

Akciğer rezeksiyonu öncesi preoperatif değerlendirme

Preoperative evaluation of lung resection candidate

Turhan K¹ Karapolat H² Eyigör S² Özdil A¹ Çakan A¹ Çağrı U¹¹ Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Göğüs Cerrahisi Anabilim Dalı, Bornova-İZMİR² Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Bornova-İZMİR**Özet**

Giriş: Akciğer rezeksiyonu yapılan olgular ameliyat sonrası gelişen komplikasyonlar açısından risk altındadır. Bu nedenle akciğer rezeksiyonu olacak hastalarda preoperatif dönemde kardiyopulmoner ve fonksiyonel kapasite değerlendirmesi önemlidir.

Bu çalışmada, akciğer rezeksiyonu yapılacak olan hastaların preoperatif kardiyopulmoner fonksiyonlarını, fonksiyonel kapasitelerini değerlendirmek ve bu bulguların postoperatif dönemde oluşan komplikasyonlarla ilişkisini ortaya koymayı amaçladık.

Gereç ve Yöntem: Çalışmamıza rezektabl bir akciğer hastalığı olduğu düşünülen 21 hasta alındı. Hastalar preoperatif dönemdeki kardiyopulmoner fonksiyonları; solunum fonksiyon testi, kan gazı, oksijen satürasyonu, akciğer grafisi, elektrokardiyografi, ekokardiyografi ile, fonksiyonel kapasiteleri kardiyopulmoner egzersiz testi (pVO₂), 6 dakika yürüme testi ve yaşam kalitesi (KF 36) ile değerlendirildi. Hastaların yoğun bakımda kalış süreleri, postoperatif komplikasyonları ve hastanede kalış süreleri kaydedildi.

Bulgular: Hastaların %85.7 (n: 18 hasta) rezektabl bir akciğer malignitesi saptandı. Preoperatif klinik değerlendirme sonrası akciğer rezeksiyonunu takiben % 38.1 (n: 8) hastada komplikasyon görüldü. Komplikasyon gelişen ve komplikasyon gelişmeyen grup arasında hastanede kalış süresi dışında, diğer tüm kardiyopulmoner, fonksiyonel kapasite parametreleri açısından ilişki saptanmadı (p>0.05).

Sonuç: Çalışmamızda, komplikasyonların kardiyopulmoner fonksiyonlar ve fonksiyonel kapasite parametreleri ile ilişkisi gösterilememiştir. Komplikasyonlarla kardiyopulmoner fonksiyonların ve fonksiyonel kapasitenin ilişkisini değerlendiren ve daha fazla sayıda hasta içeren çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Akciğer rezeksiyonu, kardiyopulmoner fonksiyonlar, fonksiyonel kapasite

Summary

Introduction: Patients who undergo evaluation for lung resection have increased risk for the development of postoperative complications. Therefore, preoperative cardiopulmonary and functional evaluation are very important in the evaluation of lung resection candidates.

We evaluated preoperative cardiopulmonary function and functional capacity of these patients and correlate them with postoperative complications.

Material and Methods: 21 resectable lung cancer patients were included into the study. Patients were evaluated for cardiopulmonary functions (spirometry, blood gases, oxygen saturation, lung radiology, electrocardiography, echocardiography) and functional capacity (maximal cardiopulmonary exercise test, six minute walk test, quality of life questionnaire (SF 36). Postoperative complications, duration of hospital stay and duration of ICU (intensive care unit stay) were recorded.

Yazışma Adresi: Hale KARAPOLAT
Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon
Anabilim Dalı ,Bornova-İZMİR
Makalenin Geliş Tarihi: 13.09.2007 Kabul Tarihi: 02.05.2008

Results: % 85.7 patients had lung cancer. %31.8 (n:8) patients show complications after lung resection. There was no correlation between complications and cardiopulmonary functions, functional capacity ($p>0.05$). Duration of hospital stay found only significant who had complications ($p= 0.008$).

