

Akciğer Rezeksiyonu Sonrası Komplikasyonların Önceden Belirlenmesinde Merdiven Çıkma ve 6-dakika Yürüme Testlerinin Yeri

Timuçin Alar¹, Kenan Can Ceylan², Şencan Akdağ³, Güven Olçaç⁴

¹Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Tıp Fakültesi Göğüs Cerrahisi Anabilim Dalı, Çanakkale, ²Dr. Suat Seren Göğüs Hastalıkları ve Göğüs Cerrahisi Uygulama ve Araştırma Hastanesi II.Göğüs Cerrahisi Kliniği, İzmir, ³Antalya Eğitim ve Araştırma Hastanesi Göğüs Cerrahisi Kliniği, Antalya, ⁴Özel Çapa Hastanesi, İstanbul

ÖZET

Akciğer rezeksiyonu sonrası komplikasyonların önceden belirlenmesinde merdiven çıkma ve 6-dakika yürüme testlerinin yeri
Akciğer rezeksiyonlarından sonra kaçınılmaz olarak olguların yaklaşık %25'inde, çoğu kardiyak veya solunumsal olmak üzere komplikasyon gelişir. Bu komplikasyonların sıklığının azaltılması, ancak bu açıdan yüksek risk taşıyan olguların önceden tahmin edilmesi ve gerekli önlemlerin alınmasıyla olanaklıdır. Bu yüzden preoperatif risklerin belirlenmesinde, kardiyovasküler ve solunum sistemlerinin birlikte değerlendirilmesine olanak sağlayan egzersiz testleri son yıllarda daha sık kullanılmaya başlanmıştır. Bu çalışmada merdiven çıkma ve 6-dakika yürüme testlerinin, postoperatif dönemde ortaya çıkabilecek komplikasyonları önceden belirlemedeki kestirim değerinin belirlenmesi amaçlandı.

Gereç ve Yöntem: Bu prospektif çalışmaya, akciğer rezeksiyonu uygulanan 17'si (%68) erkek ve yaş ortalaması 53,1±18,3 (17-75) olan ardışık 25 olgu alındı. Tüm olgulara, standart spirometri ve arteriyel kan gazı analizleri sonuçlarına bakılmaksızın merdiven çıkma ve 6-dakika yürüme testleri uygulandı. Test öncesi ve sonrasında ölçülen dakika solunum sayısı, arteriyel kan basıncı, nabız dakika sayısı ve 6-dakika yürüme mesafeleri prospektif olarak veritabanına kaydedildi. Yirmi (%80) olgu akciğer kanseri nedeniyle opere edildi. Onbeş (%60) olguya lobektomi/bilobektomi, 8 olguya (%32) pnömonektomi ve diğer 2'sine (%8) ise kama rezeksiyonu uygulandı. Postoperatif ilk 30 günde ortaya çıkan tüm kardiyopulmoner komplikasyonlar çalışmanın birinci sonucu olarak kabul edildi.

Bulgular: Postoperatif dönemde 3'ü atelektazi, diğer 3'ü ise tedavi gerektiren hızlı ritimli atriyal fibrilasyon olmak üzere 6 (%24) hastada komplikasyon gelişti. Postoperatif komplikasyonlar ile cinsiyet, sistolik ve diyastolik kan basıncı, solunum ve nabız sayılarındaki değişiklikler arasında bir ilişki bulunamadı. Tek değişkenli analiz ile yapılan karşılaştırmalarda, komplikasyon gelişen olgu grubunda, 3. ve 5. dakika ortalama nabız sayılarının belirgin olarak daha yüksek olduğu saptandı (sırasıyla p=0,026 ve p=0,035). Çok değişkenli analiz ile, merdiven çıkma testi sonrası 3. dakika nabız sayısının 120'den çok, 5. dakika nabız sayısının 115'ten çok ve 6-dakika yürüme testi sonrası diyastolik kan basıncının ise 65 mmHg'den daha az olmasının postoperatif komplikasyon gelişimini önceden belirleyen bağımsız faktörler olduğu gözlemlendi (sırasıyla, $\beta=0,92$ ve $p<0,03$; $\beta=0,91$ ve $p<0,04$; $\beta=-0,88$ ve $p<0,05$).

Sonuç: Gerek solunum, gerekse kardiyovasküler sistem hastalıkları açısından düşük risk grubunda olmasına rağmen, çalışmamızdaki olguların yaklaşık dörtte birinde postoperatif komplikasyon gelişmesi, yüksek risk grubu olgularının preoperatif dönemde belirlenmesinin önemini daha da destekler niteliktedir. Bu yüzden, hem uygulama kolaylığı, hem de karmaşık cihazlar gerektirmemesi nedeniyle bu testlerin akciğer rezeksiyonu planlanmış düşük risk grubundaki hastalara da uygulanmasını öneririz.

