

Akciğer Rezeksiyonları Sonrası Komplikasyon Tahmininde Maksimal Oksijen Tüketim Testinin Önemi

THE IMPORTANCE OF MAXIMAL OXYGEN CONSUMPTION TEST IN THE ESTIMATION OF COMPLICATIONS FOLLOWING POSTOPERATIVE LUNG RESECTIONS

Ahmet Sami Bayram, Tarık Candan, Hüseyin Dülger, Muharrem Erol, Metin Özcan, Cengiz Gebitekin

Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göğüs Cerrahisi Ana Bilim Dalı, Bursa

Özet

Amaç: Akciğer rezeksiyonu yapılan olgularda ameliyat sonrası dönemde gelişen komplikasyonlar alınan tüm tedbirlere rağmen halen önemli bir sorun olmaya devam etmektedir. Bu komplikasyonların gelişiminde, ameliyat öncesi tahminde en yararlı testin hangisi olduğu konusunda görüş birliği yoktur. Bu çalışmada maksimal egzersiz oksijen tüketim kapasitesinin postoperatif mortalite ve morbiditeyi tahmindeki önemini ortaya koymayı ve "standart solunum fonksiyon testi" ile bu alandaki rollerini karşılaştırmayı amaçladık.

Materyel ve Metod: Çalışmaya majör akciğer rezeksiyonu öncesi her iki testin uygulandığı toplam 55 olgu (49 olgu erkek, 6 olgu kadın) dahil edildi. Olgular egzersiz testi sonuçlarına göre VO_2 max değerleri 15 mL/kg/dak'ın altında (V_1) ve üstünde (V_2); solunum fonksiyon testi ile yapılan değerlendirmeye göre FEV₁ değeri 2 litrenin altında (S_1) ve üstünde (S_2) olmak üzere dört gruba ayrıldı. Ortalama yaş 56 olarak bulundu (20-74 yaş arası).

Bulgular: Toplam 2 olguda (%3.6) mortalite gelişti. Toplam 19 olguda (%34.5) morbidite gelişti. Egzersiz VO_{2max} değeri 20 mL/kg/dak'dan fazla olan olguların hiçbirinde mortalite veya morbidite gelişmedi.

Sonuç: Oksijen tüketim kapasitesinin ölçümü, majör akciğer rezeksiyonları sonrası gelişebilecek komplikasyonların tahmininde ve mortalite riski yüksek hastaların seçilmesinde yeni ve güvenilir bir testtir.

Anahtar kelimeler: Akciğer rezeksiyonu, solunum fonksiyon testi, oksijen tüketim kapasitesi

Türk Göğüs Kalp Damar Cer Derg 2004;12:30-34

Summary

Background: In the preoperative period, routine "pulmonary function testing" (PFT) and "symptom-limited exercise testing" were applied to the patients, who were planned to have "major lung resection", to evaluate the importance of maximum oxygen consumption in predicting postoperative mortality and morbidity.

Methods: This study included 55 patients (49 male and 6 female) who underwent major lung resection. According to the results of the exercise tests, patients were divided into two groups as the ones with VO_{2max} value lower (V_1) or higher (V_2) than 15 mL/kg/min. On the other hand, the results of the PFT lead to a segregation of patients as those whose FEV1 values were lower than 2 liters (S_1) and those with FEV₁ values higher than 2 liters (S_2). The mean age of cases was 56 years (20-74).

Results: A total of 2 patients (3.6%) had mortality. A total of 19 patients (34.5%) had morbidity. None of the patients with VO_{2max} value higher than 20 mL/kg/min had mortality or morbidity.

Conclusions: Measurement of maximal oxygen consumption has successfully predicted postoperative mortality-morbidity.

Keywords: Lung resection, pulmonary function test, oxygen consumption

Turkish J Thorac Cardiovasc Surg 2004;12:30-34

Giriş

Akciğer rezeksiyonu yapılan olgularda ameliyat sonrası dönemde gelişen komplikasyonlar günümüzde önemli sorun olmaya devam etmektedir. Akciğer rezeksiyonlarında komplikasyon oranı bazen çok yükselebilmektedir ve bu genellikle rezeksiyonun büyüklüğüyle ve preoperatif akciğer fonksiyon bozukluğuyla doğru orantılıdır. Örneğin ameliyat sonrası genel komplikasyon oranı lobektomide %25-40 olduğu halde, pnömonektomide %75'e kadar yükselebilmektedir.

