



SPORMETRE

The Journal of Physical Education and Sport Sciences
Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi

DOI: 10.33689/spormetre.754566



Geliş Tarihi (Received): 19.06.2020

Kabul Tarihi (Accepted): 11.03.2021

Online Yayın Tarihi (published): 30.03.2021

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

Hakan ŞERİFOĞLU^{1**}, Caner ÇETİNKAYA¹, Berkant Muammer KAYATEKİN²

¹Dokuz Eylül Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, İZMİR

²Dokuz Eylül Üniversitesi, Tıp Fakültesi, İZMİR

Öz: Solunum kaslarının gücünde ve solunum kapasitelerindeki düşüklük günlük yaşam kalitesini etkilemektedir. Bu nedenle oluşabilecek olumsuz etkiler solunum kası egzersizleri ile azaltılabilmektedir. Bu çalışmanın amacı aletli ve aletsiz yapılan solunum kası egzersizlerinin sağlıklı genç erkeklerde akciğer hacim ve kapasitelerine etkilerini incelemektir. Bu çalışma Dokuz Eylül Üniversitesi BAP Koordinasyon Birimi Tarafından desteklenmiştir (Proje Numarası: 2018.KB.SAG.012). Solunum kası egzersizleri için 10-250 cmH₂O basınç ayarlı Powerbreathe Classic HR, solunum kası egzersiz yükünü belirlemek için Powerbreathe K5 cihazı, akciğer kapasitelerinin ölçümü için spirometre cihazı kullanılmıştır. Kontrol grubuna, aletli solunum kası egzersizlerinin etkilerini karşılaştırmak için bütük dudak solunumu yaptırılmıştır. Katılımcılar aletli solunum egzersizi (n:18) ve bütük dudak solunum egzersizi (n:16) olarak iki gruba ayrılmıştır. Verilerin çözümlenmesinde grupların ön ve son testleri arasındaki farklar Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi, gruplar arasındaki farklar için Mann Whitney U testi kullanılmıştır. Altı haftalık solunum egzersizleri sonucunda gruplar arasında zorlu vital kapasite (FVC), birinci saniyede çıkarılan 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). Gruplar kendi içinde değerlendirildiğinde; aletli solunum egzersizi yapan katılımcıların güç ve basınç parametreleri, antrenman döneminin sonunda anlamlı olarak artmıştır (p<0,05). Bütük dudak solunum egzersizi yapan grupta FEV1, MVV, FEF25-75, FEF50 ve FEF75 antrenman döneminin sonunda anlamlı olarak azalmıştır (p<0,05). Sonuçta, genç sağlıklı erkeklerden oluşturulan aletli ve aletsiz solunum egzersizi yaptırılan gruplar arasında akciğer hacim ve kapasiteleri açısından anlamlı bir fark saptanmamıştır.

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

Abstract: The respiratory 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 devices on lung volume and capacity in healthy young men. This study was supported by Dokuz Eylül University Scientific Research Coordination Unit (Project Number: 2018.KB.SAG.012). Participants were divided into two groups: the training group with the device (n=18) and pursed lips training group (n=16). Powerbreathe Classic HR devices were used for respiratory muscle training. The training loads determined by powerbreath K5 device. The lung volume and capacities were measured by a spirometer. The Wilcoxon Signed-Rank Test was used for the differences between the pre and post-tests of the groups, and the Mann-Whitney U test for the differences between the groups. After six weeks of breathing exercises, there is no significant difference between the 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 values of the exercise group with the device were increased at the end of the period (p<0,05). In the pursed lips exercise group FEV1, MVV, FEF 25-75, FEF 75, and FEF 50 parameters were decreased significantly (p<0,05). Our results indicate that neither inspiratory muscle training with the device nor pursed lips training does not promote the increases in lung volume and capacity in young healthy men.

