
Akciğer kanserinin cerrahi tedavisinde preoperatif değerlendirme

İlhan İNCİ, Engin PABUŞÇU

Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göğüs Cerrahisi Anabilim Dalı, Aydın.

ÖZET

Akciğer kanserli olgularda yaşam süresini uzatan en etkili tedavi seçeneği akciğer rezeksiyonudur. Bu tedavideki en önemli sorun da postoperatif komplikasyonlar oluşturmalarıdır. Akciğer rezeksiyonunda mortalite ve morbiditeyi azaltmak için kardiyopulmoner değerlendirme ile hastada oluşabilecek komplikasyonların önceden belirlenmesi gereklidir. Bu derlemede, son gelişmeler doğrultusunda akciğer rezeksiyonuna gidecek hastanın kardiyak ve pulmoner fonksiyonlarının belirlenmesi için kullanılacak metotlar incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Preoperatif değerlendirme, akciğer kanseri, akciğer rezeksiyonu.

SUMMARY

Preoperative evaluation in surgical treatment of lung cancer

Inci I, Pabuscu E

Department of Chest Surgery, Faculty of Medicine, Adnan Menderes University, Aydın, Turkey.

The most effective treatment option of a patient with lung cancer is lung resection. The most important problem in this modality of treatment is postoperative complications. In order to decrease the mortality and morbidity, it is necessary to predict potential complications with cardiopulmonary evaluation. In this review, we reviewed the methods to assess cardiac and pulmonary functions of a patient undergoing lung resection under the lights of recent literature.

Key Words: Preoperative evaluation, lung cancer, lung resection.

Son yıllardaki gelişmelere rağmen akciğer kanserli olguların yaklaşık %75'i opere edilemez dönemde tanı almaktadır. Bununla birlikte, akciğer kanserinde yaşam süresini uzatan en önemli tedavi seçeneği akciğer rezeksiyonudur. Ne var ki,

bu cerrahi prosedürler de anlamlı morbidite ve mortalite oranlarına sahiptir. Akciğer rezeksiyonu sonrası postoperatif komplikasyon sıklığı %24-48 iken, mortalite sıklığı %7'dir (1).

Yazışma Adresi (Address for Correspondence):

Dr. İlhan İNCİ, Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göğüs Cerrahisi Anabilim Dalı, AYDIN - TÜRKİYE
e-mail: ilhaninci@ttnet.net.tr

Akciğer rezeksiyonunun morbidite ve mortalitesinin esas belirleyicileri pulmoner ve kardiyak sistemin fizyolojik ve fonksiyonel durumudur. Pulmoner rezeksiyon adayının preoperatif değerlendirilmesinde pulmoner, kardiyak, serebrovasküler ve bazı sınırdaki olgularda nutrisyonel durumun değerlendirilmesi gerekmektedir. Yanıtlanması gereken asıl sorular:

1. Hastanın akciğerleri yapılacak işlemi tolere edebilir mi?

2. Hastanın kalbi yapılacak işlemi tolere edebilir mi?

Postoperatif komplikasyonların birçoğu operasyon öncesinde saptanıp önlenemeyen kardiyopulmoner olaylardır. Akciğer kanserli olguların büyük çoğunluğunda sigara içme öyküsü olup, önemli bir kısmı kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH) veya koroner arter hastalığı (KAH) taşımaktadır. Yine olguların büyük çoğunluğu yaşlı ve eşlik eden çok çeşitli kronik hastalıklara sahip olgular olabilmektedir.

Akciğer rezeksiyonuna gidecek olgunun preoperatif risklerinin belirlenmesi, preoperatif rehabilitasyon ve eşlik eden hastalıkların tedavisinin sağlanması ve postoperatif komplikasyonların önlenmesine yönelik tedbirlerin alınması son derece önemlidir.

Torakotomi ve akciğer rezeksiyonu sonrası postoperatif komplikasyonlar sadece akciğer dokusunun çıkarılmasına bağlı olmayıp, aynı zamanda torakotominin göğüs duvarı üzerindeki mekanik etkilerine de bağlıdır. Toraksa girmenin ana etkisi göğüs duvarının kompliyansındaki değişimdir ve bu, solunum işinde artmaya ve yara yerindeki ağrıya bağlıdır. Torakotominin akciğer fonksiyonunu azaltıcı etkisi postoperatif altı-sekizinci haftaya kadar sürmektedir. Bu etkilere akciğer rezeksiyonu da eklendiğinde vital kapasitede "wedge" rezeksiyon sonrası %0-10, segmentektomi sonrası %5-10, lobektomi sonrası %10-20, pnömonektomi sonrası ise %40-50 oranında azalma ortaya çıkmaktadır. Erkek cinsiyet, sigara kullanımı, birinci saniiyedeki zorlu ekspiratuar volüm (FEV₁)'ün %70'in altında olması, skuamöz hücreli karsinom ve pnömonektomi postoperatif komplikasyon riskini artırır-

ken, FEV₁'in %70'in altında olması ve pnömonektominin postoperatif komplikasyon ile ilişkisi anlamlı bulunmuştur. Postoperatif 30 günlük dönemdeki mortalite için pnömonektomi tek anlamlı risk faktörü olarak bulunmuştur (2).

