

# Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığında Uzun Süreli Aerobik Egzersiz Programının Etkileri

## Effects of Long-Term Aerobic Exercise Program in Chronic Obstructive Pulmonary Disease

Özgür NALBANT, Hakan NUR\*, Candan ÖĞÜŞ\*\*, N. Füsün TORAMAN\*

Akdeniz Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, Antalya, Türkiye

\*Antalya Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Kliniği, Antalya, Türkiye

\*\*Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı, Antalya, Türkiye

### Özet

**Amaç:** Bu çalışmada kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH) olan yaşlı bireylerde 6 ay süreyle uygulanan aerobik egzersizin etkinliğini araştırmak amaçlandı.

**Gereç ve Yöntem:** Orta ve şiddetli düzeyde (evre 2 ve 3) KOAH'ı olan 29 hasta rastgele aerobik egzersiz grubu ve kontrol grubu olarak ayrıldı. Alt ekstremite kas kuvveti, 6 dakika yürüme mesafesi ve solunum fonksiyon testleri, başlangıçta, 3. ayda ve egzersiz programı sonunda değerlendirildi. Aerobik egzersiz grubunda 10 hasta ve kontrol grubunda 11 hasta olmak üzere toplam 21 hasta çalışmayı tamamladı.

**Bulgular:** Altı ay sonunda başlangıca göre aerobik egzersiz grubunda alt ekstremite kas kuvveti ve solunum fonksiyon testlerinden zorlu vital kapasite, maksimum ekspiriyum ortası akım hızı ve tepe ekspiratuar akım hızında anlamlı ilerleme görüldü ( $p<0,016$ ), kontrol grubunda ise anlamlı değişim olmadı ( $p>0,016$ ). 3. ayda gruplar arasında solunum fonksiyon testlerinden tepe ekspiratuar akım hızında aerobik egzersiz grubu lehine anlamlı fark vardı. 6. ayda ise alt ekstremite kas kuvveti, 6 dakika yürüme mesafesi ve solunum fonksiyon testlerinden zorlu vital kapasite, 1. saniyedeki zorlu ekspiratuar volüm, maksimum ekspiriyum ortası akım hızı ve tepe ekspiratuar akım hızında egzersiz grubunda kontrol grubuna göre anlamlı ilerleme mevcuttu ( $p<0,05$ ).

**Sonuç:** Altı ay süreli aerobik egzersiz, yaşlı KOAH hastalarında alt ekstremite kas kuvvetinde, fonksiyonel egzersiz kapasitesinde ve pulmoner fonksiyonda anlamlı iyileşme sağlamaktadır. Bu iyileşme özellikle 3. aydan sonra daha belirgindir. Bu sonuç egzersiz programlarının uzun süreli planlanması gerektiğini düşündürmektedir. *Türk Fiz Tıp Rehab Derg 2011;57:8-13.*

**Anahtar Kelimeler:** Kronik obstrüktif akciğer hastalığı, aerobik egzersiz, solunum fonksiyonu

### Summary

**Objective:** The purpose of this study was to investigate the effects of a 6-month period of aerobic training in elderly patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD).

**Materials and Methods:** Twenty-nine patients with moderate to severe COPD (stage II and III) were randomized to either an aerobic training group or a control group. Lower extremity muscle strength, 6-minute walking distance and pulmonary function tests were measured at baseline, third month and after the training program. Twenty-one patients completed the study: 10 patients in the aerobic training group and 11 patients in the control group.

**Results:** At the end of six months, the aerobic training group demonstrated significant improvements in lower extremity muscle strength and forced vital capacity (FVC), forced expiratory flow 25-75% (FEF25-75%), peak expiratory flow (PEF) of pulmonary function tests ( $p<0.016$ ) compared to baseline, while no significant improvements were observed in the control group ( $p>0.016$ ). At the third month, when comparing the two groups, a significant difference was found in favour of the exercise group for PEF. The increase in lower extremity muscle strength, 6-minute walking distance and pulmonary function tests (FVC, forced expiratory volume in 1 second, FEF25-75% and PEF) were significantly greater in the aerobic training group compared to the control group at the end of the sixth month ( $p<0.05$ ).

**Conclusion:** A six-month period of aerobic training can lead to significant improvement in lower extremity muscle strength, functional exercise capacity and pulmonary function in elderly patients with COPD. These improvements are considerably more apparent especially after the third month. It is concluded that such exercise programs should be planned in longer terms. *Turk J Phys Med Rehab 2011;57:8-13.*

**Key Words:** Chronic obstructive pulmonary disease, aerobic exercise, pulmonary function

## Giriş

Kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH), solunum yolu ve akciğer parankiminin kronik enflamasyonu sonucu ilerleyici hava yolu tıkanıklığı ile ortaya çıkan bir hastalıktır (1). Dünya Sağlık Örgütü, KOAH'ın 2020 yılından itibaren en sık rastlanan hastalıklar sıralamasında 12. sıradan 5. sıraya ve en sık ölüm nedenleri sıralamasında 6. sıradan 3. sıraya yükseleceğini belirlemiştir (2).

KOAH'a sahip olan bireylerin yönetimi; hastalığı değerlendirmek ve kontrol altına almak, risk faktörlerini azaltmak, genel sağlık durumunu iyileştirmek ve atakları yönetmek şeklinde dört bileşen içerir. İlaç tedavisiyle hastalığın ve yakınmaların ilerlemesi önlenir ve egzersize dayanma gücü artar. Rehabilitasyon programında egzersiz, beslenme eğitimi ve hasta eğitimine yer vermek gereklidir (3). Amerikan Spor Hekimleri Birliği (ASHB), KOAH'lı olan bireylerin egzersiz yapma konusunda cesaretlendirilmesi gerektiğini bildirmektedir. Egzersiz tipi olarak aerobik, kuvvet, fleksibilite ve nöromüsküler egzersizler önerilir (4).