Key Words: Respiratory muscle exercise, lung volume and capacities, spirometer, Powerbreathe

*Bu çalışma Dokuz Eylül Üniversitesi BAP Koordinasyon Birimi Tarafından desteklenmiştir. Proje Numarası: 2018.KB.SAG.012.

GİRİŞ

Solunum kaslarının gücü ve solunum kapasitelerinin düşüklüğü günlük yaşam kalitesini etkilemektedir. Bu nedenle oluşabilecek olumsuz etkiler solunum kası antrenmanı ile azaltılabilmektedir (Verges, 2007). Solunum kası antrenmanları sportif performansa destek olarak kabul edilmekte olup bunun için çeşitli antrenman yöntemleri kullanılmaktadır (McConnell, 2011).

İnspiratuvar kaslar morfolojik ve fonksiyonel olarak iskelet kaslarıdır ve bu nedenle, uygun bir antrenman yükü uygulandığında lokomotor kaslar gibi antrenmana yanıt vermektedir (Kraemer ve ark, 2002). Solunum kaslarının kuvvetlenmesi için yapılan solunum kası antrenmanlarının, günlük aktivitelerdeki hareket kontrolünün olumlu yönde gelişmesine katkı sağlayacağı düşünülmektedir (Enright, 2006). Oksijenin vücuda alımı için yapılan inspirasyonun etkisinin artmasıyla vücuttaki enerji dönüşümü de olumlu yönde etkilenecektir (Pine ve Watsford, 2005). Bu sayede egzersiz sırasında kaslara ulaşan oksijen miktarının artacağı düşünülmektedir.

Solunum kas egzersizleri, solunum rehabilitasyonunun bir bileşenidir. Solunum kas egzersizlerinin temeli, solunum kas fonksiyonunun artırılmasına, nefes darlığının azaltılmasına ve egzersize toleransın artırılmasına dayanmaktadır (Culver, 2007; Siafakas, 1995). Smith (1992) tarafından yapılan solunum kas antrenmanı ile ilgili meta-analizden sonra, Lötters (2002) solunum kas egzersizlerinin solunum kas gücünü ve solunum kas dayanıklılığını önemli ölçüde arttırdığını, dinlenimde ve egzersiz sırasında nefes darlığı hissini azalttığını, fonksiyonel egzersiz kapasitesini geliştirdiğini bildirmişlerdir. Buna karşın, Salman ve ark (2003) yaptıkları meta-analizde, solunum kas egzersizlerinin yürüme mesafesini artırmadığı ve nefes darlığı hissini iyileştirmediği sonucuna varmışlardır. Kistik fibrozisli hastalar ve sağlıklı insanlarda, solunum egzersiz şiddetinin %80'i ile yapılan bir çalışmada, katılımcıların akciğer hacim ve kapasitelerinde, diyafram kalınlığında ve iş kapasitesinde artış olduğu gösterilmiştir (Enright ve Unnithan, 2004). Özellikle solunum kas antrenmanının düşük yoğunluklu olanlarının, sağlıklı insanlarda etkisi henüz belirlenmemiştir (Enright ve Unnithan, 2011). Nam ve ark (2004) altı hafta boyunca yapılan büyük dudak solunum egzersizi sonucunda maksimum istemli ventilasyon hacminde, FEV1 %, FEF 2575, FEF 75, FEF 50 anlamlı düşüş belirlemiştir.

Literatürde sağlıklı insanlarda büyük dudak solunum egzersizleri ile aletli solunum egzersizlerini kıyaslayan bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu araştırmanın amacı, sağlıklı genç erkeklerde aletli solunum egzersizleri ile büyük dudak solunum egzersizlerinin akciğer hacim ve kapasitelerine etkisinin incelenmesidir.

YÖNTEM

Araştırma Modeli

Bu çalışma sağlıklı bireylerde yapılan altı haftalık aletli solunum egzersizleri ile aletsiz solunum egzersizlerinin akciğer hacim ve kapasitelerine etkisinin incelenmesi amacıyla yapılmıştır. Ön test ve son test ölçümlerini içeren deneysel ve nicel araştırma yöntemi uygulanmıştır.