Benzer şekilde "wedge" rezeksiyonlarda mortalite %1 civarındayken, lobektomide %2-32'e, pnömonektomide %6-15'e kadar yükselmektedir [1,2]. Preoperatif risklerin iyi değerlendirilmesi postoperatif taburculuğu etkiler ki, bu değerlendirmeyle olguların fizyolojik durumları ortaya konur [1,3]. Her operasyondan önce olguların potansiyel pnömonektomi adayları oldukları göz önünde bulundurulmalıdır ve eğer olgunun fonksiyonları pnömonektomi için uygunsu daha küçük rezeksiyonlar için de uygun olduğu kabul edilebilir. Akciğer rezeksiyonu planlanan olgularda operabilitenin

Sunulduğu Kongre: CHEST 2002-Sandiego, California
Toraks Derneği 5. Yıllık Kongresi, 24-27 Nisan 2002, Antalya

Adres: Dr. Ahmet Sami Bayram, Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göğüs Cerrahisi Ana Bilim Dalı, Bursa
e-mail: asbayram2@yahoo.com

değerlendirilmesi için standart olarak solunum fonksiyon testi (SFT) kullanılır. Bu testin yapılması obstrüksiyona bağlı riskleri yaklaşık olarak gösterir [1,3]. Yapılan çalışmalar göstermiştir ki, yüksek riskli ve sınırda solunum fonksiyonuna sahip olguların seçiminde standart solunum fonksiyon testi yetersiz kalmaktadır [4,5].

Son zamanlarda daha spesifik yaklaşımlar geliştirilmiştir. Rezeksiyon planlanan olguların rezidüel akciğer fonksiyonları operasyondan önce hesaplanmalı, bölgesel akciğer fonksiyonları değerlendirilmeli ve klinik evreleme yapılmalıdır. Aynı zamanda bu hastalarda egzersiz toleransının analiz edilmesi olgunun tüm kardiyopulmoner durumu hakkında ayrıntılı bilgi sağlar [1,3]. Bazı cerrahlar bu testlerin ayrıntıları göstermediğine inanmalarına rağmen, çoğu cerrah maksimal oksijen tüketiminin (VO_{2max}) ve laktik asidoz gelişiminin ölçülmesinin iyi bir göstere olduğuna inanırlar [3,6].

Oksijen tüketim kapasitesinin tespiti sınırdaki olgularda önemli bir değerlendirme metodudur, ancak kabul edilmesi gereken alt sınır henüz tanımlanamamıştır [3]. Eugene nin temelini attığı maksimal oksijen tüketim kapasitesinin (VO_{2max}) ölçümü postoperatif mortalitenin güçlü bir göstergesi olarak ortaya çıkmıştır [1].

Maximal oksijen tüketimi, artan iş yüküne karşı dokuların en yüksek oksijen alımının ölçülmesidir [7]. Ülkemizde major akciğer rezeksiyonu olarak kabul edilen lobektomi, bilobektomi ve pnömonektomi sıklıkla yapılmakta ve postoperatif komplikasyonlar önemli sorun olmaya devam etmektedir. Olguların preoperatif yeterli değerlendirilmesiyle bu komplikasyonların bir kısmı tahmin edilebilmekte ve gerekli önlemlerin alınmasıyla da önlenabilmektedir. Günümüzde bir çok çalışma ortaya çıkarmıştır ki, oksijen tüketim kapasitesinin tespiti hem daha az karmaşık ve kolay uygulanabilir, hem de postoperatif komplikasyonları daha iyi tahmin edebilmektedir [8]. Bu çalışmada biz daha önceki uluslararası yayınlarla kliniğimizdeki sonuçları karşılaştırmayı ve sınırdaki olgularını değerlendiren SFT ile maksimal oksijen tüketim kapasitesi ölçümü arasındaki ve bunların ayrı ayrı mortalite, postoperatif komplikasyonlar ve hastanede kalış süreleri arasındaki ilişkiyi değerlendirmeyi amaçladık.