Aerobik egzersiz, KOAH'ta solunum sıkıntısı kontrolünün sağlanması için istenen sonucu veren etkili bir yöntemdir (5). Genellikle KOAH'lı olan hastalarda egzersiz programı 12 gün ile 16 hafta süreli olarak planlanmıştır (6-9). Egzersizin devamı için önerilen süre yaklaşık 8-12 haftadır (4,10). Literatür taramasında dört aydan uzun süreli egzersizin KOAH'lı olan hastalarda solunum fonksiyonlarına ve fonksiyonel kapasiteye etkisine ilişkin az sayıda araştırma olduğu görülmüştür (11-13). Bu çalışmada, 60-85 yaş arasında ve KOAH'a sahip yaşlı bireylerde, 6 ay süreyle uygulanan aerobik egzersize bağlı olarak solunum fonksiyonlarının, alt ekstremité kas kuvvetinin ve fonksiyonel egzersiz kapasitesinin gelişimini belirlemek ve kontrol grubuyla farkını karşılaştırmak amaçlanmıştır.

## Gereç ve Yöntem

### Katılan Bireyler

Bu çalışmayı yapmak için Başbakanlık Sosyal Hizmetler ve Çocuk Esirgeme Genel Müdürlüğü'nden izin alındı ve araştırmaya katılan bireyler huzurevinde kalan yaşlılar arasından seçildi. Çalışma başında, huzurevi yetkilileri ve yaşlılarına araştırmacının amaçları, nedenleri, uygulanacak ölçekler ve testler konusunda bilgi verildi. Bilgilendirme toplantısının ardından yaşlılar, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon uzmanı ve Göğüs Hastalıkları uzmanı hekimler tarafından muayene edildi. Muayene sonuçları ile birlikte solunum fonksiyon testleri değerlendirildi ve demografik özellikler (yaş, boy, beden ağırlığı, beden kitle indeksi, hastalık sayısı) kaydedildi. Yaş, nüfus kimlik kartlarının değerlendirilmesiyle belirlendi. Boy, birey topuklar bitişik, vücut dik, baş frankfort düzleminde ve derin soluk alma durumunda olacak şekilde ve ayakkabısız olarak ayakta dururken, verteks noktası-zemin arasındaki mesafe 0,1 cm hassasiyetle digital boy ölçerle ölçüldü (Soehnle). Beden ağırlığı, birey hafif ağırlıkta giysili olarak ve ayakları çıplakken, 0,1 kg hassasiyette digital ağırlık ölçer ile (TANİTA beden bileşim analizörü, model TBF-300) ölçüldü. Kg cinsinden beden ağırlığının, metre cinsinden boyun karesine bölümüyle beden kitle indeksi belirlendi. Hastalık sayısı bireyin kendisine sorularak ve ilaçları sorgulanarak değerlendirildi. Huzurevinde yaşayan bireylerin bilişsel durumları Standardize Mini Mental Durum Muayene Testi (SMMDT) (14) ile fonksiyonel yeterlilik durumları Fiziksel Fonksiyon Ölçeği (FFÖ) (15) ile belirlendi.

Araştırmaya alınma kriterleri; 60-85 yaş arasında olması, KOAH tanısı almış olması, FFÖ puanının 14 ve üzerinde, SMMDT

puanının 24 ve üzerinde olması, görsel ve işitsel uyarıları engelleyecek düzeyde görme ve işitme duyu kaybının olmaması, ağır kardiyovasküler, kas-iskelet ve santral sinir sistemi rahatsızlığının bulunmaması, testlere uyum gösterme, aydınlatılmış onam formunu imzalamış olması ve araştırmaya katılmak için gönüllü olması idi. Solunum sistemini etkileyen sistemik hastalığı, tedavi gerektiren aritmi ve/veya konjestif kalp yetmezliği, allerjik rinit, atopi, malignite öyküsü olan, sürekli oksijen tedavisi alan, KOAH'lı akut atak döneminde bulunan, steroid, narkotik analjezik ve kronik alkol kullanan, restriktif ve/veya kombine akciğer hastalığı olan yaşlılar araştırmadan çıkarıldı. Araştırma için etik kurul onayı alındı.

Değerlendirilen 120 yaşlıdan (44 kadın, 76 erkek, 79'u (%66) araştırma kriterlerine uymadı ve 12'si (%10) katılmayı reddettiği için çalışmadan çıkarıldı. Kalan 29 kişi (%24) rastgele atama yöntemiyle egzersiz grubu (EG) (14 kişi; 3 kadın, 11 erkek) ve kontrol grubu (KG) (15 kişi; 2 kadın, 13 erkek) olarak ikiye ayrıldı. Araştırma süresince kontrol grubundaki yaşlıların günlük aktivitelerini değiştirmemeleri ve herhangi bir egzersiz programına katılmamaları istendi.

### Egzersiz Programı

Egzersiz grubu; haftada üç gün altı ay süreyle, 08.30-10.00 saatleri arasında antrenör ve hekim gözetiminde yürüyüş programına katıldı. Her egzersiz birimi; yavaş hızda yürüme, büyük kas gruplarını germe ve solunum alıştırmalarını kapsayan 10 dakika süreli ısınma dönemi ile başlatıldı, 15 dakika süreli soğuma dönemi ile bitirildi. Solunum alıştırmaları diafragmatik solunum ve bütük dudak solunumu ile birlikte uygulandı. İlk üç aylık egzersiz uygulaması atletizm pistinde, ikinci üç aylık dönem kapalı spor salonunda yapıldı. Yürüme yoğunluğu algılanan zorluk düzeyi (Borg skalası ile) dikkate alınarak yapıldı. Adaptasyon süresi olarak kabul edilen ilk 2 hafta süresince birim egzersiz süresi 20 dakika ve algılanan zorluk düzeyi (AZD) 11 olarak seçildi. Üçüncü haftadan itibaren AZD iki haftada bir ve birim egzersiz süresi haftada bir 5 dakika olmak üzere arttırıldı. 8. haftadan itibaren birim egzersiz süresi 50 dakika ve AZD 14 olarak devam edildi. Egzersiz yoğunluğunun belirlenen düzeyde sürdürülmesi ve güvenlik için; her birim egzersiz öncesinde, egzersiz sırası ve sonrasında AZD ve dispne düzeyi, kalp atım sayısı monitörü ile kalp atım sayısı ve tansiyon takibi yapıldı. Egzersize katılım durumu günlük olarak kontrol edildi.