Araştırma Grubu

Etik kurul onayı alınmasından sonra katılımcılar, Dokuz Eylül Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi ve Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu öğrencileri arasından rastgele seçilmiştir.

Gönüllülere çalışma hakkında bilgilendirme yapılmış ve her birinden onam formları alınmıştır. Sigara kullanmayan, akciğer hastalığı olmayan, göğüs deformasyonu olmayan ve düzenli egzersiz yapmayan 18-24 yaş arası 40 erkek öğrenci araştırmaya alınmıştır. Çalışma sırasında hastalık vb. nedenlerden aletsiz solunum egzersiz grubundan dört katılımcı ve aletli solunum egzersiz grubundan iki katılımcı çalışmayı tamamlayamadığı için değerlendirmeye alınmamıştır. Araştırma toplam 34 gönüllü katılımcıyla tamamlanmıştır. Bu çalışma Dokuz Eylül Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu tarafından 01.06.2017 tarihinde 3318-GOA protokol numarası ile onaylanmıştır.

Veri Toplama Araçları

Katılımcıların ölçümleri Dokuz Eylül Üniversitesi Egzersiz Fizyolojisi Laboratuvarında gerçekleştirilmiştir.

Antropometrik Ölçümler

İlk olarak laboratuvarında boy uzunluğu, vücut ağırlığı, yağ oranı ölçümleri yapılmıştır. Katılımcıların boyları G-Tech International elektronik boy ölçer ile ayakkabı ve çorap olmadan ölçülmüştür (Omorede ve ark, 2018). Vücut ağırlığı ve vücut yağı oranı Inbody 170 Biyoelektrik empedans cihazıyla ayakkabısız ve çorapsız olacak şekilde, vücutta metal aksesuar olmadan sadece şort ve t-shirt ile ölçülmüştür (Khazem ve ark, 2018).

Solunum ile İlgili Ölçümler

MIR Spirobank spirometre cihazı ile tüm katılımcıların akciğer hacim ve kapasiteleri oturur vaziyette ve burun delikleri özel bir mandal ile kapatılarak ölçülmüştür (Degryse ve ark, 2012). Test katılımcılara anlatılıp gösterildikten sonra, katılımcıdan zorlu inspirasyon sonrası zorlu bir ekspirasyon yapması istenmiştir. Daha sonra katılımcılara 12 saniye boyunca derin ve hızlı şekilde solunumla maksimum istemli ventilasyon testi yapılmıştır. Testler 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 parametreleri belirlenmiştir. Powerbreathe K5 solunum egzersiz cihazının test seçeneğinde bulunan basınç ve güç parametreleri de solunum fonksiyonuna ek olarak ölçülmüştür. Katılımcılara, Powerbreathe classic Hr solunum egzersiz aletinde egzersiz yükü ayarını belirlemek için, Powerbreathe K5 solunum egzersiz cihazı ile 30 ventilasyon yaptırılmıştır. İlk ölçümü takip eden altı hafta boyunca solunum kası egzersizleri gönüllülerin evlerinde devam etmiştir. Altı haftalık egzersiz döneminin sonrasında son testleri tekrar edilmiştir.

Aletli ve Aletsiz Solunum Egzersiz Programları

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 (TürkToraks Derneği, 2019). 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 (Kara 2013).

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 (Rehder-Santos ve ark, 2019). 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.

Verilerin Analizi

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 İşaretli Sıralar, gruplar arasındaki veri değerlendirilmesi için Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. Anlamlılık seviyesi $p < 0,05$ olarak belirlenmiştir.

