



Sağlıklı Genç Bireylerde Solunum Egzersizlerinin Kassal Ve Kardiyopulmoner Endurans Üzerine Etkileri

Effects of Respiratory Exercises on Muscular and Cardiopulmonary Endurance in Young Healthy Individuals

Orçin TELLİ ATALAY Doç. Dr.¹, Erhan KIZMAZ Uzm. Fzt.¹ Ayşenur YILMAZ Dr. Fzt.¹

¹Pamukkale University, Faculty of Physiotherapy and Rehabilitation, Denizli, TURKEY

Öz

Amaç: Bu çalışmanın amacı solunum egzersizlerinin kassal ve kardiyopulmoner endurans üzerine etkilerini incelemektir. **Yöntem:** Çalışmamıza yaş ortalaması 22,35±1,08 olan 20 birey (13 kadın) dahil edildi ve randomize olarak iki gruba ayrıldı. Çalışma grubuna (ÇG) (n=10) sekiz hafta boyunca haftada 5 gün günde 4 set diyafram solunumu ve bazal ekspansiyon egzersizleri uygulanırken kontrol grubuna (KG) (n=10) herhangi bir müdahalede bulunulmadı. Tüm bireylerin başlangıçta ve 8 hafta sonunda gövde endurans (Kraus-Weber-Biering-Sorensen Testi) ve kardiyopulmoner endurans düzeyleri (6DYT) değerlendirildi. **Sonuçlar:** ÇG' de müdahale sonrası 6DYT mesafesinde, Kraus-Weber ve Biering-Sorensen endurans testlerinde anlamlı bir artış olurken (sırasıyla p=0,009, p=0,044, p=0,033), KG' de anlamlı bir değişiklik gözlenmedi (p>0,05). Gruplar arası veriler karşılaştırıldığında ise hiçbir veride istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmedi (p>0,05). **Tartışma:** Çalışmamızın sonuçları solunum egzersizlerinin gövde kasları ve kardiyopulmoner endurans üzerine olumlu etkileri olduğunu göstermiştir. Endurans artırmaya yönelik diğer tüm egzersizlere ek olarak solunum egzersizlerinin egzersiz programına dahil edilmesi gerektiğini düşünüyoruz.

Anahtar kelimeler: Endurans, Kardiyopulmoner rehabilitasyon, Solunum egzersizleri

Abstract

Aim: Diaphragm, the primary muscle of respiration, is one of the core region muscles. Therefore, strong diaphragm muscle is of great importance in body stabilization. The aim of this study was to examine the effects of respiratory exercises on muscular and cardiopulmonary endurance. **Method:** Twenty individuals (13 female) with mean age of 22.35 ± 1.08 were included in our study. The individuals were randomly divided into two groups. The individuals in the study group (SG) (n=10) received 4 sets of diaphragmatic breathing and basal expansion exercises 5 days a week during eight weeks, while no intervention received to the control group (CG) (n=10). Trunk endurance (Kraus-Weber-Biering-Sorensen Test) and cardiopulmonary endurance levels (6MWT) were evaluated at the beginning and after 8 weeks of all individuals. **Results:** In the SG, 6MWT distance, Kraus-Weber and Biering-Sorensen endurance tests significantly increased (p = 0.009, p = 0.044, p = 0.033, respectively), but no significant changes were observed in CG (p> 0.05). There was no statistically significant difference between groups in any outcomes (p> 0.05).

Conclusion: The results of our study showed that respiratory exercises have positive effects on trunk muscles and cardiopulmonary endurance. In addition to all other exercises to increase endurance, we think that breathing exercises should be included in the exercise program.