Conclusion: Postoperative complications show no correlation with cardiopulmonary functions and functional capacity. Studies with more patients are needed to evaluate the relationship among complications and cardiopulmonary functions and functional capacity.

Key Words: Lung resection, cardiopulmonary functions, functional capacity.

Giriş

Akciğer rezeksiyonu yapılan olgularda ameliyat sonrası gelişen komplikasyonlar günümüzde önemli bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Akciğer rezeksiyonu sonrası postoperatif komplikasyon sıklığı % 24-48 iken, mortalite sıklığı ise % 3 olarak belirtilmektedir (1) Akciğer rezeksiyonu sonrası gelişen komplikasyonlardan en sık karşımıza çıkan ve mortalite ve morbiditenin esas belirleyicisi kardiyopulmoner komplikasyonlardır (2-4). Bu açıdan preoperatif dönemde kardiyopulmoner sistemin değerlendirilmesi, postoperatif rehabilitasyon ve eşlik eden hastalıklarının tedavisinin sağlanması, postoperatif dönemde oluşabilecek komplikasyonların önlenmesi açısından önemlidir.

Preoperatif kardiyopulmoner değerlendirmede çeşitli algoritmik öneriler ve kılavuzlar yayınlanmıştır (5). Bu konuda çok sayıda fonksiyonel test bulunmasına rağmen henüz altın standart ölçüm yöntemi bulunmaması dışında, olanak ve maddi imkanlardaki yetersizlikten ötürü bu testlerin çoğu uygulanamamaktadır (6).

Akciğer rezeksiyonu, aerobik kapasiteyi azaltmaktadır. Akciğer rezeksiyonu sonrası erken dönemde aerobik kapasitede azalmanın önceden tahmin edilebilmesi oluşabilecek komplikasyonlar hakkında fikir verebilmektedir (7). Egzersiz kapasitesi tahmininde egzersiz testleri, yürüme testleri kullanılmaktadır. Yaşam kalitesi anketleri ile de hastanın fonksiyonel aktivite kısıtlaması kolay bir şekilde öğrenilebilir.

Biz de bu çalışmamızda akciğer rezeksiyonu yapılacak olan hastaların preoperatif kardiyopulmoner fonksiyonlarını, fonksiyonel kapasitelerini değerlendirmek ve bulguların postoperatif dönemde oluşan komplikasyonlarla ilişkisini ortaya koymayı amaçladık.

Gereç ve Yöntem

Çalışmamıza Ocak 2005- Aralık 2006 tarihleri arasında Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Göğüs Cerrahisi Anabilim Dalı'na başvuran, rezektabl bir akciğer hastalığı olan 21 hasta alındı. Akciğer kanser tanısı almış olup radyoterapi ve/ veya kemoterapi uygulanmış olan hastalar, morbid obesler, metastatik kanseri olanlar ve dekompanze kalp hastalığı olanlar çalışmadan dışlandı.

Tüm hastaların demografik verileri (yaş, cins, ek hastalık, akciğer hastalığı, kullandığı ilaçlar, vücut kitle indeksi, eğitim,

meslek) yüz yüze görüşme yöntemi ve hasta dosyasından kaydedildi. Tüm hastaların, fizik muayenesi, postero-anterior (PA) akciğer grafisi, elektrokardiyografiyi (EKG), ekokardiyografi (EKO), efor testi, solunum fonksiyon testi (SFT, 1. saniyede zorlu ekspirum volümü ve yüzdesi [FeV1(ml), FeV1 %], zorlu vital kapasite volümü ve yüzdesi [FVC ml, FVC %], 1. saniyedeki zorlu ekspirum volümünün zorlu vital kapasiteye oranı (FeV1/FVC %), arter kan gazında oksijen ve karbondioksit miktarı (Pa O₂, PaCO₂ mmHg), oksijen satürasyonunu içeren kardiyopulmoner değerlendirmesi hasta dosyasından kayıtlıdır. Tüm hastalara bu tetkiklere ek olarak kardiyopulmoner egzersiz testi, 6 dakika yürüme testi ve yaşam kalitesi anketi uygulandı.

