

T.C.

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**SAĞLIKLI BİREYLERDE YAPILAN, ALETLİ
SOLUNUM EGZERSİZLERİ İLE ALETSİZ
SOLUNUM EGZERSİZLERİNİN AKCİĞER
HACİM VE KAPASİTELERİNE ETKİSİNİN
İNCELENMESİ**

HAKAN ŞERİFOĞLU

EGZERSİZ FİZYOLOJİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İZMİR 2019

TEZ KODU: DEU.HSI.MSc/2014970020

T.C.

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**SAĞLIKLI BİREYLERDE YAPILAN, ALETLİ
SOLUNUM EGZERSİZLERİ İLE ALETSİZ
SOLUNUM EGZERSİZLERİNİN AKCİĞER
HACİM VE KAPASİTELERİNE ETKİSİNİN
İNCELENMESİ**

EGZERSİZ FİZYOLOJİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAKAN ŞERİFOĞLU

Danışman Öğretim Üyesi: Prof. Dr. B. Muammer KAYATEKİN

(Bu araştırma DEÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Şube Müdürlüğü tarafından 2018.KB. SAG.012
sayı ile desteklenmiştir.)

TEZ KODU: DEU.HSI.MSc/2014970020

ini 27/06/2019 tarihinde başardı.


BAŞKAN

ÜYE

ÜYE

ÜYE

ÜYE

ÜYE

Spor Bilimleri Fakültesi

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER.....	I
TABLO DİZİNİ.....	III
ŞEKİL DİZİNİ.....	IV
KISALTMALAR.....	V
TEŞEKKÜR.....	VII
ÖZET.....	1
ABSTRACT.....	2
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	3
2. GENEL BİLGİLER.....	4
2.1. Solunum Sistemi.....	4
2.2. Solunumun Kontrolü ve Düzenlenmesi.....	5
2.3. Solunum Kasları.....	6
2.4. Solunum Fonksiyonunu Ölçümü.....	7
2.5. Spirometri.....	7
2.6. Solunum Fonksiyon Testini Etkileyen Faktörler.....	8
2.6.1 Ekipman.....	8
2.6.2. Personel.....	8
2.6.3. Çevre.....	8
2.6.4. Katılımcı.....	9
2.7. Solunum Kas Antrenmanları.....	9
3. GEREÇ VE YÖNTEM	11
3.1. Araştırmanın Tipi:.....	11
3.2. Araştırmanın yeri ve zamanı	11
3.3. Araştırmanın evreni ve örnekleme	11
3.4. Çalışma materyali	11
3.5. Araştırmanın değişkenleri.....	12
3.6. Veri toplama araçları.....	12
3.7. Araştırma planı.....	15
3.8. Verilerin değerlendirilmesi.....	16
3.9. Araştırmanın sınırlılıkları	16
3.10. Etik Kurul Onayı.....	16

4. BULGULAR.....	17
5. TARTIşMA.....	21
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	24
7. KAYNAKLAR.....	25
8. EKLER.....	32



TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. Katılımcıların antropometrik ölçümlerine ilişkin veriler.....	17
Tablo 2. İki egzersiz grubu arasındaki ön ve son ölçüm verileri.....	18
Tablo 3. Aletli solunum egzersiz grubu ön ve son ölçüm verileri.....	19
Tablo 4. Büzük dudak solunum egzersiz grubu ön ve son ölçüm verileri.....	20



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Powerbreathe K5	11
Şekil 2. Powerbreathe Classic Hr	11
Şekil 3. Büzük Dudak Solunum Egzersizi.....	14
Şekil 4. Aletli Solunum Egzersizi.....	14



KISALTMALAR

SKA	Solunum Kas Antrenmanı
O ₂	Oksijen
CO ₂	Karbondioksit
PaO ₂	Parsiyel Oksijen Basıncı
PaCO ₂	Parsiyel Karbondioksit Basıncı
DSG	Dorsal Solunum Grubu
VSG	Ventral Solunum Grubu
BOS	Beyin Omurilik Sıvısı
ATS	American Thoracic Society - Amerikan Toraks Topluluğu
EKA	Ekspiratuar Kas Antrenmanı
FVC	Forced Vital Capacity - Zorlu Vital Kapasite
FEV ₁	Forced Expiration Capacity - Birinci Saniyedeki Zorlu Ekspirasyon Volümü
FEV ₁ %	Birinci Saniyedeki Zorlu Ekspirasyon Volümü Yüzdesi
MVV	Maximum Voluntary Ventilation - Maksimum İstemli Ventilasyon
PEF	Peak Expiratory Flow - Zirve Akım Hızı
FEF ₂₅₋₇₅	Forced Expiratory Flow at 25-75% of the Pulmonary Volume (FEF ₂₅₋₇₅) - Zorlu Ekspirasyonun %25-75'indeki Akım Hızı
FEF ₂₅	Forced Expiratory Flow at 25% of the Pulmonary Volume (FEF ₂₅) - Zorlu Ekspirasyonun %25'indeki Akım Hızı

FEF₇₅ Forced Expiratory Flow at %75 of the Pulmonary Volume - Zorlu
Ekspirasyonun %75'indeki Akım Hızı

FEF₅₀ Forced Expiratory Flow at %50 of the Pulmonary Volume - Zorlu
Ekspirasyonun %50'sindeki Akım Hızı

cmH₂O Suyun Tabana Uyguladığı Basınç



TEŞEKKÜR

Tez konumun seçiminde, tez çalışmam sırasında ve yüksek lisans eğitimimde önemli katkılar sağlayan, benden bilimsel ve manevi desteğini esirgemeyen, ayrıca gösterdiği sabır ve hoşgörü için öncelikle değerli hocam ve tez danışmanım Prof. Dr. Berkant Muammer KAYATEKİN'e, teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmamın planlanması, gerçekleştirilmesi ve yorumlanması aşamalarında çok önemli katkılar sağlayan, yardım ve destekleri için Araş. Gör. Caner ÇETİNKAYA'ya, Öğr. Gör. Dr. Mert TUNAR'a, Öğr. Gör. İpek AYDIN'a, Araş. Gör. Sercin KOSOVA'ya ve Öğr. Gör. Dr. Hikmet GÜMÜŞ'e içtenlikle teşekkürlerimi sunarım.

Son olarak da hep yanımda olan ve bana bunu hissettiren ailem ve arkadaşlarıma desteklerinden dolayı sonsuz teşekkürler.

SAĞLIKLI BİREYLERDE YAPILAN, ALETLİ SOLUNUM EGZERSİZLERİ İLE ALETSİZ SOLUNUM EGZERSİZLERİNİN AKCİĞER HACİM VE KAPASİTELERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Hakan Şerifoğlu, Fizyoloji Anabilim Dalı, Spor Fizyolojisi Bilim Dalı,

hakan.serifoglu@deu.edu.tr

ÖZET

Solunum kaslarının gücü ve kapasitesi günlük yaşam kalitesini etkilemektedir. Oluşabilecek olumsuz etki solunum kası antrenmanı ile azaltılabilmektedir. Bu çalışmanın amacı aletli ve aletsiz yapılan solunum kası egzersizlerinin sağlıklı bireylerde akciğer hacim ve kapasitelerine etkilerini incelemektir.

Solunum kası antrenmanları için 10-250 cmH₂O Basınç ayarlı, dokuz kademeli Powerbreathe Classic HR (POWERbreathe International Ltd, Birleşik Krallık), solunum kası antrenman yükünü belirlemek için ise Powerbreathe K5 (Powerbreathe International Ltd, Birleşik Krallık) cihazı kullanılmıştır. Akciğer Kapasitelerinin ölçümü için spirometre cihazı (MIR SpiroBank, İtalya) kullanılmıştır. Kontrol grubuna, aletli solunum kası antrenmanlarını karşılaştırmak için büzük dudak solunumu egzersizi yaptırılmıştır. Aletli solunum egzersizi yapan (n:18) katılımcıların yaşları 19,50±0,85, ağırlıkları 74,10±8,91 kg ve boyları 177,72±4,97 cm bulunmuştur. Büzük dudak solunum egzersizi yapan (n:16) katılımcıların yaşları, 19,93±1,28 ağırlıkları 73,11±11,31 kg ve boyları 177±6,95 cm'dir. Altı haftalık solunum egzersizleri sonucunda gruplar arasında zorlu vital kapasite (FVC), birinci saniye zorlu ekspirasyon volümü (FEV₁), maksimum istemli ventilasyon (MVV), zirve ekspirasyon akım hızı (PEF), zorlu vital kapasitenin %25-75'i (FEF₂₅₋₇₅), zorlu vital kapasite %50'sinde (FEF₅₀) ve zorlu vital kapasite %75'inde (FEF₇₅) anlamlı fark yoktur (p>0,05). Aletli solunum egzersizi yapan katılımcıların güç ve basınç parametreleri, antrenman döneminin sonunda anlamlı olarak artmıştır (p<0,05). Büzük dudak solunum egzersizi yapan grupta FVC₁, MVV, FEF₂₅₋₇₅, FEF₅₀ ve FEF₇₅ antrenman döneminin sonunda anlamlı olarak azalmıştır (p=0,05). İki egzersiz grubu karşılaştırıldığında akciğer solunum fonksiyonlarında anlamı bir artış gerçekleşmediği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Solunum kas egzersizi, Akciğer hacim ve Kapasiteleri, Spirometre, Powerbreathe

EVALUATION OF EFFECT OF INSPIRATORY MUSCLE TRAINING WITH AND WITHOUT DEVICE ON LUNG VOLUME AND CAPACITIES IN HEALTHY INDIVIDUALS

Hakan Şerifoğlu, Department of Physiology, Sports Physiology,

hakan.serifoglu@deu.edu.tr

ABSTRACT

Capacity and strength of inspiratory muscles affect the quality of daily life. Inspiratory muscle training can reduce the possible adverse conditions due to the weakness of inspiratory muscles. The aim of this study to evaluate the effects of inspiratory muscle training with and without device on lung volume and capacity in healthy men.

