ (mL/kg/dk), VO₂ (l/dk), VCO₂ (l/dk), solunum değişim oranı (R/RER), O₂ ederi (VO₂/WR), O₂ nabızı (VO₂/nabız), laktat eşiği (l/dk, %VO_{2maks}), tidal volüm (V_T)(L), soluk sonu O₂ basıncı (P_{ET}O₂) ve soluk sonu CO₂ basıncı (P_{ET}CO₂) fark yüzdesi değerleri karşılaştırıldığında DAG ve KOG grupları arasında anlamlı farklılık görülmeden bu parametrelerin p

değerleri sırasıyla: p= (0,16), (0,10), (0,10), (0,87), (0,27), (0,08), (1,00), (0,64), (0,72), (0,38), (0,23) olarak bulunmuştur. İş (watts), dayanıklılık Zamanı (t), V_{Emaks} (l/dk) ve solunum frekansı (RR) fark yüzdesi değerleri DAG ve KOG grupları arasında karşılaştırıldığında anlamlı farklılık görülen bu parametrelerin p değerleri sırasıyla: p= (0,02), (0,02), (0,007), (0,03) olarak bulunmuştur. Antrenman ve kontrol grubunun antrenman öncesi ve antrenman sonrası KPET değerleri fark yüzdelerinin birbirleriyle karşılaştırılması Tablo 6’da gösterilmiştir.

Tablo-6: DAG ve KOG gruplarının önce ve sonra KPET değerlerinin fark yüzdeleri ve birbirleriyle karşılaştırılması

KPET parametreleri	Farkın Yüzde Değerleri		p
	DAG % (n=8)	KOG % (n=8)	
VO ₂ (mL/kg/dk)	2,58	-6,06	0,16
VO ₂ (l/dk)	0,59	-6,57	0,10
VCO ₂ (l/dk)	2,38	-3,65	0,10
R/RER (Solunum Değişim Oranı)	3,17	5,13	0,87
İş (WATTS)	8,86	-2,31	0,02*
Dayanıklılık Zamanı (t)	5,94	-6,12	0,02*
O ₂ Ederi (VO ₂ /WR)	-7,45	-0,74	0,27
O ₂ Nabzı (VO ₂ /nabız)	6,90	-3,80	0,08
Laktat Eşiği (θ _L)	-2,95	-0,92	1,00
Laktat Eşiği (%VO _{2maks})	-7,44	2,64	0,64
V_{Emaks} (l/dk)	17,12	-2,60	< 0,01*
Tidal Volüm (V _T)(L)	6,73	7,26	0,72
Solunum Frekansı (RR)	6,32	-8,72	0,03*
Soluk Sonu CO ₂ Basıncı (P _{ET} CO ₂)	-3,16	-2,01	0,38
Soluk Sonu O ₂ Basıncı (P _{ET} O ₂)	1,47	0,13	0,23

Bulgular; medyan olarak gösterilmiştir. DAG; Direnç antrenman grubu, KOG; kontrol grubu, n; Birey sayısı, p; İstatistiksel anlamlılık katsayısı, KPET; Kardiyopulmoner Egzersiz testi.

Antrenman ve kontrol gruplarını oluşturan bireylerin antrenman öncesi ve sonrası uygulanan SF-36 yaşam kalitesi anketi sonuçları Tablo-7’de gösterilmiştir. DAG önce ve sonra SF-36 yaşam kalitesi anketi sonuçları karşılaştırılmıştır. Fiziksel Fonksiyon, Fiziksel Rol Güçlüğü, Emosyonel Rol Güçlüğü, Ruhsal Sağlık, Sosyal İşlevsellik, Ağrı değerleri karşılaştırıldığında anlamlı bir farklılık görülmeyen bu alt boyutların p değerleri sırasıyla: $p = (0,65), (0,45), (0,25), (0,25), (0,15), (0,16)$ olarak bulunmuştur.

Enerji/Canlılık ve Genel Sağlık Algısı alt boyutlarında anlamlı farklılık vardır ve p değerleri: $p = (0,04), (0,01)$ olarak bulunmuştur. Antrenman grubu katılımcıların antrenman öncesi ile sonrası SF-36 yaşam kalitesi anketi sonuçlarının karşılaştırılması Tablo 7’de gösterilmiştir.

Kontrol grubu önce ve sonra SF-36 yaşam kalitesi anketi sonuçları karşılaştırılmıştır. Fiziksel Fonksiyon, Fiziksel Rol Güçlüğü, Emosyonel Rol Güçlüğü, Enerji/Canlılık, Ruhsal Sağlık, Sosyal İşlevsellik, Ağrı değerleri karşılaştırıldığında anlamlı bir farklılık görülmeyen bu alt boyutların p değerleri sırasıyla: $p = (0,31), (1,00), (0,78), (0,39), (0,73), (0,17), (0,07)$ olarak bulunmuştur.

Genel Sağlık Algısı alt boyutunda anlamlı farklılık vardır ve p değeri: $p = (0,03)$ olarak bulunmuştur. Kontrol grubu katılımcıların önce ve sonra SF-36 yaşam kalitesi anketi sonuçlarının karşılaştırılması Tablo 7’de gösterilmiştir.

Antrenman ve kontrol gruplarının önce ve sonra SF-36 yaşam kalitesi anketi sonuçları karşılaştırılmıştır. Antrenman öncesi Fiziksel Fonksiyon, Fiziksel Rol Güçlüğü, Emosyonel Rol Güçlüğü, Enerji/Canlılık, Ruhsal Sağlık, Sosyal İşlevsellik, Ağrı, Genel Sağlık Algısı değerleri karşılaştırıldığında gruplar arasında anlamlı bir farklılık görülmeyen bu alt boyutların p değerleri sırasıyla: $p = (0,38), (0,27), (1,00), (0,06), (0,64), (0,95), (0,38), (0,64)$ olarak bulunmuştur. Antrenman sonrası Fiziksel Fonksiyon, Fiziksel Rol Güçlüğü, Emosyonel Rol Güçlüğü, Enerji/Canlılık, Ruhsal Sağlık, Sosyal İşlevsellik, Genel Sağlık Algısı değerleri karşılaştırıldığında gruplar arasında anlamlı bir farklılık görülmeyen bu alt boyutların p değerleri sırasıyla: $p = (0,27), (0,57), (0,32), (0,19), (0,57), (0,57), (0,16)$ olarak bulunmuştur.

Gruplar arasında antrenman sonrası ağrı alt boyutunda anlamlı farklılık elde edilmiştir ve p değeri: $p = (0,04)$ olarak bulunmuştur. DAG ve KOG katılımcılarının antrenman öncesi ve sonrası SF-36 sonuçlarının karşılaştırılması Tablo 7’de gösterilmiştir.

Tablo-7: DAG ve KOG gruplarının SF-36 anketi tanımlayıcı istatistikleri ve p değerleri

SF-36 Alt Boyutları	DAG (n=8)			KOG (n=8)			$p^{DAG-KOG}$	
	Önce	Sonra	P	Önce	Sonra	P	Önce	Sonra
Fiziksel Fonksiyon	92,5±10,0	94,37±8,63	0,65	96,87±7,03	97,50±7,07	0,31	0,38	0,27
Fiziksel Rol Güçlüğü	68,75±37,20	75,00±40,08	0,45	90,62±18,60	90,62±18,60	1,00	0,27	0,57
Emosyonel Rol Güçl.	62,51±21,37	70,85±21,36	0,25	62,51±21,37	58,35±15,46	0,78	1,00	0,32
Enerji/Canlılık	60,00±15,35	70,00±15,11	0,04*	74,37±13,47	76,25±17,87	0,39	0,06	0,19
Ruhsal Sağlık	70,50±20,94	75,50±14,88	0,25	78,00±9,31	79,00±12,04	0,73	0,64	0,57
Sosyal İşlevsellik	85,93±10,43	92,18±11,45	0,15	81,25±25,0	85,93±20,52	0,17	0,95	0,57
Ağrı	80,93±14,99	86,56±11,49	0,16	86,56±15,52	97,50±4,62	0,07	0,38	0,04*
Genel Sağlık Algısı	65,62±20,07	76,25±10,26	0,01*	72,50±16,90	84,37±11,16	0,03*	0,64	0,16

Bulgular; Ortalama±standart sapma olarak gösterilmiştir. DAG; Direnç antrenman grubu, KOG; kontrol grubu, n; Birey sayısı, önce; ilk yapılan testler öncesi, sonra; antrenman programı bitimi sonrası, p; İstatistiksel anlamlılık katsayısı, SF-36; Short form-36.

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Genel olarak uygulanan bir egzersiz antrenmanının etkisi; kişinin başlangıç fiziksel uygunluk seviyesine ve egzersiz antrenmanını tam bir şekilde gerçekleştirebilme durumuna bağlıdır (Kohrt ve ark., 1991). Sağlıkla ilgili fiziksel uygunluk parametreleri ise; kassal ve kardiyovasküler dayanıklılık, kuvvet, esneklik ve dengedir.