Kardiyopulmoner egzersiz testi: Masterscreen CPX metabolik kartlı (Viasys Heathcare, Jaeger, Würzburg, Germany) treadmillde (Treadmill model 770 CE), solunumdan solunuma O₂ kullanımı (VO₂) ve CO₂ üretimi (VCO₂) ölçülerek ve kademeli yük artış testi olan modifiye Bruce protokolü kullanılarak aynı araştırmacı tarafından uygulandı (8). Test süresince 3 dakikada bir kan basıncı ölçümü, 12 derivasyonlu EKG değerlendirme ve Borg skalasına göre zorlanma derecesi (9) soruldu. Test, ciddi angina, egzersiz testini durdurmayı gereken semptomların olması (dispne, baygınlık, bacakta ağrı, vb), ventriküler taşikardi, iletim bozukluğu, ST segment depresyonu > 3 mm ve sistolik kan basıncı aşırı yükselmesi (>230 mmHg) veya belirgin olarak düşmesi durumunda (> 30 mmHg) durduruldu. Testte bulunan maksimal oksijen tüketim (pVO₂) değerleri kaydedildi.

6 dakika yürüme testi: Hastalardan 20 metrelik hastane koridorunda 6 dakika boyunca kendi ritimlerinde ve standart komutlar ile mümkün olduğu kadar uzun mesafe yürümeleri istendi ve yürünen mesafe metre cinsinden kaydedildi (10).

Yaşam Kalitesi: Yaşam kalitesi, Kısa form 36 (KF 36) ile değerlendirildi. KF 36, yaşam kalitesini değerlendirmek amacıyla Rand Corporation tarafından geliştirilmiş ve kullanıma sunulmuştur (11). Türkçe geçerlilik güvenilirliği kanıtlanmıştır (12). Jenerik ölçüt özelliğine sahip bir kendini değerlendirme ölçeğidir. Sekiz boyutun ölçümünü sağlayan 36 maddeden oluşmaktadır: fiziksel fonksiyon, fiziksel rol, ağrı, genel sağlık, vitalite, sosyal

fonksiyon, emosyonel rol, mental sağlık. Alt ölçekler sağlığı 0-100 arasında değerlendirir, 0 kötü sağlık durumunu, 100 iyi sağlık durumunu gösterir. Bu çalışmada hastaların fonksiyonel kapasitesini değerlendirmek amacıyla fiziksel fonksiyon alt ölçeği kullanıldı.

Tüm pulmoner rezeksiyonlar aynı cerrahi ekip tarafından posterolateral torakotomi ile yapıldı. Operasyondan sonra yoğun bakıma alınan hastalar kardiyopulmoner monitorizasyonla izlendi. Hastaların yoğun bakımda kalış süreleri, postoperatif 30 gün içinde gelişen komplikasyonları ve hastanede kalış süreleri kaydedildi. Tüm hastalardan onay formu alınarak çalışmaya dahil edilmiştir.

İstatistiksel Yöntem: İstatistiksel değerlendirmeler için SPSS 12.0 for Windows programı kullanıldı. Parametrik verilerin ortalamaları ve standart sapması, parametrik olmayan verilerin sıklığı hesaplandı. Komplikasyonu olan ve olmayan grupların karşılaştırılmasında Mann Whitney-U testi kullanıldı. Korelasyon analizi spearman testi ile gerçekleştirildi. pVO_2 (> 15 ml/kg/dk ve < 15 ml/kg/dk) ve FeV1 (> 1500 ml, < 1500 ml) değerlerinin komplikasyonlarla olan ilişkisini değerlendirmede ki-kare analizi kullanıldı. İstatistiksel olarak anlamlılık sınırı $p<0.05$ olarak kabul edildi.