Thirty-four healthy men were participated the study. Participants were divided into two groups: the training group with device (n=18; age=19,50±0,85 years; body weight=74,1±8,91 kg and height=177,72±4,97 cm) and pursed lips training group (n=16; age=19,93±1,28 years; body weight=73,11±11,31 kg and height=177±6,95 cm). Powerbreathe Classic HR devices (POWERbreathe International Ltd, United Kingdom) were used for respiratory muscle training. The training loads determined by powerbreath K5 device (POWERbreathe International Ltd, United Kingdom). The lung volume and capacities were measured by a spirometer. After six weeks training period there is no significant difference between two groups on forced vital capacity, forced expiratory volume, maximum voluntary ventilation, peak ventilator flow rate, forced expiratory flow at 25-75% of the pulmonary volume (FEF25-75), forced expiratory flow at 25% of the pulmonary volume (FEF25), forced expiratory flow at 50% of the pulmonary volume (FEF50), forced expiratory flow at 75% of the pulmonary volume (FEF75), pressure and power. Power and pressure of the training group with device were increased at the end of training period (p<0,05). In the pursed lips training group FEV1, MVV, FEF 25-75, FEF 75 ve FEF 50 parameters were decreased (p=0,05). Our results indicate that neither inspiratory muscle training device nor pursed lips training does not promote the increases in lung volume and capacity.

Keywords: Respiratory muscle exercise, Lung volume and Capacities, Spirometer, Powerbreathe

1. Giriş ve Amaç

Solunum kaslarının gücü ve kapasitesi günlük yaşam kalitesini etkilemektedir. Oluşabilecek olumsuz etki solunum kası antrenmanı ile azaltılabilmektedir (1). Solunum kası antrenmanları sportif performansa destek olarak kabul edilmekte olup çeşitli antrenman yöntemleriyle bu destek geliştirilmektedir (2). İnspiratuvar kaslar morfolojik ve fonksiyonel olarak iskelet kaslarıdır ve bu nedenle, uygun bir antrenman yükü uygulanırsa lokomotor kaslar gibi antrenmana yanıt vermektedir (3). Solunum kaslarının kuvvetlenmesi için yapılan solunum kası antrenmanları sayesinde günlük aktivitelerdeki hareket kontrolünün olumlu yönde gelişmesine katkı sağlanacağı düşünülmektedir (4). Oksijenin (O_2) vücuda alımı için yapılan inspirasyonun etkisinin artmasıyla vücuttaki enerji dönüşümü de olumlu yönde etkilenecektir (5). Bu sayede egzersiz sırasında kaslara ulaşarak oksijen miktarının artacağı düşünülmektedir.

Solunum kas antrenmanı (SKA) solunum rehabilitasyonunun bir bileşenidir. Solunum kas antrenmanının temeli, solunum kas fonksiyonunun artırılmasına, nefes darlığının azaltılmasına ve egzersiz toleransın artırılmasına dayanmaktadır (6,7). Smith ve arkadaşları (8) tarafından yapılan SKA ile ilgili meta-analizden sonra, Lötters ve arkadaşları (9), da SKA'nın solunum kas gücünü ve solunum kas dayanıklılığını önemli ölçüde arttırdığını, dinlenimde ve egzersiz sırasında dispne hissini azalttığını ve fonksiyonel egzersiz kapasitesini geliştirdiğini bildirmişlerdir. Salman ve arkadaşları (10) yaptıkları meta-analizde, SKA'nın yürüme mesafesini artırmadığı ya da dispne hissini iyileştirmede sonucuna varmışlardır. Bununla birlikte, respiratuvar kas gücü, hem inspirasyon hem de ekspirasyon kaslarından kaynaklanmaktadır. Zirve basıncının % 80'inin yoğunluğunu kullanarak yapılan son çalışmalar, akciğer hacim ve kapasitelerinde, diyafram kalınlığında ve kistik fibrozlu hastalarda ve sağlıklı insanlarda iş kapasitesinde artış olduğunu göstermiştir (11). Özellikle SKA'nın düşük yoğunluklu olanlarının, sağlıklı olan insanlarda etkisi henüz belirlenmemiştir (12).

Bu araştırmanın amacı, sağlıklı bireylerde aletli solunum egzersizleri ile büyük dudak solunum egzersizlerinin akciğer hacim ve kapasitelerine etkisinin incelenmesidir.

2. Genel Bilgiler

2.1. Solunum Sistemi

Solunum canlıların yaşamı için temel bir işlevdir. İnsan solunum sisteminin temel işlevi, arteriyel kanda en uygun O_2 seviyesini korumak amacıyla, O_2 ve karbondioksit (CO_2) solunum gazlarının değişimidir. Böylece, vücudun metabolik gereksinimleri karşılanabilmektedir (13). Bu süreç, ventilasyon (soluk alıp verme) ile gerçekleşmektedir. Solunum sistemi; akciğerler, hava yolları, göğüs duvarı, solunum kasları, göğüs kafesi ve merkezi sinir sisteminin solunumu düzenleyen bölümlerinden oluşmaktadır (14).

Göğüs kafesinin içinde bulunan akciğerler, gaz değişiminin gerçekleştiği organlardır. Ventilasyon, akciğer hacmindeki ritmik değişimlerle gerçekleşir ve her bir soluk alma (inspirasyon) ve verme (ekspirasyon) sırasında akciğerler pasif bir biçimde toraks sınırlarındaki değişimleri takip ederler. Toraks sınırlarındaki bu değişimler ise, solunum kasları tarafından gerçekleştirilmektedir (15). Kardiyak aktivite gibi solunum da, yaşamsal gereksinimleri karşılamak için sürekli olarak devam etmelidir (16).

Gazın akciğerlere girip çıkması veya ventilasyon, basınç gradyanı üreten solunum kasları tarafından gerçekleştirilir (17). İnspirasyon sırasında, solunum kaslarının kasılması üzerine negatif basınç oluşur ve gaz akciğerlere akar. Ekspirasyon sırasında ise inspirasyon kasları gevşer, göğüs ve hava yolları içindeki basınç artar ve gaz pasif olarak akciğerlerden çıkar. Akışı teşvik etmek için, solunum ağacının yapısı, havanın çok az dirençle akacağı şekildedir (18). Bu nedenle solunum kasları, gazın hareketi için gerekli olan basınç gradyanını üreterek ventilasyonun sürdürülmesinde çok önemli bir işlev görür (19). Akciğerlerin ventilasyonu, CO_2 'yi vücuttan uzaklaştırmaktadır ve kana O_2 eklenmesini sağlar. Kandaki PaO_2 'de veya $PaCO_2$ 'de bir değişim meydana geldiğinde, bu durum reseptörler tarafından algılanmaktadır ve homeostazı korumak için solunum dinamiğinde bir takım değişimler ortaya çıkmaktadır (13). Solunum kontrolü, örneğin nefes tutma veya konuşma veya şarkı söyleme sırasında istemli kontrol mekanizmaları tarafından yönetilse de, homeostazı korumak için nihayetinde istemsiz kontrol mekanizmalarının devreye gireceği karmaşık ve otomatik bir süreçtir (20).

2.2. Solunumun Kontrolü ve Düzenlenmesi

Ventilasyon, kanın pH düzeyine ve CO₂ - O₂ seviyelerine göre düzenlenmektedir ve bu düzenleme üç bileşenin iş birliğiyle gerçekleşmektedir; kontrol merkezi, sensörler ve efektör organlar (13). Her kontrol sistemi gibi, kontrolü gerçekleştirmesi için çeşitli bileşenlere ihtiyacı vardır. Bunlar; bir kontrol değişkeni, bu değişken için gerekli olan bir değer, bu değişken için ölçülen bir değer, ölçülen değişkeni algılayan sensörler, istenilen değişkeni korumak için sistemi değiştirmeye yarayan efektörler ve bir kontrol sistemidir. Hem solunum hızı hem de derinliği PaCO₂'yi 40 mmHg'ye sabitlemek için kontrol edilmektedir. Aktivite, dinlenme veya uyku dönemlerinde bile, arteriyel PaCO₂ 40 ± 2-3 mmHg'de tutulmaktadır (14). Solunum kontrol merkezleri beyin sapının çeşitli bölgelerinde bulunmaktadır. Bunlardan en önemlisi solunum ritminin kaynaklandığı medulla oblongata'dır (15). Bu ritmik hareketler, medulla oblongatada, dorsal solunum grubunda (DSG), ventral solunum grubunda (VSG) ve Botzinger kompleksinin spesifik bölgelerinde üretilmektedir.

Solunumu kontrol eden sensörler, kemoreseptörlerden ve mekanoreseptörlerden oluşur. Bu reseptörlerin temel görevi, arteriyel PaO₂ ve PaCO₂'nin homeostatik seviyelerini korumaktır. Medulla oblongatadaki merkezi kemoreseptör, beyin omurilik sıvısındaki (BOS) CO₂ ve pH'daki değişikliklere tepki verirken; aort arkındaki periferik kemoreseptör O₂, CO₂ ve pH'taki değişikliklere duyarlıdır (21). Mekanoreseptörler; interkostal kaslar ve diyafram gibi hava yollarında ve göğüs duvarında bulunur ve bronşların ve bronşiyollerin çapını etkileyen koruyucu refleksler üretmektedir. Bu reseptörlerin arasında en önemli olan, merkezi kemoreseptörlerdir ve PaCO₂'deki artışlara bağlı olarak BOS'taki hidrojen iyonu konsantrasyonundaki değişimi tespit etmektedirler. Ventilasyon, hidrojen iyonu konsantrasyonundaki değişikliklerle neredeyse doğrusal olarak artar, bu nedenle kandaki CO₂, BOS'un pH'ı üzerindeki etkisini düzenleyerek solunumu düzenler (14). Arteriyel pH'daki değişikliklerin BOS'u etkilemesi için daha uzun süre gerekmektedir. Bunun nedeni de, hidrojen iyonlarının, merkezi kemoreseptörleri uyarmak üzere kan beyin bariyerini çok yavaş geçiyor olmasıdır.