BULGULAR

Tablo 1. Katılımcıların antropometrik ölçümlerine ilişkin veriler

	Aletli Solunum Grubu Ort± Ss (n=18)	Büyük Dudak Solunum Grubu Ort± Ss (n=16)	p
Yaş (yıl)	19,50±0,85	19,93±1,28	,208
Boy Uzunluğu (cm)	177,72±4,97	177,00±6,95	,863
Vücut Ağırlığı (kg)	74,10±8,91	73,11±11,31	,617
BKİ (kg/m ²)	23,45±2,57	23,15±3,63	,822
VYA (kg)	13,37±5,05	13,39±6,16	,945
İKA (kg)	34,96±5,17	33,79±5,24	,417
Vücut Yağ Yüzdesi	17,72±5,40	17,95±6,99	,904

* $p < 0,05$

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

Tablo 1’de katılımcıların antropometrik ölçümlerine ilişkin verilerinde iki grup arasında anlamlı fark yoktur ($p > 0,05$).

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

		Aletli Solunum Egzersiz Grubu Ort± Ss (n=18)	Büyük Dudak Solunum Egzersiz Grubu Ort± Ss (n=16)	p
FVC (L)	Ön Test	4,79±0,48	4,66±0,95	,408
	Son Test	4,92±0,58	4,80±0,87	,417
FEV 1 (L)	Ön Test	4,62±0,47	4,44±0,79	,408
	Son Test	4,68±0,55	4,48±0,72	,501
FEV 1 %	Ön Test	113,44±4,15	112,94±4,32	,704
	Son Test	110,98±6,32	108,80±5,30	,208
MVV (L/dk)	Ön Test	206,57±23,62	201,85±32,62	,469
	Son Test	211,43±22,69	195,26±36,90	,098
PEF (L/s)	Ön Test	10,72±1,07	10,44±1,39	,447
	Son Test	11,05±1,18	10,71±1,52	,370
FEF2575 (L/s)	Ön Test	6,31±1,20	6,10±1,03	,717
	Son Test	5,87±1,25	5,52±0,98	,408
FEF25 (L/s)	Ön Test	9,02±1,14	8,50±1,16	,214
	Son Test	9,06±1,63	8,28±1,28	,138
FEF75 (L/s)	Ön Test	3,99±1,05	3,84±0,96	,558
	Son Test	3,72±0,98	3,17±0,77	,138

FEF50 (L/s)	Ön Test	6,61±1,32	6,41±1,13	,809
	Son Test	6,29±1,06	5,67±1,13	,098
Basınç(cmH₂O)	Ön Test	24,04±6,99	24,65±6,60	1
	Son Test	29,89±9,82	27,63±6,52	,255
Güç (W)	Ön Test	8,96±3,59	9,24±4,51	,877
	Son Test	12,60±5,16	11,02±4,62	,469

*p<0.05

Tablo 2’de verilen iki egzersiz grubu arasındaki ön ve son ölçüm verileri arasında anlamlı fark yoktur (p>0.05).

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

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

*p<0.05

Tablo 3’te Aletli solunum egzersiz grubunun, basınç ve güç parametreleri, antrenman döneminin sonunda anlamlı olarak artmıştır (p<0.05). Diğer parametreler arasında anlamlı fark yoktur.

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

	Ön Test	Son Test	P
	Ort± Ss (n=16)	Ort±Ss (n=16)	
FVC (L)	4,66±0,95	4,80±0,87	,301
FEV 1 (L)	4,44±0,79	4,48±0,72	,959
FEV 1 %	112,94±4,32	108,80±5,30	,004*
MVV (L/dk)	201,85±32,62	195,26±36,90	,039*
PEF (L/s)	10,44±1,39	10,71±1,52	,501
FEF 2575 (L/s)	6,10±1,03	5,52±0,98	,010*
FEF 25 (L/s)	8,50±1,16	8,28±1,28	,698
FEF 75 (L/s)	3,84±0,96	3,17±0,77	,003*
FEF 50 (L/s)	6,41±1,13	5,67±1,13	,003*
Basınç (cmH₂O)	24,65±6,60	27,63±6,52	,121
Güç (W)	9,24±4,51	11,02±4,62	,098