Bulgular

Tüm hastaların demografik verileri tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Hastaların demografik verileri

		(n= 21)
Yaş (yıl)	(Ortalama± SS)	62.71±8.05
Sigara içimi (paket/yıl)	(Ortalama± SS)	44.10±32.78
VKİ (kg/m ²)	(Ortalama± SS)	24.94±3.45
Eğitim (ilköğretim, %)		60
Meslek (emekli, %)		86.7
KOAH (var, %)		33.3
Kardiyak hastalık (var, %)		38.2
Diyabet (%)		14.4

VKİ: vücut kitle indeksi, **KOAH:** kronik obstrüktif akciğer hastalığı, **SS:** standart sapma

Tüm hastaların kardiyopulmoner verileri tablo II'de gösterilmiştir.

Tablo II. Hastaların kardiyopulmoner verileri

Solunum Fonksiyon Testleri	N: 21
FeV1 (ml) (Ortalama± SS)	2513.81±595.93
FeV1 %	82.05±17.87
FVC (ml) (Ortalama± SS)	3638.57±649.564
FVC %	93.29±15.18
FeV1/FVC %	71.43±11.84
Kan Gazı (Ortalama± SS)	
PaO ₂ mmHg	81.43±14.66
PaCO ₂ mmHg	39.24±16.09
Diğer testler	
PA Akciğer grafisi anormallik (var, %)	95.2
O ₂ saturasyonu %	96.57±1.17
Kardiyak Veriler	
EKG anormalliği (var, %)	14.3
EKO anormalliği (var, %)	4.8
Efor testinde anormallik (var, %)	3.4

FeV1: 1. saniyedeki zorlu ekspirasyon volümü, **FVC:** zorlu vital kapasite, **PaO₂:** arter kanındaki oksijen miktarı, **PaCO₂:** arter kanındaki karbondioksit miktarı, **EKG:** elektrokardiyografi, **EKO:** ekokardiyografi, **SS:** standart sapma

Hastaların % 85.7 (n: 18 hasta) rezektabl bir akciğer malignitesi % 4.8 (n:1hasta) 'inde ise kisthidatik saptandı. 11 hastaya lobektomi, 1 hastaya pnömonektomi, 5 hastaya wedge rezeksiyon, 1 hastaya nodül enukleasyonu, 3 hastaya eksploratris torakotomi uygulandı.

Preoperatif klinik değerlendirme sonrası akciğer rezeksiyonu sonrası % 38.1 (n:8) hastada komplikasyon görüldü. Tüm komplikasyonlar pulmoner komplikasyon (1 hastada akciğer ekspansiyon kusuru, 1 hastada uzamış hava kaçağı, 3 hastada akciğer enfeksiyonu, 2 hastada sekresyon retansiyonu, 1 hastada solunum yetmezliği) şeklinde idi. Hiçbir hastada operasyon sırasında ve operasyon sonrasında ölüm olmadı. Postoperatif dönemde reoperasyon ihtiyacı olan hasta olmadı.

Komplikasyon gelişen hastaların 4 tanesine lobektomi, 1 tanesine pnömonektomi ve 3 tanesine wedge rezeksiyon uygulanmıştı. Postoperatif komplikasyonu olan hastaların % 71.4 kadarında akciğer hastalığı, % 19' unda kardiyak testlerinde anormallikler saptandı.

Komplikasyon gelişen ve komplikasyon gelişmeyen grup arasında hastanede kalış süresi dışında, diğer tüm

kardiyopulmoner, fonksiyonel kapasite ve yaşam kalitesi parametreleri açısından ilişki saptanmadı ($p>0.05$).

Hastaların fonksiyonel kapasite ve yaşam kalitesi verileri tablo III'de gösterilmiştir.

