

*KLİNİK ARAŞTIRMA*

# ORTA-AĞIR ŞİDDETLİ KRONİK OBSTRÜKTİF AKCİĞER HASTALIĞINDA 6-DAKİKA YÜRÜME VE MERDİVEN ÇIKMA TESTLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

THE COMPARISON OF 6-MINUTE WALKING AND STAIR CLIMBING TESTS IN MODERATE TO SEVERE CHRONIC OBSTRUCTIVE PULMONARY DISEASE

Duygu İLGIN  
Oya İTİL  
Sevgi ÖZALEVLİ

**ÖZET**

**AMAÇ:** Çalışmamızın amacı; egzersiz kapasitesinin değerlendirmesinde sıklıkla kullanılan 6-dakika yürüme (6DYT) ve merdiven çıkma (MÇT) testlerinin kronik obstrüktif akciğer hastalığında (KOAH) uygulanabilirliklerinin karşılaştırılmasıdır.

**GEREÇ VE YÖNTEM:** Çalışma 37 orta-ağır şiddetli KOAH hastasının değerlendirildiği ileriye yönelik kesitsel bir çalışmadır. Hastaların; demografik bilgileri (yaş, boy uzunluğu, kilo, vücut-kitle indeksi, cinsiyet, eğitim durumu), tıbbi öyküleri (öz ve soygeçmiş, ilaç kullanımları, sigara kullanma alışkanlıkları, hastalık evresi) ve solunumsal semptomları (öksürük, solunum sıkıntısı, balgam) kaydedildi. Aynı gün içinde; hastaların solunum fonksiyonları spirometre ile ölçüldü ve egzersiz kapasiteleri testler arasında 2 saat dinlenme süresi bırakılarak 6DYT ve MÇT ile değerlendirildi. Testler sırasında algılanan dispne ve bacak yorgunluğu şiddeti Modifiye Borg Skalası kullanılarak kaydedildi.

**BULGULAR:** 6DYT sonrasında yürünen mesafe ortalama  $542.43 \pm 70.14$  m ve MÇT sonrasında dakikada çıkılan basamak sayısı ortalama  $59.77 \pm 18.54$  adet/dk olarak bulundu. Her iki egzersiz testi sonuçlarının birbirleriyle uyumlu olduğu ( $r=0.48-0.58$ ,  $p<0.05$ ), MÇT sonrasında periferik oksijen saturasyonundaki düşüşün anlamlı olduğu ( $p<0.01$ ), dispne ( $p=0.001$ ) ve bacak yorgunluk ( $p=0.001$ ) şiddetlerindeki yükselmenin 6DYT'ne göre daha yüksek olduğu saptandı.

**SONUÇ:** Çalışmamız; merdiven çıkma testinin uygun hasta seçimi ile KOAH hastalarında egzersiz kapasitesinin değerlendirilmesinde 6-dakika yürüme testi gibi sınırları zorlamayan bir test olarak kullanılabileceğini göstermektedir. Ayrıca MÇT'nin 6DYT gibi ucuz, emniyetli ve kolay bir uygulama olması KOAH hastalarının izleminde rutin olarak kullanımını desteklemektedir.

**Anahtar Sözcükler:** Altı dakika yürüme testi, Desatürasyon, Kronik obstrüktif akciğer hastalığı, Merdiven çıkma testi, Solunumsal yakınmalar.

**SUMMARY**

**AIM:** The aim of our study is to compare the applicability of 6-minute walking (6MWT) and stair climbing (SCT) tests, which are frequently used to assess exercise capacity, in chronic obstructive pulmonary disease (COPD).

**MATERIAL AND METHOD:** The investigation was a prospective, and cross-sectional study in which 37 moderate-to-severe COPD patients had been evaluated. The demographic characteristics (age, height, weight, body-mass index, gender,

Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu

(Doç. Dr. S. Özelevli, Dr. Fzt. D. İlgın)

Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı

(Prof. Dr. O. İtil)

Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi İZMİR

Yazışma: Dr. Fzt. Duygu İLGIN

educational status), medical history (family history, medication, smoking habits, disease stage), and respiratory symptoms (cough, dyspnea, expectoration) of the patients were recorded. Within the same day, pulmonary functions were measured by spirometry and exercise capacities of the patients were assessed with 6MWT and SCT giving two hours rest between tests. The dyspnea and leg fatigue severities were recorded using modified Borg scale.

**FINDINGS:** The mean 6-minute walking distance and the number of the climbed stairs in one minute were found as 542.43 ± 70.14 m and 59.77±18.54 /minute, respectively. It has been determined that results of the two exercise tests were correlated with each other ( $r=0.48-0.58$ ,  $p<0.05$ ), decrease in peripheral oxygen saturation after SCT was significant ( $p=0.01$ ) and increase in dyspnea ( $p=0.001$ ) and leg fatigue ( $p=0.001$ ) severities were higher after SCT comparing to 6MWT.

**CONCLUSION:** Our study shows that stair climbing test could be applicable as a submaximal exercise test such as 6-minute walking test in moderate-to-severe COPD patients. In addition, SCT is as an inexpensive, safe, and practical application such as 6MWT. These characteristics also support the use of SCT in routine follow up of the COPD patients.

**Key Words:** Chronic obstructive pulmonary disease, Desaturation, Respiratory symptoms, Six minute walking test, Stair climbing test.