*p<0.05

Tablo 4’te büyük dudak solunum egzersizleri grubunun FEV1, MVV, FEF 2575, FEF 75 ve FEF 50 değerleri, egzersiz döneminin sonunda anlamlı azalmıştır (p<0.05). Diğer parametrelerde, egzersiz dönemi öncesi ve sonrası ölçümleri arasında anlamlı fark yoktur.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada, sağlıklı bireylerde, aletli solunum egzersizleri ile büyük dudak solunum egzersizlerinin akciğer hacim ve kapasitelerine etkisi incelenmiştir. Literatürde büyük dudak solunum egzersizleri ile aletli solunum egzersizlerini kıyaslayan bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Minoguchi ve ark (2002), KOAH'lılarda, solunum kas egzersiz cihazı kullanan bir grupta, solunum kaslarına esneklik egzersizleri yaptırılan başka bir grubu karşılaştırmışlardır. Egzersiz protokolü dört hafta boyunca haftanın her günü ve günde üç seans sürmüştür. Solunum kas egzersiz cihazı kullanan grupta ve solunum kasları esneklik egzersizi yapan grupta, akciğer hacim ve kapasitelerinde anlamlı değişiklik olmadığı bildirmiştir. Bizim çalışmamıza kıyasla oldukça fazla olan bu egzersiz yüküne rağmen artış gerçekleşmemiştir.

Ramsook ve ark (2017), 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 egzersiz döneminin sonunda her iki grupta da FVC, FEV1, değerlerinde artış olmadığını göstermişlerdir. Bu sonuçlar, bizim çalışmamızdaki bulgularla benzerlik göstermektedir.

Hart ve ark (2001), dokuz erkek, üç kadın katılımcıyla gerçekleştirdikleri çalışmada, solunum kas egzersiz cihazıyla, altı hafta boyunca günde iki kez, 30 tekrarlı bir egzersiz programı uygulanmıştır. Egzersiz grubuna solunum kas egzersizi cihazının basınç ayarı giderek artacak biçimde, bireysel olarak belirlenmiştir. Kontrol grubu ise, aynı solunum kas egzersiz cihazıyla, başlangıç seviyesindeki basınç ayarını altı hafta boyunca hiç değiştirmemişlerdir. Çalışma sonucunda, katılımcıların akciğer hacim ve kapasitelerinde anlamlı artış görülmemiştir. Bu bulgular, bizim çalışmamızdaki aletli solunum egzersiz grubunun sonuçlarına benzerlik göstermektedir.

Romer ve McConnel (2003), dokuz hafta süreyle, 24 katılımcıya, haftada altı gün, günde iki seans ve her seansta 30 tekrar, solunum kası egzersizleri yaptırmışlardır. Dört gruba ayrılan katılımcılar, dört farklı yoğunluk ve şiddette, solunum kas egzersizi cihazı kullanmışlardır. Spirometrik parametrelerden FVC, FEV1 ve PEF değerlerinde anlamlı değişim bulunmamaktadır. Bu araştırmanın sonuçları bizim çalışmamızdaki sonuçlarla benzerlik göstermektedir.

Pehlivan ve ark (2018) çalışmamızda kullanılan solunum egzersiz cihazıyla, 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 egzersizleri ile FVC, FEV1, FEV1% parametrelerinde anlamlı artış olmadığını bildirmişlerdir.

Sperlich ve ark (2009) 12 erkek, beş kadın katılımcıyla solunum kas egzersiz cihazıyla, altı hafta boyunca, haftanın iki günü ve günde ikişer kez gerçekleştirdikleri solunum kas egzersizleri sonucunda, FVC, FEV1, PEF değerlerinde artış olmadığını, ayrıca bu antrenmanların, fiziksel performansa da etkisinin olmadığını bildirmişlerdir.

Goosey-Tolfrey ve ark (2010) 16 tekerlekli 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.

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.

Sonetti ve ark (2001) 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.