Riskinin belirlenmesi ve hasta seçimi için yapılması gereken incelemeler (3,4);

1. Primer tümör tanısı (histolojik belirleme, lokal yayılım, rezektabilite),

2. Evreleme [beyin toraks ve abdominal bilgisayarlı tomografi (BT) ve kemik taraması ile uzak yayılımın belirlenmesi],

3. Cerrahi rezeksiyon için endikasyon ve kontrendikasyonlar (küratif endikasyon),

4. Fonksiyonel operabilite (solunumsal, kardiyak fonksiyonların yeterliliğinin belirlenmesi ve eşlik eden hastalıkların tedavisi),

5. Teknik rezektabilite [mediastinoskopi veya video yardımcı torakoskopik cerrahi (VATS) gibi tanısız cerrahi prosedürlerle değerlendirme],

6. Tümör evresine uygun tedavi seçeneklerinin belirlenmesi.

Postoperatif komplikasyonların belirleyicisi olan risk faktörleri (5);

1. Tümörün tipi ve evresi [küçük hücreli dışı akciğer kanseri (KHDAK), küçük hücreli akciğer kanseri (KHAK)],

2. Ameliyatın tipi (lobektomi, pnömonektomi, ...),

3. Kronik akciğer hastalığı (KOAH, astım, amfizem, bronşit, ...),

4. Amerikan Anesteziyoloji Topluluğu (ASA) sınıf 3 ve 4,

5. Kardiyovasküler hastalık [KAH, miyokard infarktüsü (Mİ) öyküsü, anstabil anjina pektoris, konjestif kalp yetmezliği (KKY), aort stenozu, hipertansiyon, ...],

6. Cerrahin tecrübesi ve cerrahi merkezin teknik olanakları,

7. Yaşın 70'in üzerinde olması,

8. Yakın zamanda %10'dan fazla kilo kaybı veya vücut kitle indeksinin 30'un üzerinde olması,

9. Eşlik eden hastalık [periferik veya serebrovasküler hastalık, kronik böbrek yetmezliği, karaciğer hastalığı, diabetes mellitus (DM), ...],
10. Neoadjuvan kemoterapi veya radyoterapi ya da kombine radyokemoterapi,
11. İmmünsüpresif hastalık ya da immünsüpresif ilaç kullanımı,
12. Sigara içmeye devam etmesi,
13. Cerrahi tedaviye hastanın davranışı, hasta uyumluluğu.

HASTAYA BAĞLI RİSK FAKTÖRLERİ

Sigara

Sigara içen olgularda KOAH yokluğunda bile sigara içmeyenlere göre postoperatif komplikasyon sıklığı 1.4-4.3 kat dolayında artmaktadır (6). Son iki ay içinde sigara içmeye devam eden olgularda bu oran daha da artmakta, buna karşılık ameliyat öncesi sekiz haftalık dönemde sigara içmeyenlerde komplikasyon sıklığı azalmaktadır (7).

Genel Sağlık Durumu

Egzersiz kapasitesi düşük ve eşlik eden hastalığı olan olgularda komplikasyon riski artmaktadır.

ASA'nın sınıflamasına göre, sınıf 3 ve 4'teki olgularda postoperatif morbidite 1.5-3.2 kat artmaktadır (Tablo 1) (8).

Yaş

Eşlik eden hastalıkların varlığı gibi yan faktörlerin değişkenliği sebebiyle yaşın postoperatif komplikasyonlara etkisi kesin olarak belirlenmemekle birlikte, 80 yaşın üzerindeki olgularda mortalitenin arttığı düşünülmektedir. Ancak ileri yaş tek başına cerrahi kontrendikasyon oluşturmaz. Altmış-altmışdokuz yaş ve 70 yaş üzeri olguların karşılaştırılmasında morbidite ve mortalite açısından anlamlı fark bulunamamıştır (9).

Haraguchi ve arkadaşları 70 yaş ve üzerindeki olgularda yaptıkları çalışmada, majör komplikasyon ve operatif ölüm riskinin yaşa bağlı olmadığını, rezeksiyonun büyüklüğü, önceki pulmoner rezeksiyon ve KKY öyküsü ile ilişkili olduğunu saptamışlardır (10).