### Değerlendirme

Egzersiz öncesinde SMMDT ve FFÖ yapıldı. Solunum fonksiyon testleri, 6 dakika yürüme mesafesi ve alt ekstremité kuvvet testi başlangıçta, üçüncü ayda ve altıncı ayda olmak üzere üç kez yapıldı. Solunum fonksiyon testleri ile diğer testler arasında bir gün ara verildi. Beden ağırlığı, kuvvet ve yürüme testlerinden önce en az iki saat çay, kahve, sigara içilmemesi, yemek yenilmemesi ve zorlayıcı bedensel etkinliklerde bulunulmaması istendi. 10 dakika süreli ısınma egzersizleri yaptırıldı ve testler uygulandı.

FFÖ, altı dakika yürüme testinin geçerlik ve güvenilirliğinin araştırıldığı çalışmada kullanılan, yaşlılarda fiziksel fonksiyonel yeterliliği değerlendiren bir ölçektir (15). Ölçeğin alt sınırı 0, üst sınırı 24 puandır. 24 puan tam fonksiyonel yeterliliği, 18-23 arası puanlar orta derecede fonksiyonel yeterliliği, <14 puanlar yetersizliği göstermektedir.

Spirometrik testler ve statik akciğer volüm testleri, test ölçümlerinde deneyimli aynı teknik eleman tarafından, sabah 8.30 ile 11.00 saatleri arasında yapıldı. Uzun etkili, iki agonist ve teofilin içeren ilaçları kullanan bireyler; testten 24 saat önce, kısa etkili, iki agonist içeren ilaçları kullananlar; testten 12 saat önce, inhaler steroidleri kullananlar testten 48 saat önce ilaç kullanımını

biraktılar. Olgulardan testten önce en az 12 saat çay, kahve ve sigara içmemeleri istendi ve ölçümlerden önce en az 15 dakika dinlenmeleri sağlandı. Araştırmaya katılan bireylerden birçoğu statik akciğer testlerini tekrar etmek istemediği için değerlendirilmeye sadece spirometrik testler alındı. Değerlendirmeye alınan spirometrik testler; zorlu vital kapasite (FVC), 1. saniyedeki zorlu ekspiratuar volüm (FEV<sub>1</sub>), FEV<sub>1</sub>/FVC, maksimum ekspiratuar ortası akım hızı (FEF<sub>25-75</sub>) ve tepe ekspiratuar akım hızı (PEF) idi. Spirometrik testler solunum fonksiyon testi cihazı (Microlab 3300, version 4,08) ile uygulandı. Birey oturma pozisyonundayken burun mandal ile kapatıldı, ağızlığın yanlarından hava kaçmamasına özen gösterildi. Ölçümlerde üç ardışık manevranın en iyi değerleri (bronkodilatör uygulandıktan sonraki değerler) kaydedildi. Havayolu tıkanıklığının geri dönüşümü bronkodilatör yanıtına göre değerlendirildi.

Akciğer fonksiyonları normal, kronik öksürük ve balgam üretimi olanlar Evre 0; FEV<sub>1</sub>/FVC<%70, FEV<sub>1</sub>≥%80 (beklenenin), genellikle kronik öksürük ve balgam üretimi olanlar Evre I; %50≤FEV<sub>1</sub><%80 (beklenenin), yakınmalarda artma ve eforla solunumda kısımla olanlar Evre II; %30≤FEV<sub>1</sub><%50 (beklenenin), tekrarlayıcı ataklar olanlar Evre III; FEV<sub>1</sub><%30 veya FEV<sub>1</sub><%50+kronik solunum yetmezliği ve komplikasyonları olanlar Evre IV olarak kabul edildi. Akciğer fonksiyon testinde kısmen geri dönüşümlü bronşiyal tıkanıklık varlığı KOAH tanı kriteri olarak belirlendi (3,16). 200 mg salbutamol inhale edildikten sonra 1. saniyedeki FEV<sub>1</sub>'in 200ml ve >%12 artışı bronşiyal tıkanıklıkta geri dönüşüm varlığı olduğu şeklinde kabul edildi. Araştırmaya beklenen FEV<sub>1</sub>/FVC<%70 ve FEV<sub>1</sub>>%30 olan olgular alındı.

Altı Dakika Yürüme Testi: Aerobik dayanıklılığı değerlendiren testte bireyler zemini düz, eni 9,14 metre, boyu 13,72 metre, dikdörtgen şeklinde bir yürüme alanında koşmadan ama hızlı yürüyüşle altı dakika içinde yürüyebildiği mesafeyi tamamladı, yürünen mesafe metre olarak kaydedildi (17).

Alt Ekstremitte Kuvvet Testi (30 saniye süreyle sandalyeye otur-kalk testi): Bu test alt ekstremitelerin kuvvetini yansıtır (17). Birey, kollukları olmayan ve oturma yüksekliği 43,18 cm olan sandalyenin orta kısmına, sırtı dik ve düz, kolları önde çaprazlanmış, ayakları zemine tam basar şekilde oturdu. Başla komutuyla tam olarak ayağa kalktı ve oturdu. 30 saniye içinde kaç kez tam olarak ayağa kalktığı sayıldı.