Materyal ve Metod

Ocak 1997 ve Mayıs 2001 tarihleri arasındaki bronşektazi veya primer bronş kanseri nedeniyle cerrahi rezeksiyon planlanan ve operasyon öncesi SFT ve maksimal oksijen tüketim testi yapılan 85 olgu çalışmaya alındı. Bu olgulardan daha sonra operasyon esnasında inoperabl kabul edilenler, akciğer rezeksiyonu ile birlikte diyafram, perikard veya göğüs duvarı gibi ek rezeksiyon uygulanan olgular ve lobektomiden daha küçük rezeksiyon (wedge veya segment rezeksiyonu gibi) yapılmış olan 30 olgu çalışmadan çıkarıldı. Geriye kalan 55 olgudaki ameliyat sonrası dönemdeki ölümler, komplikasyon görülme sıklığı ve hastanede kalış süreleri incelendi.

Bu olguların tamamına ameliyat öncesi dönemde “standart solunum fonksiyon testi” ve “maksimal egzersiz oksijen tüketim testi” yapıldı. Standart solunum fonksiyon testi FUKUDA SANGYO ST300 (Japonya) spirometri cihazıyla aynı teknisyen tarafından yapıldı ve zorlu vital kapasite(FVC), zorlu ekspriyum volümünün 1. saniyedeki değeri (FEV_1) ve maksimal istemli solunum (MVV) değerleri ölçüldü. FEV_1

değeri 2 L'nin üzerinde olanlar (düşük risk grubu, S1 grubu) ve altında olanlar (yüksek risk grubu, S2 grubu) iki ayrı gruba ayrıldı.

Egzersiz testi, kefeli bisiklet egzersiz ergometri cihazıyla (Ergomedic Monark 824E İsveç), (Sensormedics 2900C, ABD) metabolik analizör ve Sensormedics pulse oksimetre cihazı kullanılarak aynı teknisyen tarafından “semptom sınırlı egzersiz testi” (breath by breath) yöntemiyle yapıldı. VO_{2max} değerleri (mL/kg/dak) ve (%) cinsinden ölçüldü. Her test öncesi ortamın nemi, ısı ve barometrik basıncı bilgisayara yüklenerek hesaplamalara dahil edildi. Test sırasında devamlı elektrokardiyografi (EKG) monitörizasyonu, parmaktan “infrared pulse oksimetre probu” yardımıyla devamlı oksijen saturasyonu ölçümü ve üç dakika arayla koldan “arteriyel tansiyon” ölçümü yapıldı. Submaksimal test sırasında sabit başlangıç yükü (0.5 kg) uygulandı ve üç dakika arayla 0.5 kg arttırıldı. Olgu devam edemeyeceğini bildirdiğinde, nabızda “maksimal sayıya” ulaşıldığında (220-yaş), arteriyel tansiyonda belirgin değişme olduğunda (diyastolik tansiyon 130 mmHg'yi geçtiğinde veya sistolik tansiyon 90 mmHg'nin altına düştüğünde), oksijen saturasyonunda belirgin düşme olduğunda (başlangıç değerinin 5 birim altına indiğinde), göğüs ağrısı ve/veya EKG'de iskemi bulgularının ortaya çıkması durumunda, belirgin dispne hali geliştiğinde veya pedal çevirme dakika sayısı 55'in altına indiğinde test sonlandırıldı. VO_{2max} değerleri 15 mL/kg/dak'nın altında (yüksek risk grubu, V1 grubu) ve üstünde (düşük risk grubu, V2 grubu) olan olgular iki gruba ayrıldı.

Cerrahi teknik olarak tüm olgulara aynı cerrah tarafından posterior mini insizyon ile tüm kaslar korunarak torakotomi yapıldı. Ağrı kontrolü epidural veya paravertebral blok ile sağlandı. Bunun yapılamadığı olgulara intravenöz olgu kontrollü analjezi uygulandı. Aksine bir durum olmadıkça tüm olgular ameliyat sonrası ilk 6-12 saat içinde mobilize edildi. Hastanede yatış süresi içinde veya postoperatif ilk 30 gün içindeki ölümler veya komplikasyonlar cerrahi mortalite veya morbidite olarak kabul edildi. Cerrahi morbidite kriterleri Tablo 1'de gösterilmiştir.