Tablo III. Hastaların fonksiyonel kapasite ve yaşam kalitesi (KF 36) verileri

Fonksiyonel Kapasite	
pVO ₂ (ml/ kg/ dk) (ortalama±SS)	20.27±4.67
6 dakika yürüme testi (metre) (ortalama±SS)	365.83±26.54
Yaşam Kalitesi (KF 36) (ortalama±SS)	
Fiziksel Fonksiyon	72.50±20.66
Fiziksel Rol	68.75±40.31
Ağrı	73.81±24.78
Genel Sağlık	66.50±17.76
Vitalite	68.45±18.25
Sosyal fonksiyon	70.00±26.85
Emosyonel Rol	58.21±43.01
Mental sağlık	74.75±15.51

pVO₂: maksimal oksijen tüketimi, KF 36: Kısa Form 36, SS: standart sapma

Fonksiyonel testlerden 6 dakika yürüme testi ve yaşam kalitesi ölçeğinin fiziksel fonksiyon parametresi ($r= 0.76$, $p<0.01$) p VO₂ ile korele olarak bulundu ($r=0.94$, $r= 0.76$).

Hastaların hiçbirinde pVO₂ <10 ml/kg/dk saptanmadı. pVO₂>15 ml/kg/dk olan 18 hastanın 6'sında postoperatif komplikasyon saptanırken, pVO₂<15 ml/ kg/dk olan 3 hastanın 2'sinde postoperatif komplikasyon saptandı. pVO₂<15ml/kg/dk olanlarla pVO₂>15 ml/kg/dk saptanan hastalar arasında komplikasyon açısından anlamlı fark saptanmadı ($p> 0.05$).

FeV1 > 1500 ml olan 20 hastanın 7'sinde postoperatif komplikasyon saptanırken, FeV1<1500 ml olup postoperatif komplikasyon gelişen 1 hasta olup, bu hastada da komplikasyon gelişmiştir. FeV1 açısından her iki grup arasında (FeV1 > 1500 ml ve FeV1 < 1500 ml) komplikasyon gelişimi yönünden anlamlı fark saptanmadı ($p> 0.05$). Hastaların hiçbirinde preoperatif dönemde yapılan kan gazı analizleri ve oksijen satürasyonu açısından anormallik saptanmamıştır.

Tartışma

Çalışmamız sonucunda, postoperatif komplikasyon oranı % 38.1 oranında saptanırken, bu komplikasyonların kardiyopulmoner fonksiyonlar, fonksiyonel kapasite parametreleri ile ilişkisi gösterilememiştir.

Hastaya bağlı risk faktörlerinden sigara içimi, yaş (> 70 yıl) obezite ile postoperatif komplikasyon arasında ilişki olduğu düşünülmüş fakat bu faktörlerin komplikasyonlarla olan ilişkisi net olarak ortaya konulamamıştır.(5). Çalışmamızda ise hastaya bağlı risk faktörleri ile komplikasyonlar arasında ilişki saptanmamıştır, bunun nedeni hastalarımızın daha genç olması VKI'lerinin düşük olmasına bağlanabilir.

Hastaların kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH) gibi pulmoner veya kardiyak hastalığı olması ile postoperatif komplikasyon arasında ilişki olduğu belirtilmektedir (2). Bizim de çalışmamızda postoperatif komplikasyonu olan hastaların % 71.4 kadarında akciğer hastalığı olup, % 19'unda kardiyak testlerinde anormallikler saptanmıştır. Fakat ortaya çıkan komplikasyonlarla kardiyak ve pulmoner hastalığı olanlar arasında ilişki görülmemiştir.

Yapılan çalışmalarda rezeksiyon genişliği ile postoperatif mortalite ve morbidite arasında bir korelasyon olduğu belirtilmektedir (13). Segmental veya 'wedge' rezeksiyonlar komplikasyon gelişimi açısından düşük risk taşıırken, pnömonektomilerin ise en yüksek riske sahip oldukları bildirilmiştir (5,14-16). Çalışmamızda komplikasyon oranı ile cerrahi teknik arasında ilişki saptanmamıştır. Bunun nedeni, komplikasyon gelişim açısından yüksek riske sahip olan pnömonektomi vakamızın sadece 1 vaka olması olarak gösterilebilir. Pnömonektomi geçiren bir vakamızda da komplikasyon ortaya çıkmıştır.