### İstatistiksel Analiz

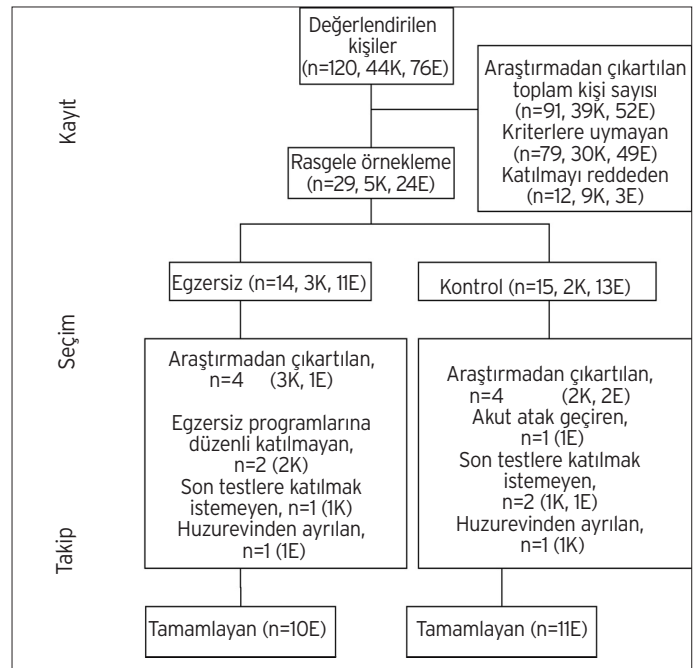
İstatistik çözümleme SPSS 10.0 programıyla yapıldı. Bireylerin verilerindeki dağılım özelliği, homojenlik değerlendirilerek ve varyasyon katsayısı hesaplanarak yapılacak istatistik çözümleme tipi belirlendi. Değişkenlerde 3. ayda ve 6. ayda ortaya çıkan değişim farkı hesaplandı (3. ay-egzersiz öncesi, 6. ay-3. ay, 6. ay-egzersiz öncesi). Egzersiz öncesi devrede gruplar arasındaki fark Mann Whitney-U testi ile kontrol edildi. Grupların kendi içindeki değişimini değerlendirmede Friedman, post hoc analizde Wilcoxon testi kullanıldı. Grup karşılaştırması 3. ayda ve 6. ayda ortaya çıkan değişim farkı dikkate alınarak Mann Whitney-U testi ile yapıldı. Başlangıç verilerinin ve grupların karşılaştırılmasında anlamlılık p<0,05, grup içi karşılaştırmada anlamlılık p<0,016 (0,05/3) olarak kabul edildi.

### Bulgular

Egzersiz grubundaki 14 kişiden iki kadın egzersizlere düzenli katılmadığı, bir kadın son testlere katılmadığı, bir erkek huzurevinden ayrıldığı ve KG'deki 15 kişiden bir erkek akut atak geçirdiği,

iki kişi (1 kadın, 1 erkek) son testlere katılmak istemediği ve bir kadın huzurevinden ayrıldığı için EG'deki 10 (10 erkek) ve KG'deki 11 (11 erkek) yaşlının test ve ölçümleri değerlendirildi (Şekil 1). Solunum fonksiyon test sonuçları değerlendirildiğinde; EG'de bireylerden üç tanesinin Evre II, yedi tanesinin Evre III ve KG'dekilerden üç kişinin Evre II, 8 kişinin Evre III de olduğu belirlendi. Gruplar arasında yaş, boy, beden ağırlığı, BKİ, SMMDT, FFÖ, hastalık sayısı, 6 dakika yürüme mesafesi, alt ekstremitte kas kuvveti ve solunum fonksiyon testleri sonuçları yönünden fark saptanmadı (p>0,05) (Tablo 1, Tablo 2). EG'deki bireylerin %70'inde, KG'deki bireylerin %73'ünde nefes darlığı vardı. EG ve KG'dekilerin tümü sigara kullanıyorlardı. Ortalama sigara içme süresi KG'de daha uzundu (EG 53,6±13,1 yıl, KG 64,4±12,2 yıl) (p=0,024). EG, toplam 72 birim antrenmanın %75'ine katıldı (min %64, mak %86). Egzersiz sırasında herhangi bir komplikasyon görülmedi.

EG'de alt ekstremitte kuvvetini gösteren otur-kalk testi ve spirometrik solunum fonksiyon testlerinden FVC, FEF<sub>25-75</sub>, PEF



Şekil 1. Araştırmaya alınacak KOAH olan yaşlı bireylerin seçim yöntemleri (K= kadın, E= erkek).

Tablo 1. Grupların egzersiz öncesi demografik özellikleri, bilişsel işlev ve fiziksel fonksiyon test sonuçları [sonuçlar ortanca (minimum-maksimum) olarak verilmiştir].

	Egzersiz Grubu (n=10)	Kontrol Grubu (n=11)	p
Yaş, yıl	73,5 (66-83)	68 (60-83)	0,378
Boy, cm	166 (159-178)	165 (161-175)	0,918
Beden ağırlığı, kg	62,35 (49,7-93,4)	62,9 (46,3-79,8)	0,654
Beden kitle indeksi, kg/m <sup>2</sup>	22,85 (18,5-31,2)	22,1 (16,8-29,3)	0,705
SMMDT, puan	26,6 (24-30)	30 (24-30)	0,705
FFÖ, puan	22,5 (16-24)	22 (14-24)	0,349
Hastalık sayısı, adet	1 (1-2)	1 (1-3)	0,756
SMMDT : standardize mini mental durum testi FFÖ : fiziksel fonksiyon ölçümü			