İstatistik

Cerrahi prosedürü takiben olguların hastanede kalış süreleri, mortalite ve morbiditeleri, bunların egzersiz testi ve SFT ile olan ilişkileri istatistiksel olarak analiz edildi. İstatistik yöntemi olarak “ c^2 testi” ve “Fisher in kesin c^2 testi” kullanıldı ve P değeri 0.05'den küçük olanlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Bulgular

Çalışmaya dahil edilen 55 olgunun 3'ünde tanı bronşektazi iken, 52'sinde primer bronş kanseriydi. Olgularımızın 49'u erkek ve ortalama yaş 56 (20-74) idi. Olgulardan 31'ine lobektomi, 6'sına bilobektomi, 18'ine pnömonektomi yapıldı. Solunum fonksiyon testine göre yapılan değerlendirmede S₁ grubunda 19 olgu (yüksek riskli); S₂ grubunda 36 olgu (düşük riskli) yer aldı. Egzersiz testine göre yapılan değerlendirmede V₁ grubunda 28 olgu (yüksek riskli) ve V₂ grubunda 27 olgu (düşük riskli) yer aldı. Operasyon sonrası dönemde sadece 2 olguda (%3.6) mortalite gelişti. Bir ölüm bronş kanseri nedeniyle sağ pnömonektomi yapılmış olan olguda gerçekleşti.

Tablo 1. Cerrahi morbidite kriterleri.

Morbidite	Kriterler
Uzamış mekanik ventilasyon	48 saatten fazla olması
Pnömoni	Radyolojik, bakteriyolojik ve klinik olarak tanımlanmış
Atelektazi	Bronkoskopik aspirasyon gerektiren
Pulmoner emboli	Sintigrafik/anjyografik olarak tanımlanmış
Akut miyokard infarktüsü	Klinik, elektrokardiyografik, enzimsel kanıtlanmış
Aritmi	Spesifik tedavi gerektiren
Uzamış hava kaçağı	7 günden fazla ve ya taburcu edildiğinde halen devam eden
Ampiyem	Postoperatif dönem gelişen

Tablo 2. Solunum fonksiyon testine göre mortalite ve toplam morbidite oranları.

Olgu Grubu	S ₁ (19)	S ₂ (36)	Toplam (55)	P
Mortalite	1 (%5.2)	1 (%2.8)	2 (%3.6)	> 0.05
Morbidite	9 (%47)	10 (%27.8)	19 (%34.5)	> 0.05

S₁ FEV₁ 2 L'den az olanlar

S₂ FEV₁ 2 L ve yukarısı

Tablo 3. Maksimal oksijen tüketim testine göre mortalite ve toplam morbidite oranları.

Olgu Grubu	V ₁ (28)	V ₂ (27)	Toplam (55)	P
Mortalite	2 (%7.1)	0 (%0)	2 (%3.6)	> 0.05
Morbidite (toplam)	12 (%42)	7 (%25.9)	21 (%34.5)	> 0.05

V₁ VO₂ max 15 mL/kg/dak'dan az olanlar

V₂ VO₂ max 15 mL/kg/dak ve yukarısı

Tablo 4. Solunum fonksiyon testine göre komplikasyonlar ve olgu gruplarına oranları.

Olgu Grubu	S ₁ (19)	S ₂ (36)	Toplam (55)	P
Pulmoner Komplikasyon				
Pnömoni	2 (%10.5)	1 (%2.8)	3 (%5.5)	> 0.05
Atalektazi	2 (%10.5)	4 (%11.1)	6 (%10.9)	> 0.05
Ampiyem	2 (%10.5)	0 (%0)	2 (%3.6)	> 0.05
Uzamış Hava Kaçağı	8 (%42.1)	11 (%30.6)	19 (%34.5)	> 0.05
Aritmi	0 (%0)	3 (%8.3)	3 (%5.5)	> 0.05

S₁ FEV₁ 2 L'den az olanlar

S₂ FEV₁ 2 L ve yukarısı

Tablo 5. Maksimal oksijen tüketim testine göre komplikasyonlar ve olgu gruplarına oranları.