Anahtar kelimeler: Egzersiz testi, morbidite, akciğer rezeksiyonu

ABSTRACT

The value of stair climbing and 6-minute walking tests in predicting complications following lung resection

Objective: Approximately 25% of patients undergoing lung resection inevitably develop postoperative complications, most of which are being cardiopulmonary in origin. Frequency of these complications can only be reduced by predicting such cases that carry higher risk and taking preventive measures accordingly. Thus, exercise tests that allow evaluation of both respiratory and cardiac performance are being carried out more frequently in recent years. The purpose of this study was to evaluate the value of both stair climbing and 6-minute walking tests in predicting postoperative complications.

Material and methods: Twenty-five consecutive patients in whom 17 (68%) of them were male with a mean age of 53,1±18,3 and undergoing lung resection were enrolled in this prospective study. All cases also underwent stair climbing and 6-minute walking tests irrespective of the results of their conventional spirometry or arterial blood gas analysis. Measurements of respiratory rate, systemic blood pressure and pulse rates before and at 1, 3, 5 and 10th minutes after both tests and 6-minute walking distance were recorded in a prospective database. Twenty (80%) patients were operated for carcinoma of the lung. Fifteen patients (60%) underwent lobectomy, 8 (32%) pneumonectomy and 2 (8%) wedge resection. Any cardiopulmonary complication occurring within the first 30 days after operation was considered as primary outcome of the study.

Results: Six patients (24%) developed complications in the postoperative period. Of them, 3 patients had atelectasis and other 3 patients experienced fast atrial fibrillation requiring treatment. Development of a postoperative complication was not related to either gender, changes in systolic and diastolic blood pressures or breathing and pulse rates. Univariate analysis revealed that the mean heart rates at 3rd and 5th minutes were significantly higher ($p=0,026$ and $p=0,035$, respectively) in patients with complications. Heart rates of >120 min⁻¹ and >115 min⁻¹ at 3rd and 5th minutes after stair climbing test and a diastolic blood pressure of <65 mmHg at the end of 6-minute walking test were found to be good independent predictors for the development of a post-resection complication in a multivariate analysis ($\beta=0,92$ and $p<0,03$; $\beta=0,91$ and $p<0,04$; $\beta=-0,88$ and $p<0,05$, respectively).

Conclusions: Although our study population was in a low risk group for cardiovascular and pulmonary diseases, quarter of all patients developed a postoperative cardio-pulmonary complication, thus emphasizing the importance of exercise testing in the detection of higher risk patients. Due to ease of their application and lack of need for sophisticated equipment, we therefore recommend these two tests to be performed even for low risk patients undergoing lung resection.

Key words: Exercise testing, morbidity, lung resection

Bakırköy Tıp Dergisi 2010;6:103-108

GİRİŞ

Göğüs cerrahisinin en sıklıkla uygulanan operasyonları olan akciğer rezeksiyonlarından sonra olguların dörtte

birinde kaçınılmaz olarak komplikasyon gelişir (1). Çoğu kardiyak veya solunumsal olan bu komplikasyonların sıklığının azaltılması, ancak bu açıdan yüksek risk taşıyan olguların önceden tahmin edilmesi ve gerekli önlemlerin alınmasıyla olanaklıdır (2). Bu amaçla birçok çalışma sonucunda çeşitli algoritmalar ve risk belirleme modelleri oluşturulmuş ve kullanılmıştır (3,4). Birinci saniye zorlu ekspiratuvar hacmi (FEV₁), zorlu vital kapasite (FVC) ve bunların birbirine oranı (FEV₁/FVC), maksimum istemli ventilasyon hacmi (MVV), karbonmonoksit difüzyon kapasitesi (D_LCO) ve egzersizde maksimum oksijen tüke-

Yazışma adresi / Address reprint requests to: Timuçin Alar
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göğüs Cerrahisi
Anabilim Dalı, Çanakkale

Telefon / Phone: +90-505-387-9006

Elektronik posta adresi / E-mail address: timalar@comu.edu.tr

Geliş tarihi / Date of receipt: 1 Mart 2010 / March 1, 2010

Kabul tarihi / Date of acceptance: 27 Temmuz 2010 / July 27, 2010

timi (VO_{2max}) ölçümleri bu araştırmalarda kullanılan başlıca testlerdir. Ancak bu risk belirleme modellerinin postoperatif komplikasyonları kestirim gücü, çalışmaya esas alınan değişkenler, olgu sayıları, sonuçları ve değerlendirilmede kullanılan yöntemler göz önünde tutulduğunda çok fazla değişkenlik göstermektedir (5). Son yıllarda, bu modellerin zayıf yönlerinin giderilerek geçerliliklerinin sağlanması ve klinik uygulamalara daha güvenli bir şekilde yansıtılabilmesi amacıyla çok sayıda olguyu içeren ve daha iyi planlanmış çalışmalara ağırlık verilmiştir (6).