Gerçekleştirilen egzersiz programlarının vücut üzerindeki etkisini gösterebilmek adına farklı vücut sistemleri için değişik değerlendirme yöntemleri kullanılmaktadır. Yaygın kardiyorespiratuvar performans ölçütlerinden biri, yoğun bir egzersiz sırasında bir organizmanın inspire edebileceği, taşıyabileceği ve kullanabileceği en yüksek oksijen hacmi olan maksimum oksijen alımıdır (VO_{2maks}) (Bassett ve Howley, 2000). Maksimum oksijen alımı aerobik performansı değerlendirmek için “altın standart” olarak kullanılır (Mooses ve Hackney, 2016). Aynı şekilde, bir maksimum tekrar (1-MR), maksimum dinamik kas gücü değerlendirmek için kullanılan en iyi değişkendir. 1-MR, tek bir kasılmadaki bir hareketin eş merkezli fazı sırasında harekete geçirilebilecek en büyük yük olarak tanımlanır ve uygulanan kas veya kas grubunun maksimum katılımlı kuvvetini gösterir (Schmidtbleicher, 1985).

Uygulanan herhangi bir antrenmanın vücut üzerine etkisine bakıldığında birincil olarak etkilediği bileşenlerin dışında da çeşitli etkiler ortaya çıkar. Ancak fiziksel uygunluğun artmasıyla, bir antrenman programının birincil olarak etkilemediği diğer bileşenler üzerinde daha az etkisi olacak ve hem birincil uygunluk bileşenine olan etkisi hem de diğer bileşenler üzerine olan etkisi daralacaktır. Yapılan çalışmalarda düşük VO_{2maks} kapasiteli genç erişkinlerde direnç antrenmanı ile elde edilen kazancın daha yüksek olduğu gösterilmiştir (Zaciorski, 1975). Kraemer ve ark. (1995) aerobik gücü yüksek olan bireylerde, 3 ay boyunca haftada iki gün direnç antrenmanının VO_{2maks} 'ı iyileştirmediği sonucuna varmıştır. Öte yandan, Goran Sporiš ve ark. (2011)

tarafından 20 yaş altı bayan futbol oyuncularını ile yapılan çalışmada 12 hafta boyunca kuvvet antrenmanı yapılmış, antrenman sonrası saha testlerinde sporcuların anaerobik gücü %2,7 ve aerobik gücü %4,3 artmıştır.

Direnç antrenmanının genç erişkinlerde kas gücü üzerine etkisi birçok araştırmada yer alırken VO_{2maks} 'a etkisi üzerine araştırma sayısı azdır. Önceki çalışmalarda uygulanan direnç antrenmanları, egzersizlerin hem sadece tek bir ekstremitayı veya tüm vücudu içermesi bakımından farklılık gösterirken hem de frekans, hacim, şiddet ve dinlenme süreleri bakımından değişiklik göstermiştir. Kardiyorespiratuvar adaptasyonun büyüklüğü öncelikle egzersizin yoğunluğuna, sıklığına ve süresine bağlıdır. Bazı araştırmalarda yüksek direnç kullanarak kısa süreli aralıklarla egzersiz yapmayı içeren kuvvet antrenmanları, VO_{2maks} 'ta çok az değişiklik görülmesine veya hiç değişmemesine neden olacak şekilde kas hipertrofisi ve kuvvet artışı ile sonuçlanmıştır (Hickson ve ark., 1988, Hirley ve ark., 1984, Komi ve ark., 1979 ve MacDougall ve ark., 1979). Kısa dinlenme süreli yüksek dirençli egzersizlerin VO_{2maks} 'ta artma etkisi göstermesinin gerçekleşen fizyolojik ve metabolik değişikliklerin dışında bir başka sebep olarak kişilerin VO_{2maks} 'larına yakın seviyelerde çalışmasına sebep olması da gösterilmiştir (Chtara ve ark., 2005). Yine kısa dinlenme süreli ama düşük şiddetli direnç antrenmanlarının VO_{2maks} seviyesinin %50'sinde bir yoğunlukla sürdürüldüğünde VO_{2maks} artışına neden olabileceği gösterilmiştir (Hurley ve ark., 1984). Düşük direnç şiddeti, set başına yüksek tekrar sayısı ve kısa dinlenme süreleri kullanılan çevrimsel direnç antrenmanının, VO_{2maks} 'ta yaklaşık yüzde 5 ile 10'luk artışlara ve güçte yüzde 7 ile 32'lik iyileşmeye neden olduğu gösterilmiş, yüksek düzeyde aerobik kapasiteyi geliştirmese de, kapasitenin korunmasına yardımcı olabileceği ileri sürülmüştür (Gettman ve Pollock ark., 1981). Direnç antrenmanın haftada kaç gün olacağı, set sayısı, setlerdeki tekrar sayısı, tüm vücudu veya tek bir ekstremitayı içeren bir antrenman olmasının VO_{2maks} 'taki artışı etkilemediğini bildiren araştırmalar da vardır (Campos ve ark., 2002 ve Stone M.H. ve ark., 1983). Munoz-Martinez ve ark. (2017)'nin sistemik incelemesinde, direnç antrenmanı uygulanan ve VO_{2maks} değerlendirilen araştırmalarda; egzersiz şiddeti 1 MR'nin %20 ila 93'ü arasında, 6-20 hafta boyunca haftada 2-3 gün, seans sayısı 14-60, egzersiz sayısı 6-12, seans süresi 20-35 dakika, egzersiz tekrar sayısı 8-40 arasında değişmiştir. İncelenen 8 araştırmadan sadece ikisinin yaş aralığı bu

araştırmanın yaş aralığı ile aynı olduğu, ancak bu iki araştırmaya katılan gönüllülerin sedanter kişiler olmadığı gözlemlenmiştir. Yapılan meta-analiz'e göre VO_{2maks} 'ta daha büyük etkiler için egzersiz parametreleri olarak toplam 14-30 seans, 6-12 hafta, haftada 2-3 gün, 1 maksimum tekrarın %60-90'ı arasında ve tek seansta 20-30 dakika süren direnç egzersizi programı önerilmiştir.

Direnç antrenmanının VO_{2maks} 'taki değişikliklerden bağımsız olarak bisiklet dayanıklılık performansını geliştirdiği bildirilmiştir. Yüksek tekrar direnç antrenmanının VO_{2maks} 'ta değişiklik yapmadan bisiklet performanslarını (hem maksimum aerobik güç hem de bitirme zamanları) önemli ölçüde iyileştirdiği görülmüştür (Campos ve ark., 2002). Hickson ve ark. (1980) 10 haftalık yüksek dirençli bir kuvvet antrenmanının ardından hem bisiklete binme hem de koşmada VO_{2maks} 'ta önemli bir değişiklik olmadan tükenme zamanında önemli bir artış bulmuşlardır. Aynı şekilde, Marcinik ve ark. (1991) 12 haftalık kuvvet antrenmanı sonrası VO_{2maks} 'taki değişikliklerden bağımsız olarak bisiklet dayanıklılık zamanının geliştiğini bildirmiştir. Uzun süreli çalışma kapasitesinin, kas kuvveti ve anaerobik güç gerektirdiği (Tanaka ve Swensen, 1998), direnç antrenmanının koşu ekonomisini iyileştirdiği gösterilmiş (Johnston ve ark., 1995 ve Paavolainen ve ark. 1999) ve böylece bisiklet ekonomisini de artırabileceği söylenmiştir. Bir direnç antrenmanı sonrasında dayanıklılık performansındaki bu gelişmeler mutlaka aerobik kapasitedeki artışlarla ilgili olmadan laktat eşliğindeki ve alt ekstremitte kuvvetindeki artışlarla ilgili olabilir (Marcinik ve ark., 1991).

Ozaki ve ark. (2013) tarafından yapılan sistemik incelemede direnç antrenmanı uygulanan 17 araştırmadan üçünde VO_{2maks} 'ta anlamlı farklılık gözlenmiştir. Anlamlı farklılık görülen araştırmalarda antrenman başlangıcında nispeten düşük VO_{2maks} 'a sahip olan bireylerin, direnç antrenmanını takiben VO_{2maks} 'larını önemli ölçüde arttırdığı gösterilmiştir. Bu sonuçlar ile, VO_{2maks} 'ın direnç antrenmanını takiben genç bireylerde başlangıç bağıl VO_{2maks} 'larının 40 mL/kg/dk'dan düşük olması durumunda artış gösterebileceği düşünülmüştür. İlk VO_{2maks} değerlerine göre derecelendirilmiş gönüllüler üzerinde direnç antrenmanının VO_{2maks} üzerine etkisini gösteren bir araştırma yoktur (Ozaki ve ark., 2013). Aynı literatür taramasında yaşlılarda uygulanan direnç antrenmanı programı içeren 9 araştırmaya yer verilmiş, 6

araştırmadaki yaşlılarda VO_{2maks} 'ta anlamlı farklılık elde edilmiştir. Anlamlı farklılık gözlenen çalışmaların dördünde yaşlı bireylerin VO_{2maks} değerleri 25 mL/kg/dk'dan düşük olduğu görülmüş, bu değer altında yaşlı bireylerde direnç antrenmanı ile VO_{2maks} 'ta artışın sağlanabileceği düşünülmüştür.