Akciğer rezeksiyonu öncesinde FeV1 ölçümü postoperatif komplikasyon tahmini için anlamlı ve kolay bir yöntem olması nedeniyle ilk basamak olarak yapılan testlerdendir (17). Fakat yapılan çalışmalarda preoperatif spirometre ile postoperatif mortalite-morbidite ve komplikasyonlar arasında zayıf bir ilişki saptanmıştır (18-21). Bizim çalışmamızda da diğer çalışmalarla uyumlu olarak pulmoner fonksiyon testleri ile komplikasyonlar arasında ilişki gösterilememiştir. İngiliz Toraks grubunun yaptıkları çalışmada, lobektomi için preoperatif FeV1'in >1.5, pnömonektomi için preoperatif FeV1'in > 2 lt olduğu durumlarda mortalitenin % 5'in altına olduğu belirtilmiştir (22) Çalışmamızda FeV1 < 1500 ml altında olan bir hastamız bulunmakla beraber bu hastamızda da komplikasyon gelişmiştir. Kan gazı analizlerinde (PaO₂<60 mmHg, PaCO₂ > 45 mmHg) ve oksijen satürasyonunun (<% 90) da bozukluğun olması akciğer rezeksiyon açısından risk faktörü olduğu belirtilmektedir (2) Fakat kan gazı analizlerindeki ve oksijen satürasyonundaki bozukluğun komplikasyonlarla ilişkisi net olarak gösterilememiştir (5,17). Çalışmamızda, hiçbir hastada kan gazı analizlerinde ve oksijen satürasyonunda bozukluk saptanmamıştır, bu açıdan komplikasyonlarla ilişkisi de düşünülmemiştir.

Kardiyopulmoner egzersiz testi sırasında oksijen tüketimi, karbondioksit üretimi ve kardiyak debideki artış, kardiyopulmoner sistemin dokulara oksijen verimini

ölçmektedir. Egzersiz testi sırasında çalışan kasların oksijen ihtiyacı nedeniyle kardiyopulmoner sistem stres altına sokmakta ve kardiyopulmoner rezervi değerlendirmemize olanak sağlamaktadır (5). Egzersiz testi sırasında yaşanan stres, torakotomi sonrası duruma benzemektedir. Bazı yayınlarda pVO₂'nin < 10 ml/kg/dk'nın altında (23,24) bazı yayınlar da pVO₂'nin > 15 ml/kg/dk altında olmasının (25-27) postoperatif mortalite ve morbidite gelişimi ile ilişkili olabileceği belirtilmiştir. Bazı çalışmalarda kardiyopulmoner egzersiz testinin pulmoner komplikasyonlarla ilişkisi olduğu gösterilirken buna karşıt olan yayınlar da mevcuttur (28). Bizim çalışmamızda pVO₂'nin < 10 ml/kg/dk olduğu hasta bulunmamaktadır. pVO₂ < 15 ml/kg/dk olan 3 hasta bulunmakta olup bu hastaların 2'sinde postoperatif komplikasyon saptanmasına rağmen komplikasyon gelişimi ile pVO₂ arasında ilişki saptanmıştır. Bunun nedeni olarak hasta sayımızın düşüklüğü veya egzersiz testinin yanında diğer tüm faktörlerin beraber değerlendirilmesinin gerekliliği olduğunu düşünmekteyiz.