2.3. Solunum Kasları

Ventilasyon, gazın akciğerlere girip çıkması için gerekli basınç gradyanını yaratmak amacıyla göğüs kafesinin şeklinde değişiklik yaratan solunum kaslarının koordinasyonunu gerektirmektedir. Ventilasyon hareketleri karmaşık gibi görünmesine rağmen, her bir kasın yerleşimi, mekanik hareketlerin hassas bir biçimde gerçekleştirilebileceği düzendedir (22). Solunum kasları iki gruba ayrılmaktadır; inspirasyonda aktif kaslar ve egzersiz gibi belirli koşullarda aktif hale gelen çoğu zaman pasif kaslar (16). Solunum kaslarının birçoğu öksürme, hapsirme, yutma ve göğüs duvarının postural ayarlarının yapılması gibi diğer motor fonksiyonlarda da rol oynar (23). Solunum kasları geniş bir solunum pompası olarak tanımlanabilir ve diyaframın etrafında yer almaktadır (16). Kubbe şeklindeki diyafram, torasik boşluğun boyutunu artıran bir piston gibi aşağıya doğru daralan ve inspirasyon için gereken negatif basınç gradyanını yaratan kasılmalar gerçekleştirmektedir (24). Dinlenme sırasında diyafram kasılması, inspiratuar hacim değişiminin yaklaşık % 50'sinden sorumludur ve işin geri kalanı yardımcı solunum kasları tarafından gerçekleştirilmektedir (25). Diyaframik fonksiyonda, bir nedenle kesinti olduğunda, solunumu devam ettirmek için ek inspiratuar kaslar ve nihai olarak ekspiratuar kaslar kullanılmaktadır (15). Diyafram, en önemli inspirasyon kasıdır ve yalnızca frenik sinir tarafından uyarılmaktadır (C3, 4, 5) (15). Tıpkı diğer çizgili kaslarda olduğu gibi, diyafram da yavaş kasılan, hızlı kasılan glikolitik ve hızlı kasılan oksidatif olmak üzere üç kas tipinden ve bunları uyaran ilişkili sinir tipinden oluşmaktadır. Bu nedenle solunum kasının yalnızca maksimum gücünü belirlemek değil, aynı zamanda dayanıklılık kapasitesini belirlemek de önemlidir. Diyaframın, kronik aşırı yüke yanıt olarak kas lifi tipinde değişiklik gerçekleştiği ve oksidatif kapasitesinde artış gerçekleştiği gösterilmiştir (26). Yardımcı solunum kasları arasında abdominal kaslar, skalen, dış interkostal ve sternokleidomastoid kası bulunmaktadır (17,22).

2.4. Solunum Fonksiyonunu Ölçümü

Solunum fonksiyon ölçümleri, solunum yolları ve akciğerlerin sağlığı ve yapısı hakkında bilgi elde etmek için yapılmaktadır (27). Klinik olarak, spirometri ile ölçümlenen zorlu ekspiratuar hacimleri, solunum fonksiyon testinde anahtar araçtır (28) ve sağlık ile hastalık arasındaki farkı ayırt etmek ve hastalık şiddetini değerlendirmek için kullanılmaktadır. Solunum fonksiyonu test yöntemleri, genel solunum sağlığı taraması açısından oldukça gereklidir. Spirometri aynı zamanda, KOAH hastalarında, hastalık şiddetini değerlendirmek için uluslararası ölçüt olarak kullanılmaktadır (29).

2.5. Spirometri

Akciğer hacmini ve kapasitesini ölçmek için en yaygın kullanılan yöntemdir. Spirometre adı verilen bir cihaz ile ölçüm gerçekleştirilmektedir. Solunum fonksiyon testi olarak da adlandırılmaktadır. Tek başına, tanı koymada yeterli değildir (24). Spirometri, hasta çabasıyla akciğerlerin elastik geri tepmesi, kas gücü, uyum ve ayrıca hava yolu direnci arasındaki karmaşık, dinamik bir ilişkiyi yansıtan bir dizi maksimum manevrayı içermektedir.

Spirometri, zamana bağlı olarak içeri alınan ve dışarı çıkarılan havanın hacmini (litre) ölçmektedir. Hava akımı, zamanın bir fonksiyonudur ve hacim değişim oranı olarak ölçülür veya hesaplanır (litre / saniye).

Spirometrik ölçümler aşağıdakileri içermektedir:

- **FEV₁**: Bir saniyede çıkarılan zorlu ekspirasyon hacmidir.
- **FVC**: Zorlu vital kapasite. Maksimum hızda yapılan ekspirasyon sırasında dışarı atılan havanın toplam hacmidir.
- **PEF**: Zirve ekspiratuar akım hızı. Maksimum ekspirasyon hızıdır. (30).
- **MVV**: Maksimum istemli ventilasyon. Dakikada 12 ila 15 saniye boyunca maksimum inspirasyon ve ekspirasyon ile akciğerlere alınabilen hava miktarıdır (31).

FVC ve FEV₁, kişi olabildiğince derin bir inspirasyonunu, mümkün olduğunca ve hava kalmayana kadar sert ve hızlı bir ekspirasyon takip etmelidir.

2.6. Solunum Fonksiyon Testini Etkileyen Faktörler

Doğru şekilde tamamlandığında, spirometri, solunum fonksiyonunu değerlendirmek için altın standart yöntemdir. Hatalı bir sonuç ortaya çıktığında bu durum, hem teşhis açısından hem de bilimsel çalışmalarda etken rolü nedeniyle önemlidir. Hatanın azaltılması veya giderilmesi, ölçümün doğruluğunun sağlanmasında kilit amaçtır. Hatanın kaynakları şunlardan oluşabilir:

2.6.1 Ekipman

Solunum fonksiyonunun doğru ölçümü ve değerlendirilmesi, sabit, pahalı ve hayli karmaşık bir donanım gerektirmektedir. Taşınabilir cihazlar da bulunmaktadır, ancak bu cihazların ölçüm hassasiyeti daha düşüktür. Tüm teşhis cihazları gibi spirometre cihazları da hassasiyeti korumak için sıklıkla kalibrasyon gerektirmektedir.

2.6.2. Personel

Testin, eğitim almış ve bu konuda uzmanlaşmış personel tarafından gerçekleştirilmesi gerekmektedir.

2.6.3. Çevre

Testin uzmanlık ve ekipman gerektirmesi, büyük hastanelerde yer alan merkezlerde gerçekleştirilmesini gerekli kılmaktadır. Bu alanlar dışında yapılan testlerin geçerliği de şüpheli durumdadır. Wensley ve Silverman (32), astımlı çocuklarda, dört haftalık dönemde, evde gerçekleştirilen spirometre testi değerlerinde sürekli bir azalma olduğunu bildirmişlerdir.

2.6.4. Katılımcı

Testi gerçekleştiren kişinin katılımcının eylemleri üzerinde doğrudan kontrolü olmadığı için, olası hatalar üzerinde en büyük etkiye sahip olanlar katılımcılardır. Ayrıca, spirometrenin her aşamasında öğrenme etkisi de bulunmaktadır (33).

2.7. Solunum Kas Antrenmanları

Kas yorgunluğu, kasların yoğun iş yükü altındayken performans kayıpları yaşamasıdır. Dinlenme sonrası toparlanarak eski performansını geri kazanır (34,35). İnspirasyon kaslarındaki yorgunluk; bu kaslarının kasılma gücündeki azalma olarak belirtilmiştir. Solunum kaslarının yorgunluğuna bağlı olarak alveolar ventilasyon azalır, arterial CO₂ artar ve bu artış tehlikeli seviyelere ulaştığında solunum görevi gerçekleştirilemez (36-38). Yüksek tempodaki egzersizlerde solunum yükü artar. Bu durum sporcunun soluk alıp verme işlemini etkiler, solunum kaslarının yorulmasına ve dokulara yeterli O₂'nin gönderilememesine neden olur ve yorgunluk belirtileri gözlenir. Solunum kaslarındaki yorulma, sporcuda toplam %15'e varan enerji kaybı anlamına gelmektedir (39-42). Solunum kas antrenmanlarıyla solunum kasları üzerinde, birkaç gün içinde kuvvet artışı, üç hafta içinde soluk sıklığının azalması, dört hafta sonunda ise performans artışı görülmektedir (43-45). Solunum kas antrenmanları; belirlenen bir dirence karşı yapılan nefes alma ve vermeye dayalıdır. İnspirasyon kası antrenmanları, özel solunum egzersiz cihazları ile ağızlık yoluyla akımı veya basıncı ayarlanan cihazda belirlenen bir dirence karşı yapılan inspirasyondur ve istenilen yerde yapılabilir. Kişi egzersiz sırasında, solunum kasları ile belli bir dirence karşı koyarak çalışmaktadır. Cihazda en düşük inspirasyon basınç ayarı ve en yüksek inspirasyon basınç ayarı düzeyinde ve belirli nefes sayısı ile inspirasyon yapılır. En düşük inspirasyon basınç ayarı %10 ve en yüksek inspirasyon basınç ayarı %85'tir. Antrenmanlar sonucu solunum kas kuvveti ve dayanıklılığı artar (46).

Solunum kas antrenmanları tedavi edicidir. Pulmoner tedavide de kullanılan öncelikli yöntemlerden biridir (47). Solunum kas antrenmanlarının, KOAH hastalarında dispneyi azalttığı ve yaşam kalitesini artırdığı görülmüştür (48-51). Dispnenin azalması, solunum sırasındaki çabanın azalmasıyla birlikte, egzersiz performansında artış gözlenmiştir (52,53).

İnspiratuar kas antrenmanının etkileri:

- İnspiratuar kas kuvvetlerinde artış,
- Tip I kas kütle artışı,
- İnspiratuar kas dayanıklılığında artış,
- Dispne (Nefes darlığında) de azalma,
- Maksimal dakika ventilasyonunda artış,
- Yaşam kalitesinde (Performanslarda) artış,
- Egzersizde solunum gücünde artış (52).

Ekspiratuar kas antrenmanında (EKA) ise, egzersiz cihazı ekspirasyonda (nefes vermede) direnç sağlayarak, ekspirasyon kas kuvvetleri güçlendirilir (9). Ekspiratuar kas antrenmanının kişiye etkileri:

- Ekspiratuar kas kuvvetlerinde artış,
- Egzersiz performansında artış,
- Dispne (Nefes darlığında) düşüş,
- Ventilatuvar kapasitede artış,
- Öksürükte azalma (9).

3. Gereç ve Yöntem

3.1. Araştırmanın Tipi:

Araştırma deneysel niteliktedir.

3.2. Araştırmanın Yeri ve Zamanı:

Bu araştırma etik kurul onayının alınmasından sonra 2018 Aralık ayında başlamış ve 2019 Şubat ayında tamamlanmıştır. Araştırmanın ölçümleri Dokuz Eylül Üniversitesi Fizyoloji Anabilim Dalı Egzersiz Fizyolojisi laboratuvarında gerçekleştirilmiştir. Katılımcılar, antrenman dönemini evlerinde tamamlamışlardır.