Olgu Grubu	V ₁ (28)	V ₂ (27)	Toplam (55)	P
Pulmoner Komplikasyon				
Pnömoni	3 (%10.7)	0 (%0)	3 (%5.5)	> 0.05
Atalektazi	6 (%21)	0 (%0)	6 (%10.9)	> 0.05
Ampiyem	2 (%7.1)	0 (%0)	2 (%3.6)	> 0.05
Uzamış Hava Kaçağı	12 (%42)	7 (%25.9)	19 (%34.5)	> 0.05
Aritmi	1 (%3.5)	2 (%7.4)	3 (%5.5)	> 0.05

V₁ VO₂ max 15 mL/kg/dak'dan az olanlar

V₂ VO₂ max 15 mL/kg/dak ve yukarısı

Tablo 6. Olgu gruplarına göre ortalama postoperatif yatış süresi.

Olgu Grubu*	Ortalama Yatış Süresi (gün)
S ₁ (18)	8.33
S ₂ (35)	5.83
V ₁ (26)	7.35
V ₂ (27)	6.04

* Mortalite gelişen vakalar çıkarılmıştır.
S₁ FEV₁ 2 L'den az olanlar
S₂ FEV₁ 2 L ve yukarısı
V₁ VO₂ max 15 mL/kg/dak'dan az olanlar
V₂ VO₂ max 15 mL/kg/dak ve yukarısı

Bu olguya önce eksploratris torakotomi yapıldı ve pnömonektomi planlandı. Fakat tek akciğer ventilasyonuna geçildiğinde olgu bunu tolere etmedi ve fizyolojik olarak inoperabl kabul edildi. Postoperatif dönemde pnömonektomi planlanan akciğerde total atelektazi gelişen olguda yapılan rijit bronkoskopilere rağmen akciğerin ekspansiyonu sağlanamadı. Total atelektaziye rağmen olgunun genel durumunda bozukluk olmaması üzerine tekrar torokotomi yapılarak sağ pnömonektomi uygulandı. Sorunsuz taburcu edilen hastada postoperatif 15. günde postpnömonektomik ampiyem gelişti ve solunum fonksiyonları progressif olarak kötüleştiğinden mekanik ventilatöre bağlandı. Postoperatif 40. günde sepsis sonucu gelişen multiorgan yetmezliği nedeniyle hasta kaybedildi. İkinci ölüm bronş kanseri nedeniyle sol alt lobektomi yapılan bir olguda gerçekleşti. Bu olguda postoperatif dönemde solunum yetmezliği gelişti ve postoperatif 18. günde sepsis sonucu gelişen multiorgan yetmezliği nedeniyle ölüm meydana geldi. Bu olguların ikisinde de VO_{2max} değerleri 15 mL/kg/dak'ın altındaydı (V₁ yüksek riskli grup) (Tablo 2).

Çalışmaya alınan 55 olgudan toplam 19'unda (%34.5) komplikasyon gelişti (Tablo 2 ve 3). Pulmoner komplikasyonlar olarak kabul ettiğimiz pnömoni, atelektazi ve ampiyem 11 hastada gelişti ve hastaların tamamı V₁ grubunda (%39) yer alıyordu. V₂ grubundaki astaların hiçbirisinde pnömoni, atelektazi veya ampiyem gelişmedi ($p < 0.05$) (Tablo5). Mortalite gelişen 2 olgu dahil edilmediğinde ortalama postoperatif yatış süresi V₁ grubunda 7.34 gün (4-20 gün), V₂ grubunda 6.03 gün (3-15 gün) olarak bulundu (Tablo 6).

Solunum fonksiyon testine göre yapılan değerlendirme de ise morbidite dağılımı Tablo 4'de gösterilmiştir. Mortalite gelişen 2 olgu dahil edilmediğinde S₁ grubunda ortalama postoperatif yatış süresi 8.33 gün (4-20 gün) olarak bulunurken, S₂ grubunda 5.82 gün (3-15 gün) olarak bulundu (Tablo 6).