Gerson ve ark. (2002) 22,5 yaş ortalamaya sahip 23 katılımcı ile yaptığı çalışmada 3 farklı tip direnç antrenmanının VO_{2maks} , V_E ve tükenme süresi üzerine etkisini araştırmış çalışmanın sonunda tüm direnç antrenmanı gruplarında VO_{2maks} ve V_E değerlerinde bir değişiklik görülmemiş, sadece düşük direnç yüksek tekrar grubunun tükenme süresinde bir artış elde edilmiştir. Yine Campos ve ark. (2002) 3 farklı direnç antrenmanı grubunu karşılaştırdığı çalışmalarında grupların hiçbirinde VO_{2maks} 'ta gelişim görülmemiştir.

Literatürdeki direnç egzersizi ile ilgili tartışmalı bulguların elde edilmesinin sebebi direnç egzersizinin gerçekleştirilebilmesi için çok sayıda değişkenin antrenmanı manipüle ediyor olması olabilir. Başlangıç VO_{2maks} değeri, vücut kitle indeksi, direnç antrenmanı tecrübesi ve direnç antrenmanına uyum gibi antrenmandan bağımsız değişkenlerle birlikte direnç antrenmanının içeriğine (şiddet, frekans, set sayısı, dinlenme süresi vb.) dair değişkenler de mevcuttur.

Direnç antrenmanı sonrası görülen VO_{2maks} artışı olası sebepleri kardiyak debideki [SVmaks (Atım hacmi)] ve Ca- vO_2 farktaki artıştır (Coggan ve ark., 1992 ve Harms ve ark., 1983). Ca- vO_2 farkındaki artış temel olarak kas mitokondri içeriği, enzim aktivitesi artışı ve kılcak yoğunluğunun çoğalması ile indüklenir (Hollozy ve ark., 1984). Viru (1995) ise kuvvet antrenmanının genellikle toplam mitokondri sayısında ve hacminde bir değişikliğe neden olmadığını, ancak kas hacminin artmasından dolayı, mitokondrinin göreceli yoğunluğunun önemli ölçüde azaldığını belirtir. Direnç antrenmanı ile beraber kas kütleindeki artış ve periferik vasküler dirençteki değişiklikler ile antrenman gören kastaki kan akışı artışı, VO_{2maks} 'ı artıran diğer olası faktörlerdir. Hepple ve ark. (1997) yapmış oldukları çalışmada direnç antrenmanı sonrası kılcak damar yoğunluğu ve damar-kas lifi arasındaki değişim yüzey alanı artışının gerçekleştiğini bildirmişlerdir. Direnç antrenmanı ile oksijen alımını kolaylaştıracak değişiklikler olarak hücresel düzeyde fosfajenlerin ve glikojenin parçalanma hızı artışı ile birlikte aynı zamanda krebs döngüsünün enzimlerinin artışı

gösterilmiştir. Antrenmanlı kasların oksijen alımını kolaylaştıracak diğer lokal adaptasyon, lif başına kılcal damarlardaki artış olmuştur (Tesch, 1987). Bassett ve Howley (2000), sedanter ve antrenman yapan aynı yaştaki erkeklerde ve kadınlarda gözlenen normal bir VO_{2maks} aralığının esas olarak maksimal vuru hacmindeki değişiklikten kaynaklandığını açıklamıştır. Aynı zamanda yağsız vücut kütlesi ile VO_{2maks} arasında yüksek bir korelasyon olduğu, direnç antrenmanı öncesi ve sonrası uygulanan testler ile elde edilen VO_{2maks} farklarının yağsız vücut kütlesi ile daha net yorumlanabileceği gösterilmiştir (Gettman ve Pollock, 1981).

Ekokardiyogram kontrolünde, aerobik antrenman sonrası asimetrik sol ventrikül hipertrofisi görülürken; direnç antrenmanını takiben sistolik veya diyastolik sol ventrikül fonksiyonlarında ve ventriküler çapında bir değişiklik olmadığı halde simetrik sol ventrikül hipertrofisi saptanması direnç antrenmanı için karakteristik bir bulgudur (Spirito ve ark. 1994 ve Pluim ve ark. 2000). Kan basıncı normal sınırlarda olan gençlerde yapılan bir araştırmada, 8 haftalık ağırlık çalışmasından sonra istirahat kalp hızı 63.9 ± 8.9 'dan 58.8 ± 6.5 'e, sistolik kan basıncı 119.3 ± 13.4 'ten 114.8 ± 9.0 'a düşerken, diyastolik basıncın aynı kaldığı gösterilmiştir (Stone ve ark., 1983). Başka bir çalışmada normal kan basıncı yüksek olan yaşlı erkek ve kadınlarda 6 aylık kuvvet antrenmanından sonra benzer kan basıncı düşürücü etkiler (sistolik 131'den 126mmHg ve diyastolik 79'dan 75mmHg, $P < 0,010$) gösterilmiştir (Martel ve ark., 1999).

2007 güncellemesinde, AHA (American Heart Association) bilimsel danışma grubu hem dayanıklılık egzersizi hem de direnç egzersiz antrenmanının, cinsiyet ve yaşa bakılmaksızın kardiyorespiratuvar risk faktörlerini değiştiren güvenli ve etkili yaşam tarzı değişiklikleri olarak önemini kabul etmiştir. Haftada iki ila üç gün direnç antrenmanı, yaşlılar dahil olmak üzere kardiyovasküler hastaların kendi başlarına günlük aktivitelerini sürdürebilmeleri için gerekli olan beceriyi kazanmalarına yardımcı olabilir (Meka ve ark., 2008). Randomize çalışmalar ile yaşlı ve kardiyovasküler hastalarda kas kuvvetini, dayanıklılığı ve kas kütlesini arttırmak, osteoporoz ve sarkopeniyi önlemek için direnç antrenmanının etkili olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca direnç egzersizi, kardiyovasküler fonksiyon, vücudun genel metabolik durumu ve genel yaşam kalitesi üzerinde arttırıcı etkilere sahiptir.

Böylece yaşlıların günlük işlerini yaparken karşılaştıkları kısıtlanmalar azalarak yaşam kaliteleri iyileşebilir (Hunter ve ark., 2004).

Belirlediğimiz direnç antrenmanı programı ile birincil etkisi aerobik kapasite ve solunum fonksiyonları olmayan ağırlık antrenmanının bu parametreler üzerine olan etkisini araştırdık. Spirometrik ölçüm ile gerçekleştirdiğimiz solunum fonksiyon testi (SFT) sonuçlarına göre antrenman grubunun spirometrik parametrelerinde antrenman öncesi ve sonrası değerlerinde anlamlı farklılık görülmedi. Antrenman grubunun kontrol grubuna göre zorlu vital kapasite (FVC) değerinde antrenman öncesi değerlerde anlamlı farklılık var iken antrenman sonrası ölçümlerde bu fark görülmemiştir. Antrenman grubunun FVC değerinde artış olmasına rağmen kontrol grubundaki artışın daha fazla olması bu anlamlı farkın değişmesine neden olmuştur. Kontrol grubundaki bu değişim gönüllülerin teste olan adaptasyonlarının artışının bir sonucu olarak görülebilir.

Antrenman ve kontrol grubu gönüllülerine SFT ölçümü sonrası Kardiyo Pulmoner Egzersiz Testi (KPET) uygulanmıştır. Elde edilen KPET değerlerine göre antrenman grubunun antrenman öncesi ve sonrası ölçülen bütün parametrelerinde iyileşme görülmüştür. Anlamlı farklılık ise dayanıklılık zamanı (t), V_{Emaks} , soluk sonu O_2 basıncı ve soluk sonu CO_2 basıncı parametrelerin de görülmüştür. Antrenman grubu gönüllülerinin dayanıklılık zamanı değerleri 8 kişinin 6'sında artış gösterirken 2 kişinin değerleri sabit kalmıştır. Direnç antrenmanının dayanıklılık zamanı üzerine etkisini göstermek için değerli bir bulgudur. Anlamlı farklılık görülmemiş olsa da egzersiz testi sırasında yapılan işin şiddetini gösteren iş değerinde de antrenman grubunun 8 gönüllüsünün 7'sinde artış görülmüştür. Antrenman grubu ile kontrol grubu karşılaştırıldığında antrenman öncesi ve sonrası KPET parametrelerinde sadece antrenman öncesi solunum frekansı değerinde kontrol grubu lehine anlamlı farklılık vardır. Direnç antrenmanı sonrası gruplar arası bu fark antrenman grubunun solunum frekansı değerinin yükselmesi kontrol grubunun değerlerinin düşmesi ile görülmemiştir.

Antrenman grubunda direnç antrenmanı sonrası KPET parametrelerinde antrenman öncesine göre elde edilen iyileşmeler sebebiyle her iki grubun parametrelerinin antrenman öncesi ve sonrası fark değerleri yüzdesinin anlamlılık

durumu değerlendirilmiştir. Antrenman grubu ile kontrol grubu arasında iş, dayanıklılık zamanı (t), V_{Emaks} , ve solunum frekansı parametrelerinde anlamlı farklılık gözlemlenmiştir. Parametrelerdeki bu anlamlı farklılıklar direnç antrenmanının etkisini göstermektedir. Özellikle V_{Emaks} değerindeki iyileşme aerobik kapasite üzerinde bir değişimin gerçekleştiğini göstermektedir. Bu durumda, daha etkin ve uzun süreli bir antrenman yapılabilmesi halinde aerobik kapasitede de daha fazla bir kazanım sağlanması beklenebilir.