Obezite

Obezite akciğerin ekspiratuar rezerv volümünü ve fonksiyonel rezidüel kapasiteyi düşürmektedir. Morbit obezite, restriktif akciğer hastalığına yol açmakta ve torasik kompliyansı düşürerek alveoler hipoventilasyona sebep olmaktadır. Obezite abdominal cerrahide postoperatif komplikasyon sıklığını arttırırken, toraks cerrahisinde tek başına risk faktörü sayılmamaktadır.

KOAH

KOAH'lı olgularda postoperatif komplikasyon riski 4.7 kat artmaktadır (11). Alevlenme durumunda elektif cerrahi yapılmamalı, hastalığın semptomlarla kontrol altındayken operasyon planlanmalıdır.

Tablo 1. ASA risk sınıflaması.

ASA sınıf 1:	Organik, fizyolojik, psikiyatrik bozukluğu olmayan normal kişi
ASA sınıf 2:	Anlamlı sistemik etkileri olmayan kontrol altında medikal hastalığı bulunan hasta (kontrol altında hipertansiyon, kontrol altında sistemik etkileri oluşmamış DM, KOAH taşımayan sigara içicisi, hafif anemi, hafif obezite, gebe, ...)
ASA sınıf 3:	Anlamlı sistemik etkileri olan kontrollü medikal durumu olan hasta (kontrollü KKY, stabil anjina, geçirilmiş MI, morbid obezite, kronik böbrek yetmezliği, ...)
ASA sınıf 4:	Anlamlı disfonksiyonla ilişkili kontrol altında olmayan medikal hastalığı olan hasta (anestabil anjina, semptomatik KOAH, semptomatik KKY, hepatorenal yetmezlik, ...)
ASA sınıf 5:	Kritik medikal durumda olan yaşam süresi tedaviyle anlamlı olarak değişmeyen hasta (multiorgan yetmezliği, hemodinamik instabilite ile sepsis, hipotermi, ...)
ASA sınıf 6:	Beyin ölümü

ASA: Amerikan Anesteziyoloji Topluluğu, DM: Diabetes mellitus, KOAH: Kronik obstrüktif akciğer hastalığı, KKY: Konjestif kalp yetmezliği.

İşleme Bağlı Risk Faktörleri

Üç-dört saatten uzun süren operasyonlarda risk 1.6-5.2 kat artarken, rezeksiyonun büyüklüğü de riski arttırmaktadır (12). Median sternotomi, lateral torakotomiye göre akciğer kapasitesini daha az düşürmektedir.

Haraguchi ve arkadaşları, pulmoner respiratuar komplikasyonların cerrahi operasyonun süresi ile ilişkili olduğunu göstermişlerdir. Bu seride, lobektomi uygulanan evre 1 olgularda operasyon süresinin 303 ± 72 dakikadan 202 ± 53 dakikaya indirilmesi komplikasyon oranını azaltmaktadır (10).

Öykü ve Fizik Muayene

Risk faktörlerini belirlemek için ayrıntılı bir öykü alınmalı, egzersiz intoleransı, dispne, öksürük gibi semptomlar değerlendirilmelidir. Fizik muayene ile KOAH varlığına ait azalmış solunum sesleri, ekspirasyon süresinin uzaması gibi bulgular saptanabilir.

Radyolojik Tetkikler

Göğüs radyogramı ve toraks BT tetkikleri ile tümörün lokalizasyonu, büyüklüğü, yayılımı izlenebildiği gibi, hastanın mevcut olan akciğer hastalıkları (KOAH, amfizem, bronşektazi, atelektazi, ...) ve göğüs duvarındaki yapısal özellikler hakkında fikir edinilir.

Solunum Fonksiyon Testleri (SFT)

Spirometre ile ölçülen FEV₁, postoperatif komplikasyon tahmini için anlamlı ve kolay bir yöntem olması nedeniyle akciğer fonksiyon tayininde ilk basamakta yer almaktadır. Rezeksiyon için genelde kabul edilen standart SFT değerleri Tablo 2'de gösterilmiştir (13).