Tartışma

Akciğer kanserinde cerrahi halen en iyi tedavi yöntemidir. Fakat akciğer rezeksiyonu planlanan olguların preoperatif dönemde cerrahi tolerabilite açısından çok iyi değerlendirilmesi gerekmektedir. Buna bağlı olarak yüksek riskli olguların preoperatif değerlendirilmesi son yıllarda dramatik değişim göstermiştir.

Cerrahi girişim düşünülen tüm olgularda öykü, fizik muayene, akciğer grafisi ve tarama spirometrisi yapılmalıdır. Eğer bu ilk

değerlendirmeler normal veya hafif obstrüktif spirometrik değerlerdeyse, ya da eşlik eden hastalık durumları yoksa olgu düşük riskli durumdadır ve ameliyat sonrası komplikasyonlar basitçe tahmin edilebilir. Spirometrik olarak orta ve ya şiddetli obstrüksiyon bulguları, hiler ve ya plevral dolgunluk varsa olgu ventilasyon-perfüzyon sintigrafisiyle değerlendirilmelidir. Split akciğer fonksiyonlarına göre tahmini postoperatif FEV₁ (ppoFEV₁) değeri 0.8-1 litrenin altında olan olgulara cerrahi planlanmadan önce egzersiz kapasitesinin tespiti mutlaka yapılmalıdır [9]. Özellikle Eugene'nin [10] raporundan sonra oksijen tüketim kapasitesinin tespitinin ameliyat öncesi değerlendirme konusundaki en iyi belirteçlerden olduğu ve postoperatif mortalite ve morbiditeyi iyi bir şekilde tahmin ettiğine dair inanışlar artmıştır.

Solunum fonksiyon testleriyle egzersiz testleri arasında ve olguların postoperatif performansları arasında açgunlukla uyumsuzluk bulunmaktadır. Bu uyumsuzluğun sebebi egzersiz performansının akciğer fonksiyonları, kardiyak fonksiyon ve periferik oksijen kullanımı tarafından etkileşmesidir. Bu üç fonksiyondan birindeki yetmezlik diğerlerini de etkiler. Bununla beraber akciğer fonksiyonlarındaki sınırdaki düşüklük, kardiyak rezerv ve iyileştirilmiş periferik oksijen kullanımı sayesinde kompanse edilebilir. Standart solunum fonksiyon testinde sadece akciğer fonksiyonları değerlendirilir, kardiyak veya periferik oksijen kullanım kapasitesi hakkında bilgi edinilemez. Bu da özellikle sınırdaki solunum fonksiyonuna sahip olgularda ameliyat sonrası dönemdeki performansı tahminde güçlükler meydana getirir. Bu nedenle tek başına SFT pulmoner rezeksiyonlar için tahmin kriteri olarak kullanılmamalıdır [11].

Çalışmamızdaki bir çok olguda gördük ki çok düşük FEV₁ değerlerine sahip olgular oldukça sorunsuz bir postoperatif dönem geçirebilmektedirler. Buna karşılık 15 mL/kg/dak'dan daha düşük VO_{2max} değerine sahip olguların neredeyse yarısı pulmoner komplikasyonlarla karşılaşırken, bundan daha yüksek VO_{2max} değerine sahip olan olguların hiç birinde bu komplikasyonlar gelişmemiştir. Bu fark egzersiz testinin SFT'ye göre bariz olarak postoperatif dönemi daha iyi tahmin ettiğini göstermektedir. Benzer şekilde Pate ve arkadaşları [12] yüksek riskli olgu grubunda yaptıkları çalışmada FEV₁ değerlerinin ameliyat sonrası komplikasyonları tahminde yeterli olmadığını ve bu olguların egzersiz testiyle değerlendirilmeleri gerektiğini yayınlamışlardır.