Yaşam kalitesi anketleri sağlık sisteminde genel olarak bir hastalığın veya bir tedavi yönteminin yaşam kalitesine etkisi üzerine kullanılmaktadır. Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ)'ne göre yaşam kalitesinin kişinin değer ve kültür yargılarıyla ilişkili olduğu, sadece fiziksel fonksiyon kaybı ile alakalı olmadığı, ruhsal durumu, aile ve sosyal ilişkileri ile çevresel etkenlerden etkilendiği belirtilmiştir. Yapmış olduğumuz çalışmada yer alan katılımcıların tanımlanmış herhangi bir hastalıkları yoktur. Böylece direnç antrenmanının sağlıklı kişilerde kardiyorespiratuvar sistem açısından fizyolojik etkilerini görmüş olmakla birlikte sadece hastalıkla ilişkili olmayan yaşam kalitesi kavramı üzerine de etkisini tespit etmiş olduk. Antrenman öncesi ve sonrası SFT ve KPET ölçümlerinden önce uyguladığımız SF-36 yaşam kalitesi anketi alt boyut puanlarını incelediğimizde antrenman grubunun antrenman öncesi ve sonrası değerleri karşılaştırıldığında Enerji/Canlılık ve Genel Sağlık Algısı alt boyutlarında anlamlı farklılık elde edilmiştir. Kontrol grubunun ilk ve son ölçümlerinde elde ettiğimiz parametreleri incelediğimizde Genel Sağlık Algısı parametresinde anlamlı farklılık görülmüştür. Antrenman grubu ile kontrol grubunu ilk ve son ölçüm parametrelerinde kıyasladığımızda antrenman öncesi parametrelerde anlamlı farklılık görülmemişken antrenman sonrası Ağrı alt boyutunda kontrol grubu lehine anlamlı farklılık görülmüştür. Antrenman grubunun Ağrı alt boyutunda iyileşme görülmesine rağmen kontrol grubundaki iyileşmenin daha fazla olması anlamlı farkın oluşmasına neden olmuştur.

Çalışmamızda karşılaştığımız kısıtlamalar aşağıdaki gibidir: Önceki çalışmalarda genç erişkinlerde VO_{2maks} değerinin 40 mL/kg/dk'dan az olmasının direnç antrenmanı ile VO_{2maks} artışı etkileyebilecek bir sebep olabileceği bildirilmiştir. Oluşturduğumuz antrenman ve kontrol gruplarının VO_{2maks} değerleri

arasında antrenman öncesi ölçümde anlamlı bir farklılık bulunmasa da 40 mL/kg/dk üzeri VO_{2maks} değerine sahip katılımcı kontrol grubunda daha çoktu (Antrenman grubu:2 kişi, Kontrol Grubu:5 kişi). Hem antrenman grubu hem kontrol grubu gönüllüleri arasında VO_{2maks} değerleri belli aralıklarla belirlenmiş gruplandırmalar gerçekleştiremedik. Araştırmaya katılan gönüllü sayısının belirlenen örneklem sayısından az olması bunda etkili oldu. Araştırma öncesi belirlenen gönüllülerin, çalışmaya katılmaktan vazgeçmeleri veya farklı sebeplerle ölçümlere gelmemeleri, test öncesi hazırlıklarına ve belirlenen direnç antrenmanı programına dikkat etmemeleri nedenleri ile çalışmadan çıkarılması, beklenen örneklem sayısından az katılımcı sayısına neden oldu.

Ayrıca bu araştırmada direnç antrenmanının kas gücü üzerine etkisini gösteremedik. Bu sebeple kas gücü yönünden antrenman sonrası farkı gözlemleyemediğimiz gibi VO_{2maks} ve solunum testi sonuçları ile kas gücü arasındaki korelasyonu da gösteremedik. Aynı zamanda katılımcıların vücut kitle indeksi ölçümlerini almış olmamıza rağmen geçmiş araştırmalarda VO_{2maks} ile korelasyon gösterdiği belirtilen yağsız vücut kütlesi ölçümlerini de yapamadık. Direnç antrenmanı sonrası yağsız vücut kütlesi durumu, yağsız vücut kütlelerinin VO_{2maks} 'la ve kas gücüyle korelasyonu hakkında bilgi elde edemedik.

KPET gerçekleştirilirken kullanılan metabolik analizörlerin kalite kontrolünün ve kalibrasyonunun önceden yapılmış olması gerekir. Testi gerçekleştirdiğimiz laboratuvardaki metabolik analizörlerin kalite kontrolünün uzaması nedeniyle belirlediğimiz tarihlerde testleri gerçekleştiremedik. Bu da ilk ve son testler arasındaki süresinin her bir katılımcıda eşit süreyle gerçekleştirilmesini ve direnç antrenmanı ile test zamanı arasında sabit bir program yapılmasını engelledi.

Son bir kısıtlama da gözetmen/eğitici eksikliği idi. Bütün antrenman süreci bir gözetmen eşliğinde yapılabilse idi; antrenman programının tam gerçekleşmesi, içindeki egzersizlerin her zaman doğru teknikle yapılması ve egzersiz şiddetindeki yüklenmelerin doğru seçilmesi daha güvenilir olur ve olasılıkla daha fazla parametrede anlamlı sonuçlar ortaya çıkabilirdi. Ancak içinde bulunduğumuz koşullar dolayısıyla; başlangıç haftasındaki ayrıntılı egzersiz programı açıklaması ve

arada telefon ile kontrol ve son hafta yüz yüze görüşme şeklinde bir gözetmenlik ile yetinmek zorunda kaldık.

Sonuç olarak;

1) SFT verilerinde antrenman grubu ile kontrol grubu arasında antrenman öncesi ölçümde yalnızca FVC değerinde antrenman grubu lehine anlamlı farklılık vardı. Bu farklılık ikinci ölçümlerde görülmedi. Antrenman grubunun FVC değerlerinde düşüş olmamasına rağmen kontrol grubundaki yükselmenin fazla olması bu farkın kapanmasının nedenidir. Antrenman grubunun spirometrik verileri antrenman öncesi ve sonrası karşılaştırıldığında anlamlı farklılık görülmedi.

2) Antrenman grubunun antrenman öncesi ve sonrası KPET sonuçları karşılaştırıldığında bütün parametrelerde iyileşme gözlemlendi. Bu parametrelerden dayanıklılık zamanı (t), V_{Emaks} , soluk sonu O_2 basıncı ve soluk sonu CO_2 basıncı değerlerinde istatistik olarak anlamlı farklılık gözlemlendi. Bu farklılık yapılan işte tükenme süresinin uzadığını ve solunum değerleri açısından şiddete karşı daha kontrol edebilir düzeyde sürdürülebildiğini göstermektedir. DAG ve KOG arasında sadece solunum frekansı değerinde antrenman öncesi görülen anlamlı farklılık antrenman sonrası DAG'ndaki solunum frekansındaki artış sebebi ile antrenman sonrası görülmemiştir. Antrenman grubunda KPET sonuçlarındaki iyileşmeler ile antrenman öncesi ve sonrası değerleri farkının yüzdesi üzerinden iş, dayanıklılık zamanı, V_{Emaks} ve solunum frekansı parametrelerinde gruplar arası elde edilen anlamlı farklılık direnç antrenmanının aerobik kapasitede ve anaerobik kapasitenin sürdürülmesinde minimal de olsa artış sağladığını göstermektedir.

3) KPET parametrelerinden dayanıklılık zamanı ve iş değerlerinin çoğu antrenman grubu gönüllüsünde artış göstermesi kas gücü artışı gerçekleştirdiğini düşündürmektedir.

4) Yaşam kalitesi anketi SF-36 alt gruplarının değerleri antrenman grubu ve kontrol grubu arasında incelendiğinde antrenman sonrası Ağrı alt boyutunda kontrol grubu lehine anlamlı farklılık gözlemlendi. Bu anlamlı farklılığın sebebinin gönüllülerin

ankete katıldığı dönemlerin hem bahar mevsimi hem de ders sorumlulukları yönünden değişiklik göstermesi ile alakalı olabileceği düşünülmüştür.

5) Antrenman grubunun antrenman öncesi ve sonrası SF-36 yaşam kalitesi anketi değerleri incelendiğinde Enerji/Canlılık ve Genel Sağlık Algısı alt boyutlarında iyileşme gerçekleşerek anlamlı farklılık izlendi. Egzersizin beklenen etkilerinden olan kendini iyi hissetme ve günlük yaşama daha fazla katılım gösterme durumunun bu tür direnç antrenmanı ile sağlıklı genç erişkinlerde de oluşabileceği gösterilmiş oldu.

6) Elde ettiğimiz sonuçlarla genç erişkinlerde bu tür direnç antrenmanının solunum işlevleri ve aerobik kapasite üzerine ılımlı da olsa bir etkisi olduğu düşünülmektedir.

7) Yukarıda anılan kısıtlılıklar aşılsa, sağlıklı genç erişkinlerde çalışmamızdaki direnç antrenmanı düzenlemesinin de akciğer işlevleri ve yaşam kalitesi üzerine daha anlamlı iyileşmeler üretmesi beklenebilir.