3.3. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi/Çalışma Grupları

Katılımcılar, Dokuz Eylül Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi ve Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu öğrencileri arasından rastgele seçilmiştir. Sigara kullanmayan, akciğer hastalığı olmayan, göğüs deformasyonu olmayan ve düzenli olarak egzersiz yapmayan 18-24 yaş arası 40 erkek öğrenci araştırmaya alınmıştır. Çalışma esnasında hastalık vb. nedenlerden aletsiz solunum egzersiz grubundan dört katılımcı, aletli solunum egzersiz grubundan iki katılımcı olmak üzere toplamda altı katılımcı çalışmayı tamamlayamadığı için değerlendirmeye alınmamıştır. Araştırma toplam 34 gönüllü katılımcıyla tamamlanmıştır.

3.4. Çalışma materyali:

- Biospace Inbody 170 Biyoempedans vücut kompozisyonu analizörü, Güney Kore
- G-Tech International elektronik boy ölçer ve tartı sistemi, Güney Kore
- Powerbreathe K5, Birleşik Krallık (şekil1)
- Powerbreathe Classic Hr, Birleşik Krallık (şekil 2)
- MIR Spirobank Spirometre, İtalya



Şekil 1. Powerbreathe K5



Şekil 2. Powerbreathe ClassicHr

3.5. Araştırmanın Değişkenleri:

Sağlıklı bireylere uygulanacak olan solunum kası egzersizleri (aletli, aletsiz) araştırmanın bağımsız değişkenidir.

Akciğer kapasitelerinden FEV1, FEV1%, FVC, FVC%, FEF25-75, FEF25, FEF50, FEF75, PEF ve MVV parametreleri bağımlı değişkenlerdir.

3.6. Veri Toplama Araçları:

Veriler ölçüm yöntemiyle toplanmıştır.

Spirometre ile spirometri testleri, Powerbreathe K5 cihazı ile inspiratuvar kas gücü ölçümü, vücut kompozisyonu analizörü ile vücut ağırlığı ve vücut yağ yüzdesi ölçümü, boy ölçer ile boy ölçümü gerçekleştirilmiştir. Verileri kaydetmek için veri kayıt formu hazırlanmıştır.

Katılımcılar laboratuvardaki ilk ölçümü takip eden altı hafta boyunca solunum kası egzersizleri gerçekleştirmişlerdir. Altı haftalık egzersiz döneminin sonrasında laboratuvar testleri tekrar edilmiştir.

Katılımcıların ilk olarak laboratuvarda boy uzunluğu, vücut ağırlığı ve vücut yağ oranı ölçümleri yapılmıştır ve vücut kütle indeksleri hesaplanmıştır. Katılımcıların boyları G-Tech International elektronik boy ölçer ile ayakkabı ve çorap olmadan ölçülmüştür. Vücut ağırlığı ve vücut yağı oranı bioelektrik empedans cihazıyla ayakkabısız ve çorapsız olacak şekilde, vücutta metal aksesuar olmadan sadece şort ve t-shirt ile ölçülmüştür. MIR spirometre cihazı ile tüm katılımcıların akciğer hacim ve kapasiteleri oturur vaziyette ve burun delikleri özel bir mandal ile kapatılarak ölçülmüştür. American Thoracic Society (ATS) kriterlerine (54) uygun olarak, akciğer hacim ve kapasiteleri spirometre ile ölçülmüştür. Test katılımcılara anlatılıp gösterildikten sonra, ölçümler zorlu inspirasyon sonrası zorlu bir ekspirasyon manevrası ile daha sonra 12 saniye boyunca derin ve hızlı şekilde solunumla maksimum istemli ventilasyon yapılmıştır. Testin doğru olabilmesi için iki kez tekrarlanmış ve iki ölçümden en iyi yapılan kabul edilmiştir. Bu ölçümler ile FEV1, FEV1%, FVC, FVC%, FEF25-75, FEF25, FEF50, FEF75, PEF ve MVV belirlenmiştir.

Ayrıca, Powerbreathe K5 solunum egzersiz cihazının test seçeneğinde bulunan basınç ve güç parametreleri de solunum fonksiyonuna ek olarak ölçülmüştür. Basınç, soluma direncinin bir ölçüsüdür ve “kaldırılan ağırlık” veya inspirasyon kaslarının uyguladığı kuvvet anlamına gelmektedir. Solunum kaslarının kuvveti nedeniyle akciğerlerde oluşan basıncı ifade etmektedir. Birimi cmH_2O ’dur. Güç, hareket hızını ve kuvveti birleştiren bir kas performansı ölçüsüdür. Birimi watt’tır.

Katılımcılara, Powerbreathe classic Hr solunum egzersiz aletinde egzersiz yükü ayarını belirlemek için, Powerbreathe K5 solunum egzersiz cihazı ile 30 ventilasyon yaptırılmıştır.

Katılımcılar büyük dudak solunum egzersiz grubu ve aletli solunum egzersiz grubu olarak 20’şer kişilik iki gruba ayrılmıştır.

Büyük dudak solunum egzersiz protokolü:

Büyük dudak solunumunda, dudakların büzülerek kontrollü nefes verilmesi amaçlanır. Egzersizi uygulayan kişi rahat bir pozisyonda, oturur vaziyette burnundan yaklaşık iki saniye boyunca nefes alır ve dudaklarını büzerek mum alevini söndürmeyecek şekilde yaklaşık dört saniye boyunca nefes verir.

Büyük dudak solunum egzersizi yaparken dikkat edilmesi gerekenler; burundan yavaşça nefes almak, ısıklı çalarmış gibi dudakları büzmek, nefesi yavaşça ve uzun süreli boşaltmak, nefesin çıkması için güç harcamamak, nefes kesilene kadar üfleme sürdürmektir (55).

Katılımcılar büyük dudak solunumunda, rahat bir pozisyonda oturur vaziyette dudaklarını büzerek kontrollü nefes vermişlerdir. Büyük dudak solunum egzersizleri, katılımcılar tarafından altı hafta boyunca, haftada üç gün birer seans ve her seansta 10 dakika boyunca gerçekleştirilmiştir.

Şekil 3. Büzük Dudak Solunum Egzersizi



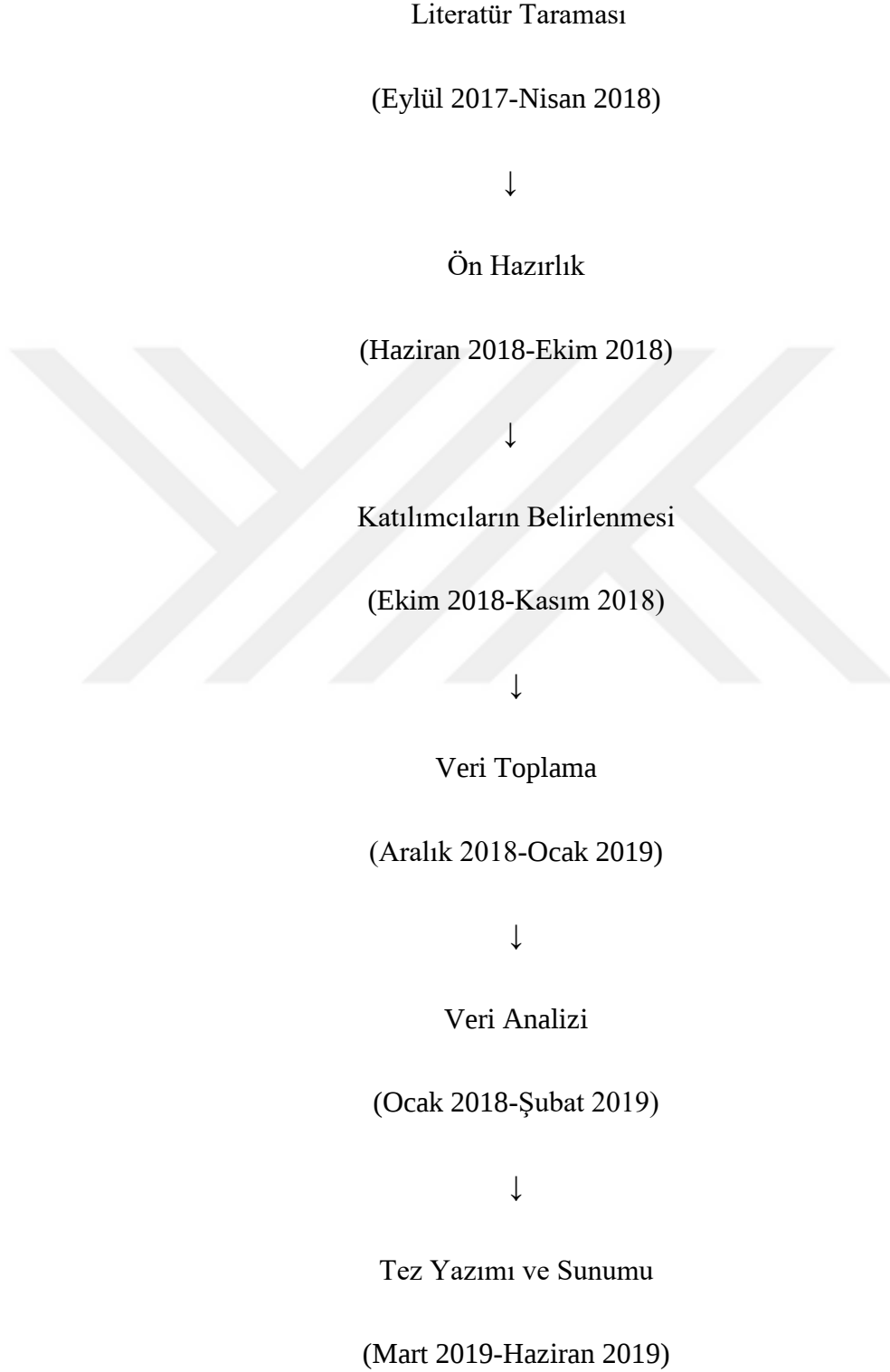
Aletli solunum kas egzersiz protokolü:

Katılımcılar, POWERbreathe inspiratuar egzersiz cihazının classic Hr modelini kullanarak solunum kası egzersizi gerçekleştirmişlerdir. Aletli solunum egzersizine başlamadan önce, egzersiz yükünü belirlemek için powerbreathe K5 solunum egzersiz aleti ile 30 ventilasyon yapılmıştır. Egzersiz yükü belirlendikten sonra her katılımcının egzersiz yüküne göre özel olarak ayarlanmış powerbreathe classic Hr egzersiz aleti verilmiştir. Daha sonra bu alet kullanılarak altı hafta boyunca, haftanın üç günü, sabah ve akşam olmak üzere günde iki kez, 30 ventilasyon yapmaları istenmiştir.