Fonksiyonel kapasiteyi değerlendirmek için maksimal egzersiz testi (kardiyopulmoner egzersiz testi) yanında submaksimal egzersiz testleri (yürüme testleri, merdiven çıkma testleri) ve yaşam kalitesi anketleri kullanılabilir. Submaksimal egzersiz testlerinin ve yaşam kalitesi anketlerinin maksimal egzersiz testleriyle ilişkili olduğunu gösteren yayınlar bulunmaktadır (29-31). Çalışmamızda hastaların fonksiyonel kapasite tayininde maksimal

egzersiz testinden daha kolay, ucuz ve eğitilmiş personel gerektirmeyen testlerin maksimal egzersiz testi yerine kullanılabilmesi açısından yürüme testi ve yaşam kalitesi anketi kullanılmış olup bu testlerin de (6 dakika yürüme mesafesi, fiziksel fonksiyon skoru) pVO₂ testi ile ilişkili olduğu ve kardiyopulmoner egzersiz test olanağının olmadığı durumlarda fikir sahibi olmak için uygulanabileceği düşüncesine varılmıştır. Buna ek olarak, 6 dakika yürüme testi ve fiziksel fonksiyon skorunun da, pVO₂ gibi komplikasyonlarla ilişkisi gösterilememiştir.

Çalışmamızın limitasyonları olarak hasta sayımızın düşük olması olarak gösterilebilir. Daha yüksek sayıdaki hastalarda komplikasyonların ilişkisini araştıran çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Sonuç olarak, postoperatif komplikasyon belirlemede tahmininde egzersiz testlerinin tek başına yeterli olamayacağı, bu testlerle beraber diğer klinik testlerin beraber değerlendirilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır. Komplikeasyonlarla kardiyopulmoner fonksiyonların ve fonksiyonel kapasitelerin ilişkisini değerlendiren ve daha fazla sayıda hasta içeren çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Fonksiyonel kapasite değerlendirilmesi kardiyopulmoner egzersiz testi yapmaya imkanı olmayan ünitelerde alternatif olarak submaksimal egzersiz testleri ve fonksiyonel kapasite değerlendirilmesinde kullanılan yaşam kalitesi anketlerinin de etkisi olduğu düşünülmüş olup bu testlerin etkinliğinin gösterildiği ileri çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Kaynaklar

1. López-Encuentra A, Pozo-Rodríguez F, Martín-Escribano P, et al. Surgical lung cancer. Risk operative analysis. Lung Cancer 2004 ;44 :327-37.
2. İnci İ, Pabuşcu E. Preoperative evaluation in surgical treatment of lung cancer. Tuberk Toraks 2005;53 :210-20
3. Cicero LJ, Ponn RB, Daly BDT. Surgical treatment of non small cell lung cancer. In: Shields TW, Lo Cicero III J, Ponn RB; eds. General Thoracic Surgery. 5th ed. Philadelphia: Lippincott Williams &Wilkins; 2000:1311-41
4. Steinbaum SS, Uretzky ID, McAdams HP, et al. Exploratory thoracotomy for nonresectable lung cancer. Chest 1995 ;107 :1058-61.
5. Bolliger CT. Evaluation of operability before lung resection. Curr Opin Pulm Med 2003;9 :321-6
6. Akkoca Ö, Gülbay B, Altinkaya C, et al. The importance of exercise testing for the functional assessment of lung resectional candidates. Tuberk Toraks 2004;52 :307-14.
7. Brunelli A, Monteverde M, Borri A, et al. Predicted versus observed maximum oxygen consumption early after lung resection.. Ann Thorac Surg 2003 ;76 :376-80.
8. Cooke GA, Marshall P, Al-Timman JK, et al. Physiological cardiac reserve: development of a non-invasive method and first estimates in man. Heart. 1998;79 :289-94
9. Borg GA. Psychophysical bases of perceived exertion. Med Sci Sport Exerc 1982;14:377-81
10. Weisman IM, Zeballos RJ. Clinical exercise testing. Clin Chest Med 2001;22:679-701.
11. Ware JE, Sherbourne CD. The MOS 36-item short-form health survey (SF-36). I. Conceptual framework and item selection. Med Care 1992 ;30 :473-83
12. Koçyiğit H, Aydemir Ö, Ölmez N, ve ark. SF 36'nın Türkçe geçerliliği ve güvenilirliği. Ege Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Dergisi 1999
13. Pierce RJ, Copland JM, Sharpe K, et al. Preoperative risk evaluation for lung cancer resection: predicted postoperative product as a predictor of surgical mortality. Am J Respir Crit Care Med 1994 ;150 :947-55.