Key Words: Endurance, Cardiopulmonary rehabilitation, Respiratory exercises



1. Giriş

Solunum egzersizleri, klinik pratikte yaygın olarak kullanılan manuel tekniklerdir. Solunum paternlerini ve torakoabdominal hareketi etkileyebilir, göğüs duvarının bir bölmesini diğerine önceliklendirir ve solunum kaslarının katılım derecesini değiştirebilir. Diyafram solunumu ve torakal ekspansiyonlar klinik uygulamada en sık kullanılan ve uygulanan egzersizlerdendir (1). Bu egzersizler akciğer hacmini arttırmayı, ventilasyonu arttırmayı ve yeniden yayılmasını, gaz değişimini arttırmayı, normal rahat solunum paterni kazanmayı, hava boşluklarının yeniden havalanmasını, torakal kafesi mobilize etmeyi, solunum kaslarının etkinliğini, duransını ve kuvvetini arttırmayı sağlar (1).

Solunum kasları da iskelet kaslarından. Bu nedenle yeterli zaman aralığında uygun yüklenme ile gelişim göstermektedir. Bu kasların gelişmesi için yapılan egzersizlerin günlük yaşam aktivitelerinde de iyileşmeler sağlayacağı düşünülmektedir. Diyafram kası primer solunum kasıdır. Anatomik olarak lumbal vertebralara, fasyal bağlantılarla da quadratus lumborum ve psoas majör kasları ile bağlantılıdır. Bu kasın güçlü olması core stabilitesine de büyük katkı sağlamaktadır (2).

İnspiratuar kapasitenin iyileşmesiyle vücutta enerji metabolizması olumlu yönde etkilenmektedir. Bu sebepten kaslara ulaşan oksijen miktarında da artış gözlenmektedir (3). Rahimi ve ark. çalışmasına göre solunum egzersizleri göğüs duvar mobilitesinde ve gövde ekstensör duransında istatistiksel olarak anlamlı artış meydana gelmiştir (4).

Bu çalışmanın amacı solunum egzersizlerinin kassal ve kardiyopulmoner durans üzerine etkilerini incelemektir.

2. Yöntem

2.1. Çalışma Tasarımı

Çalışmamıza Pamukkale Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi'nde eğitim gören yaş ortalaması 22.35 ± 1.08 olan 20 birey (13 kadın) dahil edildi. Herhangi bir kardiyovasküler, solunum ve enflamatuvar hastalığı olan ve ayrıca testler için kontrendikasyonları olan kişiler çalışma dışı bırakıldı. Bireylerin demografik verileri Tablo 1' de gösterilmiştir. Çalışma, Helsinki

Bildirgesi'nin son revizyonuna uygun olarak yürütüldü ve Pamukkale Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu (E-60116787-020-35822) tarafından 06.04.2023 tarihinde onaylandı. Tüm bireyler yazılı olarak bilgilendirildi ve onayları alındı. Randomizasyon katılımcılar tarafından seçilen kapalı zarflar ile belirlendi. Tedavi ve değerlendirme yöntemleri iki farklı fizyoterapist tarafından uygulandı. Değerlendirme yapan fizyoterapist grup tahsisi hakkında kördü. Çalışma grubuna (ÇG) (n=10) sekiz hafta boyunca haftada 5 gün günde 4 set diyafram solunumu ve bazal ekspansiyon egzersizleri uygulanırken kontrol grubuna (KG) (n=10) herhangi bir müdahalede bulunulmadı. Bireyler egzersiz öncesi ve sekiz hafta sonunda değerlendirilerek veriler kaydedildi.

2.2. Değerlendirme Yöntemleri

Gövde durans değerlendirilmesinde fleksör kasların duransını için Kraus-Weber testi, ekstensör kasların duransını için Bierring-Sorensen testi, kardiyopulmoner duransını değerlendirmek için ise 6 dakika yürüme testi (6DYT) kullanıldı. Testler egzersiz öncesi ve sekiz hafta sonra olmak üzere tekrarlandı.