Şekil 4. Aletli Solunum Egzersizi



3.7. Araştırma Planı ve Takvimi:



3.8. Verilerin Değerlendirilmesi:

Veriler SPSS 22.0 paket programı ile değerlendirilmiştir. Verilerin homojen dağılımı Shapiro-Wilk ile analiz edilmiştir. Veriler normal dağılım göstermediği için non-parametrik testler uygulanmıştır. Aletli solunum ve büyük dudak solunum egzersizi yapan grupların ön ve son ölçümleri arasında anlamlı fark olup olmadığının incelenmesine yönelik hipotezi test etmek için Wilcoxon Signed Rank, gruplar arasındaki veri değerlendirilmesi için Mann-Whithney U testi kullanılmıştır. Anlamlılık seviyesi $p<0.05$ olarak belirlenmiştir.

3.9. Araştırmanın Sınırlılıkları:

Her iki egzersiz grubunun da egzersizlerini, araştırmacıların kontrolü dışında gerçekleştirmeleri çalışmanın en önemli kısıtlılığıdır. Katılımcıların egzersiz seanslarını ne kadar verimli gerçekleştirdiği belirlenememiştir.

Sağlıklı bireylerde, solunum kası egzersizlerine dair literatürde standardize edilmiş programlar bulunmamaktadır. Antrenmanın sıklığı, süresi ve şiddeti belirlenirken, literatürde, etkinliği gösterilmiş bir egzersiz programının olmaması araştırmanın diğer kısıtlılığıdır.

3.10. Etik Kurul Onayı

Bu çalışma Dokuz Eylül Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu tarafından 01.06.2017 tarihli ve 3318-GOA protokol numaralı 2017/14-41 kararı ile “**Sağlıklı Bireylerde Yapılan, Aletli Solunum Egzersizleri ile Büyük dudak solunum egzersizlerinin Akciğer Hacim ve Kapasitelerine Etkisinin İncelenmesi**” olarak kabul edilmiş ve onay verilmiştir. Çalışmadan önce tüm katılımcılara, çalışma planı, işleyiş ve amacı hakkında bilgilendirme yapılmıştır. Tüm katılımcılardan, yazılı gönüllü onam belgesi alınmıştır.

4. BULGULAR

Tablo 1. Katılımcıların antropometrik ölçümlerine ilişkin veriler

	Tüm Katılımcılar Ort ± SD (n=34)	Aletli Solunum Ort± SD (n=18)	Büzük Dudak Solunum Ort± SD (n=16)
Yaş (yıl)	19,70±1,08	19,50±0,85	19,93±1,28
Boy Uzunluğu (cm)	177,72±5,89	177,72±4,97	177±6,95
Vücut Ağırlığı (kg)	73,63±9,96	74,10±8,91	73,11±11,31
BKİ (kg/m²)	23,31±2,92	23,45±2,57	23,15±3,63
VYA (kg)	13,38±5,51	13,37±5,05	13,39±6,16
İKA (kg)	34,41±5,16	34,96±5,17	33,79±5,24
Vücut Yağ Yüzdesi	17,83±6,10	17,72±5,40	17,95±6,99

BKİ: Beden Kütle İndeksi, VYA: Vücut yağ Ağırlığı, İKA: İskelet Kas Ağırlığı

Vücut kompozisyonu parametrelerinde, iki grup arasında anlamlı fark yoktur.

Tablo 2. İki egzersiz grubu arasındaki ön ve son ölçüm verileri

		Aletli Solunum	Büzük Dudak Solunum	p
		Egzersizleri	Egzersizleri	
		Ort± SD (n=18)	Ort± SD (n=16)	
FVC (L)	Ön Ölçüm	4,79±0,48	4,66±0,95	0,408
	Son Ölçüm	4,92±0,58	4,80±0,87	0,417
FEV 1 (L)	Ön Ölçüm	4,62±0,47	4,44±0,79	0,408
	Son Ölçüm	4,68±0,55	4,48±0,72	0,501
FEV 1 %	Ön Ölçüm	113,44±4,15	112,94±4,32	0,704
	Son Ölçüm	110,98±6,32	108,80±5,30	0,208
MVV (L/dk)	Ön Ölçüm	206,57±23,62	201,85±32,62	0,469
	Son Ölçüm	211,43±22,69	195,26±36,90	0,098
PEF (L/s)	Ön Ölçüm	10,72±1,07	10,44±1,39	0,447
	Son Ölçüm	11,05±1,18	10,71±1,52	0,37
FEF2575 (L/s)	Ön Ölçüm	6,31±1,20	6,10±1,03	0,717
	Son Ölçüm	5,87±1,25	5,52±0,98	0,408
FEF25 (L/s)	Ön Ölçüm	9,02±1,14	8,50±1,16	0,214
	Son Ölçüm	9,06±1,63	8,28±1,28	0,138
FEF75 (L/s)	Ön Ölçüm	3,99±1,05	3,84±0,96	0,558
	Son Ölçüm	3,72±0,98	3,17±0,77	0,138
FEF50 (L/s)	Ön Ölçüm	6,61±1,32	6,41±1,13	0,809
	Son Ölçüm	6,29±1,06	5,67±1,13	0,098
Basınç(cmH ₂ O)	Ön Ölçüm	24,04±6,99	24,65±6,60	1
	Son Ölçüm	29,89±9,82	27,63±6,52	0,255
Güç (W)	Ön Ölçüm	8,96±3,59	9,24±4,51	0,877
	Son Ölçüm	12,60±5,16	11,02±4,62	0,469

İki egzersiz grubu arasında, hem ön test hem de son test ölçümlerindeki parametrelerde anlamlı fark yoktur.

Tablo 3. Aletli solunum egzersiz grubu ön ve son ölçüm verileri

	Ön ölçüm Ort± SD (n=18)	Son Ölçüm Ort±SD (n=18)	P
FVC (L)	4,79±0,48	4,92±0,58	0,344
FEV 1 (L)	4,62±0,47	4,68±0,55	0,744
FEV 1 %	113,44±4,15	110,98±6,32	0,061
MVV (L/dk)	206,57±23,62	211,43±22,69	0,472
PEF (L/s)	10,72±1,07	11,05±1,18	0,287
FEF2575 (L/s)	6,31±1,20	5,87±1,25	0,102
FEF25 (L/s)	9,02±1,14	9,06±1,63	0,879
FEF75 (L/s)	3,99±1,05	3,72±0,98	0,145
FEF50 (L/s)	6,61±1,32	6,29±1,06	0,248
Basınç (cmH₂O)	24,04±6,99	29,89±9,82	0,035*
Güç (W)	8,96±3,59	12,60±5,16	0,016*

Aletli solunum egzersiz grubunun, basınç ve güç parametreleri, antrenman döneminin sonunda anlamlı olarak artmıştır. Diğer parametrelerde anlamlı fark yoktur.

Tablo 4. Büzük dudak solunum egzersiz grubu ön ve son ölçüm verileri

	Ön ölçüm Ort± SD (n=16)	Son Ölçüm Ort±SD (n=16)	p
FVC (L)	4,66±0,95	4,80±0,87	0,301
FEV 1 (L)	4,44±0,79	4,48±0,72	0,959
FEV 1 %	112,94±4,32	108,80±5,30	0,004*
MVV (L/dk)	201,85±32,62	195,26±36,90	0,039*
PEF (L/s)	10,44±1,39	10,71±1,52	0,501
FEF 2575 (L/s)	6,10±1,03	5,52±0,98	0,01**
FEF 25 (L/s)	8,50±1,16	8,28±1,28	0,698
FEF 75 (L/s)	3,84±0,96	3,17±0,77	0,003*
FEF 50 (L/s)	6,41±1,13	5,67±1,13	0,003*
Basınç (cmH₂O)	24,65±6,60	27,63±6,52	0,121
Güç (W)	9,24±4,51	11,02±4,62	0,098

Büzük dudak solunum egzersizleri grubunun FEV1, MVV, FEF 2575, FEF 75 ve FEF 50 değerleri, antrenman döneminin sonunda olarak azalmıştır. Diğer parametrelerde, antrenman dönemi öncesi ve sonrası ölçümleri arasında fark yoktur.

5. Tartışma

Bu çalışmada, sağlıklı bireylerde, aletli solunum egzersizleri ile büyük dudak solunum egzersizlerinin akciğer hacim ve kapasitelerine etkisi incelenmiştir. Hem ön ölçümlerde hem de son ölçümlerde iki antrenman grubu arasında anlamlı farklılık yoktur.

Literatürde büyük dudak solunum egzersizleri ile aletli solunum egzersizlerini kıyaslayan bir çalışmaya rastlanmamıştır. Solunum egzersiz cihazını kullanmanın, büyük dudak solunum egzersizlerine göre üstünlüğü saptanmamıştır.

Hart ve ark (56), dokuz erkek, üç kadın katılımcıyla gerçekleştirdikleri çalışmada, solunum kas egzersiz cihazıyla, altı hafta boyunca günde iki kez, 30 tekrar yaptırmışlardır. Katılımcılardan altısı antrenman grubu olarak ayrılmıştır ve bu grupta solunum kas antrenmanı cihazının basınç ayarı giderek artacak biçimde, bireysel olarak belirlenmiştir. Diğer grubu oluşturan altı kişi ise, aynı solunum kas antrenmanı cihazıyla, başlangıç seviyesindeki basınç ayarını altı hafta boyunca hiç değiştirmemişlerdir. Her iki grupta da akciğer hacim ve kapasitelerinde anlamlı artış görülmemiştir. Bu bulgular, bizim çalışmamızdakilerle benzerlik göstermektedir.

Pehlivan ve ark (57), yine aynı cihazla, akciğer transplantasyonu geçiren hastalarda %30 basınç değeriyle başlayıp %60 basınç değerine kadar yükselterek, üç ay, haftanın beş günü, günde iki kez, 15 dakika boyunca yaptırdıkları solunum kas antrenmanları ile FVC, FVC1, FEV1% parametrelerinde anlamlı artış olmadığını bildirmişlerdir.