değerlerinde başlangıç dönemine göre anlamlı değişim görüldü ( $p<0,016$ ) (Tablo 3). Kontrol grubunda ise 6. ay sonunda başlangıç dönemine göre anlamlı fark saptanmadı ( $p>0,016$ ) (Tablo 4). Gruplar arasındaki fark karşılaştırıldığında; 3. ayda yapılan ölçüm verileri ile başlangıç ölçümleri arasındaki farkın karşılaştırılmasında, solunum fonksiyon testlerinden PEF değişim miktarının EG'de KG'den olumlu yönde daha yüksek olduğu belirlendi ( $p<0,05$ ). 6. ayda yapılan ölçümler ile 3. ayda yapılan ölçümler arasındaki farkın karşılaştırılmasında; otur-kalk testi ve 6 dakika yürüme mesafesi değişim miktarının, solunum fonksiyon testlerinden FVC, FEV<sub>1</sub>, FEF<sub>25-75</sub> ve PEF değerlerinin EG'de KG'den olumlu yönde daha yüksek olduğu tespit edildi ( $p<0,05$ ). Altıncı ayda yapılan ölçümler ile başlangıç ölçümleri arasındaki farkın karşılaştırılmasında; otur-kalk testi ve 6 dakika yürüme mesafesi değişim miktarının, solunum fonksiyon testlerinden FVC, FEV<sub>1</sub>, FEF<sub>25-75</sub> ve PEF değerlerinin EG'de KG'den olumlu yönde daha yüksek olduğu belirlendi ( $p<0,05$ ) (Tablo 5).

Tablo 2. Grupların egzersiz öncesi solunum fonksiyon (spirometrik), otur-kalk ve 6 dakika yürüme mesafesi test sonuçları [sonuçlar ortanca (minimum - maksimum) olarak verilmiştir].

	Egzersiz Grubu (n=10)	Kontrol Grubu (n=11)	p
FVC, L	2,85 (1,03-3,9)	2,29 (1,61-3,85)	0,863
FVC, beklenen, %	70 (33-86)	61 (48-115)	0,973
FEV <sub>1</sub> , L	1,26 (0,84-2,35)	1,3 (0,88-2,24)	0,918
FEV <sub>1</sub> , beklenen, %	46,5 (38-74)	42 (39-73)	0,426
FEV <sub>1</sub> /FVC	46,5 (36-51)	45 (35-51)	0,512
FEV <sub>1</sub> /FVC, beklenen, %	58,5 (48-65)	57 (44-66)	0,468
FEF 25-75, sn/L	0,615 (0,47-1,78)	0,62 (0,46-1,84)	0,809
FEF 25-75, beklenen, %	20,5 (17-38)	23 (18-42)	0,557
PEF, sn/L	162 (98-189)	154 (96-229)	0,756
PEF, beklenen, %	34 (24-41)	33 (22-49)	0,756
Otur-kalk, tekrar/30 sn.	10 (6-17)	10 (4-15)	0,251
6 dk. yürüme mesafesi, m.	402 (247-496)	336 (247-563)	0,512

Tablo 3. Egzersiz grubunun 6 aylık sürede kendi içinde değişimi [sonuçlar ortanca (minimum-maksimum) olarak verilmiştir].

	Başlangıç	3. ay	6. ay	p*	p†	p‡	p§
Otur-kalk, tekrar/30 sn	10,5(8-13)	11 (10-14)	14 (12-17)	<0,001	0,018	0,005	0,004
6 dk. yürüme mesafesi, m	402 (247-496)	478 (395-537)	494 (400-700)	0,003	0,047	0,047	0,017
% FVC	70 (33-102)	73 (42-102)	76,5 (46-108)	<0,001	0,016	0,005	0,005
% FEV <sub>1</sub>	46,5 (38-74)	48 (34-82)	50,5 (36-85)	0,002	0,085	0,052	0,036
% FEV <sub>1</sub> /FVC	58,5 (48-65)	59 (50-65)	62 (59-64)	0,028	-	-	-
% FEF 25-75	20,5 (17-36)	24,5 (20-37)	38 (23-48)	<0,001	0,011	0,005	0,005
% PEF	34 (24-41)	36,5 (29-44)	43,5 (34-59)	<0,001	0,004	0,005	0,005

\* zamana bağlı değişim, Friedman testi ( $p<0,016$ )

† egzersiz öncesi-3. ay arasındaki değişim, Wilcoxon testi ( $p<0,016$ )

‡ 3. ay-6. ay arasındaki değişim, Wilcoxon testi ( $p<0,016$ )

§ egzersiz öncesi-6. ay arasındaki değişim, Wilcoxon testi, ( $p<0,016$ )

## Tartışma

Bu araştırma, 60-85 yaş arasında ve KOAH'lı olan bireylerde altı ay süreyle uygulanan aerobik egzersizle solunum fonksiyonlarının ve fonksiyonel kapasitenin gelişimini belirlemek ve egzersiz yapmayan kontrol grubuyla farkını karşılaştırmak amacıyla planlanmıştır. Araştırmaya katılma kriterlerine uyan 29 yaşlıdan 21 kişi (egzersiz grubu 10, kontrol grubu 11) araştırmayı tamamlamıştır.

KOAH'lı hastalarda periferik kas atrofisi ve güçsüzlük yaygın olarak görülmektedir, bunun azalan egzersiz kapasitesi ve bozulmuş egzersiz toleransı ile ilişkili olduğu düşünülmektedir (18-20). Pulmoner rehabilitasyonda hastalara öncelikle aerobik dayanıklılık egzersizleri verilmekte, bu egzersizler KOAH'lı hastalarda egzersiz performansını arttırmakta ve egzersiz toleransında ilerleme sağlamaktadır (6,21,22).