## GİRİŞ

Submaksimal egzersiz testleri; egzersiz kapasitesinin değerlendirilmesinde altın standart olarak kabul edilen maksimal egzersiz testleri ile uyumlu sonuçlara sahip olmaları nedeniyle klinik uygulamalarda son yıllarda yaygın olarak kullanım alanı bulmaktadır (1). Ayrıca klinik uygulamalarda bu testlerin; yürüme (2-4), merdiven çıkma (5-8) ve oturma-kalkma (9) gibi hastaların günlük hayatta sıklıkla karşılaştıkları aktiviteleri içermeleri, bu testlere hastaların katılımlarının ve uyumlarının yüksek olması ve emniyetli olmaları açısından maksimal egzersiz testlerine göre daha kullanışlı oldukları kabul edilmektedir (1, 10). Solunum sistemi hastalıklarında en sık kullanım alanı bulan iki egzersiz testi; 6-dakika yürüme (6DYT) ve merdiven çıkma (MÇT) testleridir (11-13).

6DYT; kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH) olan hastalarda, az ekipmanla, kısa sürede, kolay uygulanabilen ve hastalar tarafından rahat karşılanan bir test olması nedeniyle en sık kullanılan submaksimal egzersiz testi olarak bilinmektedir (11, 14). Merdiven çıkma testi (MÇT) ise; 6DYT ile benzer uygulama avantajlarına sahip semptom kısıtlayıcı bir egzersiz testi olarak sıklıkla torakal ve üst karın cerrahi hastalarında uygulama alanı bulmuştur. İlk olarak 1955 yılında geliştirilmiş sonraki yıllarda standardizasyon çalışmaları yapılmış olan MÇT ile belirlenen düşük egzersiz kapasitesi ile yüksek kardiyopulmoner risk düzeyi, morbidite ve mortalite oranları arasındaki ilişki tanımlanmış ve tedavi programlarının yönlendirilmesi amacıyla kullanılmıştır (8, 12). Ancak MÇT ile belirlenen egzersiz kapasitesine ait veriler, sadece cerrahi öncesi ve sonrası dönemlerdeki değerlendirme kapsamında yaygın ve önemli bir kullanım alanı bulmuştur (15-17). Merdiven çıkma ev içi ve dışı günlük yaşam boyunca sık

yapılan bir aktivite olmasına ve hastalara yakınması merdiven çıkıp-çıkamadıkları sıkça sorulmasına rağmen; erken dönemden itibaren egzersiz kapasitesinin kısıtlandığı KOAH'lı hastaların değerlendirmesinde 6DYT kadar yaygın kullanım alanı bulamamıştır. Bu nedenle, çalışmamız; KOAH'lı hastalarda, egzersiz kapasitesinin değerlendirilmesinde 6DYT ve MÇT'nin uygulanabilirliklerinin karşılaştırılması amacıyla gerçekleştirilmiştir.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmaya, Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı Polikliniği'nde izlenen ve tedavi edilen Global Initiati-ve for Chronic Obstructive Lung Disease kriterlerine (18) göre orta (25, %67.6) ve ağır (12, %32.4) şiddetli KOAH tanısı alan, çalışmamıza alınma ölçütlerine uyan ve gönüllü katılım gösteren 37 (12 erkek %32.4) erkek, (25 kadın %67.6) hasta alındı.

### Çalışmaya alınma ölçütleri;

- En az 4 hafta boyunca alevlenme süreci geçirmemiş ve klinik durumu stabil olmak,
- Standart tıbbi tedavi almak,
- Ek oksijen tedavisi almamak,
- Çalışma kapsamında gerçekleştirilecek değerlendirme parametrelerinin uygulanmasını engelleyebilecek herhangi bir ortopedik (kırık, ciddi osteoartroz, vb.), nörolojik (serebrovasküler olay, parkinson, multipl skleroz, klaudikasyon, vb.), kardiyovasküler (kontrol edilemeyen hipertansiyon, aritmi, kalp yetmezliği, miyokard infarktüsü, klaudikasyon, vb.) ve/veya metabolik (kontrol edilemeyen diyabet, vb.) problemi olmamak,
- Yürümeye yardımcı herhangi bir cihaz (koltuk değneği, yürüteç) kullanmamak,

### Çalışmadan çıkarılma kriterleri ise;

- Çalışma öncesinde ve/veya sonrasında yukarıda belirtilen kriterlere uymama,
- Hastanın kendi isteğiyle çalışmadan ayrılmak istemesi.

Çalışma protokolü Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik ve Laboratuvar Araştırmaları Etik Kurulu tarafından onaylandı. Çalışmanın amacı ve uygulanacak yöntemler katılımcılara açıklanarak yazılı onayları alındı.

Hastaların demografik özellikleri (yaş, boy uzunluğu, vücut ağırlığı, vücut-kitle indeksi-VKİ, cinsiyet, eğitim durumu), tıbbi öyküleri (özgeçmiş, soygeçmiş, ilaç kullanımı, sigara kullanma alışkanlıkları, hastalık evresi) ve solunumsal semptomları (öksürük, solunum sıkıntısı, balgam) kaydedildi. Hastaların aynı gün içinde; solunum fonksiyonları spirometre ile ve egzersiz kapasiteleri 6-dakika yürüme testi (6DYT) ve merdiven çıkma testi (MÇT) ile değerlendirildi. Egzersiz testleri arasında 2 saat dinlenme süresi bırakıldı. Testler sırasında ek oksijen desteği kullanılmadı.