Minoguchi ve ark (58), Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı olan hastalarda, solunum kas egzersiz cihazı kullanarak antrenman yapan bir grupla, solunum kaslarına esneklik egzersizleri yaptırılan başka bir grubu karşılaştırmışlardır. Solunum kas egzersiz cihazı kullanılan antrenman grubunda, akciğer hacim ve kapasitelerinde değişiklik olmadığı bildirilmiştir. Bu çalışmada, solunum kas egzersizi antrenman grubunun antrenman protokolü, dört hafta boyunca haftanın her günü ve günde üç seanstır. Bizim çalışmamızdakine kıyasla oldukça fazla olan bu antrenman yüküne rağmen artış gerçekleşmemiştir. Bununla birlikte, solunum kasları esneklik grubunda da herhangi bir artış bulamamışlardır.

Sperlich ve ark, 12 erkek, beş kadın katılımcıyla solunum kas egzersiz cihazıyla, altı hafta boyunca, haftanın iki günü ve günde ikişer kez gerçekleştirdikleri inspiratuvar kas

antrenmanları sonucunda, FVC, FEV1, PEF değerlerinde artış olmadığını, ayrıca bu antrenmanların, fiziksel performansa da etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. (59).

Ramsook ve ark, 25 sağlıklı erkekte, beş hafta boyunca, haftada beş gün maksimum inspirasyon basıncının %50'siyle 30 tekrar yaptırmışlardır. Bu protokol bizim çalışmamızda kullandığımız protokolle benzerdir. Kontrol grubu ise beş hafta boyunca, haftanın beş günü %10 yoğunlukta 60 tekrar yapmıştır. Solunum kas antrenman döneminin sonunda her iki grupta da FVC, FEV1, değerlerinde artış olmadığını göstermişlerdir. Bu sonuçlar, bizim çalışmamızdaki bulgularla benzerlik göstermektedir (60).

Stetler ve ark, kadın ve erkeklerden oluşan sporcu grubunda, solunum kas egzersiz cihazıyla, altı hafta, haftada altı gün, 30 tekrar ile solunum kas egzersizi yaptırmışlardır. Egzersiz grubunda ilk iki haftada egzersiz yükü olarak, cihazın direnç yükünü %60 olarak ayarlamışlardır. Daha sonra egzersiz periyodunun, üçüncü ve dördüncü haftası için yük %10 artırılarak %70'e yükseltilmiş, beşinci ve altıncı haftada ise yine %10 artırılarak %80'e çıkartılmıştır. Diğer solunum kas egzersiz grubunda ise aynı protokol uygulanmış, başlangıç direnci %5 olarak ayarlanmış, daha sonrasında %5'lik artışlarla, %10 ve %15'e yükseltmişlerdir. Altı haftalık egzersiz programı sonunda, her iki grupta da akciğer hacim ve kapasitelerinde anlamlı fark göstermemişlerdir (61).

Goosey-Tolfrey ve ark 16 tekerleki sandalye basketbol oyuncusuyla beş hafta boyunca, günde iki kez, 30 tekrar olmak üzere, solunum kas egzersiz cihazıyla uyguladıkları solunum kas antrenmanı sonucunda FVC, FEV1, PEF, MVV değerlerinde herhangi bir artış bildirmemişlerdir (62).

Romer ve ark, dokuz hafta süreyle, 24 katılımcıya, haftada altı gün, günde iki seans ve her seansta 30 tekrar, solunum kası antrenmanı yaptırmışlardır. Dört gruba ayrılan katılımcılar, her grup dört farklı yoğunluk ve şiddette, solunum kas antrenmanı cihazı kullanarak egzersiz yapmışlardır. Spirometrik parametrelerden ölçülen FVC, FEV1 ve PEF değerlerinde anlamlı değişim bulunmamaktadır (63). Bu araştırmanın sonuçları bizim çalışmamızdaki sonuçlarla benzerlik göstermektedir.

Sonetti ve ark ise, beş hafta boyunca haftada beş gün boyunca, bizim çalışmamızda kullandığımız aynı model cihazla yaptırdıkları solunum egzersizleri sonrasında antrenman grubunda FEV1, FEV1% ve MVV değerlerinde anlamlı değişime rastlamamışlardır. Bununla

birlikte, FVC ve Basınç parametrelerinde artış gözlemlemişlerdir. Kontrol grubunda ise hiçbir parametrede artış bildirmemişlerdir (64).

Mahajan ve ark ise, 19-24 yaşları arasında 60 erkek rekreasyonel futbol oyuncusuyla, solunum kas egzersiz cihazını kullanarak yaptıkları çalışmada farklı bir sonuç ortaya koymuşlardır. Mahajan ve ark, dört hafta boyunca ve hafta beş gün gerçekleştirdikleri antrenman döneminin sonunda katılımcıların, FVC, MVV ve PEF değerlerinde anlamlı bir artış olduğunu bildirmişlerdir (65).

Zeren ve ark ise, atriyal fibrilasyonlu hastalarda, solunum kas egzersiz cihazıyla, Amerikan Toraks Derneği ve Avrupa Solunum Derneği kılavuzuna göre bir solunum basınç ölçer kullanarak belirledikleri maksimum inspirasyon basıncının %30'u yükle, 12 hafta boyunca, haftanın her günü, günde 15 dakikalık bir egzersiz programı uygulamışlardır. FVC, FEV1, FEF, FEF2575, PEF, güç ve basınç parametrelerinde anlamlı artış bildirmişlerdir (66).

Bizim çalışmamızda aletsiz yapılan büyük dudak solunum egzersizi grubunda antrenman sonrası ölçümde beklenmedik bir şekilde MVV, FEV1 %, FEF 2575, FEF 75, FEF 50 değerlerinde düşüş bulunmuştur. Solunum kas egzersiz cihazının ölçüm parametresi olan solunum çabası sırasında üretilen güç ve basınç parametrelerinde ise aletli solunum kası antrenmanı grubunda anlamlı artış görülmesine karşın spirometre ile yapılan solunum fonksiyon testi parametrelerinde bir değişiklik görülmemiştir. Bunun nedeni yapılan egzersizin süresi ve yoğunluğu olabilir.

6. Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada, aletli ve aletsiz solunum egzersizi yaptırılan genç erkeklerde akciğer hacim ve kapasitelerini artırmada bir etki görülmemiştir. Çalışmanın katılımcıları, sağlıklı, sigara kullanmayan ve aktif sporcu olmayan kişilerdir. Bununla birlikte, katılımcı sayısının düşük olması ve antrenman döneminin denetlenememiş olması çalışmanın kısıtlılıklarındandır. Katılımcılara cihazlar dağıtılmış, antrenman yükü, sıklığı ve süresi anlatılmış, katılımcıların egzersizleri evde kendilerinin yapması istenmiştir. Bundan sonrası için daha çok katılımcıyla ve egzersizlerin araştırmacı denetimi altında gerçekleştirildiği çalışmalar planlanabilir.



7. Kaynaklar

1. Verges S, Sager Y, Erni C, Spengler CM. Expiratory muscle fatigue impairs exercise performance. *Eur J Appl Physiol*. 2007 Sep;101(2):225-32.
2. McConnell A. *Breathe Strong, Perform Better*. First Edition, USA, Human Kinetics, 2011.
3. Kraemer WJ, Adams K, Cafarelli E, et al. American College of Sports Medicine position stand: progression models in resistance training for healthy adults. *Med Sci Sports Exerc*. 2002 Feb;34(2):364-80.
4. Enright SJ, Unnithan VB, Heward C, Withnall L, Davies DH. Effect of high intensity inspiratory muscle training on lung volumes, diaphragm thickness, and exercise capacity in subjects who are healthy. *Phys Ther*. 2006 Mar;86(3):345-54.
5. Pine M, Watsford M. Specific respiratory muscle training for athletic performance. *Sports Coach*. 2005;27(4):1-4.
6. ACCP/AACVPR pulmonary rehabilitation guidelines panel: Pulmonary rehabilitation: joint ACCA/AACVPR evidence based guidelines. *Chest*. 2007 May;131
7. Siafakas NM, Vermeire P, Pride NB, Paoletti P, Gibson J, Howard P, Yernault JC, Decramer M, Higenbottam T, Postma DS, et al. Optimal assessment and management of chronic obstructive pulmonary disease (COPD): a consensus statement of the European Respiratory Society. *Eur Respir J*. 1995 Aug;8(8):1398-420.
8. Smith K, Cook D, Guyatt GH, Madhavan J, Oxman AD: Respiratory muscle training in chronic airflow limitation: a meta-analysis. *Am Rev Respir Dis*. 1992 Mar;145(3):533-9.
9. Lötters F, Van Tol B, Kwakkel G, Gosselink R. Effects of controlled inspiratory muscle training in patients with COPD: a meta-analysis *Eur Respir J*. 2002 Sep;20(3):570-6.
10. Salman GF, Mosier MC, Beasley BW, Calkins DR: Rehabilitation for patients with chronic obstructive pulmonary disease: meta-analysis of randomized controlled trials. *J Gen Intern Med*. 2003 Mar;18(3):213-21.

11. Enright S, Chatham K, Ionescu AA, et al. Inspiratory muscle training improves lung function and exercise capacity in adults with cystic fibrosis. *Chest*. 2004 Aug;126(2):405-11.
12. Enright SJ, Unnithan VB. Effect of inspiratory muscle training intensities on pulmonary function and work capacity in people who are healthy: a randomized controlled trial. *Phys Ther*. 2011 Jun;91(6):894-905.
13. Braman SS. The regulation of normal lung function. *Allergy Proc*. 1995 Sep-Oct;16(5):223-6.
14. Cloutier MM. *Respiratory Physiology*. Second Edition. China. Mosby. 2007.
15. Nunn JF. *Nunn's Applied Respiratory Physiology*. Fourth Edition. UK. Butterworth Heinemann. 1993.
16. Celli BR. Clinical and Physiologic Evaluation of respiratory Muscle Function. *Clin Chest Med*. 1989 Jun;10(2):199-214.
17. Ratnovsky A, Elad D and Hapern P. Mechanics of respiratory muscles. *Respiratory Physiology and Neurobiology*. *Respir Physiol Neurobiol*. 2008 Nov 30;163(1-3):82-9.
18. Zechman F, Hall FG and Hull WE. Effects of graded resistance to tracheal air flow in man. *J Appl Physiol*. 1957 May;10(3):356-62.
19. Moxham J. Respiratory muscles. In: *Lung function tests: physiological principles and clinical applications*, J Hughes, N Pride, Editors. China, WB Saunders. 1999; 55-74.
20. Benchetrit G. Breathing diversity in humans: diversity and individuality. *Respir Physiol*. 2000 Sep;122(2-3):123-9.
21. Richardson M. Physiology for practice: the mechanisms controlling respiration. *Nurs Times*. 2003 Oct 14-20;99(41):48-50.
22. Rankin J and Dempsey JA. Respiratory Muscles and the mechanisms of breathing. *Am J Phys Med*. 1967 Feb;46(1):198-244.