Bu çalışmada altı ay boyunca yapılan aerobik egzersiz, KOAH'lı hastalarda aerobik egzersiz kapasitesinde ve alt ekstremité kas kuvveti gelişiminde olumlu etkiler göstermiştir. Bernard ve arkadaşları (6), aerobik ve kombine (aerobik+kuvvet) egzersizleri karşılaştırdıkları çalışmalarında 12 hafta süreyle üç gün/hafta sıklıkta, birim egzersiz süresi 30 dakika, %80 iş yükünde aerobik egzersizle birlikte 45 dakika gevşeme ve solunum egzersizi verdikleri yaş ortalaması 67±9 yıl olan 15 orta-şiddetli düzeyde KOAH hastasında, kuadriseps kuvvetinin ve altı dakika yürüme mesafesinin arttığını, pektoralis major ve latissimus dorsi kas kuvvetinin, uyluk kası çapraz kesit alanının değişmediğini saptamışlardır. Leuppi ve arkadaşları (23), hafif-orta düzeyde KOAH olan 11 hastada (ortalama yaş 59 yıl) yüksek yoğunluklu (%85-%95) aerobik egzersizle altı dakika yürüme mesafesinin arttığını saptamışlardır.

ASHB, KOAH'lı bireylerde egzersiz tipi olarak aerobik, kuvvet, fleksibilite ve nöromuskuler egzersizleri önermektedir (4). Aerobik egzersiz yoğunluğunun 11-13/20 algılanan zorluk düzeyinde, 3-7gün/hafta sıklıkta, 30 dakikalık 1-2 birim egzersiz/günde, 2-3 ay süreyle yapılması ve egzersiz süresince yoğunluk artışından ziyade birim egzersiz süresinde artış yapılmasının uygun olduğu bildirilmektedir (4). Aerobik egzersizin solunum sıkıntısı kontrolünün sağlanması için istenen sonucu veren etkili bir yöntem olduğu vurgulanmaktadır (5).

Çalışmamızda egzersiz grubunda spirometrik solunum fonksiyon testlerinde üçüncü aydan başlayarak anlamlı artış tesbit edildi. Alfaro ve arkadaşları (24), dispneye bağlı egzersiz performansı

sınırlı olan 13 orta şiddetli KOAH olan bireyde ventilatuvar eşik düzeyinde programlanan aerobik egzersiz (4 ay süreli, bisiklet ve kürek çekme tipinde) sonucu egzersiz toleransının gelişimini kontrol etmişler, sonuçta FVC ve FEV<sub>1</sub> düzeyinde artış olduğunu, FEV<sub>1</sub>/FVC oranının değişmediğini saptamışlardır. Hastalarda egzersiz toleransının arttığı bildirilmiştir. Güell ve arkadaşları (12), yaş ortalaması 65±7 yıl olan KOAH'lı bireylere ilk 3 ay solunum egzersizleri, ikinci 3 ay aerobik, takip eden altı ayda solunum ve kol-bacak koordinasyon egzersizleri olmak üzere toplam 12 ay rehabilitasyon programı uygulamışlar, sonuçta FVC değerinin arttığını ve dispne düzeyinin azaldığını saptamışlardır. Stav ve arkadaşları (13) ise 36 ay süren çalışmalarında, 2 gün/hafta sıklıkta üst ve alt ekstremitte egzersizleri ve fiziksel aktiviteden oluşan rehabilitasyon programı uyguladıkları KOAH'lı hastalarda FEV<sub>1</sub> değerinde ilerleme bulmamalarına rağmen egzersiz yapmayan kontrol grubunda FEV<sub>1</sub> değerindeki azalmanın çok daha fazla olduğunu tesbit etmişler, uzun süreli rehabilitasyon programının KOAH'lı hastalarda havayolu daralmasındaki ilerlemeyi azalttığını bildirmişlerdir. Araştırma sonuçlarının değerlendirilmesinde; toplam egzersiz süresi uzunluğunun, egzersiz sıklığı ve kapsamının,

solunum fonksiyonlarının değişiminde önemli bir faktör olduğu görülmektedir. Araştırmamızda ilk 3 ayda gruplar arasında solunum fonksiyon testlerinde anlamlı farkın görülmemesi, farkın 3. aydan sonra ortaya çıkması bu düşüncüyü doğrular niteliktedir.

Bu çalışmadaki en önemli kısıtlılık her iki gruptaki hasta sayısının az olmasıdır. Bunda, uygulanan egzersiz programının uzun süreli takip ve katılım gerektirmesi etkili olmuştur. Orta ve şiddetli (evre 2 ve 3) seviyede KOAH'lı olan 29 kişi ile başlayan araştırma egzersiz grubunda 10 ve kontrol grubunda 11 kişi olmak üzere toplam 21 kişi ile bitirilmiştir. Pulmoner rehabilitasyon programına giren hastaların altı dakika yürüme mesafesi testinde anlamlı ilerleme olarak tespit edilen fiziksel kapasitelerini arttırmak için tedavi edilmesi gerekli olan hasta sayısını inceleyen bir çalışmada, bu sayı evre 2-3 ve 4 olanlar için 2, evre 1 olanlar için 8 bulunmuş, pulmoner rehabilitasyonun özellikle daha ileri seviyelerde daha iyi sonuçlar veren, KOAH'lı hastalarda egzersiz kapasitesini arttıran etkili bir yöntem olduğu bildirilmiştir (25). Araştırma sonucunu etkileyecek diğer iki sorun katılan bireylerin sigara kullanmaları ve yaşlı kişilerden meydana gelmeleri idi. Sigara içenlerin egzersizlere dahil edildiği pulmoner rehabilitasyon

Tablo 4. Kontrol grubunun 6 aylık sürede kendi içinde değişimi [sonuçlar ortanca (mimum - maksimum ) olarak verilmiştir].