Kardiyovasküler ve solunum sistemlerinin her ikisinin birlikte değerlendirilmesine olanak sağladıkları için, preoperatif egzersiz testlerinin, kişinin solunum rezervini daha duyarlı olarak yansıttığı ve bu yüzden de kestirim güçlerinin genellikle daha yüksek olduğu kabul edilmiştir (7,8,9). Genelde uygulanması hem kolay, hem de ucuz olan bu yöntemlerin en sık kullanılanları; merdiven çıkma, 6-dakika yürüme ve "Treadmill" testleri ile bisiklet ergometrisidir. Özel bir donanım gerektirmediği için, bu çalışmamızda sadece merdiven çıkma ve 6-dakika yürüme testlerinin, postoperatif dönemde ortaya çıkabilecek komplikasyonları önceden belirlemedeki kestirim değerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu prospektif çalışmaya, İzmir Dr. Suat Seren Göğüs Hastalıkları ve Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi 1. Göğüs Cerrahisi Kliniği'nde Ocak 2000 tarihinden itibaren

akciğer rezeksiyonu uygulanan 17'si (%68) erkek, ardışık 25 hasta alındı. Olguların yaş ortalaması $53,1 \pm 18,3$ idi ve 17 ila 75 arasında değişiyordu. Yirmi olgu akciğer kanseri, 5 olgu ise kanser dışı nedenlerden opere edildi. Hiçbiri hipoksik veya hiperkapnik olmayan olguların 15'ine (%60) lobektomi, 8'ine (%32) pnömonektomi ve 2'sine (%8) kama rezeksiyon uygulandı (Tablo 1). Tüm olguların standart spirometre (Sensormedics, USA) ile ölçülen FEV_1 , FVC, FEV_1/FVC , FEF_{25-75} değerlerinin yanısıra, arteriyel kan gazı analizi (Compact 2 Blood Gas Analyzer, AVL Graz, Austria) ile saptanan pH, pCO_2 , pO_2 , HCO_3^- değerleri, prospektif olarak kliniğimizin hasta takip veritabanına kaydedildi. Preoperatif egzersiz kapasitelerini değerlendirmek amacıyla olguların tümüne, spirometrik testler ve arteriyel kan gazı analiz sonuçlarından bağımsız olarak, merdiven çıkma ve 6-dakika yürüme testleri uygulandı.

Merdiven Çıkma Testi: Kliniğimiz içerisindeki her biri 22 cm. yüksekliğinde 86 basamaktan (4 kat) oluşan merdivenler test parkuru olarak kullanıldı. Tüm olgular, bir hekim gözetiminde ve diledikleri hızda bu merdivenlerden çıkarıldılar. Test öncesi, test bitimi, test sonrası 1, 3 ve 5. dakikalar ile eğer başlangıç değerine dönmez ise 10. dakikada; dakika solunum sayısı, arteriyel kan basıncı, nabız dakika sayısı, nabız oksimetresi (Palco Pulse Oxymeter 400, Palco Labs. Inc. Santa Cruz, CA, USA) ile ölçülen O_2 satürasyonu (SO_2), testi bitirme süresi kaydedildi. Test süresince ortaya çıkarılan iş gücü ve VO_{2max} değerleri aşağıdaki formüller ile hesaplandı (8):

$İş (W) = Basamak\ yüksekliği (cm) \times Basamak\ sayısı/dk. \times Vücut\ ağırlığı (kg) \times 0,1635$

$VO_{2max} (ml/dk) = (5,8 \times Vücut\ ağırlığı (kg)) + 151 + (10,1 \times W)$

6-dakika Yürüme Testi: Olgular, yine hızlarını kendileri belirlemek koşuluyla, mümkün olan en hızlı biçimde düz bir koridorda 6-dakika süresince bir hekim gözetiminde yürütüldüler. Test öncesi ve sonrasında dakika solunum sayısı, arteriyel kan basıncı, nabız dakika sayısı ile 6-dakika süresinde yürüme mesafeleri kaydedildi.