Bizim çalışmamızda mortalite gelişen iki olgu da 15 mL/kg/dak'ın altında maksimal oksijen tüketim kapasitesine sahiptiler ve postoperatif dönemde gelişen pulmoner komplikasyonlar nedeniyle kaybedildiler. Bununla beraber iki olgunun da FEV₁ değerleri SFT'ye göre hafif-orta dereceli koroner obstrüktif akciğer hastalığı grubunda yer alıyordu ve pulmoner rezeksiyon açısından düşük riskli grupta görülmekteydiler. Maksimal oksijen tüketiminin 15 mL/kg/dak'ın altında olduğu grupta mortalite %7.1 olarak bulunurken, 15 mL/kg/dak'ın üzerinde olduğu grupta mortalite gelişmedi. Oksijen tüketim kapasitesinin ölçümü mortaliteyi SFT'ye göre daha iyi bir şekilde tahmin etmiştir. Bu sonuçlar Smith ve arkadaşları [13], Walsh ve arkadaşları [14] ile Bolliger ve arkadaşlarının [15] sonuçlarıyla uygun bulundu. Maksimal oksijen tüketimi 20 mL/kg/dak'ın üstünde olan 8 olgunun hiçbirinde komplikasyon gelişmemiştir. Postoperatif gelişen pulmoner komplikasyonların (atalektazi, pnömoni ve

ampiyem) tümü VO_{2max} değerleri 15 mL/kg/dak'nın altında olan olgularda meydana gelmiştir. Böylece maksimal oksijen tüketim kapasitesinin ölçümü bazı yayınların aksine [16,17,18], mortalite yanında ve hatta daha fazla olarak postoperatif pulmoner komplikasyonları da tahmin etmiştir ki, bu sonuçlarda diğer araştırmacıların sonuçları ile paraleldir [3,14,15]. Smith ve arkadaşlarının [15] yaptığı çalışmada 15 mL/kg/dak'nın altında oksijen tüketimi olan tüm olgularda pulmoner komplikasyon gelişmiş, bununla beraber 20 mL/kg/dak'nın üzerinde oksijen tüketimi olan olguların sadece birinde komplikasyon gelişmiştir. Yine bu çalışmada 15 mL/kg/dak'nın altındaki gerçek VO_{2max} değerleri sadece mortaliteyi değil, aynı zamanda potansiyel komplikasyonları da (aritmi, pnömoni, atelektazi) tahmin etmiştir [13]. Bizim serimizde daha dramatik olarak 15 mL/kg/dak'nın üzerinde VO_{2max} değerine sahip olan olgularda hiç pulmoner komplikasyon ve mortalite gelişmemiştir.

Oksijen tüketimi 15 mL/kg/dak'dan az olan grup diğer gruba oranla hastanede 1.3 gün daha fazla (%17.6) kalmışlardır. Böylece oksijen tüketim kapasitesinin ölçümü hastanede kalış süresi ve belki de hastane masraflarını tahminde de yardımcı olabilecektir.

Gilbert ve arkadaşları [19] yaptıkları başka bir çalışmada FEV_1 değeri 2 L'nin altında olan olguları, VO_{2max} değeri 15 mL/kg/dak'nın altında olan olgularla karşılaştırmışlar ve sonuç olarak egzersiz testinin erken komplikasyonları olmasa bile, uzun dönem sağkalımı tahminde daha başarılı olduğunu yayınlamışlardır. Bunda etken olarak da egzersiz testinin sadece bölgesel akciğer fonksiyonunu değil, aynı zamanda toplam kardiyopulmoner fonksiyonu da göstermesinin rolü olduğunu öne sürmüşlerdir. Egzersizdeki azalmış VO_{2max} değerleri ciddi akciğer hastalığı olanlarda postoperatif mortaliteyi en iyi şekilde tahmin etmesine rağmen daha sağlıklı olgularda morbiditeyi olduğundan daha yüksek tahmin edebilir [6]. Ancak bizim çalışmamızda bu yönde bir sonuç elde edilmemiştir.

Çalışmamızda postoperatif mortalite ve pulmoner komplikasyonlarla maksimal oksijen tüketimindeki düşüklük arasında belirgin bağlantı olduğu görülmüştür. Bu bağlantı standart solunum fonksiyon testinde bulunmamaktaydı.