**Solunum Fonksiyon Testi (SFT):** SFT, Sensor Medics Vmax 22 (SensorMedics Inc., Anaheim, CA, USA) marka spirometre kullanılarak, Amerikan Toraks Derneği kriterlerine uygun olarak yapıldı. Zorlu vital kapasite (FVC), birinci saniyedeki zorlu ekspiratuvar volüm (FEV<sub>1</sub>), FEV<sub>1</sub> / FVC oranı ve tepe akım hızı (PEF) değerleri ve bu değerlerin beklenen değere göre yüzdeleri kaydedildi (19).

**6 Dakika Yürüme Testi (6DYT):** 6DYT, Guyatt ve ark.'na göre uygulandı. Hastalardan 6 dakika süresince, 30 metrelik hastane koridorunda kendi yürüme hızlarında yürümeleri istendi. Teste başlamadan önce hastalara; test sırasında konuşmamaları gerektiği ve herhangi bir yorgunluk, soluk darlığı problemi nedeniyle isterlerse dinlenebilecekleri söylendi. 6DYT sonrasında 6 dakika boyunca yürünen mesafe (6DYM), yapılan iş (İş-6DYT) ve testi sonlandırmaya neden olan yakınmalar kaydedildi (14). Test sonunda yapılan iş, İş-6DYT= 6 dakika boyunca yürünen mesafe (m) x vücut ağırlığı (kg) formülü kullanılarak kg/m cinsinden hesaplandı (2).

Horizontal planda yapılan iş= WHO= K.m.V.T.cosΦ formülü ile hesaplanmaktadır. K iş sabitidir ve düz zeminde yürüme sırasında sabit olduğu kabul edilmektedir (kcal/kg/km), m düz zeminde yürüme sırasında vücut ağırlığını (kg), V yürüme hızını, T yürüme periyodunun süresini, cosΦ ise yürünen zeminin eğim açısının kosinüsünü ifade etmektedir ve düz zeminde

yürüme sırasında 0 derece için bu değer alınmaktadır. Bu nedenle 6DYT sırasında yapılan iş hesaplanırken sabit değerler elimine edildiğinde; İş-6DYT= 6 dakika boyunca yürünen mesafe ile vücut ağırlığının çarpımına eşit olmaktadır. Bu işlemede gerekli sadeleştirmeler uygulandığında sonuç kg/m veya kg/km olarak elde edilmektedir. (2).

**Merdiven Çıkma Testi (MÇT):** Hastalardan kendi seçtikleri hızda, merdiven çıkmalarını kısıtlayacak dispne, bacak yorgunluğu, göğüs ağrısı, bulantı, baş dönmesi gibi semptomlar bulunmadığı sürece çıkabilecekleri en fazla basamak sayısını çıkmaları istendi. Test, basamak yüksekliği 16cm, genişliği 22cm olan ve her ara katta 13 basamak bulunan toplam 10 ara kat ve 156 basamak içeren hastanemiz merdivenlerinde yapıldı. MÇT sonrasında dakikada çıkılan basamak sayısı, süre, yapılan iş ve testi sonlandırmaya neden olan yakınmalar kaydedildi. MÇT sonunda yapılan iş, İş-MÇT=Basamak Yüksekliği (m) x Dakikada Çıkılan Basamak Sayısı x Vücut Ağırlığı (kg) x 0.1635 formülü kullanılarak Watt cinsinden hesaplandı (20).

Her iki test sırasında cesaretlendirme faktörünü engellemek amacıyla sadece "gayet güzel, devam edin" standart ifadesi kullanıldı (21). Her iki test öncesi ve sonrasında kalp hızı, kan basıncı, solunum sayısı, periferik oksijen satürasyonu, dispne ve bacak yorgunluğu şiddeti kaydedildi. Dispne ve bacak yorgunluğu şiddeti Modifiye Borg Skalası-MBS (0= semptom yok-10= semptom şiddeti en üst düzeyde) (22, 23), periferik oksijen satürasyonu ise oturma pozisyonunda "Palco 400 marka nabız oksimetre cihazı kullanılarak değerlendirildi.

### İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Elde edilen veriler SPSS 11.0 paket programı kullanılarak analiz edildi. Sonuçlar sayı, yüzde dağılımı ve/veya ortalama ± standart sapma (SS) olarak sunuldu. Her iki test öncesi ve sonrasında değerlerin kendi içlerinde ve birbirleriyle karşılaştırılmasında parametrik testlerden "bağımlı ve bağımsız gruplarda (t) testleri" yapıldı. Tablo 2'de; 6DYT öncesi ve sonrasında yapılan ölçümler arasındaki istatistiksel fark için p<sub>1</sub>, MÇT öncesi ve sonrasında yapılan ölçümler arasındaki fark için p<sub>2</sub>, 6DYT ve MÇT sonrasında test öncesi değerlere göre ortaya çıkan değişiklikler (Δ) arasındaki fark için ise p<sub>3</sub> değerleri kullanıldı. Her iki egzersiz testi sonuçlarının değerlendirme parametreleri ve birbirleriyle olan ilişkilerinin belirlenmesinde ise Pearson korelasyon analizi kullanıldı. Korelasyon

gücü (r) ile gösterildi. Tüm analizler için anlamlılık düzeyi  $p < 0.05$  olarak kabul edildi.