6. KAYNAKLAR

Akgün N (1994) Egzersiz ve Spor Fizyolojisi. 5.Baskı, Cilt 2, Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir.

Almeida SR, Silva LB, Guerreiro CA et al (2010) Amyotrophic lateral sclerosis: Prospective study on respiratory parameters. *Arq Neuropsiquiatr* 68(2): 258-262.

Aras G (2006) Karaciğer Transplantasyonunda Hastaların ve Ailelerin Sorunları, Gereksinimleri ve Bakıma Katılım Düzeylerinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.

Ardıç F (2014) Egzersiz reçetesi. *Turkish Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, 60(2).

Ateş F (2006) İnflamatuvar barsak hastalıklarında görülen solunum fonksiyon testi değişiklikleri. İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Gastroenteroloji Bilim Dalı, İnönü Üniv. Tıp Fak., Uzmanlık Tezi, Malatya.

ATS/ACCP (2003) Statement on cardiopulmonary exercise testing. *Am J Respir Crit Care Med*, 167:211-277.

Barstow TJ, Mole PA (1991) Linear and nonlinear characteristics of oxygen uptake during heavy exercise. *J Appl. Physiol.* 71: 2099-2106.

Bassett DR Jr, Howley ET(2000) Limiting factors for maximum oxygen uptake and determinants of endurance performance. *Med Sci Sports Exerc* 32(1): 70–84.

Beaver WL, Wasserman K, Whipp BJ (1986) Anew method for detecting the anaerobic threshold by gas Exchange. *J. Appl. Physiol.* 60: 2020-2027.

Bompa TO (2003) Antrenman Kuramı ve Yöntemi. Bağırğan Yayınevi, Ankara.

Calle MC, Fernandez ML (2010) Effects of resistance training on the inflammatory response. *Nutrition Research and Practice*, 4(4), 259–69.

Calman KC (1984) Quality of life in cancer patients, an hypothesis. *J.Med. Ethics*, 10:124-127.

Campos GE, Luecke TJ, Wendeln HK et al (2002) Muscular adaptations in response to three different resistance-training regimens: specificity of repetition maximum training zones. *European journal of applied physiology* 88: 50–60.

Caspersen CJ, Powell KE, Christenson GM (1985) Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public health reports*, 100(2), 126.

Chtara M, Chamari K, Chaouachi M et al (2005) Effects of intra-session concurrent endurance and strength training sequence on aerobic performance and capacity. *Br J Sports Med*. 39(8): 555–60.

Coggan AR, Spina RJ, King DS et al (1992) Skeletal muscle adaptations to endurance training in 60- to 70-yr-old men and women. *J Appl Physiol* 72: 1780–1786.

Cooper CB, Storer TW (2003) *Egzersiz Testleri ve Yorumu*. Editor: Kayserioğlu A, Çavuşoğlu H. Çeviren: Kaşıkçıoğlu E, Kurdak Ss, Gökbel H, Yıldız S, Gür H, Özyener F, İşleğen Ç. Yüce Yayınları A.Ş., İstanbul, Cambridge University Press.

Crystal GR, West JB, Weibel ER, Barnes PJ (1997) *The Lung* 2nd edition, Lippincott Raven.

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

Elmagd MA (2016) Benefits, need and importance of daily exercise. *International Journal of Physical Education, Sports and Health*, 3(5), 22-27.

Ferrazza AM, Martolini D, Valli G et al (2009) Cardiopulmonary exercise testing in the functional and prognostic evaluation of patients with pulmonary diseases, *Respiration*, 77:3-17.

Fitzpatrick R (1992) Quality of life measures in health care. Applications and issues in assesment *BMJ*, 305:1074-1077.

Foss ML, Keteyian SJ (1998) *Fox's Physiological Basis for Exercise and Sport*. 6th edition, WCB/McGraw-Hill.

Ganong WF (2002) *Tıbbi Fizyoloji*. 20. Baskı, Nobel Tıp Kitabevi, Ankara.

Gettman LR, Pollock ML (1981) Circuit weight training: a critical review of its physiological benefits. *Phys Sportsmed*. 9(1):4 4–60.

Graham BL et al (2019) Standardization of Spirometry Update An Official ATS/ERS Technical Statement. *Am J Respir Crit Care* 200 (8): e70–e88

Guyton AC, Hall JE (2013) *Textbook of Medical Physiology (Tıbbi Fizyoloji)*. Çeviren: ÇAĞLAYAN YB, 12. baskı, Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul, s: 471-480, 837-842.

Günay M, Tamer K, Cicioğlu İ (2013) Spor Fizyolojisi ve Performans Ölçümü. 3. baskı, Gazi Kitabevi, Ankara, s: 24, 485-495.

Gürsel G (2000) Egzersiz testlerinin klinik tanıdaki yeri ve hasta takibindeki önemi. Solunum 2: 175-192.

Gürsel G, Tatlıcıoğlu T (1998) Kronik obstrüktif akciğer hastalığında egzersizde yapılan iş ile oksijen tüketimi arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi. Tüberküloz Toraks, 46: 19-24.

Güven U (2006) “16 – 17 Yaş Futbolcularda Hüfa Testi İle Bazı Performans Testleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi”, Hacettepe Üniversitesi Spor Bil. Ve Tek. Y.O. Lisans Tamamlama Tezi, s: 9-20.

Harms SJ, Hickson RC (1983) Skeletal muscle mitochondria and myoglobin, endurance, and intensity of training. J Appl Physiol 54: 798–802.

Hedayatpour N, Falla D (2015) Physiological and neural adaptations to eccentric exercise: mechanisms and considerations for training. Biomed Res Int.

Hepple RT, Mackinnon SL, Thomas SG et al (1997) Quantitating the capillary supply and the response to resistance training in older men. Pflugers Arch 433: 238–244

Hickson RC, Dvorak BA, Gorostiaga, EM et al (1988) Potential of strength and endurance training to amplify endurance performance. J.Appl. Physiol., 6(5), 2285-2290.

Hickson RC, Rosenkoetter MA, Brown MM et al (1980) Strength training effects on aerobic power and short- term endurance. Med. Sci. Sports Exerc. 12(5): 336-339.

Hoffman MD (2006) Adaptations to Endurance Exercise Training In, EDITOR: FRONTERA WR, SLOVİK DM, DAWSON DM. Exercise in Rehabilitation Medicine. 2nd ed. Human Kinetics, USA, p: 13-23.

Holloszy JO, Coyle EF (1984) Adaptations of skeletal muscle to endurance exercise and their metabolic consequences. J Appl Physiol 56: 831–838.

Hunter GE, McCarthy JP and Bamman MM (2004) Effects of resistance exercise training on older adults. Sports Med 34: 329–348.

Hurley BF, Seals DR, Ehsani AA et al (1984) Effects of high-intensity strength training on cardiovascular function. Medicine and science in sports and exercise 16(5): 483-488.

Johnston RE, Quinn TJ, Kertzer R, Vroman NB (1995) Improving running economy through strength training. Strength and Conditioning 17: 7-13

Jonathan M, Euan A (1997) A perspective on exercise, lactate, and the anaerobic threshold. Chest; 111:787-795.

Joyner MJ, Coyle EF (2008) Endurance exercise performance: the physiology of champions. *J Physiol*, 586: 35-44.

Kıyan E (2012) Spirometrik Ölçümler. Editörler: SARYAL BARTU S, ULUBAY G, Solunum Fonksiyon Testleri. Toraks Kitapları, Ankara, s: 40-55.

Knuiman P, Hopman MT, Mensink M (2015) Glycogen availability and skeletal muscle adaptations with endurance and resistance exercise. *Nutr Metab (Lond)* 12(1), 59.

Kohrt WM, Malley MT, Coggan AR et al (1991) Effects of gender, age, and fitness level on response of VO₂max to training in 60–71 yr olds. *J Appl Physiol* 71: 2004-2011.

Komi PV, Suominen H, Heikkinen et al (1979) Effect of heavy resistance and explosive type strength training on mechanical, functional and metabolic aspects of performance. Champaign, IL: Human Kinetics, pp: 90-102.

Kraemer WJ, Patton JF, Gordon SE, et al (1995) Compatibility of high intensity strength and endurance training on hormonal and skeletal muscle adaptations. *J Appl Physiol*. 78(3): 976–89.

Kraemer WJ, Ratamess NA (2005) Hormonal responses and adaptations to resistance Exercise and training. *Sports Med*; 35(4): 339-61.

MacDougall JD, Sale DG, Elder GC et al (1979) Muscle ultra structure characteristics of elite power lifters and bodybuilders. *Eur. J. Appl. Physiol*. 48(1): 117-126.

Marcinik E, Potts J, Schlabach G et al (1991) Effects of strength training on lactate threshold and endurance performance. *Medical Science Sports Exercise* 23: 739-743.

Marsh GD, Paterson DH, Govindasamy D et al (1999) Anaerobic Power of the Arms Legs of Young and Older Men. *Experimental Physiol* 84: 589-97.

Martel GF, Hurlbut DE, Lott M et al (1999) Strength training normalizes resting blood pressure in 65- to 73-year-old men and women with high normal blood pressure. *Journal of the American Geriatrics Society* 47: 1215–1221.