Özetle küratif cerrahi rezeksiyon şansı olan olguların fizyolojik inoperabilitesine özellikle sınırdaki akciğer fonksiyonuna sahip olgular için egzersiz testi olmaksızın karar verilemez, çünkü SFT'ye göre fizyolojik inoperabl gibi görülen ancak egzersiz testi sonuçları daha iyi durumda çıkan bir çok olgu oldukça sorunsuz bir postoperatif dönem geçirebilirler [11]. Bunun yanında egzersiz testi sadece operabilite kararı vermek için değil, aynı zamanda postoperatif komplikasyonları da tahmin edebilmek amacıyla kullanılmaktadır [8,11].

Sonuç olarak, maksimal oksijen tüketim kapasitesinin ölçümü akciğer rezeksiyonunu tolere edebilecek sınırdaki olguların seçilmesini sağlamada ve postoperatif mortalite ve morbiditeyi tahminde çok değerli bir testtir.

Kaynaklar

1. Olsen GN . Pulmonary physiologic assessment of operative risk. In: Shields TW, LoCicero III J, Ponn RB, eds. General Thoracic Surgery. New York: Lipincott Williams, 2000;297-304.
2. Karadağ M. Akciğerlerin preoperatif değerlendirilmesi. Özyardımcı N, ed. Nonspesifik Akciğer Hastalıkları. Bursa: Uludağ Üniversitesi Basım Evi, 1999;273-87.
3. Smith PK, Wolfe WG. Preoperative assessment of pulmonary function: Quantitative evaluation of ventilation and blood gas exchange. In: Sabiston DC, Spancer FC, eds. Surgery of the Chest. Philadelphia: WB Saunders Company, 1995;1-21.
4. Gass GD, Olsen GN. Preoperative pulmonary function testing predict postoperative morbidity and mortality. Chest 1986;89:127-35.
5. Ninan M, Sommers KE, Landrenau RJ, et al. Standardized exercise oximetry predicts postpneumonectomy outcome. Ann Thorac Surg 1997;64:328-33.
6. Nakagawa K, Nakahara K, Miyoshi S, Kawashima Y. Oxygen transport during incremental exercise load as a predictor of operative risk in lung cancer patients. Chest 1992;101:1369-75.
7. Ferguson MK. Preoperative assessment of pulmonary risk. Chest 1999;115:58-63.
8. Olsen GN. The evolving role of exercise testing prior to lung resection. Chest 1989;95:218-25.
9. Reilly JJ. Preoperative and postoperative care of standart and high-risk surgical patients. Hematol Oncol Clin North Am 1997;11:449-59.
10. Tisi GM. Preoperative identification and evaluation of the patient with lung disease. Med Clin North Am 1987;71:399-412.
11. Walsh GL, Rodolfo CM, Putnam JB, et al. Resection of lung cancer is justified in high-risk patients selected by exercise oxygen consumption. Ann Thorac Surg 1994;58:704-11.
12. Pate P, Tenholder MF, Griffin JP, Eastridge CE, Weisman DS. Preoperative assessment of the high-risk patient for lung resection. Ann Thorac Surg 1996;61:1494-500.
13. Smith TP, Kinasewits GT, Tucker WY, Spillers WP, George RB. Exercise capacity as a predictor of post-thoracotomy morbidity. Am Rev Respir Dis 1984;129:730-34.
14. Walsh GL, Rodolfo CM, Putnam JB. Resection of lung cancer is justified in high-risk patient selected by exercise consumption. Ann Thorac Surg 1994;58:704-11.
15. Bolliger CT, Soler M, Stults P. Evaluation of high-risk lung resection candidates: Pulmonary hemodynamics versus exercise testing. Respiration 1994;61:181-6.
16. Eugene J. Maximum oxygene consumption: A physiologic guide to pulmonary resection. Surg Forum 1982;33:260-2.
17. Bechard D, Wetstein L. Assessment of exercise oxygene consumption as preoperative criterion for lung resection. Ann Thorac Surg 1987;44:344-9.
18. Morise RC, Peters EJ, Ryan MB. Exercise testing in the evaluation of patients at high risk for complications from lung resection. Chest 1992;101:356-61.
19. Gilbreth EM, Weisman IM. Role of exercise stress testing in preoperative evaluation of patients for lung resection. Clin Chest Med 1994;15:389-403.