	Başlangıç	3. ay	6. ay	p*	p†	p‡	p§
Otur-kalk, tekrar/30 sn	10 (4-15)	8 (3-11)	8 (3-11)	0,074	-	-	-
6 dk. yürüme mesafesi, m.	336 (247-563)	350 (204-486)	360 (202-475)	0,038	-	-	-
% FVC	61 (48-115)	61 (49-115)	61 (49-117)	0,048	-	-	-
% FEV <sub>1</sub>	42 (39-73)	46 (39-75)	41 (39-92)	0,008	0,011	0,774	0,082
% FEV <sub>1</sub> /FVC	57 (44-66)	57 (44-66)	57 (44-65)	0,368	-	-	-
% FEF 25-75	23 (18-42)	25 (19-42)	27 (20-45)	0,001	0,107	0,006	0,058
% PEF	33 (22-49)	32 (23-51)	34 (24-53)	0,002	0,258	0,002	0,192

\* zamana bağlı değişim, Friedman testi (p<0,016)  
† egzersiz öncesi-3. ay arasındaki değişim, Wilcoxon testi (p<0,016)  
‡ 3. ay-6. ay arasındaki değişim, Wilcoxon testi (p<0,016)  
§ egzersiz öncesi-6. ay arasındaki değişim, Wilcoxon testi (p<0,016)

Tablo 5. Gruplar arasında net değişim sonuçları [sonuçlar ortanca (mimum-maksimum ) olarak verilmiştir].

	Kontrol			Egzersiz			p 1	p 2	p 3
	3. ay-önce	6. ay-3. ay	6. ay-önce	3. ay-önce	6. ay-3. ay	6. ay-önce			
Otur-kalk, tekrar/30 sn	-1 (-7-1)	0 (-1-2)	-1 (-7-1)	-0,5 (-2-4)	1 (-1-3)	1 (-2-6)	0,314	0,043	0,016
6 dk. yürüme mesafesi, m	-11	-11	-26	56	12	116	0,072	0,008	0,016
	(-213-205)	(-52-24)	(-203-182)	(-79-205)	(-35-219)	(-69-218)			
% FVC	0 (-1-5)	0 (-5-2)	1 (-1-4)	1 (0-10)	3,5(1-25)	5 (1-33)	0,282	0,001	0,001
% FEV <sub>1</sub>	1 (0-9)	0 (-9-18)	1 (-6-20)	3 (-10-14)	2,5 (-6-8)	4,5(-8-20)	0,282	0,020	0,029
% FEV <sub>1</sub> /FVC	0 (-2-2)	0 (-2-5)	0 (-1-7)	0,5 (-6-9)	2,5 (-3-14)	3 (-3-16)	0,282	0,072	0,251
% FEF 25-75	1 (-9-7)	1 (0-4)	2 (-5-10)	1,5 (0-7)	6,5 (3-28)	9,5 (6-28)	0,512	<0,001	<0,001
% PEF	1 (-9-6)	2 (1-3)	3 (-7-9)	2 (1-15)	6 (1-21)	8 (4-23)	0,036	0,001	<0,001

p1 : 3. ay-egzersiz öncesi arasındaki farklılığın istatistiksel anlamı, Mann-Whitney U (p<0,05)  
p2 : 6.ay-3.ay arasındaki farklılığın istatistiksel anlamı, Mann-Whitney U (p<0,05)  
p3 : 6. ay-egzersiz öncesi arasındaki farklılığın istatistiksel anlamı, Mann-Whitney U (p<0,05)

programları tartışmalıdır. Aynı araştırma içinde sigara kullanmayanların yanında sigara kullananların bulunmasının sigarayı bırakmış olanlar için cesaret kırıcı olabileceği bildirilmiştir (10). Bu araştırmada egzersiz ve kontrol grubundaki tüm bireylerin aktif olarak sigara içtikleri belirlenmiş, bireyler sigaranın zararlı etkileri konusunda bilgilendirilmişler ancak program sırasında hiçbiri sigara içmeyi bırakmamışlardır. Araştırmalar sigara içenlerin solunum rehabilitasyon programına sigarayı bırakmış olanlara oranla daha az sadık kaldığını göstermektedir ancak sigara kullanan ve kullanmayanların egzersizden sağladıkları yarar konusunda fark olmadığı bildirilmiştir (10). Çalışmaya katılan hastalar yaşlı bireylerden meydana gelmekteydi ve daha önceden herhangi düzenli egzersiz içeren bir rehabilitasyon programına dahil olmamışlardı. KOAH olan bireylerin egzersize katılımı için akciğer fonksiyonlarındaki bozulma düzeyi ve yaşın önemli olmadığı vurgulanmaktadır. Ancak önerilen genellikle günlük aktivitelerdeki performanslarına odaklanmalarıdır (26). Bu nedenle bu çalışmada özellikle fonksiyonel kapasite ölçütleri dikkate alınmış ve hastaların sağladıkları kazancın farkında olarak egzersizde devamlılığı sağlamaları amaçlanmıştır.

Literatür taramasında, dört aydan uzun süreli egzersizin KOAH'lı olan hastalarda solunum fonksiyonlarına ve fonksiyonel kapasiteye etkisine ilişkin az sayıda araştırma olduğu görülmüştür (11-13). KOAH'lı hastalarda pulmoner rehabilitasyonun sağlığa bağlı yaşam kalitesi ve egzersiz kapasitesine etkisini inceleyen bir meta-analizde randomize kontrollü yapılan çalışmalarda pulmoner rehabilitasyonun yaşam kalitesine belirgin etkinliği gösterilmiş bununla beraber rehabilitasyon programında uygulanan değişik egzersiz programlarının kapsamı, uzunluğu, sıklığı ve egzersiz zorluk derecesi konusunda kesin karara varılamamıştır (27). Bu çalışmada altı ay süreyle aerobik egzersiz içeren rehabilitasyon programı alan grupta özellikle ilk üç aylık dönemden sonra fonksiyonel egzersiz kapasitesi, alt ekstremita kas kuvveti ve solunum fonksiyonlarında olumlu değişim görülmüştür. Bu sonuç egzersiz programlarının uzun süreli planlanması gerektiğini düşündürmektedir.