14. Wyser C, Stulz P, Solèr M, et al. Prospective evaluation of an algorithm for the functional assessment of lung resection candidates. *Am J Respir Crit Care Med* 1999 ;159:1450-6.
15. Bolliger CT, Jordan P, Solèr M, et al. Exercise capacity as a predictor of postoperative complications in lung resection candidates. *Am J Respir Crit Care Med* 1995 ;151:1472-80.
16. Melendez JA, Carlon VA. Cardiopulmonary risk index does not predict complications after thoracic surgery. *Chest* 1998 ;114 :69-75.
17. Bolliger CT, Perruchoud AP. Functional evaluation of the lung resection candidate. *Eur Respir J* 1998 ;11 :198-212.
18. Olsen G.N. Pulmonary physiologic assessment of operative risk. Eds.: Shields. T. W., Lo icero, J., Pon, R. B.: *General Thoracic Surgery*. 4 th edition, Philadelphia, PA: lippincot Williams and Wilkins, 2000, p297-304
19. Akkoca Ö. Göğüs Cerrahisinde Preoperatif Değerlendirme, Eds.: Ökten İ, Güngör A. *Göğüs Cerrahisi* 1. baskı, Ankara, Sim Matbaacılık, 2003, s95-200
20. Smetana GW. Preoperative pulmonary evaluation. *N Engl J Med* 1999;340 :937-44.
21. Ferguson MK. Preoperative assessment of pulmonary risk. *Chest*. 1999 ;115 :58S-63S.
22. BTS-guidelines: guidelines on the selection of patients with lung cancer surgery. *Thorax* 2001; 56: 89-108
23. Bolliger CT, Wyser C, Roser H, et al. Lung scanning and exercise testing for the prediction of postoperative performance in lung resection candidates at increased risk for complications. *Chest*. 1995 ;108 :341-8.
24. Brunelli A, Al Refai M, Monteverde M, et al. Stair climbing test predicts cardiopulmonary complications after lung resection. *Chest*. 2002 ;121 :1106-10.
25. Wang JS, Abboud RT, Evans KG, et al. Role of CO diffusing capacity during exercise in the preoperative evaluation for lung resection. *Am J Respir Crit Care Med* 2000 ;162 :1435-44.
26. Morice RC, Peters EJ, Ryan MB, et al. Exercise testing in the evaluation of patients at high risk for complications from lung resection. *Chest* 1992 ;101 :356-61.
27. Smith TP, Kinasevitz GT, Tucker WY, et al. Exercise capacity as a predictor of post-thoracotomy morbidity. *Am Rev Respir Dis* 1984 ;129 :730-4
28. Wang J, Olak J, Ulmann RE, et al. Assessment of pulmonary complications after lung resection. *Ann Thorac Surg*. 1999 ;67 :1444-7.
29. Starobin D, Kramer MR, Yarmolovsky A, et al. Assessment of functional capacity in patients with chronic obstructive pulmonary disease: correlation between cardiopulmonary exercise, 6 minute walk and 15 step exercise oximetry test. *Isr Med Assoc J* 2006 ;8 :460-3.
30. Leyenson V, Furukawa S, Kuzma AM, et al. Correlation of changes in quality of life after lung volume reduction surgery with changes in lung function, exercise, and gas exchange. *Chest* 2000 ;118 :728-35
31. Sørensen JB, Kragstrup J, Kjaer K, et al. Exercise on prescription: trial protocol and evaluation of outcomes. *BMC Health Serv Res*. 2007 ;7:36.