Hastaların tümüne preoperatif dönemde diyafragma ve yardımcı solunum kaslarını kullanarak etkili öksürme ile solunum egzersizlerini nasıl yapacakları anlatıldı. Postoperatif dönemde ise olguların hepsine, insentif spirometre ile solunum egzersizlerini de içeren standart solunum fizyoterapisi uygulandı. Ağrı kontrolü operasyon sonunda uygulanan interkostal blokaj ve intravenöz/intramusküler non-steroid antiinflatuar ilaçlar ile sağlandı. Ameliyat sonrası ilk 30 günde ortaya çıkan tüm

Tablo 1: Olguların demografik ve klinik özellikleri

	Ort.±SS (En az-En çok) n=25
Yaş	53,1±18,3 (17-75)
Boy (cm.)	165,3±9,0 (150-188)
Vücut ağırlığı (kg.)	69,7±14,9 (42-100)
Cinsiyet	n (%)
Erkek	17 (68)
Kadın	8 (32)
Rezeksiyon nedeni	
Akciğer kanseri	20 (80)
Selim hastalıklar	5 (20)
Rezeksiyon Tipi	
Lobektomi/Bilobektomi	15 (60)
Pnömonektomi	8 (32)
Kama rezeksiyon	2 (8)
Postoperatif Komplikasyon	
Atelektazi	3 (12)
Atriyal fibrilasyon	3 (12)

Tablo 2: Kardiyopulmoner komplikasyonlar ve tanı kesinleştirme kriterleri

Komplikasyon	Tanı kesinleştirme kriterleri
Aritmi	Tedavi gerektiren, supraventriküler veya ventriküler kaynaklı
Solunum yetmezliği	pCO ₂ >45 mmHg veya >48 saat mekanik ventilatör gereksinimi
Miyokard infarktüsü	Tipik EKG değişiklikleri ve miyokarda özgül enzim yüksekliği
Pnömoni	>48 saat ve >38 °C vücut ısı, akciğer grafisinde infiltrasyon ve Lökosit >12.000/mm ³
Atelektazi	Akciğer grafisinde fizyoterapi veya terapötik bronkoskopi ile kaybolan konsolidasyon
Pulmoner emboli	Yüksek olasılıklı akciğer perfüzyon sintigrafisi ile desteklenen klinik bulgular

kardiyopulmoner komplikasyonlar çalışmamızın birincil sonucu olarak kabul edildi (Tablo 2).

İstatistiksel Analiz: İstatistiksel analiz için "Statistica for Windows" (Ver 6.0 StatSoft, Inc. Tusla, USA) paket programı kullanıldı. Olgular komplikasyon gelişen ve gelişmeyen olmak üzere iki gruba ayrıldı. Gruplar arasındaki tek-değişkenli karşılaştırmalarda, parametrik olmayan değişkenlerde "Mann-Whitney U" veya "Ki-kare", parametrik ve normal dağılım gösteren değişkenlerde ise "Student-t" veya "Tekrarlayan ölçümler varyans analizi" kullanıldı. Eşik değerlerinin belirlenmesi için ise verilere çok değişkenli ve basamaklı regresyon analizi uygulandı. "p" değerinin istatistiksel olarak anlamlılık sınırı 0.05 olarak kabul edildi. Çalışmanın birincil sonucu komplikasyon gelişimi, bağımlı değişken nabız dakika sayısı ve yöntem olarak da tekrarlayan ölçümler varyans analizi kullanıldı-ğında test istatistiğinin gücü 0.84 olarak hesaplandı.

BULGULAR

Olguların hepsi 86 basamaktan oluşan ve yaklaşık 4 kat yüksekliğe karşılık gelen merdiven çıkma testini tamamladı ve hiçbirinde test sırasında komplikasyon izlenmedi. Ortalama testi bitirme süresi 79±21 saniye (50-120) idi. Merdiven çıkma testi bitiminde olguların sistolik ve diyastolik kan basınçlarında sırasıyla, ortalama 45±23 mmHg ve 8±11 mmHg'lık artışlar saptandı. Test sonrası ortalama dakika solunum ve nabız sayıları sırasıyla, 32±8 ve 125±21 (82-160) idi ve test öncesi değerlere göre ortalama dakikada 8±10 ve 34±20 arttı. Nabız oksimetresi ile ölçülen SO₂ ise test sonrası ortalama %95,6±3,1 iken başlangıç değerine göre ortalama 1,3±2,6 oranında azaldı. Merdiven çıkma testi ile hesaplanan ortalama VO_{2max} 2,04±0,48 L/dk (1,30-2,83) veya 29,6±5,3 mL/kg/dk (20,9-40,3) idi.

6-dakika yürüme testi, merdiven çıkma testi ile aynı gün yapıldı. Bu test ile ölçülen ortalama mesafe 484±90 m. (250-650) idi. Test bitiminde sistolik ve diyastolik kan

basınçlarında sırasıyla, ortalama 10±21 mmHg ve 2±8 mmHg artış saptandı. 6-dakika yürüme testi sonrası dakika solunum sayıları ortalama 25±3 idi ve dakikada 3±4 arttı. Ortalama nabız dakika sayısı ise test bitiminde 94±22 atım/dakika olarak ölçüldü ve 8±20 atım/dakikalık bir artış izlendi.