## BULGULAR

Çalışma kapsamında, hastalık süresi  $10.83 \pm 8.65$  yıl olan, 37 KOAH'lı hasta (orta şiddetli: %67.6,  $s=25$  ve ağır şiddetli: %32.4,  $s=12$ ) değerlendirildi. Hastaların temel özellikleri Tablo 1'de gösterildi. Hastalarımızın %64.9'unun sigara kullanma alışkanlığı yoktu. Sigara kullanma alışkanlığını bırakmış hastalar ise %35.1 oranında idi. Bu hastaların sigara kullanma öyküsü ortalama  $31.50 \pm 33.89$  paket x yıl idi.

Tablo 1. Hastaların temel özellikleri

(s= 37)	X ± SS
Yaş (yıl)	65.81±10.12 (47-84)
Vücut ağırlığı (kg)	65.32±11.55 (42-84)
Boy uzunluğu (m)	1.65±0.03 (1.60-1.70)
VKI (kg/cm <sup>2</sup> )	23.94±3.91
FEV <sub>1</sub> (L)	1.39±0.62
% FEV <sub>1</sub> (%)	56.16±13.36
FVC (L)	2.30±0.97
%FVC (%)	72.78±15.01
FEV <sub>1</sub> /FVC (%)	60.41±8.12
PEF (L/sn)	3.46±1.26
PEF (%)	51.16±12.82

Veriler sayı veya ortalama (X) ± standart sapma (SS) olarak gösterilmiştir. VKI: Vücut-kitle indeksi, FEV<sub>1</sub>: Birinci saniyedeki zorlu ekspiratuvar volüm, FVC: Zorlu vital kapasite, PEF: Tepe akım hızı.

Hastaların tümü her iki egzersiz testini de sorunsuz olarak dinlenme arası vermeden tamamladı. Ortalama 6DYM, 6DYT sırasında yapılan iş, MÇT sonunda çıkarılan basamak sayısı, ve MÇT sırasında yapılan iş parametreleri sırasıyla:  $542.43 \pm 70.14$  m,  $35479.46 \pm 7888.58$  kg/m,  $59.77 \pm 18.54$  adet/dk ve  $100.31 \pm 29.17$  watt idi.

Her iki test sonrası kalp hızı, kan basıncı, solunum sayısı, dispne ve bacak yorgunluğu değerlerinde artış olduğu bulundu. Bu değerlerdeki artışın MÇT sonrasında 6DYT'ne göre daha yüksek olduğu saptandı ( $p < 0.05$ ). Periferik oksijen saturasyonu ise 6 DYT sonrasında hastaların %27'sinde %0.16, MÇT sonrasında hastaların %37.8'inde %0.35 oranında bir düşüş gösterdi. MÇT sonrasında periferik oksijen saturasyonunda belirlenen düşüşün istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptandı ( $p_2=0.01$ , Tablo 2).

Her iki egzersiz test sonuçları ile diğer değerlendirme parametreleri arasındaki ilişki incelendiğinde; yürüme mesafesi ve iş-6DYT parametrelerinin; VKI, solunum fonksiyon test sonuçları ve test öncesi periferik oksijen saturasyonu değerleri ile uyumlu olduğu saptanırken ( $r=0.36-0.78$ ,  $p < 0.05$ ); dakikada çıkarılan basamak sayısı ve iş-MÇT parametrelerinin ise solunum fonksiyon test sonuçları, yaş, test öncesi dispne şiddeti, test sonrası bacak yorgunluğu şiddeti, kalp hızı ve periferik oksijen saturasyonu değerleri ile uyumlu olduğu belirlendi ( $r=-0.35-0.50$ ,  $p < 0.05$ , Tablo 3).

Tablo 2. 6-dakika yürüme ve merdiven çıkma testlerinin sonuçları

		6DYT X ± SS	MÇT X ± SS	p <sub>1</sub>	p <sub>2</sub>	p <sub>3</sub>
Kalp Hızı (atım/dk)	Test Öncesi	81.81 ± 13.80				0.51
	Test Sonrası	89.49 ± 15.27				0.00*
	Δ	7.68 ± 6.36	15.46 ± 10.95			0.00*
SKB (mmHg)	Test Öncesi	118.65 ± 12.51	118.11 ± 11.80	0.00*	0.00*	0.47
	Test Sonrası	124.73 ± 16.50	140.54 ± 13.53			0.00*
	Δ	6.08 ± 9.66	22.43 ± 7.87			0.00*
DKB (mmHg)	Test Öncesi	72.16 ± 9.17	72.03 ± 9.89	0.00*	0.00*	0.88
	Test Sonrası	77.43 ± 10.97	83.24 ± 7.84			0.00*
	Δ	5.27 ± 6.77	11.22 ± 6.91			0.00*
SF (soluk/dk)	Test Öncesi	21.08 ± 3.04	21.41 ± 2.78	0.00*	0.00*	0.58
	Test Sonrası	27.73 ± 4.79	34.49 ± 4.46			0.00*
	Δ	6.65 ± 3.65	13.08 ± 4.44			0.00*
SpO <sub>2</sub> (%)	Test Öncesi	96.27 ± 1.71	96.65 ± 1.64	0.59	0.01*	0.81
	Test Sonrası	96.11 ± 2.16	96.30 ± 1.70			0.09
	Δ	-0.16 ± 1.82	-0.35 ± 0.72			0.11
Dispne Şiddeti (MBS/0-10)	Test Öncesi	0.42 ± 0.78	0.19 ± 0.41	0.00*	0.00*	0.03*
	Test Sonrası	1.85 ± 1.58	3.78 ± 2.01			0.00*
	Δ	1.43 ± 1.24	3.60 ± 2.07			0.00*
Bacak Yorgunluk Şiddeti (MBS/0-10)	Test Öncesi	0.14 ± 0.47	0.15 ± 0.47	0.00*	0.00*	0.57
	Test Sonrası	1.16 ± 1.73	2.99 ± 2.15			0.00*
	Δ	1.03 ± 1.59	2.84 ± 2.10			0.00*