McArdle WD, Katch FI, Katch VL (2000) *Essentials of Exercise Physiology*. Editor: Johnson E, Gulliver K, eds. Lippincott Williams and Wilkins, 2th edition, 170-205.

Meka N, Katragadda S, Cherian B et al (2008) Endurance exercise and resistance training in cardiovascular disease. *Therapeutic advances in cardiovascular disease*, 2(2): 115-121.

Miller MR, Hankinson J, Brusasco V, et al. (2005) ATS-ERS Taskforce: Standardisation of Lung Function Testing. *Standardisation of spirometry*. *Eur Respir J*, 26: 319-38.

- Mooses M, Hackney AC (2016). Anthropometrics and body composition in East African runners: potential impact on performance. *J Sports Physiol Perform.* 15: 1–27.
- Muñoz-Martínez FA, Rubio-Arias JA, Ramos-Campo DJ et al (2017) Effectiveness of resistance circuit-based training for maximum oxygen uptake and upper-body one-repetition maximum improvements: a systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine* 47(12): 2553-2568.
- Nagle FJ (1973) Physiological Assessment of Maximal Performance. In: Wilmore JH. Edt. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, New York: Academic Press; 313-339.
- Nelson AG, Arnall DA, Loy SF et al (1990) Consequences of combining strength and endurance training regimens. *Phys Ther* 70, p: 287–294
- Ozaki H, Loenneke JP, Thiebaud R et al (2013) Resistance training induced increase in VO₂ max in young and older subjects. *European Review of Aging and Physical Activity* 10(2): 107.
- Özbulut O, Üçok K, Mollaoğlu H et al (2007) Assesment of anthropometric measurements and pulmonary functions in patients with psychiatric disorder. *Neurol Psychiatr Brain Res*, 14(3): 95-102.
- Özyener F, Rossiter HB, Ward SA et al (2001) Influence of exercise intensity on symmetry of the on- and off-transient kinetics of pulmonary oxygen uptake in humans. *J Physiol-London*, 533 (3): 891-902.
- Özyener F (2012) Teknik Ekipman ve Laboratuvar. In: *Solunum Fonksiyon Testleri*. Editörler: BARTU SARYAL S VE ULUBAY G. Aves Yayıncılık, İstanbul, s: 13-25.
- Paavolainen L, Häkkinen H, Hämaläinen I et al (1999) Explosive-strength training improves 5-km running time by improving running economy and muscle power. *J Appl Physiol* 86: 1527-1533.
- Pardy RL, Hussain SN, Macklem PT (1984) The ventilatory pump in exercise. *Clin Chest Med*, 5: 35-49.
- Penninx BW, Rejeski WJ, Pandya J et al (2002) Exercise and depressive symptoms: a comparison of aerobic and resistance exercise effects on emotional and physical function in older persons with high and low depressive symptomatology. *The Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences* 57(2), p: 124-132.
- Pluim B, Zwinderman AH, Van der Laarse A et al (2000) The athlete's heart: meta-analysis of cardiac structure and function. *Circulation* 101: 336–344.
- Ruchat SM ve Mottola MF (2013) The important role of physical activity in the prevention and management of gestational diabetes mellitus. *Diabetes/Metabolism Research and Reviews*, 29(5), 334-46.

- Ruppel GL (1998) Manual Of Pulmonary Funtion Testing. 7TH, St, Louis, Mosby.
- Safran MR, McKeag DB, Van Camp SP (1988) Manual of Sports Medicine. Editor: Danette Knopp, Lippincott–Raven Publ, 69-77.
- Schmidtbleicher D (1985) Strength training (part 2): structural analysis of motor strength qualities and its application to training. *Sci Period Res Tech Sport*. 4: 1–10.
- Scott C. (2005) Misconceptions about aerobic and anaerobic energy expenditure. *J Int Soc Sports Nutr*, 2: 32-37.
- Simon EJ, Dickey JL, Hogan KA, Reece JB (2017) Campbell Temel Biyoloji. Çeviren: ERTUNÇ GÜNDÜZ E, TÜRKAN İ (Eds), 155-176.
- Singh SK, Chowdhary GR, Chhangani VD et al (2007) Quantification of reduction in forced vital capacity of sand stone quarry workers. *Int J Environ Res Public Health*, 4(4): 296-300.
- Sirivatan Y, Dumronggittigule W, Limsrichamrern S (2011) Quality of Life Among Liver Transplantation Patients. New York.
- Spencer M, Bishop D, Dawson B, Goodman C (2005) Physiological and metabolic responses of repeated-sprint activity. *Int. J. Sports Med.*, 35(12): 1025-1044.
- Spirito P, Pelliccia A, Proschan MA et al (1994) Morphology of the ‘athlete’s heart’ assessed by echocardiography in 947 elite athletes representing 27 sports. *Am J Cardiol* 74: 802–806.
- Stone MH, Wilson GD, Blessing D, Rozenek R et al (1983) Cardiovascular responses to short-term olympic style weight-training in young men. *Can J Appl Sport Sci* 8: 134-139.
- Swift DL, Johannsen NM, Lavie CJ et al (2014) The role of exercise and physical activity in weight loss and maintenance. *Progress in Cardiovascular Diseases*, 56(4), 441-7.
- Talbot F, Nülmen A (2000) A review of the relationship between depression and diabetes in adults diabetes care, 23: 1556-1562.
- Tanaka H, Swensen T (1998) Impact of resistance training on endurance performance. A new form of cross-training? *Sports Medicine* 25: 191-200
- Taşgın E (2006) 10-16 yaş grubu çocuklara uygulanan egzersizin solunum parametreleri üzerine etkisi (Doctoral dissertation, Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü).
- Taylor NF, Dodd KJ, Damiano DL (2005) Progressive resistance exercise in physical therapy: a summary of systematic reviews. *Phys Ther*; 85: 1208-23.

- Tesch PA (1987) Acute and long-term metabolic changes consequent to heavy-resistance exercise. *Med. Sport Sci.* 26: 67-89.
- Travis TM (2004) Lactic acid: understanding the “burn” during exercise. *Nsca Journal*, 3(4): 14–16.
- Viru A (1995) *Adaptation in Sports Training*. CRC Press, Boca Raton.
- Ware Jr, J. E., & Sherbourne, C. D. (1992) The MOS 36-item short-form health survey (SF-36). I. Conceptual framework and item selection. *Medical care*, 473-483.
- Wasserman K, Hansen JE, Sue DY et al (1999) *Principles of exercise testing and interpretation*. Lippincott-Williams&Wilkins 3rd edition.
- Widmaier EP, Raff H, Strang KT (2014) *Human Physiology: The Mechanisms of Body Function (Vander İnsan Fizyolojisi: Vücut Fonksiyon Mekanizmaları)*. Çeviren: ÖZGÜNEN T, 13. Baskı, Güneş Tıp Kitapevleri, Ankara, s: 450-459.
- Wilmore J, Knuttgen H (2003) Aerobic Exercise and Endurance Improving Fitness for Health Benefits. *The Physician and Sportsmedicine*; 31(5):45.
- Whipp BJ (1994) The bioenergetics and gas exchange bases of exercise testing. *Clin Chest Med*, 15: 173-192.
- Whipp BJ, Ward SA, Lamarra N et al. (1982) Parameters of ventilatory and gas exchange dynamics during exercise. *J Appl Physiol*, 52:1506-1513.
- Yıldırım N, Demir T (2011) *Klinik solunum fonksiyon testleri*. İkinci baskı, Macenta Eğitim Yayıncılığı Ltd Şti, İstanbul.
- Yıldız SA (2012) Aerobik ve anaerobik kapasitenin anlamı nedir? *Solunum dergisi*, 14(1), 1-8.
- Zaciorski VM (1975) *Fizi~ka svojstva sportiste*. Partizan, Beograd.