Kraus-Weber testi gövde fleksör kaslarının duransını değerlendiren güvenilir bir testtir. Test pozisyonu ve nasıl yapıldığı anlatıldıktan sonra bireyler kalça ve dizleri 90° fleksiyonda ve ayak yatakla temas edecek şekilde pozisyonlandı. Ayarlanabilir yatak yardımıyla gövde 60° fleksiyonda pozisyonlandı. Yatak yardımı kalktıktan sonra bireylerden mümkün olduğu sürece bu pozisyonu devam ettirmeleri istendi (5).

Bierring-Sorensen testi ise gövde ekstensör kaslarının duransını ölçen güvenilir bir testtir. Bu test, kişinin pelvis ve alt ekstremitelerini yatağa sabitleyerek tutabileceği maksimum süreyi (saniye) ölçer. Birey duruşunu kontrol edemediğinde veya maksimum 240 saniyeye ulaşıldığında test sonlandırılır (6). Bireyler sert bir yatağın üzerinde kalça ve alt ekstremitesi yataкта, gövdesi desteksiz olacak şekilde pozisyonlandı. Kronometrenin başlamasıyla beraber eller karşı omuzda, gövde desteksiz bir şekilde ve yatakla paralel olacak şekilde kaldırılması istendi.

Bireylerin fiziksel fonksiyon düzeyleri 30 metrelik parkurda 6DYT ile değerlendirildi. American Thorax



Society tarafından fonksiyon düzeyi belirlemede önerilen test 1963' te Balke tarafından geliştirilmiştir (7). Test öncesi ve sonrasında kalp hızı ve oksijen saturasyonu ise 'pulse Oksimetre' ile ölçülerek kaydedildi.

2.3. İstatiksel Analiz

İstatiksel analiz için Statistical Package for Social Sciences (SPSS, IBM, Armonk, NY, USA) 21.0 programı kullanıldı. Örneklem büyüklüğünü belirlemek için etki büyüklüğü 0,93 olan çalışma kullanıldı (8). %95 güç ve anlamlılık düzeyi 0.05 ile her grup için en az 7 birey gerekliydi. Bağımlı grup karşılaştırmaları, parametrik test varsayımları sağlandığında, tekrarlı ölçümlerde varyans analizi ve iki eş arasındaki farkın anlamlılık testi: Parametrik olmayan değişken için Wilcoxon testi kullanıldı. Bağımsız grup karşılaştırmalarında parametrik verilerde iki ortalama arasındaki farkın anlamlılık testi; Parametrik olmayan veriler için Mann-Whitney U testi kullanıldı.

3. Bulgular

Çalışmamıza 20 sağlıklı genç birey dahil edildi. ÇG' de olan bireylerin (n=10) tamamına sekiz hafta boyunca egzersizler uygulandı ve takip edildi. 20 bireyin tümü çalışmayı tamamladı. Bireylerin sosyodemografik özellikleri karşılaştırıldığında iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı (Tablo 1).

ÇG' de sekiz haftalık uygulanan solunum egzersizleri sonrası egzersiz öncesine göre 6DYT mesafesinde, Kraus-Weber ve Biering-Sorensen endurans testlerinde anlamlı bir artış gözlemlendi (sırasıyla p=0.009, p=0.044, p=0.033). KG' de ise bu değişkenlerde sekiz hafta sonra istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik gözlenmedi (p>0.05). Gruplar arası veriler sekiz hafta sonunda karşılaştırıldığında ise hiçbir veride istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmedi (p>0.05). Veriler Tablo 2' de ayrıntı olarak gösterilmiştir.