Veriler ortalama (X) ± standart sapma (SS) olarak gösterilmiştir. Δ: Test öncesi değerlere göre test sonrasında ortaya çıkan değişiklikler, 6DYT: 6-dakika yürüme testi, MÇT: Merdiven çıkma testi, SKB: Sistolik kan basıncı, DKB: Diyastolik kan basıncı, SF: Solunum frekansı, SpO<sub>2</sub>: Periferik oksijen saturasyonu, MBS: Modifiye Borg Skalası, p<sub>1</sub>: 6DYT öncesi ve sonrası arasındaki fark, p<sub>2</sub>: MÇT öncesi ve sonrası arasındaki fark, p<sub>3</sub>: 6DYT ve MÇT önce ve sonrasında elde edilen değerler arasındaki fark, \*  $p < 0.05$ .

Tablo 3. 6-dakika yürüme ve merdiven çıkma test sonuçlarının diğer parametrelerle ilişkileri

	6DYM	İş-6DYT	Basamak Sayısı	İş-MÇT
	r	r	r	r
Yaş (yıl)	-0.21	-0.13	-0.35*	-0.35*
VKI (kg/m <sup>2</sup> )	0.04	0.78***	-0.29	0.28
FEV <sub>1</sub> (L)	0.58***	0.54**	0.35*	0.50**
FEV <sub>1</sub> (%)	0.63	0.39*	0.31	0.35*
FVC (L)	0.52**	0.46**	0.35*	0.47**
FVC (%)	0.61***	0.25	0.39*	0.32
FEV <sub>1</sub> /FVC (%)	0.24	0.24	0.04	0.13
PEF (L/sn)	0.39*	0.46**	0.09	0.27
PEF (%)	0.39*	0.41*	-0.25	0.15
Dispne şiddeti (MBS/0-10)				
Test Öncesi	-0.06	-0.17	0.38*	0.12
Δ	-0.29	-0.30	-0.30*	-0.27
Bacak yorgunluk şiddeti (MBS/0-10)				
Test sonrası	-0.26	-0.07	-0.33*	-0.27
Δ	-0.30	-0.11	-0.36*	-0.32
SpO <sub>2</sub> (%)				
Test öncesi	0.36*	0.20	0.24	0.20
Test sonrası	0.06	0.12	0.34*	0.35*
Δ	-0.26	-0.05	-0.19	-0.32*
Kalp hızı (atım/dk)				
Test öncesi	-0.09	-0.17	-0.29	-0.38*
Test sonrası	-0.15	-0.26	-0.28	-0.37*

6DYM: 6-dakika yürüme mesafesi, İş-6DYT: 6DYT sırasında yapılan iş, İş-MÇT: Merdiven çıkma testi sırasında yapılan iş, r: Pearson korelasyon katsayısı, VKI: Vücut-kitle indeksi, FEV<sub>1</sub>: Birinci saniyedeki zorlu ekspiratuvar volüm, FVC: Zorlu vital kapasite, PEF: Tepe akım hızı, Δ: Test öncesi değerlere göre test sonrasında ortaya çıkan değişiklikler, SpO<sub>2</sub>: Periferik oksijen satürasyonu, MBS: Modifiye Borg Skalası, \*0.05 ≥ p>0.01, \*\*0.01 ≥ p>0.001, \*\*\*p ≤ 0.001.

Tablo 4. 6-dakika yürüme ve merdiven çıkma test sonuçlarının birbirleriyle ilişkisi

	6DYT		MÇT	
	6DYM (r)	İş-6DYT (r)	Basamak Sayısı (r)	İş-MÇT (r)
6DYM	-	0.64***	0.48**	0.58***
İş-6DYT	0.64***	-	0.003	0.54**
Basamak Sayısı	0.48**	0.003	-	0.81***
İş-MÇT	0.58***	0.54**	0.81***	-

6DYT: 6-dakika yürüme testi, MÇT: Merdiven çıkma testi, 6DYM: 6-dakika yürüme mesafesi, İş-6DYT: 6DYT sırasında yapılan iş, İş-MÇT: Merdiven çıkma testi sırasında yapılan iş, r: Pearson korelasyon katsayısı, \*0.05 ≥ p > 0.01, \*\*0.01 ≥ p > 0.001, \*\*\*p ≤ 0.001.

Her iki test sonuçlarının birbirleriyle ilişkisi incelendiğinde ise; 6DYT'ne ait yürüme mesafesi ve iş parametrelerinin, MÇT'ne ait dakikada çıkılan basamak sayısı ve iş parametreleriyle uyumlu olduğu saptandı (r= 0.48-0.58, p<0.05, Tablo 4).

## TARTIşMA

6 dakika yürüme ve merdiven çıkma testlerinin orta-ağır şiddetli KOAH'lı hastalarda uygulanabilirliklerini karşılaştırmak amacıyla gerçekeştirdiğimiz çalışmamız ile; MÇT ve 6DYT sonuçlarının birbirleriyle ilişkili olduğu, MÇT'nin 6 DYT'ne göre periferik oksijen satürasyonunda daha fazla düşüşe, dispne ve bacak yorgunluğu şiddetlerinde ise daha fazla artışa neden olduğu belirlenmiştir.