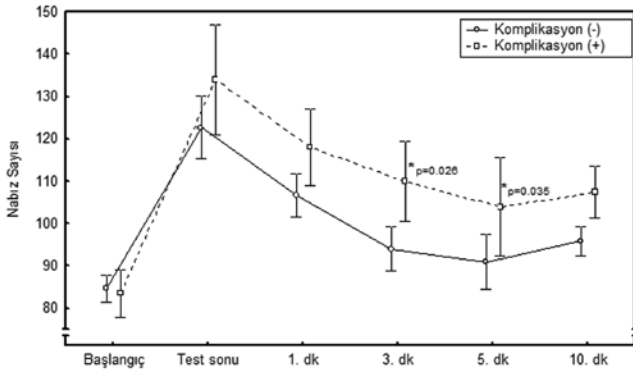
Postoperatif dönemde toplam 6 (%24) olguda komplikasyon gelişti. Bunlar, 3 olguda atelektazi, diğer 3'ünde ise tedavi gerektiren ve hızlı ventriküler yanıtı atriyal fibrilasyon idi. Atriyal fibrilasyon gelişen olguların birine pnömonektomi diğer ikisine ise lobektomi uygulanmıştı. Operasyon tipi ve etyoloji açısından bu iki grup arasında fark yoktu (sırasıyla, p=0,38 ve p=0,56). Komplikasyon gelişen olgulardan 4'ü akciğer kanseri, diğer 2'si ise bronşektazi nedeniyle opere edilmişti (Tablo 3).

Olguların demografik özellikleri, hastalık etyolojisi, operasyon tipi, spirometrik test sonuçları, arter kan gazları analizi, VO_{2max} ve 6-dakika yürüme aralığı arasında postoperatif komplikasyon gelişimi açısından bir fark yoktu (Tablo 3). Yine her iki test sonrası ölçülen hemodinamik parametrelerden, sistolik ve diyastolik kan basınçları ile dakika solunum sayıları her iki grupta da anlamlı

Tablo 3: Postoperatif komplikasyonlara göre olguların demografik ve klinik özellikleri.

	Komplikasyon (-) n=19	Komplikasyon (+) n=6	p
Yaş	52,7±24,9	52,7±24,9	0,94*
Cinsiyet (Kadın/Erkek)	3/16	3/3	0,28**
Vücut ağırlığı (kg)	72±15,4	63,3±12,5	0,24*
Boy (cm)	165±9,9	165±5,9	0,93*
Etyoloji (Malign/Benign)	16/3	4/2	0,56**
Pnömonektomi/Diğer op.	7/12	1/5	0,62**
FEV ₁ (%)	76±15,6	77±12,8	0,84***
FVC (%)	82±11,7	82±15,7	0,92***
FEV ₁ /FVC	74,8±12,7	78,7±7	0,48*
PaO ₂ (mmHg)	83,1±13,3	82,7±5,5	0,94*
PaCO ₂ (mmHg)	37,3±4	35,6±5,1	0,38*
SO ₂ (%)	96,1±1,4	96,2±1,0	0,98*
VO _{2max} (ml.kg-1.dk-1)	29,7±5,4	29,5±5,5	0,93*
6-dk. yürüme aralığı (m)	450±118,3	468±128,4	0,75***

*Student-t testi; **iki yönlü Fisher-exact testi; ***Mann-Whitney U testi



Grafik 1: Komplasyona gelişimine göre olguların nabız sayı- larındaki değişiklikler

*Başlangıç değerine göre "Tekrarlayan Ölçümler Varyans Analizi" ile karşılaştırma.

değişiklik göstermedi (sırasıyla, $p=0,68$, $p=0,64$ ve $p=0,62$). Ancak, "Tekrarlayan ölçümler varyans analizi" ile merdiven çıkma testi sonrası 3. ve 5. dakika ortalama nabız sayılarının komplikasyon gelişen olgularda daha yüksek olduğu saptandı (sırasıyla, $p=0,026$ ve $p=0,035$) (Grafik 1).

Çok değişkenli ve basamaklı regresyon analizi ile 3. dakika nabız sayısının 120'den çok, 5. dakika nabız sayısının 115'ten çok ve 6-dakika yürüme testi sonrası diastolik kan basıncının 65 mmHg. dan daha az olmasının, postoperatif komplikasyon gelişimini önceden belirleyen faktörler olduğu gözlemlendi (sırasıyla, $\beta=0,92$ ve $p<0,03$; $\beta=0,91$ ve $p<0,04$; $\beta=-0,88$ ve $p<0,05$). Hiçbir hastada postoperatif ventilatör desteği gerektirecek solunum yetmezliği gelişmedi ve hiçbir olgu ölmedi.