7. SİMGELER ve KISALTMALAR

AD	Anabilim Dalı
ark	Arkadaşları
ATS	Amerikan Toraks Derneği
ATP	Adenozin Trifosfat
a-vO ₂	Arteriovenöz Oksijen Farkı
cm	Santimetre
cm ²	Santimetrekare
DAG	Direnç Antrenman Grubu
dk	Dakika
DSÖ	Dünya Sağlık Örgütü
EKG	Elektrokardiyografi
ERS	Avrupa Solunum Derneği
ERV	Ekspirasyon Yedek Hacmi
FAD	Flavin Adenin Dinükleotit
FEV ₁	Zorlu Ekspirasyon Hacmi 1. Saniye
FEV ₁ /FVC	Zorlu Ekspirasyon Hacmi 1. Saniyesinin Zorlu Vital Kapasiteye Oranı (Tiffeneau İndeksi)
FRC	Fonksiyonel Rezidüel Kapasite
FVC	Zorlu Vital Kapasite
IC	İnspirasyon Kapasitesi
IRV	İnspirasyon Yedek Hacmi
KON	Kontrol Grubu
kg	Kilogram
kg/m ²	Kilogram/metre-kare
KPET	Kardiyopulmoner Egzersiz Testi
m	Metre
m ²	Metrekare
maks	Maksimum
FEF _{%25}	Zorlu Ekspirasyon Akımının % 25'i
FEF _{%25-75}	Zorlu Ekspirasyon Ortası Akım Hızı
FEF _{%50}	Zorlu Ekspirasyon Akımının % 50'si
FEF _{%75}	Zorlu Ekspirasyon Akımının % 75'i
min	Minimum
mL	Mililitre
MR	Maksimum Tekrar
MVV	Maksimal İstemli Ventilasyon
n	Birey Sayısı
NAD ⁺	Nikotinamid Adenin Dinükleotid
p	Yanılma Olasılığı

PCr	Fosfokreatin
PEF	Ekspirasyonun Zirve Noktasındaki Akım Hızı
R(RER)	Solunum Değişim Oranı
RV	Rezidüel Hacim
SF-36	Short Form-36
SFT	Solunum Fonksiyon Testi
sn	Saniye
SPSS	İstatistiksel Analiz Programı
SY	Solunum Yedeği
t	Dayanıklılık Zamanı
TLC	Toplam Akciğer Kapasitesi
TV	Soluk Hacmi (Tidal Hacim)
θ_L	Laktat Eşiği
vb	Ve Benzeri
vd	Ve Diğerleri
V_{Emaks}	Dakikada Solunan Hacim
VC	Vital Kapasite
VCO ₂	Karbondioksit Üretim Hacmi
VKİ	Vücut kitle indeksi
VO ₂ /nabız	Her Nabızda Kana Verilen Oksijen Miktarı
VO ₂ /WR	İşin Oksijen Gerekesimi
VO _{2maks}	Maksimum Oksijen Tüketimi
WHO	World Health Organisation
WHOQOL	World Health Organisation Quality of Life
μm	Mikrometre

8. EKLER

EK 1



T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu

Sayı : 2011-KAEK-26/57
Konu : Etik Kurul kararı

19/01./2018

Sayın Prof.Dr.Fadıl ÖZYENER
Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi
Fizyoloji AD Öğretim Üyesi

Kurulumuza başvurusunu yaptığınız ve sorumlu araştırmacısı olduğunuz “*Direnç egzersizinin genç erişkinlerde akciğer işlevleri ve yaşam kalitesine etkisi*” başlıklı araştırmanıza ilişkin Kurulumuzun 11 Ocak 2018 tarih ve 2018-1/7 nolu kararı ekte gönderilmektedir.

Gereği için bilgilerinize sunulur.

Prof.Dr.Mustafa HACİMUSTAFAOĞLU
Kurul Başkanı

EKLER:
1- Karar (1 adet)
2- BGO formu (1 adet)
3- Form

Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı Rektörlük Binası, Görükle Kampüsü 16059 Nilüfer/BURSA
Tel: 0-224-2950020 Fax: 0-224-2950029
e-posta: uukaek@uludag.edu.tr Elektronik Ağ: www.tip.uludag.edu.tr

ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Direnç egzersizinin genç erişkinlerde akciğer işlevleri ve yaşam kalitesine etkisi
------------------------------	--












ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu
	AÇIK ADRESİ	Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı Rektörlük Binası Kat.1 Görükle Kampüsü Nilüfer/ Bursa
	TELEFON	0.224. 295 00 20
	FAKS	0.224. 295 00 29
	E-POSTA	uukaek@uludag.edu.tr

BAŞVURU BİLGİLERİ	SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Prof.Dr.Fadıl Özyener			
	SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji AD			
	YARDIMCI ARAŞTIRMACININ UNVANI/ADI/SOYADI	-Yüksek lisans öğrencisi Yusuf Emin Gökalp -Doç.Dr.N.Funda Coşkun, Doç.Dr.Aslı Görek Dilektaşlı			
	YARDIMCI ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	-Bursaspor Kulübü -Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Göğüs Hastalıkları AD			
	DESTEKLEYİCİ	-			
	ARAŞTIRMANIN TÜRÜ	Prospektif araştırma / Fizik tedavi, egzersiz ve rehabilitasyon gibi tedavi programlarının etkiini incelemeye yönelik araştırma			
	ARAŞTIRMANIN YAPILIŞ AMACI	Yüksek lisans tez çalışması			
	ARAŞTIRMANIN BAŞLAMA TARİHİ/ SÜRESİ	05.02.2018 / 3 ay			
	GÖNÜLLÜ/DOSYA SAYISI	20			
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ <input checked="" type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/>	ULUSAL <input checked="" type="checkbox"/>	ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>	

DEĞERLENDİRİLEN İLGİLİ BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Dili
	GİRİŞİMSEL OLMAYAN ARAŞTIRMALAR İÇİN BAŞVURU FORMU	26.12.2017	Türkçe
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU (sağlıklı kontrol grubu)	25.12.2017	Türkçe
	FORM (SF-36)	-	Türkçe

DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı		Açıklama
	ARAŞTIRMA BÜTÇE FORMU	<input checked="" type="checkbox"/>	Tarih: 28.11.2017
	ARAŞTIRICILAR İÇİN TAAHHÜTNAME FORMU	<input checked="" type="checkbox"/>	Tarih: 28.11.2017
	PROSPEKTİF ÖZELLİKLİ GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMA TAAHHÜTNAMESİ	<input checked="" type="checkbox"/>	Tarih: 28.11.2017
	IKU klavuzunun okunduğuna dair taahhütname	<input checked="" type="checkbox"/>	Tarih: 28.11.2017
	SONUÇ ÖZET RAPORU	<input type="checkbox"/>	
	DİĞER:	<input checked="" type="checkbox"/>	Araştırma ilk başvuru (düzeltilme) ön yazısı (25.12.2017), ilgili AD izin yazıları, sorumlu araştırmacı özgeçmişi, araştırmacılar tarafından imzalanmış Dünya Tıp Birliği Helsinki Bildirgesi, literatür

ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI		Direnç egzersizinin genç erişkinlerde akciğer işlevleri ve yaşam kalitesine etkisi							
KARAR BİLGİLERİ	Karar No: 2018-1/ 7	Tarih: 11 Ocak 2018							
	<p>Yukarıda başvuru bilgileri verilen araştırma başvuru dosyası ve ilgili belgeler araştırmanın gerekeçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak değerlendirildi.</p> <p>1-Araştırmanın yapılmasının uygun olduğuna,</p> <p>2- Araştırmanın yürütülmesi sırasında Etik kurul kaşesi bulunan "Onam" formunun kullanılması ve bu formun çalışmaya katılan gönüllülere çalışma hakkında sözlü bilgi verilmesi sonrasında eksiksiz bir şekilde doldurulmasına,</p> <p>3-Araştırmanın başlama tarihinin bildirilmesi ve araştırma tamamlandığında özet bir sonuç raporunun hazırlanarak kurulumuza iletilmesine,</p> <p>4-Araştırma protokolünde ve başvuru formunda yapılacak tüm değişiklikler için Etik Kuruldan izin alınması gerektiğinin sorumlu araştırmacılara iletilmesine oybirliği ile karar verildi.</p>								
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU									
ÇALIŞMA ESASI		İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamalar Kılavuzu							
BAŞKANIN UNVANI/ADI SOYADI		Prof.Dr.Mustafa HACIMUSTAFAOĞLU							
ÜYELER									
Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişki		Katılım *	İmza	
Prof.Dr.Mustafa HACIMUSTAFAOĞLU Başkan	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	U.Ü.T.F. Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları AD.	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof.Dr.ElifBAŞAĞAN MOĞOL Başkan Yardımcısı	Anesteziyoloji	U.Ü.T.F. Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD.	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof.Dr.Mehmet CANSEV Üye	Farmakoloji	U.Ü.T.F. Tıbbi Farmakoloji AD.	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç.Dr.Alpaskan TÜRKKAN Üye	Halk Sağlığı	U.Ü.T.F. Halk Sağlığı AD.	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç.Dr.Pınar VURAL Üye	Psikiyatri	U.Ü.T.F. Çocuk ve Ergen Ruh Sağlığı ve Hastalıkları AD.	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç.Dr.Hilal ÖZKAN Üye	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	U.Ü.T.F. Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları AD.	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç.Dr.Hasan ARI Üye	Kardiyoloji	Bursa Yüksek İhtisas EAH Kardiyoloji Kliniği	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç.Dr.Kağan HUYSAL Üye	Biyokimya	Bursa Yüksek İhtisas EAH Biyokimya	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Yrd.Doç.Dr.Çiğdem Mine YILMAZ Üye	Hukuk	U.Ü.Hukuk Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	Katılmadı
Yrd.Doç.Dr.Engin SAĞDİLEK Üye	Biyofizik	U.Ü.T.F. Biyofizik AD.	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Yrd.Doç.Dr.Sezer ERER KAFA Üye	Tıp Tarihi ve Etik	U.Ü.T.F. Tıp Tarihi ve Etik AD.	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Selen MIĞAL Üye	Sağlık mesleği mensubu olmayan üye	Serbest Meslek	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	

* Toplantıda Bulunma

GÖNÜLLÜ TANIMLAYICI BİLGİ FORMU

Adı - Soyadı:	
Yaş:	
Cinsiyet:	
Boy:	
Kilo:	
VKİ:	
Eğitim Durumu:	
Kronik bir hastalığın var mı? Var ise belirtiniz	VAR <input type="checkbox"/> YOK <input type="checkbox"/>
Cerrahi bir operasyon geçirdin mi? Evet ise belirtiniz.	EVET <input type="checkbox"/> HAYIR <input type="checkbox"/>
Sürekli kullandığın bir ilaç var mı? Var ise belirtiniz.	VAR <input type="checkbox"/> YOK <input type="checkbox"/>
Sigara ve/veya Alkol kullanıyor musun? Evet ise belirtiniz.	EVET <input type="checkbox"/> HAYIR <input type="checkbox"/>
Düzenli egzersiz yapıyor musun? Evet ise belirtiniz.	EVET <input type="checkbox"/> HAYIR <input type="checkbox"/>

SF-36 (Short Form 36)

Adınız Soyadınız: _____

Hasta # _____

Aşağıdaki sorular sizin kendi sağlığınız hakkındaki görüşünüzü, kendinizi nasıl hissettiğinizi ve günlük aktivitelerinizi ne kadar yerine getirebildiğinizi öğrenmek amacıyla. Her hangi bir sorunun yanıtı hakkında emin değilseniz bile size en uygun yanıtı verin. Ayrıca 10 uncu sorudan sonraki boşluğa yorumlarınızı yazabilirsiniz.