Günümüz literatüründe klinik uygulamalarda egzersiz kapasitesinin belirlenmesinde maksimal egzersiz test-

leri altın standart olarak kabul edilmektedir (1). Ancak bu testlerin, KOAH hastalarında günlük yaşam sırasında oluşan ve egzersiz kapasitesinde kısıtlanmaya neden olan mekanizmaları tam olarak ortaya çıkarmayacağı düşünölmektedir (24). Bu nedenle, günlük yaşamda bireyin sıklıkla yaptığı işleri içeren submaksimal egzersiz testlerine karşı ilgi giderek artmaktadır (9, 10, 25, 26). Yürüme, submaksimal egzersiz testlerinde en sık kullanılan temel günlük yaşam aktivitesi olarak tanımlamıştır (11). Yürüme aktivitesini içeren testler arasında, 6 DYT; KOAH'lı hastalarda, güvenli, en az ekipmanla, kolay uygulanabilen ve hastalar tarafından rahat yapılabildiği için sıklıkla tercih edilen standardizasyonu tanımlanmış bir submaksimal egzersiz testi olarak kabul görmektedir (11, 27, 28). 6DYT sonrasında elde edilen temel değerlendirme parametreleri yürüme mesafesi ve iştir (yürüme mesafesi x

vücut ağırlığı). Bu değerlerin hastalıkla ilişkili klinik parametrelerle ve maksimal kardiyopulmoner egzersiz test sonuçlarıyla ilişkileri tanımlanmıştır (2, 26). Merdiven çıkma ise, ev içi ve dışı günlük yaşam sırasında yürüme kadar önemli bir aktivitedir (29). MÇT sonrasında; çıkılan basamak sayısı, süre, dakikada çıkılan basamak sayısı, iş ve dolaylı olarak hesaplanan  $VO_2$ max değerleri göğüs cerrahisi öncesi ve sonrası yüksek kardiyopulmoner riskli hasta grubunun tanımlanması ve mortalite-morbidite oranlarının ortaya konması amaçlarıyla kullanım alanı bulmuştur (13, 15-17, 20, 30, 31). MÇT'nin göğüs cerrahisi hastalarında sık kullanılmasına rağmen KOAH'lı hastalarda bir submaksimal egzersiz testi olarak sadece bir çalışmada yer almış olması dikkat çekicidir. Merdiven çıkmaya bir egzersiz testi olarak KOAH'lı hastalarda yer veren tek çalışma Pollock ve ark. tarafından, kardiyopulmoner rezervin belirlenmesi amacıyla uygulanmış ve MÇT sonuçlarının maksimal egzersiz testi ile belirlenen  $VO_2$ max değeri ile uyumlu olduğu gösterilmiştir (32). Bu anlamda çalışmamız; literatürde daha önce KOAH hastalarında sık kullanım alanı bulmayan ama klinik sorgulamada önemli bir yere sahip olan merdiven çıkma aktivitesini içeren MÇT'nin uygulanabilirliğini incelemiş ve bu hastalık grubunda klinik uygulama alanında farklı bir değerlendirme yönteminin kullanımına yer vermiştir. Çalışmamızda özellikle KOAH hastalarında egzersiz kapasitesinin kısıtlanmasında önemli etkisi olduğu kanıtlanmış olan dispne, bacak yorgunluğu ve periferik oksijen saturasyonu değerlerindeki düşüşün MÇT'nde daha yüksek olması ve MÇT sonuçlarının algılanan dispne, bacak yorgunluğu ve periferik oksijen saturasyonu değerleri ile olan ilişkisi bu testin KOAH ile ilişkili semptomların erken dönemden itibaren ortaya konmasında etkili olabileceğini düşündürmüştür. Ayrıca, KOAH'lı hastalarda egzersiz kapasitesinde ortaya çıkan kısıtlanmanın temel olarak dinamik hiperinflasyona bağlı dispne algısı ile ilişkili olabileceği tanımlanmış ve merdiven çıkmanın yürümeye göre daha yüksek oranda hiperinflasyona, yüksek dispne algısına ve kan laktat düzeyine, düşük  $PaO_2$  düzeyine neden olduğu gösterilmiştir (29, 33, 34). Bu nedenlerle egzersiz kapasitesinde kısıtlanmaya neden olduğu kabul edilen semptomların daha yüksek şiddette görüldüğü MÇT ile dinamik hiperinflasyonun ortaya konmasının daha kolay olabileceği kabul edilebilir. Ancak, MÇT ile egzersiz kapasitesindeki kısıtlanma, dinamik hiperinflasyon ve solunumsal semptomlar

arasındaki ilişkinin kesin olarak ortaya konabilmesi için inspiratuvar kapasite, total akciğer kapasitesi, solunum ve periferik kas kuvveti gibi parametrelerin de değerlendirme kapsamında yer alması gerekmektedir.