TARTIŞMA

Egzersiz testleri, kardiyovasküler hastalıkların, dispne ve sakatlık derecesinin belirlenmesinde giderek daha fazla kabul görmektedir. Birçok çalışmada egzersiz kapasitesi, postoperatif morbiditeyi önceden belirlemek için kullanılmıştır (3,4). Cooper 1968 yılında, Hava Kuvvetleri personelinin fizik gücünü değerlendirmek için 12 dakika koşu testini kullanmıştır (10). 1976 yılında Mc Gavin ve ark. bu testi 12 dakika yürüme testine indirerek, kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH) olan hastaların değerlendirilmesinde kullanmışlardır (11). Bagg bu yürüme testini akciğer kanserli 30 hastada kullanmış ve yürünen mesafe veya dispne derecesi ile postoperatif solunum sistemi komplikasyonu gelişen 7 hastayı önceden belirlemek mümkün olmamıştır (12).

Son yıllarda 6-dakika yürüme ve merdiven çıkma testleri, özellikle KOAH olgularında operasyon riskini belirleme yöntemi olarak daha sık kullanılabilir hale gelmiştir (13,14). Pulmoner fonksiyonların merdiven çıkma ile olan ilişkisini 70 erkek üzerinde araştıran Bolton ve ark. yaklaşık 5 kattan (127 basamak) oluşan test sonucunda, çıkılan basamak sayısı ile FVC, FEV₁, FEV₁/FVC ve MVV arasında bağlantı bulmuşlardır (14). Yazarlar beş katın tamamını çıkan hastalarda FEV₁ değerinin 1,75 L' den fazla olduğunu, buna karşılık üç kattan daha az çıkan hastaların çoğunda FEV₁ değerinin 1,7 L' den düşük olduğunu belirtmişlerdir. Bizim hastalarımızdan sadece ikisinde FEV₁<1,7 L olması rağmen, merdiven testini tamamlamışlardır. Bu olguların birinde, postoperatif dönemde ateletazi gelişirken, diğer olguda herhangi bir sorun yaşanmamıştır.

Holden ve ark. ise, akciğer kanserli 16 hastada yaptıkları prospektif çalışmada, tüm hastalara spirometrik testlerin yanısıra, D_LCO, bisiklet ergometrisi, postoperatif beklenen FEV₁ hesaplanması için akciğer perfüzyon sintigrafisi, 6-dakika yürüme ve merdiven çıkma testi uygulamışlardır (8). Rezeksiyon sonrası 90 gün içinde ölen 5 olgunun 6-dakika yürüme testinde yürüdükleri mesafenin, postoperatif minör komplikasyonlu veya komplikasyonsuz olanlara oranla daha kısa ve merdiven testinde çıktıkları kat sayısının daha düşük olduğunu bildirmişlerdir. 6-dakika yürüme aralığının 305 m. ve merdiven testinde 44 basamaktan (4 kat) daha fazla çıkmanın, düşük komplikasyonlu bir postoperatif süreci önceden belirlediğini belirtmişlerdir. Bu sonuçlar van Nostrand ve ark.'nın bildirdiklerinden daha yüksek değerlerdir (7). Bizim çalışmamızda postoperatif 30 gün içinde olan komplikasyonlar incelendi ve yürüme mesafeleri açısından komplikasyon gelişen grup ile gelişmeyen grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı ($p=0,75$).

Pate ve ark. prospektif çalışmalarında, yüksek riskli (FEV₁<1,6 L.) 12 olgunun hepsine spirometrik testler ile birlikte kantitatif perfüzyon sintigrafisi, kardiyopulmoner stres testi, merdiven çıkma ve 12 dakika yürüme testi yapmışlardır (9). İki majör (atriyal fibrilasyon ve solunum yetmezliği) ve 5 minör olmak üzere toplam 7 olguda postoperatif komplikasyon izlemişler ve atriyal fibrilasyon gelişen hastaları postoperatif sekizinci günde hayatını kaybetmiştir. On olgu 3 kattan daha fazla merdiven çıkmış ve yazarlar FEV₁<1,6 L olan hastalar için merdiven çıkma testinin mutlaka uygulanması gerektiğini, ayrıca 3 kat veya daha fazla kat çıkan hastaların güvenle opere

edilebileceğini bildirmişlerdir. Bizim olgularımızın hepsi, 86 basamaktan (yaklaşık 4 kat) oluşan merdiven çıkma testini tamamlamışlardır.