Mahajan ve ark (2012) ise, 19-24 yaşları arasında 60 erkek rekreasyonel futbol oyuncusuyla, solunum kas egzersiz cihazını kullanarak yaptıkları çalışmada farklı bir sonuç ortaya koymuşlardır. Dört hafta boyunca ve hafta beş gün gerçekleştirdikleri antrenman döneminin sonunda katılımcıların, FVC, MVV ve PEF değerlerinde anlamlı bir artış olduğunu bildirmişlerdir.

Çalışmamızda büyük dudak solunum egzersiz grubunda egzersiz dönemi sonrası 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 kas egzersiz grubunda anlamlı artış görülmüştür. Büyük dudak solunum egzersiz grubunda egzersiz dönemi sonrası bazı solunum parametrelerinde beklenmedik şekilde düşüklükler görülmesine rağmen aletli solunum kas egzersiz grubuyla kıyaslandığında anlamlı bir fark saptanmamıştır.

Çalışmamızda büyük dudak solunum egzersiz grubunda egzersiz dönemi sonrası 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 kas egzersiz grubunda anlamlı artış görülmesine karşın spirometre ile yapılan solunum fonksiyon testi parametrelerinde anlamlı bir değişiklik görülmemiştir. Bunun nedeni katılımcının ölçüm sırasında maksimum efor sarf etmemesi veya ölçüm yöntemine alışamaması gösterilebilir.

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, egzersiz yükü, sıklığı ve süresi anlatılmış ve katılımcılardan egzersizleri evde kendilerinin yapması istenmiştir. Sağlıklı bireylerde, solunum kası egzersizlerine yönelik literatürde standardize edilmiş programlar bulunmamaktadır. Egzersizin sıklığı, süresi ve şiddeti belirlenirken, literatürde etkinliği gösterilmiş bir egzersiz programının olmaması araştırmanın diğer kısıtlılığıdır. Bundan sonrası için daha çok katılımcıyla ve egzersizlerin araştırıcı denetimi altında gerçekleştirildiği çalışmalar planlanabilir.

Bu çalışmanın önemi sağlıklı genç erkeklerde, büyük dudak egzersizleri ile aletli solunum egzersizlerinin etkilerini kıyaslayan ilk çalışma olmasıdır. Bu çalışmada, aletli ve aletsiz solunum egzersizi yaptırılan gruplar arasında akciğer hacim ve kapasiteleri açısından anlamlı bir fark saptanmamıştır. Solunum kas egzersiz cihazında ölçülen üretilen güç ve basınç parametreleri açısından da iki grup arasında anlamlı fark yoktur. Solunum egzersiz cihazını kullanmanın, büyük dudak solunum egzersizlerine göre üstünlüğü saptanmamıştır.

KAYNAKLAR

Culver, B. H., Graham, B. L., Coates, A. L., Wanger, J., Berry, C. E., Clarke, P. K., Hallstrand, T. S., Hankinson, J. L., Kaminsky, D. A., MacIntyre, N. R., McCormack, M. C., Rosenfeld, M., Stanojevic, S., Weiner, D. J., ATS Committee on Proficiency Standards for Pulmonary Function Laboratories (2017). Recommendations for a Standardized Pulmonary Function Report. An Official American Thoracic Society Technical Statement. *American journal of respiratory and critical care medicine*, 196(11), 1463–1472. <https://doi.org/10.1164/rccm.201710-1981ST>

Degryse, J., Buffels, J., Van Dijck, Y., Decramer, M., Nemery, B. (2012). Accuracy of office spirometry performed by trained primary-care physicians using the MIR Spirobank hand-held spirometer. *Respiration; international review of thoracic diseases*, 83(6), 543–552. <https://doi.org/10.1159/000334907>

Enright, S. J., Unnithan, V. B. (2011). Effect of inspiratory muscle training intensities on pulmonary function and work capacity in people who are healthy: a randomized controlled trial. *Physical therapy*, 91(6), 894–905. <https://doi.org/10.2522/ptj.20090413>

Enright, S. J., Unnithan, V. B., Heward, C., Withnall, L., Davies, D. H. (2006). Effect of high-intensity inspiratory muscle training on lung volumes, diaphragm thickness, and exercise capacity in subjects who are healthy. *Physical therapy*, 86(3), 345–354.