Egzersiz testleri sırasında kullanılan; oksijen desteği, cesaretlendirici ifade kullanımı, yaş, cinsiyet ve vücut ağırlığı test performansını etkileyen diğer etkenler olarak tanımlanmıştır (2, 21, 35, 36). Çalışmamızda her iki test sırasında aynı cesaretlendirici ifadeleri kullanmamız ve testleri oksijen desteği olmaksızın uygulamamız, test sonuçlarının birbirleriyle ilişkili olduğunu bulmamız; testlere ait sonuçların birbirleriyle karşılaştırılarak yorumunu kolaylaştırmıştır. Test sonuçlarının birbirleriyle uyumlu olması MÇT'nin submaksimal bir egzersiz testi olarak orta-ağır şiddetli KOAH'da 6DYT gibi kullanılabileceğini düşündürmüştür. Ayrıca MÇT sonuçlarının farklı merkezlerde uygulama sırasında ortaya çıkabilecek mimari farklılıklara bağlı yorumlama probleminin ortadan kaldırılması için basamak yüksekliği, genişliği, kat sayısı gibi özelliklerin bulgular kısmında belirtilmesi gerekmektedir (20). Bizim çalışmamızda MÇT basamak yüksekliği 16 cm, genişliği 22 cm olan ve her ara katta 13 basamak bulunan toplam 10 ara kat ve 156 basamak içeren hastanemiz merdivenlerinde yapıldı.

Literatürle uyumlu olarak çalışmamızda, her iki test sonrasında kalp hızı, kan basıncı ve solunum sayısı değerlerinde artış, MÇT sonrasında periferik oksijen saturasyonu değerinde ise düşüş olduğunu belirlenmiştir (9, 28, 31, 34). Ancak bu değerlerdeki değişikliklerin MÇT sonrasında 6DYT'ne göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu nedenlerle, MÇT'nin klinik uygulamalarda 6DYT'ne göre kardiyopulmoner sisteme daha fazla stres yüklediği kabul edilerek testin uygulanacağı hasta seçiminde bu özelliğe dikkat edilmesi gerektiği düşünülmüştür.

Sonuç olarak; çalışmamızdan elde edilen veriler doğrultusunda MÇT'nin 6DYT gibi submaksimal bir test olarak orta ve ağır şiddetli KOAH'lı hastalarda kullanılabilir olduğu tanımlanmıştır. MÇT'nin orta-ağır şiddetli KOAH hastalarında 6DYT'ne göre dispne, bacak yorgunluğu ve periferik oksijen desaturasyonu semptomlarını daha belirgin olarak ortaya çıkartma özelliğine sahip olduğu gösterilmiştir. Uygulanacak hasta seçiminde; kardiyopulmoner sistem üzerinde 6DYT'ne göre daha fazla strese neden olduğu vurgulanmıştır. Ayrıca, MÇT'nin, 6DYT gibi kolay uygula-

nabilen, ucuz ve güvenli bir test olma avantajlarına sahip olma özellikleri ile de orta-ağır şiddetli KOAH'lı hastalarda rutin klinik izlemede uygulama alanı bulacağı düşünülmüştür. Ancak, MÇT'nin uygulandığı binaya ait kat sayısı ve basamak özelliklerinin belirlenmesi test sonuçlarının yorumlanmasına yardımcı olacaktır. Gelecekte yapılacak çalışmalarda; daha fazla sayıda ve KOAH'a ait tüm evrelerden hasta içeren çalışma grupları üzerinde farklı günlük yaşam aktivitelerini içeren egzersiz testlerinin uygulanabilirliklerinin ortaya konması gerekmektedir.