Ninan ve ark. retrospektif çalışmalarında, pnömonektomi uyguladıkları 46 hastayı değerlendirmişlerdir (15). Egzersiz sırasında nabız oksimetresiyle ölçülen oksijen desatürasyonu ile yoğun bakım ünitesinde kalış ve majör morbidite arasında ilişki bulmuşlar; ancak buna karşılık postoperatif beklenen FEV₁'in, postoperatif komplikasyonları önceden belirlemediğini öne sürmüşlerdir. Brunelli ve ark. merdiven çıkma testinde saptanan belirgin desatürasyonun (>4% azalma) postoperatif hipoksemi (SO₂<90%) gelişimini belirleyen tek bağımsız değişken olduğunu bildirmişlerdir (16). Bizim hastalarımızda da bunlara benzer sonuçlar elde edilmiş, ancak merdiven testi sonrası %90 ve altında desatürasyona rastlanmamıştır.

Bolliger ve ark. sintigrafik olarak postoperatif beklenen VO_{2max} değerlerini ölçmüş ve 10 mL/kg/dk altında olan tüm olgularını kaybettiklerini bildirmişlerdir (17). Yine benzer bir çalışmada, Pate ve ark. yüksek riskli 12 hastayı incelediklerinde, güvenli bir akciğer rezeksiyonu için VO_{2max} alt sınırının, bizim tüm olgularımızdaki gibi 10 mL/kg/dk olması gerektiğini bildirmişlerdir (9). Colman ve ark. prospektif çalışmalarında, egzersiz testini değerlendirmek için akciğer rezeksiyonu uygulanacak 59 hastanın spirometrik testler ve VO_{2max} ile birlikte egzersiz performanslarını da ölçmüşlerdir (18). İki hasta düşük FEV₁ ve egzersiz performansı nedeniyle çalışma dışı bırakılmış, kalan 57 olgunun 47'si akciğer kanseri, 10 tanesi ise kanser dışı nedenlerle opere edilmiştir. Egzersiz performansını, 2 kat merdiven çıkma ve bisiklet ergometri testi sonrası oluşan dispne derecesi ile değerlendirmişlerdir. Akciğer rezeksiyonu uyguladıkları 57 hastanın 25'inde postoperatif komplikasyon geliştiğini, VO_{2max} ile komplikasyonlar arasında belirgin bir ilişki kurulamadığını bildirmişlerdir. Buna karşılık, FEV₁ ve FVC ile komplikasyon gelişimi arasında istatistiksel yönden anlamlı bir ilişki olduğu ve egzersiz testinin preoperatif değerlendirmede bir yarar sağlamadığı sonucuna varmışlardır. Ancak bu gibi çalışmalarda transfüzyon gerektiren kan kaybı, pnömotoraks, yara yeri enfeksiyonu ve ampiyem gibi kardi-

yopulmoner olmayan komplikasyonlar da postoperatif komplikasyonlar içine dahil edilmiş olduğundan, sonuçlarının klinik uygulamalara katkısı tartışmalıdır (5).

İlgili literatür gözden geçirildiğinde, merdiven çıkma testi sonrasında aralıklı olarak ölçülen nabız dakika sayısındaki artış ve 6-dakika yürüme testi sonrası diyastolik kan basıncındaki düşüşün, postoperatif komplikasyonları belirlemedeki yeri hakkında bilgiye rastlanmamıştır. Bizim çalışmamızda dikkati çeken nokta, olgularımızın yüksek risk grubunda olmamasına rağmen, postoperatif kabul edilen komplikasyonlar ile karşılaşılmasıdır. Bunun yanında, preoperatif değerlendirmede daha aydınlatılmamış noktalar ve her geçen gün eskilerine eklenen birçok yeni test vardır. İnvaziv ve pahalı gereç ve düzeneklere gerek duyulan oldukça karmaşık testlerin yanı sıra, hem kolay uygulanabilir hem de maliyet-etkinlik açısından çok uygun testlerin varlığı da unutulmamalıdır.

Bu prospektif klinik çalışmada, preoperatif değerlendirme amacıyla yapılan merdiven çıkma ve 6-dakika yürüme testi ile postoperatif dönemde gelişen komplikasyonlar arasında ilişki bulundu. 3. dakika nabız sayısının 120'nin, 5. dakika nabız sayısının 115'in üzerinde ve 6-dakika yürüme testi sonrası ölçülen diyastolik kan basıncının 65 mmHg altında olması, postoperatif dönemde ortaya çıkan komplikasyonları önceden belirleyen faktörlerdi.