Enright, S., Chatham, K., Ionescu, A. A., Unnithan, V. B., Shale, D. J. (2004). Inspiratory muscle training improves lung function and exercise capacity in adults with cystic fibrosis. *Chest*, 126(2), 405–411. <https://doi.org/10.1378/chest.126.2.405>

Goosey-Tolfrey, V., Foden, E., Perret, C., Degens, H. (2010). Effects of inspiratory muscle training on respiratory function and repetitive sprint performance in wheelchair basketball players. *British journal of sports medicine*, 44(9), 665–668. <https://doi.org/10.1136/bjism.2008.049486>

Hart, N., Sylvester, K., Ward, S., Cramer, D., Moxham, J., Polkey, M. I. (2001). Evaluation of an inspiratory muscle trainer in healthy humans. *Respiratory medicine*, 95(6), 526–531. <https://doi.org/10.1053/rmed.2001.1069>

Türk Toraks Derneği (2019). Solunumsal rehabilitasyon. 24.04.2020 tarihinde https://www.toraks.org.tr/uploadFiles/book/file/2422011195111-15_solunumsal_rehabilitasyon.pdf adresinden erişildi.

Kara D., Ertürk A., Gürsel A., Köktürk F., Yıldız H., Akansel N., (2013). Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalarına Uygulanan Pursed Lip ve Diyafragmatik Solunum Egzersizlerinin Dispne Şiddeti ve Solunum Fonksiyon Testleri Üzerine Etkisi. *Anadolu Hemşirelik ve Sağlık Bilimleri Dergisi*, 2013;16:4

Khazem, S., Itani, L., Kreidieh, D., El Masri, D., Tannir, H., Citarella, R., El Ghoch, M. (2018). Reduced Lean Body Mass and Cardiometabolic Diseases in Adult Males with Overweight and Obesity: A Pilot Study. *International journal of environmental research and public health*, 15(12), 2754. <https://doi.org/10.3390/ijerph15122754>

Kraemer, W. J., Adams, K., Cafarelli, E., Dudley, G. A., Dooly, C., Feigenbaum, M. S., Fleck, S. J., Franklin, B., Fry, A. C., Hoffman, J. R., Newton, R. U., Potteiger, J., Stone, M. H., Ratamess, N. A., Triplett-McBride, T., American College of Sports Medicine (2002). American College of Sports Medicine position stand. Progression

models in resistance training for healthy adults. *Medicine and science in sports and exercise*, 34(2), 364–380. <https://doi.org/10.1097/00005768-200202000-00027>

Lötters, F., van Tol, B., Kwakkel, G., Gosselink, R. (2002). Effects of controlled inspiratory muscle training in patients with COPD: a meta-analysis. *The European respiratory journal*, 20(3), 570–576. <https://doi.org/10.1183/09031936.02.00237402>

Mahajan A., Kulkarni N., Subhash K., Kazi A., Shinde N. (2012). Effectiveness of respiratory muscle training in recreational soccer players: a randomized controlled trial. *Romanian Journal of Physical Therapy*, 18, 64-70.

McConnell A. (2011). *Breathe Strong, Perform Better*. Human Kinetics

Minoguchi H., Shibuya M., Miyagawa T., Kokubu F. (2002) Cross-over comparison between respiratory muscle stretch gymnastics and inspiratory muscle training. *Intern Med*. 2002 Oct;41(10):805-12.

Nam DH., Lim JY., Ahn CM., Choi HS. (2004) Specially programmed respiratory muscle training for singers by using respiratory muscle training device (Ultrabreathe). *Yonsei Med J*. 2004 Oct 31;45(5):810-7.