Table 1. Bireylerin demografik özellikleri

Değişkenler	KG X±SS	ÇG X±SS	p
Yaş (yıl)	22,71±1,05	22,01±1,05	0,147
Boy (cm)	169±8,31	163±7,69	0,106
Kilo (kg)	64±14,41	66±11,44	0,736
Vki (kg/m ²)	22,02±3,82	24,52±3,58	0,150
Cinsiyet	n (%)	n (%)	0,121
Erkek	5 (50)	2 (20)	
Kadın	5 (50)	8 (80)	

X: ortalama, SS: standart sapma, n: sayı, %: yüzdelik

Tablo 2. Çalışma ve kontrol grubu verilerinin gruplar arası ve grup içi karşılaştırılması

Değişkenler	Çalışma grubu X±SS			Kontrol grubu X±SS			Gruplar arası	
	TÖ	TS	p	TÖ	TS	p	TÖ	TS
6DYT	603,11±112,92	658±69,21	0,009*	627,01±106	652,51±58,63	0,792	0,295	0,791
Kraus-Weber	114,41±47,91	136,61±61	0,040*	133,2±85,50	111 ± 73,91	0,853	0,857	0,340
Biering-Sorensen	85,93±36,60	94,87±28,12	0,031*	85,2±40,50	89,65±39,23	0,114	0,233	0,730

TÖ: tedavi öncesi, TS: tedavi sonrası, *: p<0,05



4. Tartışma

Sağlıklı genç bireylerde yapılan çalışmamızda solunum egzersizlerinin hem gövde kassal enduransına hem de kardiyopulmoner enduransa etkisi araştırıldı. Sekiz hafta uygulanan solunum egzersizlerinin yukarıda belirtilen parametrelerde iyileşme sağladığı görüldü.

Solunum egzersizleri birçok alanda kullanılan ve etkisi kanıtlanmış bir yöntemdir. Bu egzersizler sayesinde hipoksi kaynaklı endurans limitleri yükselmekte, egzersiz kapasiteleri artmakta ve yaşam kalitesinde iyileşmeler sağlanabilmektedir (8). Solunum kaslarının güçlü olması ve eğitilmesi birincil ve yardımcı solunum kaslarında aerobik kapasitenin artmasını sağlamıştır. Bu da yorgunluğun oluşmasını engellediği düşünülmüştür (9, 10).

Hackett 2020 yılında yayınladığı çalışmasında solunum kası enduransına sahip atletlerin enduranslarının da yüksek olduğunu raporlamıştır (11). Solunum kaslarının gövde enduransı ile ilişkisi incelendiğinde öne çıkan etmenlerden en önemlisi diyafram kasının anatomik bağlantılarıdır. Diyafram lumbal vertebralara tutunurken, fasyal bağlantılarla da gövde fleksör ve ekstansör kasları ile ilişki içerisindedir. Solunum sırasında ise abdominal basıncı düzenlemektedir. Diyafram kasının güçlü olması bu bölgenin stabilitesine de katkı sunmaktadır (2).

Solunum kaslarının güçlenmesi hem alt hem de üst göğüs duvar mobilitesini artırdığı literatürde gösterilmiştir. 6 hafta süreyle yapılan çalışmada kontrol grubuna göre solunum egzersizleri yapılan gruptaki bireylerin gövde enduranslarının istatistiksel olarak anlamlı derecede arttığı gözlenmiştir (4).

Solunum egzersizlerinin kardiyopulmoner enduransa etkilerini araştıran bir çalışmada solunum kas eğitimi alan grubun kontrol grubuna göre bisiklet çevirebilme kapasitelerinde anlamlı bir artış olduğu rapor edilmiştir. Bu artışın kardiyovasküler sistemden bağımsız olarak solunum kapasitesinin egzersiz limitleyen bir faktör olmasından kaynaklandığı sonucuna varmışlardır (12). Düşük pulmoner fonksiyonların ve solunum kas güçsüzlüğünün düşük aerobik kapasiteye neden olduğu romatoid artritli hastalarda bildirilmiştir. Bu bulgulara göre yazarlar aerobik kapasitenin artışı için solunum kas

gücünün artırılmasını önermişlerdir (13). Bu veriler ışığında çalışmamızda raporlanan solunum egzersizlerinin gövde ve kardiyopulmoner enduransa olumlu katkı sunması literatürle paralellik göstermektedir. Gövde enduransı ve fiziksel uygunluğun artırılması hedeflenen durumlarda solunum kaslarının değerlendirilmesi ve eğitilmesi fayda sağlayacaktır.