İlerlemiş yaş ve uzun süreli sigara içimi nedeniyle kardiyopulmoner kökenli ortak risk faktörlerinin daha sık rastlandığı akciğer kanserli olgularda, rezeksiyon sonrası majör komplikasyonların önlenmesi, ancak doğru bir preoperatif değerlendirme ve sonrasında perioperatif dönemde titizlikle alınacak önlemler ile olanaklıdır. Gerek solunum, gerekse kardiyovasküler sistem hastalıkları açısından düşük risk grubunda olmasına rağmen, çalışmamızdaki olguların yaklaşık dörtte birinde postoperatif kardiyopulmoner kökenli komplikasyon gelişmesi, yüksek risk grubu olgularının preoperatif dönemde belirlenmesinin önemini daha da destekler niteliktedir. Bu yüzden, standart testler ile düşük riskli olduğu saptanan olgulara da, özel bir cihaz gerektirmediği için uygulanması hem kolay, hem de oldukça maliyet-etkin olan bu egzersiz testlerinin yapılmasını öneririz.

KAYNAKLAR

1. Harpole DH, DeCamp MM, Daley J, et al. Prognostic models of thirty-day mortality and morbidity after major pulmonary resection. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1999; 117: 969-979.
2. Gomez-Caro A, Moradiellos FJ, Ausin P, et al. Risk factors for atrial fibrillation after thoracic surgery. *Arch Bronconeumol* 2006; 42: 9-13.
3. Epstein SK, Faling LJ, Daly BD, Celli BR. Predicting complications after pulmonary resection: preoperative exercise testing vs a multifactorial cardiopulmonary risk index. *Chest* 1993; 104: 694-700.
4. Bolliger CT, Perruchoud AP. Functional evaluation of the lung resection candidate. *Eur Respir J* 1998; 11: 198-212.
5. Olgac G, Olcmen A, Kutlu CA. Is lactate dehydrogenase level really a reliable predictor of pulmonary morbidity than other co-morbid parameters following lung resection for NSCLC? *Eur J Cardiothorac Surg* 2005; 27: 732-733.
6. Brunelli A, Refai M, Xiume F, et al. Performance at symptom-limited stair-climbing test is associated with increased cardiopulmonary complications, mortality, and costs after major lung resection. *Ann Thorac Surg* 2008; 86: 240-248.
7. Van Nostrand D, Kjelsberg MO, Humphrey EW. Preresectional evaluation of risk from pneumonectomy. *Surg Gynecol Obstet* 1968; 127: 306-312.
8. 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: 1774-1779.
9. Pate P, Tenholder MF, Griffin JP, Eastridge CE, Weiman DS. Preoperative assessment of the high-risk patient for lung resection. *Ann Thorac Surg* 1996; 61: 1494-1500.
10. Cooper KH. A means of assessing maximal oxygen intake. Correlation between field and treadmill testing. *JAMA* 1968; 203: 201-204.
11. McGavin CR, Gupta SP, McHardy GJ. Twelve-minute walking test for assessing disability in chronic bronchitis. *Br Med J* 1976; 1: 822-823.
12. Martinez FJ, Iannettoni M, Paine IIR. Medical evaluation and management of the lung cancer patient prior to surgery, radiation, or chemotherapy. In: Pass HI, Mitchell JB, Johnson DH (Eds). *Lung cancer principles and practice*, 2nd ed. Philadelphia: Lippincott Williams Wilkins, 2000: p. 649-681.
13. Nomori H, Watanabe K, Ohtsuka T, Naruke T, Suemasu K. Six-minute walking and pulmonary function test outcomes during the early period after lung cancer surgery with special reference to patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Jpn J Thorac Cardiovasc Surg* 2004; 52: 113-119.
14. Bolton JWR, Weiman DS, Haynes J, Hornung CA, Olsen GN, Almond CH. Stair climbing as an indicator of pulmonary function. *Chest* 1987; 92: 783-788.
15. Ninan M, Sommers KE, Landreneau RJ, et al. Standardized exercise oximetry predicts postpneumonectomy outcome. *Ann Thorac Surg* 1997; 64: 328-333.
16. Brunelli A, Al Refai M, Monteverde M, Borri A, Salati M, Fianchini A. Predictors of oxygen desaturation following major lung resection. *Eur J Cardiothorac Surg* 2003; 24: 145-148.
17. Bolliger CT, Wyser C, Roser H, Solèr M, Perruchoud AP. Lung scanning and exercise testing for the prediction of postoperative performance in lung resection candidates at increased risk for complications. *Chest* 1995; 108: 341-348.
18. Colman NC, Schraufnagel DE, Rivington RN, Pardy RL. Exercise testing in evaluation of patients for lung resection. *Am Rev Respir Dis* 1982; 125: 604-606.