Osayande O., Azekhumen G., Obuzor E. (2018). A comparative study of different body fat measuring instruments. *Nigerian journal of physiological sciences: official publication of the Physiological Society of Nigeria*, 33, 125-128.

Pehlivan E., Mutluay F., Balçı A., Kılıç L. (2018). The effects of inspiratory muscle training on exercise capacity, dyspnea and respiratory functions in lung transplantation candidates: a randomized controlled trial. *Clinical rehabilitation*, 32(10), 1328–1339. <https://doi.org/10.1177/0269215518777560>

Pine M., Watsford M. (2005). Specific respiratory muscle training for athletic performance. *Sports Coach*. 27(4), 1–4.

Ramsook A. H., Molgat-Seon Y., Schaeffer M. R., Wilkie S. S., Camp P. G., Reid W. D., Romer L. M., Guenette J. A. (2017). Effects of inspiratory muscle training on respiratory muscle electromyography and dyspnea during exercise in healthy men. *Journal of applied physiology* (Bethesda, Md.: 1985), 122(5), 1267–1275. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00046.2017>

Rehder-Santos P., Minatel V., Milan-Mattos J. C., Signini É. F., de Abreu R. M., Dato C. C., Catai A. M. (2019). Critical inspiratory pressure - a new methodology for evaluating and training the inspiratory musculature for recreational cyclists: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*, 20(1), 258. <https://doi.org/10.1186/s13063-019-3353-0>

Ries A.L., Bauldoff G.S., Carlin B.W., Casaburi R., Emery C.F., Mahler D.A., Make B., Herrerias C. (2007). Pulmonary rehabilitation: joint accp/aacvpr evidence-based clinical practice guidelines. *Chest*, 131 (5 SUPPL.), pp. 4S-42S.

Romer L. M., McConnell A. K. (2003). Specificity and reversibility of inspiratory muscle training. *Medicine and science in sports and exercise*, 35(2), 237–244. <https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000048642.58419.1E>

Salman G. F., Mosier M. C., Beasley B. W., Calkins D. R. (2003). Rehabilitation for patients with chronic obstructive pulmonary disease: meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of general internal medicine*, 18(3), 213–221. <https://doi.org/10.1046/j.1525-1497.2003.20221.x>

Siafakas N. M., Vermeire P., Pride N. B., Paoletti P., Gibson J., Howard P., Yernault J. C., Decramer M., Higenbottam T., Postma D. S. (1995). Optimal assessment and management of chronic obstructive pulmonary disease (COPD). The European Respiratory Society Task Force. *The European respiratory journal*, 8(8), 1398–1420. <https://doi.org/10.1183/09031936.95.08081398>

Smith K., Cook D., Guyatt G. H., Madhavan J., Oxman A. D. (1992). Respiratory muscle training in chronic airflow limitation: a meta-analysis. *The American review of respiratory disease*, 145(3), 533–539. <https://doi.org/10.1164/ajrccm/145.3.533>

Sonetti D. A., Wetter T. J., Pegelow D. F., Dempsey J. A. (2001). Effects of respiratory muscle training versus placebo on endurance exercise performance. *Respiration physiology*, 127(2-3), 185–199. [https://doi.org/10.1016/s0034-5687\(01\)00250-x](https://doi.org/10.1016/s0034-5687(01)00250-x)

Sperlich B., Fricke H., de Marées M., Linville J. W., Mester J. (2009). Does respiratory muscle training increase physical performance? *Military medicine*, 174(9), 977–982. <https://doi.org/10.7205/milmed-d-04-6408>

Stetler A. (2010) The effects of an inspiratory muscle training program on maximal inspiratory pressure and swimming performance. MBA Thesis. California State University, USA May 2010.

Verges S., Sager Y., Erni C., Spengler C. M. (2007). Expiratory muscle fatigue impairs exercise performance. *European journal of applied physiology*, 101(2), 225–232. <https://doi.org/10.1007/s00421-007-0491-y>