## KAYNAKLAR

- Brown CD, Wise RA. Field tests of exercise in COPD: the six-minute walk test and the shuttle walk test. *COPD*. 2007; 4:217-23.
- Carter R, Holiday DB, Nwasuruba C, Stocks J, Grothues C, Brain T. 6-minute walk work for assessment of functional capacity in patients with COPD. *Chest*. 2003; 123: 1408-15.
- Leung ASY, Chan KK, Sykes K, Chan KS. Reliability, validity, and responsiveness of a 2-min walk test to assess exercise capacity of COPD patients. *Chest*. 2006; 130: 119-25.
- Vagaggini B, Taccola M, Severino S, Marcello M, Antonelli S, Brogi S, et al. Shuttle walking test and 6-minute walking test induce a similar cardiorespiratory performance in patients recovering from an acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease. *Respiration*. 2003; 70: 579-84.
- Bolton JW, Hornung CA, Olsen GN. Determinants of achievement in stair climbing as an exercise test. *Mil Med*. 1994; 159: 644-6.
- Olsen GN, Bolton JW, Weiman DS, Hornung CA. Stair climbing as an exercise test to predict the postoperative complications of lung resection. two years' experience. *Chest*. 1991; 99: 587-90.
- Holden DA, Rice TW, Stelmach K, Meeker DP. Exercise testing, 6-min walk, and stair climb in the evaluation of patients at high risk for pulmonary resection. *Chest*. 1992; 102: 1774-9.
- Girish M, Trayner E, Dammann O, Pinto-Plata V, Celli B. Symptom-limited stair climbing as a predictor of postoperative cardiopulmonary complications after high-risk surgery. *Chest*. 2001; 120: 1147-51.
- Ozalevli S, Ozden A, Itil O, Akkoçlu A. Comparison of the sit-to-stand test with 6 min walk test in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Respir Med*. 2007; 101: 286-93.
- Enright PL. The six-minute walk test. *Respir Care*. 2003; 48(8): 783-5.
- American Thoracic Society. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med*. 2002; 166: 111-7.
- Cataneo DC, Cataneo AJ. Accuracy of the stair-climbing test using maximal oxygen uptake as the gold standard. *J Bras Pneumol*. 2007;33:128-33.
- Brunelli A, Monteverde M, Salati M, Borri A, Refai MA, Fianchini A. Stair-climbing test to evaluate maximum aerobic capacity early after lung resection. *Ann Thorac Surg*. 2001; 72: 1705-10.
- Guyatt G, Sullivan M, Thompson P, Fallen EL, Pugsley SO, Taylor DW, et al. The 6-minute walk: a new measure of exercise capacity in patients with chronic heart failure. *Can Med Assoc J*. 1985; 132: 919-23.
- Brunelli A, Refai MA, Monteverde M, Borri A, Salati M, Fianchini A. Stair climbing test predicts cardiopulmonary complications after lung resection. *Chest*. 2002; 121: 1106-10.
- Brunelli A, Monteverde M, Refai MA, Fianchini A. Stair climbing test as a predictor of cardiopulmonary complications after pulmonary lobectomy in the elderly. *Ann Thorac Surg*. 2004; 77: 266-70.
- Brunelli A, Sabbatini A, Xiume F, Borri A, Salati M, Marasco RD, et al. Inability to perform maximal stair climbing test before lung resection: a propensity score analysis on early outcome. *Eur J of Cardiothorac Surg*. 2005; 27: 367-72.
- Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of COPD: The GOLD Expert Panel. Available at <http://www.goldcopd.com>.
- American Thoracic Society. Standardization of spirometry. *Am J Respir Crit Care Med*. 1995;152:1107-36.
- Brunelli A, Xiume F, Refai M, Salati M, Marasco R, Sciarra V, et al. Evaluation of expiratory volume, diffusion capacity, and exercise tolerance following major lung resection: a prospective follow-up analysis. *Chest*. 2007; 131: 141-7.
- Guyatt GH, Pugsley SO, Sullivan MJ, Thompson PJ, Berman L, Jones NL, et al. Effect of encouragement on walking test performance. *Thorax*. 1984; 39: 818-22.
- Borg G. Psychophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc*. 1982; 14: 377-81.
- Saey D, Cote C, Mador MJ, Laviolette L, Leblanc P, Jobin J, Maltais F. Assessment of muscle fatigue during exercise in chronic obstructive pulmonary disease. *Muscle Nerve*. 2006; 34: 62-71.
- Onorati P, Antonucci R, Valli G, Berton E, De Marco F, Serra P, et al. Non-invasive evaluation of gas exchange during a shuttle walking test vs. a 6-min walking test to assess exercise tolerance in COPD patients. *Eur J Appl Physiol*. 2003; 89: 331-6.
- Poulain M, Durand F, Palomba B, Ceugniet F, Desplan J, Varray A, Prefaut C. 6-minute walk testing is more sensitive than maximal incremental cycle testing for detecting oxygen desaturation in patients with COPD. *Chest*. 2003; 123: 1401-7.
- Cote CG, Casanova C, Marín JM, Lopez MV, Pinto-Plata V, de Oca MM, et al. Validation and comparison of reference equations for the 6-min walk distance test. *Eur Respir J*. 2008; 31: 571-8.
- Ferreira S, Guimarães M, Reis G, Pascoal I, Taveira N. Six-minute walking test and pulmonary rehabilitation programmes in COPD. *Rev Port Pneumol*. 2006; 12 (6 Suppl 1):57-8.
- Van Stel HF, Bogaard JM, Rijssenbeek-Nouwens LH, Colland VT. Multivariable Assessment of the 6-min Walking Test in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Am J Respir Crit Care Med*. 2001; 163: 1567-71.
- Dreher M, Waltersbacher S, Sonntaga F, Prettin S, Kabitzka HJ, Windisch W. Exercise in severe COPD: is walking different from stair-climbing? *Respir Med*. 2008; 102: 912-8.
- Brunelli A, Fianchini A. Stair climbing test in lung resection candidates with low predicted postoperative FEV<sub>1</sub>. *Chest*. 2003; 124: 1179.
- Brunelli A, Refai M, Xiume F, Salati M, Marasco R, Sciarra V, et al. Oxygen desaturation during maximal stair-climbing test and postoperative complications after major lung resections. *Eur J of Cardiothorac Surg*. 2008; 33: 77-82.
- Pollock M, Roa J, Benditt J, Celli B. Estimation of ventilatory reserve by stair climbing. A study in patients with chronic airflow obstruction. *Chest*. 1993; 104: 1378-83.

33. Marin JM, Carrizo SJ, Gascon M, Sanchez A, Gallego BA, Celli BR. Inspiratory capacity, dynamic hyperinflation, breathlessness, and exercise performance during the 6-minute-walk test in chronic obstructive pulmonary disease. *Am J of Respir Crit Care Med.* 2001; 163: 1395-9.
34. Soguel SN, Burdet L, Murali B, Fitting JW. Oxygen saturation during daily activities in chronic obstructive pulmonary disease. *Eur Respir J.* 1996; 9: 2584-9.
35. Chuang ML, Lin IF, Wasserman K. The body weight-walking distance product as related to lung function, anaerobic threshold and peak-VO<sub>2</sub> in COPD patients. *Respir Med.* 2001; 95: 618-26.
36. Weber N, Brand P, Kohlhäufel M, Häussinger K. Six-minute-walking-test with and without oxygen in patients with COPD: comparison of walking distance and oxygen saturation in varying forms of application. *Pneumologie.* 2006; 60: 220-8.

#### İLETİŞİM

Dr. Fzt. Duygu İLGİN  
Adres: Dokuz Eylül Üniversitesi Fizik Tedavi ve  
Rehabilitasyon Yüksekokulu  
35340 İnciraltı / İZMİR  
Telefon: 0.232.412.49.29  
E-posta adresi: duygu.ilgin@deu.edu.tr

Başvuru : 25.06.2009  
Kabul : 12.08.2009