## Kaynaklar

1. Sutherland ER, Cherniack RM. Management of chronic obstructive pulmonary disease. *N Eng J Med* 2004;350:2689-97. [Full Text]
2. Lopez AD, Murray CC. The global burden of disease, 1990-2020. *Nat Med* 1998;4:1241-3. [Abstract]
3. Rabe KF, Hurd S, Anzueto A, Barnes PJ, Buist AS, Calverley P, et al. Global strategy for the diagnosis, management and prevention of chronic obstructive pulmonary disease. GOLD executive summary. *Am J Respir Crit Care Med* 2007;176:532-55. [Abstract] / [Full Text] / [PDF]
4. Cooper CB. Chronic obstructive pulmonary disease. In: Durstine JL, Moore GE, editors. *ACSM's exercise management for persons with chronic diseases and disabilities*. 2nd ed. Champaign, Human Kinetics; 2003. p. 92-8.
5. Cooper CB. Determining the role of exercise in chronic pulmonary disease. *Med Sci Sports Exerc* 1995;27:147-57. [Abstract]
6. Bernard S, Whittom F, Leblanc P, Jobin J, Belleau R, Berube C, et al. Aerobic and strength training in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med* 1999;159:896-901. [Abstract] / [Full Text] / [PDF]
7. Celli BR. Current thoughts regarding treatment of chronic obstructive pulmonary disease. *Med Clin North Am* 1996;80:589-609. [Abstract]
8. Podolsky A, Haber P. Therapeutic training and sports in chronic diseases of the lung. *Wien Med Wochenschr* 1993;143:2-8. [Abstract]

9. Gimenez M, Predine E, Marchand M, Servera E, Ponz JL, Polu JM. Implications of lower- and upper-limb training procedures in patients with chronic airway obstruction. *Chest* 1992;101:279-88. [Abstract] / [PDF]
10. Rochester CL. Exercise training in chronic obstructive pulmonary disease. *J Rehabil Res Dev* 2003;40:59-80. [Abstract]
11. Troosters T, Gosselink R, Decramer M. Short- and long-term effects of outpatient rehabilitation in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a randomized trial. *Am J Med* 2000;109:207-12. [Abstract] / [Full Text] / [PDF]
12. Güell R, Casan P, Belda J, Sangenis M, Morante F, Guyatt GH, et al. Long-term effects of outpatient rehabilitation of COPD: a randomized trial. *Chest* 2000;117:976-83. [Abstract] / [Full Text] / [PDF]
13. Stav D, Raz M, Shpirer I. Three years of pulmonary rehabilitation: inhibit the decline in airflow obstruction, improves exercise endurance time and body-mass index in chronic obstructive pulmonary disease. *BMC Pulmonary Medicine* 2009;9:26. [Abstract] / [Full Text] / [PDF]
14. Güngen C, Ertan E, Eker E, Yaşar R, Engin F. Standardize mini mental testin Türk toplumundaki hafif demans tanısında geçerlilik ve güvenilirliği. *Türk Psikiyatri Derg* 2002;13:273-81. [Abstract] / [PDF]
15. Rikli RE, Jones CS. The reliability and validity of a 6-minute walk test as a measure of physical endurance in older adults. *J Aging Phys Activ* 1998;6:363-75.
16. Standards for the diagnosis and care of patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD) and asthma. This official statement of the American Thoracic Society was adopted by the ATS Board of Directors, November 1986. *Am Rev Respir Dis* 1987;136:225-44. [Abstract]
17. Rikli RE, Jones CJ. Development and validation of a functional fitness test for community - residing older adults. *J Aging Phys Activ* 1999;7:129-61. [Abstract]
18. Bernard S, Le Blanc P, Whittom F, Carrier G, Jobin J, Belleau R, et al. Peripheral muscle weakness in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med* 1998;158:629-34. [Abstract] / [Full Text] / [PDF]
19. Gosselink R, Troosters T, Decramer M. Peripheral muscle weakness contributes to exercise limitation in COPD. *Am J Respir Crit Care Med* 1996;153:976-80. [Abstract]
20. Hamilton AL, Killian KJ, Summers E, Jones NL. Muscle strength, symptom intensity and exercise capacity in patients with cardiorespiratory disorders. *Am J Respir Crit Care Med* 1995;152:2021-31. [Abstract]
21. Patessio A, Iolo F, Donner CF. Exercise prescription. In: Casaburi R, Petty TL, editors. *Principles and practice of pulmonary rehabilitation*. Philadelphia, PA: W. B. Saunders; 1993. p. 322-35.
22. Casaburi R. Exercise training in chronic obstructive lung disease. In: Casaburi R, Petty TL, editors. *Principles and practice of pulmonary rehabilitation*. Philadelphia, PA: W. B. Saunders; 1993. p. 204-24.
23. Leuppi J.D, Zenhausern R, Schwarz F, Frey W.O, Villiger B. The importance of training intensity for improving endurance capacity of patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Dtsch Med Wochenschr* 1998;123:174-8. [Full Text] / [PDF]
24. Alfaro V, Torras R, Prats MT, Palacios L, Ibanez J. Improvement in exercise tolerance and spirometric values in stable chronic obstructive pulmonary disease patients after an individualized outpatient rehabilitation programme. *J Sports Med Phys Fitness* 1996;36:195-203. [Abstract]
25. Riario-Sforza GG, Incorvaia C, Paterniti F, Pessino L, Caligiuri R, Pravettoni C, et al. Effects of pulmonary rehabilitation on exercise capacity in patients with COPD: A number needed to treat study. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis* 2009;4:315-9. [Abstract] / [Full Text] / [PDF]
26. Fierro-Carrion GA, Mahler DA. Exercise prescription for patients with chronic lung disease. *Clinical Pulmonary Medicine* 2002;9:1-5. [Abstract] / [PDF]
27. Lacasse Y, Martin S, Lasserson TJ, Goldstein RS. Meta-analysis of respiratory rehabilitation in chronic obstructive pulmonary disease. *Eura Medicophys* 2007;43:475-85. [Abstract] / [PDF]