23. Rowley KL, Mantilla CB, Sieck GC. Respiratory muscle plasticity. *Respir Physiol Neurobiol*. 2005 Jul 28;147(2-3):235-51.
24. Newall C, Evans A, Lloyd J, Shakespeare J. *ARTP Spirometry Handbook*. Second Edition. Birmingham. Association for Respiratory Technology & Physiology. 2006.
25. Sheel AW. Respiratory muscle training in healthy individuals: Physiological rationale and implications for exercise performance. *Sports Med*. 2002;32(9):567-81.
26. Dempsey JA. Challenges for future research in exercise physiology as applied to the respiratory system. *Exerc Sport Sci Rev*. 2006 Jul;34(3):92-8.
27. British Thoracic Society. Guidelines for Measurement of Respiratory Function. *Respiratory Medicine*. *Respir Med*. 1994 Mar;88(3):165-94.
28. Miller MR. How to interpret spirometry. *Breathe*. 2008; 4(3):259-261.
29. Gomez FP, Rodriguez-Roisin R. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD) guidelines for chronic obstructive pulmonary disease. *Curr Opin Pulm Med*. 2002 Mar;8(2):81-6.
30. Moore, V. C. Spirometry: step by step. *Breathe* 2012 8: 232-240.
31. Evans SE, Scanlon PD. Current Practice in Pulmonary Function Testing. *Mayo Clin Proc*. 2003 Jun;78(6):758-63
32. D Wensley and M Silverman. The quality of home spirometry in school children with asthma. *Thorax*. 2001 Mar; 56(3): 183–185.
33. Eastwood PR, Hillman DR, Morton AR, Finucane KE. The effects of learning on the ventilatory responses to inspiratory threshold loading. *Am J Respir Crit Care Med*. 1998 Oct;158(4):1190-6.
34. NHLBI Workshop. Respiratory muscle fatigue: report of the respiratory muscle fatigue workshop group. *Am Rev Respir Dis*. 1990; 142: 474–480

35. Romer LM, Polkey M, .Exercise-induced respiratory muscle fatigue: implications for performance. *J Appl Physiol* (1985). 2008 Mar;104(3):879-88
36. Özdal M. Solunum kaslarına yönelik ısınma egzersizlerinin aerobik ve anaerobik güce etkisi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi. 2015.
37. Roussos C, Grassino A, Macklem PT. Inspiratory muscle fatigue and acute respiratory failure. *Can Med Assoc J*. 1980 Jun 21; 122(12): 1375–1377.
38. Roussos, C, Fixley M, Gross D, Macklem PT. Fatigue of inspiratory muscles and their synergic behavior. *J Appl Physiol* 1979; 46.
39. St Croix CM, Morgan BJ, Wetter TJ, Dempsey JA. Fatiguing inspiratory muscle work causes reflex sympathetic activation in humans. *J Physiol*. 2000 Dec 1; 529(Pt 2): 493–504.
40. Harms CA, Wetter JT, Croix CM, Pegelow DF, Dempsey JA. Effects of respiratory muscle work on exercise performance. *J Appl Physiol* (1985). 2000 Jul;89(1):131-8.
41. A William Sheel, P Alexander Derchak, Barbara J Morgan, David F Pegelow, Anthony J Jacques, and Jerome A Dempsey. Fatiguing inspiratory muscle work causes reflex reduction in resting leg blood flow in humans. *J Physiol*. 2001 Nov 15; 537(Pt 1): 277–289.
42. Lomax ME, McConnell AK. Inspiratory muscle fatigue in swimmers after a single 200m.swim. *J Sports Sci*. 2003 Aug;21(8):659-64.
43. Voliantis S, McConnell AK, Koutedakis Y, McNaughton L, Backx K, Jones DA. Inspiratory muscle training improves rowing performance. *Med Sci Sports Exerc*. 2001 May;33(5):803-9.
44. Lomax M, McConnell AK. Influence of prior activity (warm-up) and inspiratory muscle training upon between-and within-day reliability of maximal inspiratory pressure measurement. *Respiration*. 2009;78(2):197-202.
45. Kilding AE, Brown S, McConnell AK. Inspiratory muscle training improves 100 and 200 m swimming performance. *Eur J Appl Physiol*. 2010 Feb;108(3):505-11.

46. Ekren PK. Kronik obstrüktif akciğer hastalığında sekiz haftalık süreyle ayakta uygulanan pulmoner rehabilitasyonun etkinliği. Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı, İzmir, Uzmanlık Tezi, 2009
47. Weiner P, Waizman J, Magadle R, Berar-Yanay N, Pelled B. The effect of specific inspiratory muscle training on the sensation of dyspnea and exercise tolerance in patients with congestive heart failure. *Clin Cardiol*. 1999 Nov;22(11):727-32.
48. Gosselink R1, De Vos J, van den Heuvel SP, Segers J, Decramer M, Kwakkel G. Impact of inspiratory muscle training in patients with COPD: what is the evidence? *Eur Respir J*. 2011 Feb;37(2):416-25.
49. Lisboa C, Villafranca C, Leiva A, Cruz E, Pertuze J, Borzone G. Inspiratory muscle training in chronic airflow limitation: effect on exercise performance. *Eur Respir J*. 1997 Mar;10(3):537-42.
50. Lacasse Y, Martin S, Lasserson TJ, Goldstein RS. Meta-analysis of respiratory rehabilitation in chronic obstructive pulmonary disease. A Cochrane systematic review. *Eura Medicophys*. 2007 Dec;43(4):475-85.
51. Hill K, Cecins NM, Eastwood PR, Jenkins SC. Inspiratory muscle training for patients with chronic obstructive pulmonary disease: a practical guide for clinicians. *Arch Phys Med Rehabil*. 2010 Sep;91(9):1466-70.
52. Siafakas NM, Mitrouska I, Bouros D, Georgopoulos D. Surgery and respiratory muscles. *Thorax*. 1999 May; 54(5): 458–465.
53. Covey KM, Larson JI, Wirtz SE, Berry JK, Pogue NJ, Alex CG, Patel M. Highintensity inspiratory muscle training in patients with chronic obstructive pulmonary disease and severely reduced function *J Cardiopulm Rehabil*. 2001 Jul-Aug;21(4):231-40.
54. Culver BH, Graham BL, Coates AL ve ark. Recommendations for a standardized pulmonary function report: an official American Thoracic Society technical statement. *Am J Respir Crit Care Med*. 2017 Dec 1;196(11):1463-1472.

55. https://www.toraks.org.tr/uploadFiles/book/file/2422011195111-15_solunumsal_rehabilitasyon.pdf [Erişim Tarihi: 24.04.2019]
56. Hart N, Sylvester K, Ward S, Cramer D, Moxham J, Polkey MI. Evaluation of an inspiratory muscle trainer in healthy humans. *Respir Med*. 2001 Jun;95(6):526-31.
57. Pehlivan E, Mutluay F, Balcı A, Kılıç L. "The effects of inspiratory muscle training on exercise capacity, dyspnea and respiratory functions in lung transplantation candidates: a randomized controlled trial." *Clin Rehabil*. 2018 Oct;32(10):1328-1339.
58. Minoguchi H, Shibuya M, Miyagawa T, Kokubu F ve ark. Cross-over comparison between respiratory muscle stretch gymnastics and inspiratory muscle training. *Intern Med*. 2002 Oct;41(10):805-12.
59. Sperlich B, Fricke H, de Marées M, Linville JW, Mester J. Does Respiratory Muscle Training Increase Physical Performance? *Mil Med*. 2009 Sep;174(9):977-82.
60. Ramsook AH, Molgat-Seon Y, Schaeffer MR, Wilkie SS ve ark. Effects of inspiratory muscle training on respiratory muscle electromyography and dyspnea during exercise in healthy men, *J Appl Physiol* (1985). 2017 May 1; 122(5): 1267–1275.
61. Stetler A. The effects of an inspiratory muscle training program on maximal inspiratory pressure and swimming performance. MBA Thesis. California State University, USA May 2010.
62. Goosey-Tolfrey V, Foden E, Perret C, Degens H. Effects of inspiratory muscle training on respiratory function and repetitive sprint performance in wheelchair basketball players. *Br J Sports Med* 2010 44: 665-668
63. Romer LM, McConnell AK. Specificity and Reversibility of Inspiratory Muscle Training, *Med Sci Sports Exerc*. 2003 Feb;35(2):237-44.
64. Sonetti DA, Wetter TJ, Pegelow DF, Dempsey JA. Effects of respiratory muscle training versus placebo on endurance exercise performance. *Respir Physiol*. 2001 Sep;127(2-3):185-99.

65. Mahajan A A, Nupoor Kulkarni, Khatri S M, Kazi A, Neesha Shinde. Effectiveness of respiratory muscle training in recreational soccer players: a randomized controlled trial. revista română de kinetoterapie. 2012, 18(30).
66. Zeren M, Demir R, Yigit Z, Gurses HN. "Effects of inspiratory muscle training on pulmonary function, respiratory muscle strength and functional capacity in patients with atrial fibrillation: a randomized controlled trial." Clin Rehabil. 2016 Dec;30(12):1165-1174.



8. Ekler

Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

LÜTFEN DİKKATLİCE OKUYUNUZ !!!

“Sağlıklı bireylerde yapılan, aletli solunum egzersizleri ile aletsiz solunum egzersizlerinin akciğer hacim ve kapasitelerine etkisinin incelenmesi” isimli çalışmaya katılmak üzere davet edilmiş bulunmaktasınız. Bu çalışmada yer almayı kabul etmeden önce çalışmanın ne amaçla yapılmak istendiğini anlamanız ve kararınızı bu bilgilendirme sonrası özgürce vermeniz gerekmektedir. Size özel hazırlanmış bu bilgilendirmeyi lütfen dikkatlice okuyunuz, sorularınıza açık yanıtlar isteyiniz.