Bu çalışmanın limiti; solunum kas gücünün veya enduransının objektif bir veriyle değerlendirilmemesi, solunum kas gücünün gelişimi hakkında bilgi sahibi olmayı engellemektedir. İleriki çalışmalarda solunum kas gücü verilerinin olması sonuçlarla ilişkisi açısından daha açıklayıcı olacaktır.

Destekleyen kuruluş: Çalışmamız hiçbir kuruluş tarafından desteklenmemiştir.

Çıkar çatışması: Yazarlar çıkar çatışması olmadığını beyan etmektedir.

Kaynaklar

- 1- Sukatan Z, Aktuğ ZB, İbiş S, Yavuz G, Pişkin NE. Acute effect of different respiratory muscle warm-up on respiratory parameters: Farklı solunum kası ısınmasının solunum parametrelerine akut etkisi. *Journal of Human Sciences* 2022;19(4):550-60. <https://doi.org/10.14687/jhs.v19i4.6318>
- 2- Bordoni B, Zanier E. Anatomic connections of the diaphragm: influence of respiration on the body system. *J Multidiscip Healthc.* 2013; 6:281-91
- 3- Şerifoğlu H, Çetinkaya C, Kayatekin B. Sağlıklı bireylerde yapılan, aletli solunum egzersizleri ile aletsiz solunum egzersizlerinin akciğer hacim ve kapasitelerine etkisinin incelenmesi. *Sportmetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi* 2021; 19(1):127-36.
- 4- Mohammad Rahimi N, Mahdavinejad R, Attarzadeh Hosseini SR, Negahban H. Efficacy of dynamic neuromuscular stabilization breathing exercises on chest mobility, trunk muscles, and thoracic kyphosis: a randomized controlled 6-Week trial. *Iranian Rehabilitation Journal* 2020; 18(3):329-36.
- 5- Ito T, Shirado O, Suzuki H, Takahashi M, Kaneda K, Strax TE. Lumbar trunk muscle endurance testing: an inexpensive alternative to a machine for evaluation. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 1996; 77(1):75-9
- 6- Biering-Sørensen F. Physical measurements as risk indicators for low-back trouble over a one-year period. *Spine* 1984; 9(2):106-19
- 7- Issues S, Test MW, Equipment R, Preparation P. American Thoracic Society ATS Statement: Guidelines for the Six-Minute Walk Test 2002; 166: 111-17.
- 8- Xi F, Wang Z, Qi Y, Brightwell R, Roberts P, Stewart, Wang, W. Long-term effect of respiratory training for chronic obstructive pulmonary disease patients at an outpatient clinic: a randomised controlled trial. *Clinical and translational medicine* 2015; 4(1): 1-7.
- 9- Harms CA. Insights into the role of the respiratory muscle metaboreflex. *J Physiol* 2007; 584: 711.
- 10- Witt JD, Guenette JA, Rupert JL, McKenzie DC, Sheel AW. Inspiratory muscle training attenuates the human respiratory metaboreflex. *J Physiol*



- 2007; 584: 1019–1028.
- 11- Hackett DA. Lung Function and Respiratory Muscle Adaptations of Endurance- and Strength-Trained Males. *Sports*. 2020; 8(12):160.
- 12- Markov G, Spengler CM, Knöpfli-Lenzin C, Stuessi C, Boutellier U. Respiratory muscle training increases cycling endurance without affecting cardiovascular responses to exercise. *Eur J Appl Physiol* 2001; 85: 233–39.
- 13- Çimen ÖB, Deviren SD, Yorgancıoğlu ZR. Pulmonary Function Tests, Aerobic Capacity, Respiratory Muscle Strength and Endurance of Patients with Rheumatoid Arthritis. *Clinical Rheumatology* 2001; 20(3): 168-73