1-Genel sağlık durumunuz hakkında aşağıdaki tanımlardan hangisi doğrudur? Lütfen tek bir yanıt veriniz.

Mükemmel Çok iyi İyi Orta (fena değil) Kötü

2-Bir yıl öncesi ile karşılaştırdığımızda genel sağlık durumunuzu nasıl değerlendirirsiniz?

Bir yıl öncesinden çok daha iyi Bir yıl öncesinden biraz iyi Hemen hemen aynı Bir yıl öncesinden biraz daha kötü Bir yıl öncesinden çok daha kötü **SAĞLIK VE GÜNLÜK AKTİVİTELER**

3-Aşağıdaki sorular bir gün içinde yapabileceğiniz işlerle (aktivitelerle) ilgilidir.

Sağlığınız bu aktiviteleri kısıtlıyor mu? Eğer kısıtlıyorsa, ne kadar?

	Evet, çok kısıtlı	Evet, biraz kısıtlı	Hayır, hiç kısıtlı değil
a)Zorlu aktiviteler; örneğin koşma, ağır eşyaları kaldırma, zor sporlara katılma vb	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b)Orta derecede aktiviteler; örneğin bir masayı kaldırma, elektrikli süpürgeyi itme, hafif sporlara katılma vb	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c)Ağır kaldırma ve yük taşıma	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d)Çok sayıda merdiven basamağını çıkma	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e)Tek bir merdiven basamağını çıkma	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f)Öne eğime, çömelme veya diz çökme	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g)İki kilometreden çok yürüme	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
h)Bir kilometre yürüme	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
i)100 metre yürüme	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
j)Kendi başına banyo yapma ve giyinme	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4-Son 4 hafta içinde çalışma sırasında veya günlük aktiviteleriniz sırasında aşağıdaki problemlerden herhangi birini yaşadınız mı?

Her bir soruya evet veya hayır yanıtı verin.

	Evet	Hayır
a)Çalışma yaşamınızda veya diğer aktivitelerinizde geçirdiğiniz zamanı kısalttınız mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b)Arzu ettiğinizden daha az şey mi yaptınız?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c)Çalışma veya diğer yaptığımız işlerin çeşidinde kısıtlama yaptınız mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d)Çalışma yaşamınızda veya diğer aktivitelerinizi yapmakta güçlük çektiniz mi? (aşırı efor gösterdiniz mi?)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5-Son 4 hafta içinde çalışma sırasında veya günlük aktiviteleriniz sırasında duygusal sorunlar nedeniyle (depresyon veya sıkıntı gibi nedenlerle) aşağıdaki problemlerden herhangi birini yaşadınız mı?

Her bir soruya evet veya hayır yanıtı verin.

	Evet	Hayır
a)Çalışma yaşamınızda veya diğer aktivitelerinizde geçirdiğiniz zamanı kısalttınız mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b)Arzu ettiğinizden daha az şey mi yaptınız?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c)Çalışma veya diğer aktivitelerinizi her zamanki gibi dikkatlice yapabildiniz mi?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

6-Son 4 hafta içinde fizik sağlığınız veya duygusal sorunlarınız sizin ailenizle, arkadaşlarınızla, komşularınızla olan sosyal ilişkilerinizi ne ölçüde etkiledi?

Lütfen tek bir yanıt veriniz.

- Hiç etkilemedi
- Çok az
- Orta derecede
- Epeyce
- Çok fazla

7-Son 4 hafta içinde ne kadar ağrınız oldu?

Lütfen tek bir yanıt veriniz.

- Hiç olmadı
Çok az
Az
Orta derecede
Çok
Pek çok

8-Son 4 hafta içinde ağrınız sizin normal çalışmanızı ne kadar etkiledi (hem ev dışında, hem de ev işi olarak)?

Lütfen tek bir yanıt veriniz.

- Hiç etkilemedi
Biraz etkiledi
Orta derecede etkiledi
Epey etkiledi
Çok etkiledi

GENEL SAĞLIK

9-Aşağıdaki cümlelerin sizin için ne kadar doğru veya yanlış olduğunu belirtiniz.

Her bir soruya tek bir yanıt veriniz.

	Kesinlikle doğru	Çoğunluk la doğru	Emin değilim	Çoğunluk la yanlış	Kesinlikle yanlış
a)Ben diğer insanlara göre daha kolay hastalanıyorum	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b)Tanıdığım kişiler kadar sağlıklıyım	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c)Sağlığımın kötüleşmekte olduğunu sanıyorum	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d)Sağlığım mükemmel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

DUYGULARINIZ

10-Aşağıdaki sorular duygularınızı ve son bir ay içinde nasıl olduğunuzu anlamak için düzenlenmiştir. Her bir soru için lütfen size en uygun tek bir yanıtı işaretleyin.

	Sürekli	Çoğu zaman	Epey zaman	Bazen	Ara sıra	Hiç bir zaman
a)Kendinizi yaşam dolu olarak mı hissediyorsunuz?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b)Çok sinirli biri mi oldunuz?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c)Kendinizi lağım çukuruna düşmüş gibi hissettiğiniz ve hiçbir şeyin moralinizi düzeltemeyeceğini düşündüğünüz oldu mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d)Kendinizi sakin ve barışçı hissettiniz mi?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e)Çok enerjik oldunuz mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f)Kendinizi kalbi kırık ve üzgün hissettiniz mi?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g)Kendinizi yıpranmış hissettiniz mi?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
h)Mutlu bir insan oldunuz mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
i)Yorgunluk hissettiniz mi?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
j)Sağlığımız sosyal aktivitelerinizi sınırladı mı? (arkadaşları veya yakın akrabaları ziyaret etmek gibi)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Yorum:

9. TEŞEKKÜR

Hem yüksek lisans ders dönemimde hem de bu tezin tamamlanmasında bilgi, yardım ve deneyimlerini hiç usanmadan benden esirgemeyen danışmanım Prof. Dr. Fadıl ÖZYENER'e, tezin gerçekleşmesi için gerekli olan gönüllülerin değerlendirilmesi sürecinde her türlü imkanı sağlayan başta Doç. Dr. Funda COŞKUN olmak üzere bütün Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı ekibine, tezimi destekleyen ve gerçekleşmesi için yardımını esirgemeyen Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı hocalarıma, bir cevaba ihtiyacım olduğunda her sorumu cevaplandıran Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı'nda öğrenim gören bölüm arkadaşlarıma, araştırmama gönüllü olarak katkı veren Bursa Uludağ Üniversitesi öğrencilerine ve bu günlere gelmemde büyük emekleri olan sevgili aileme ve desteğini esirgemeyen sevgili eşime teşekkür ederim.

10. ÖZGEÇMİŞ

İstanbul'un Fatih ilçesinde 1988 yılında doğmuştur. İlköğretim eğitimini İstanbul Toga Eti İlköğretim Okulu'nda başarıyla tamamlamıştır. Ortaöğretim eğitimini 2005 yılında yine İstanbul'da bulunan Durusu Hüseyin Ökten Lisesi'nde tamamlayarak mezun olmuştur. 2006 yılında Pamukkale Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksek Okulu Fizyoterapi ve Rehabilitasyon bölümüne başlamış, hazırlık ve lisans eğitimini aldıktan sonra 2011 yılında mezun olmuştur. 2016 yılında Bursa Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı'nda tezli yüksek lisans eğitimine başlamıştır. 2011 yılından itibaren 2014 Şubat ayına kadar Bursaspor Kulübü Futbol Akademisinde çalışmış, 2014 şubat - 2015 şubat tarihleri arasında Gülhane Askeri Tıp Akademisi'nde vatani görevini yerine getirmek amacıyla fizyoterapistlik mesleğini icraa etmiştir. 2015-2019 yılları arasında Bursaspor Kulübü Futbol Akademisinde çalışmıştır. Haziran 2019 itibariyle Sağlık Bakanlığı Orhangazi Sağlıklı Hayat Merkezinde fizyoterapist olarak çalışmaktadır.