- Bu çalışmanın amacı Sağlıklı bireylerde yapılan, aletli solunum egzersizleri ile aletsiz solunum egzersizlerinin akciğer hacim ve kapasitelerine etkisinin incelenmesi araştırmaktır.
- Bu çalışmaya dâhil olabilmemiz için 18–24 yaş aralığında olmanız ve sigara kullanmamanız, akciğer hastalığınızın olmaması, göğüs deformitenizin olmaması ve düzenli egzersiz yapmamanız gerekmektedir.
- Katılımcı olarak bu çalışmadaki sorumluluklarınız uygulama sırasında en yüksek eforunuzu sergilemenizdir. Çalışmada başında solunum fonksiyon testleriniz ve antropometrik ölçümlerinizi kapsayan bir ön-test altı (6) haftalık solunum kası egzersizleri ve yine solunum fonksiyon testleriniz ve antropometrik ölçümlerinizi kapsayan bir son-teste katılacaksınız.
- Araştırmacı haftanın beş (5) günü sizden günde iki (2) sefer otuz (30) adet nefes vermenizi isteyecektir. Araştırmada yer alacak gönüllülerin sayısı 40’tır.
- Araştırma ölçümleri D.E.Ü. Egzersiz Fizyolojisi Laboratuvarında yapılacaktır.
- Araştırmada yapılacak testler günlük yaşantı ve aktivitelerimizde sayısız defa yaptığınız solunum etkinliklerini içerdiğinden çalışma esnasında ve sonrasında olması beklenen ek bir risk bulunmamaktadır.
- Literatürde bulunmayan aletli ve aletsiz solunum kası egzersizlerinin etkileri hakkında bilgi edinmiş olacaksınız.
- Araştırma öncesinde, sırasında, sonrasında aklınıza takılan her soru için yanınızda bulunacak araştırma sorumlusu Hakan ŞERİFOĞLU’na (0532 670 34 01) danışabilirsiniz.
- Solunum testlerini yürütmede herhangi bir sorunuz varsa araştırmacı tarafından test dışı bırakılabilirsiniz. Çalışma esnasında belirttiğiniz tüm ihtiyaçlar araştırmacı tarafından karşılanacaktır.
- Çalışma sonunda katılımcılara fiziksel uygunluk ve fiziksel aktivite durumları, solunum fonksiyon parametreleri hakkında bilgi verilecektir.
- Araştırmaya bağlı / Araştırmanın neden olduğu bir zarar söz konusu ortaya çıkarsa zararın tümü araştırmacı tarafından karşılanacak ve bu araştırmaya dâhil olduğunuz için sizden hiçbir ücret alınmayacak veya size hiçbir mali yükümlülük getirmeyecektir.
- Size ait tüm kimlik bilgileri gizli tutulacaktır ve araştırma yayınlansa bile kimlik bilgileriniz verilmeyecektir. Ancak araştırmanın sorumlu olduğu etik kurullar ve resmi makamlar sadece gerektiğinde bilgilerinize ulaşabilecektir.

Bu araştırmada yer almak tamamen sizin isteğinize bağlıdır. Araştırmada yer almayı reddedebilirsiniz ya da herhangi bir aşamada araştırmadan ayrılabilirsiniz. Araştırıcı, uygulanan çalışma şemasının gereklerini yerine getirmemeniz, çalışma programını aksatmanız veya araştırmanın etkinliğini artırmak vb. nedenlerle isteğiniz dışında ancak bilginiz dâhilinde sizi araştırmadan çıkarabilir.

Çalışmaya Katılma Onayı

Yukarıda yer alan ve araştırmaya başlanmadan önce gönüllüye verilmesi gereken bilgileri gösteren 1 sayfalık metni okudum ve sözlü olarak dinledim. Aklıma gelen tüm soruları araştırıcıya sordum, yazılı ve sözlü olarak bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Çalışmaya katılmayı isteyip istemediğime karar vermem için bana yeterli zaman tanındı. Bu koşullar altında, bana ait bilgilerin gözden geçirilmesi, transfer edilmesi ve işlenmesi konusunda araştırma yürütücüsüne yetki veriyor ve söz konusu araştırmaya ilişkin bana yapılan katılım davetini hiçbir zorlama ve baskı olmaksızın büyük bir gönüllülük içerisinde kabul ediyorum. Bu formu imzalamakla yerel yasaların bana sağladığı hakları kaybetmeyeceğimi biliyorum.

Bu formun imzalı ve tarihli bir kopyası bana verildi.

GÖNÜLLÜ		İMZASI
ADI & SOYADI		
ADRESİ		
TEL.		
TARİH		
ARAşTIRMACI		İMZASI
ADI & SOYADI	HAKAN şERİFOğLU	
ADRESİ	Dokuz Eyll Üniversitesi SPOR BİLİMLERİ VE TEKNOLOJİSİ YÜKSEKOKULU Balçova/İZMİR	
TEL.	0532 670 34 01/ 0232 412 97 23	
TARİH		
TANIK		İMZASI
ADI & SOYADI		
ADRESİ		
TEL.		
TARİH		

Olgu Rapor Veri Kayıt Formu Örneği

KATILIMCI İSİM	:
DOĞUM TARİHİ / YAŞ	:
VÜCUT AĞIRLIĞI	:
BOY	:
VÜCUT YAĞ YÜZDESİ	:

ÖN-TEST ÖLÇÜMLERİ

TESTLER	Litre / %
Zorlu Vital Kapasite (FVC)	
Birinci Saniye Zorlu Ekspirasyon Volümü (FEV1)	
Zirve Akım Hızı (PEF)	
Maksimum İstemli Ventilasyon (MVV)	

SON-TEST ÖLÇÜMLERİ

TESTLER	Litre / %
Zorlu Vital Kapasite (FVC)	
Birinci Saniye Zorlu Ekspirasyon Volümü (FEV1)	
Zirve Akım Hızı (PEF)	
Maksimum İstemli Ventilasyon (MVV)	

Etik Kurul Onayı

KARAR BİLGİLERİ	Karar No:2017/14-41	Tarih:01.06.2017	Prof.Dr.Muammer KAYATEKİN'in sorumlusu olduğu "Sağlıklı Bireylerde Yapılan, Aletli Solunum Egzersizleri ile Aletsiz Solunum Egzersizlerinin Akciğer Hacim ve Kapasitelerine Etkisinin İncelenmesi" isimli klinik araştırmaya ait başvuru dosyası ve ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş, etik açıdan çalışmanın gerçekleştirilmesinin uygun olduğuna oy birliği ile karar verilmiştir.
ETİK KURUL BİLGİLERİ			
ÇALIŞMA ESASI	Dokuz Eylül Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu İşleyiş Yönergesi İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu		
ETİK KURUL ÜYELERİ			

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsi yet	Araştırma ile ilişkili mi?		İmza
Prof.Dr.Banu ÖNVURAL (Başkan)	Tıbbi Biyokimya	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Ş.Reyhan UÇKU (Başkan Yardımcısı)	Halk Sağlığı	DEU Tıp Fakültesi Halk Sağlığı A.D.	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Nejat SARIOSMANOĞLU	Kalp Damar Cerrahisi	DEU Tıp Fakültesi Kalp Damar Cerrahisi Anabilim Dalı	Erkek	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Sevinç ERASLAN	Endokrinoloji	DEU Tıp Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Ayşe Aydan ÖZKÜTÜK	Tıbbi Mikrobiyoloji	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Müge KIRAY	Fizyoloji	DEU Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Sevda ÖZKARDEŞLER	Anesteziyoloji	DEU Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon A.D.	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Süen SARIOĞLU	Patoloji	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Patoloji A.D.	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Bilge KARA	Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon	DEU Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksek Okulu	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Sefa KIZILDAĞ	Tıbbi Biyoloji ve Genetik	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Biyoloji ve Genetik A.D.	Erkek	E ☐	H ☒	
Doç.Dr.M.Aylin ARICI	Tıbbi Farmakoloji	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Farmakoloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Ayhan ABACI	Pediyatrik Endokrinoloji ve Metabolizma Hastalıkları	DEU Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı	Erkek	E ☐	H ☒	
Doç.Dr.Murat BEKTAŞ	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği	DEU Hemşirelik Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği	Erkek	E ☐	H ☒	
Uzm.Dr.Ahmet Can BİLGİN	Hukuk	DEU Tıp Tarihi ve Etik A.D.	Erkek	E ☐	H ☒	
Mehmet Erhan ÖZKUL	Sağlık mensubu olmayan üye	D.E.U Tıp Fakültesi İdari Mali İşler	Erkek	E ☐	H ☒	

ÖZGEÇMİŞ



HAKAN ŞERİFOĞLU

Kişisel Bilgiler

İletişim Bilgileri

Kimlik Numarası	42265334582
Doğum Tarihi	16/09/1983
İletişim Adresi	DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ İNCİRALTI YERLEŞKESİ SPOR BİLİMLERİ FAKÜLTESİ
Telefon	(532) 670 34 01
E-posta	hknsertfogl@hotmail.com
Web Adresi	

Eğitim Bilgileri

29 Ağustos 2014 - Şu Anda (4 yıl 10 ay)
Yüksek Lisans, Tezli Program, DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ, TÜRKİYE
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ, EGZERSİZ FİZYOLOJİSİ (YL)
Diploma Numarası: -
Ağırlıklı Genel Not Ortalaması: 3.06 / 4.0

01 Eylül 2004 - 01 Haziran 2008 (3 yıl 10 ay)
Lisans, Anadal/Normal Öğretim, DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ, TÜRKİYE
BUCA EĞİTİM FAKÜLTESİ, BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR BÖLÜMÜ
Ağırlıklı Genel Not Ortalaması: 2.68 / 4.0

Bilimsel Teknolojik Faaliyet Alanları

Bilimsel Teknolojik Faaliyet Alanı Bilgileri

Sosyal ve Beşeri Bilimler -- Eğitim -- Spor Bilimleri ve Teknolojisi
Sağlık Bilimleri -- Tıp -- Temel Tıp Bilimleri -- Fizyoloji -- Spor Fizyolojisi
Sosyal ve Beşeri Bilimler -- Eğitim -- Beden Eğitimi ve Spor -- Antrenörlük

Anahtar Kelimeler

Beden Eğitimi ve Spor
Hareket Eğitimi
Egzersiz Fizyolojisi

TÜBİTAK Burs ve Destekleri

Panelistlik/İzleyicilik/Raportörlük Sayısı

Panelistlik/Dış Danışmanlık Sayısı	ARDEB/BİDEB 0	TEYDEB 0	Toplam 0
İzleyicilik/Danışmanlık Sayısı	ARDEB/BİDEB 0	TEYDEB 0	Toplam 0
Raportörlük Sayısı	ARDEB/BİDEB 0	TEYDEB 0	Toplam 0