FEV₁'in 2 L'nin üzerinde olduğu ya da beklenenin %80'inin üzerinde olduğu olgularda daha ileri bir araştırmaya gerek olmaksızın pnömonektomi dahil tüm rezeksiyonlar uygulanabilmektedir (14). FEV₁ 1.5 L'nin üzerinde ise ileri bir tetkike gerek olmaksızın lobektomi yapılabilir. İngiliz Toraks Topluluğu'nun kılavuzuna göre 2000'in üzerinde hastayla yapılan çalışmada, preoperatif FEV₁'in pnömonektomi için 2 L'nin lobektomi için 1.5 L'nin üzerinde olması durumunda mortalitenin %5'in altında olduğu saptanmıştır (15). FEV₁ için 0.8 L rezeksiyon için alt limit olarak kabul edilmektedir. FEV₁ değeri %40'ın altında ise mortalite ve morbidite anlamı olarak artmaktadır (14).

Hodgkin ve arkadaşları kardiyopulmoner komplikasyon açısından riskli hastaları belirlemek için yedi tane faktör bildirmişlerdir. Maksimum solunum kapasitesi %50'nin altında ise, PaCO₂ yüksekliğine PaO₂ düşüklüğü eşlik ediyorsa, FEV₁ 0.5 L'nin altında ise, maksimum orta ekspiratuar akım 0.6 L'nin altında ise, maksimum ekspiratuar akım 100 L/dakikanın altında ise, vital kapasite 1 L'nin altında ise ve anormal elektrokardiyografi (EKG) bulguları mevcutsa kardiyopulmoner komplikasyon için yüksek risk mevcuttur (16).

Foroulis ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada, pnömonektomiden altı ay sonra FEV₁ ve FVC değerlerinde ortaya çıkacak azalmanın preoperatif olarak hesaplanması için aşağıdaki formülü kullanmışlardır:

FEV₁ ve FVC'deki azalma %'si= (çıkarılacak segment sayısı-tıkalı segment sayısı) x 5.26%

Sonuç olarak preoperatif bronkoskopide segmental bronkus obstrüksiyonu mevcutsa ya da lobar bronkus obstrüksiyonu sonucu lobar ate-

Tablo 2. Rezeksiyon için standart SFT değerleri (13).

SFT	Maksimum istemli ventilasyon (%)	FEV ₁
Normal	75	> 2
Pnömonektomi	> 55	> 1.6
Lobektomi	> 40	> 0.6
"Wedge"	> 35	> 0.6
Opere edilemez	> 35	< 0.6

FEV₁: Birinci saniyedeki zorlu ekspiratuar volümü, SFT: Solunum fonksiyon testi.

lektazi gelişmişse, bu formülün geçerli olduğu bulunmuştur (17).

Arteriyel Kan Gazı (AKG) Analizi

PaO₂ ve PaCO₂ rezektabilite için hasta seçimi kriterlerindedir. PaO₂'nin 50 mmHg'nin üzerinde olması PaCO₂'nin 43 mmHg'nin altında olması rezeksiyon için gerekli kabul edilir. Melendez ve arkadaşlarının çalışmasına göre PaCO₂'nin 45 mmHg ve üzerinde olması, postoperatif sonuçlar açısından diğer kan gazı parametrelerine göre daha anlamlı bulunmuştur (18).

AKG analizine göre PaO₂ 90 mmHg'nin üzerinde, PaCO₂ 42 mmHg'nin altında ise ve SaO₂ %92'nin üzerinde ise olgu operasyon için uygun kabul edilirken; PaO₂ 60-80 mmHg arasında, PaCO₂ 42-45 mmHg arasında ve SaO₂ %90-92 arasında ise olgu sınırdaki kabul edilir. PaO₂ 60 mmHg'nin altında, PaCO₂ 45 mmHg'nin üzerinde ve SaO₂ %90'ın altında ise pulmoner rezeksiyon için genellikle yüksek risk olduğu düşünülür (Tablo 3) (19).

Gaz Değişim Kapasitesi

Akciğerde karbonmonoksit difüzyon kapasitesi (DLCO)'nin ölçümü akciğer rezeksiyonuna gidecek olgularda risk belirlemede anlamlı bir parametre olmakla beraber yaygın olarak uygulanamamaktadır. DLCO değeri %40'ın altında olan olgularda perioperatif ölüm ve kardiyopulmoner komplikasyon riski belirgin derecede artmaktadır. DLCO değeri %40'ın altında olan olgularda egzersiz testleri riskin belirlenmesinde faydalı olabilir.

Wang ve arkadaşları DLCO değeri düşük olan olgularda yüksek olan olgulara göre hastanede kalış süresi ve maliyetin anlamlı olarak arttığını göstermişlerdir (20).

Perfüzyon Sintigrafisi ile Postoperatif FEV₁'in Hesaplanması

Standart tekniklerle yüksek riskli görülen olgularda başvuru bu kantitatif tetkik ile rezeksiyon sonrası kalacak akciğer dokusunun postoperatif spirometrik fonksiyonu hesaplanabilir:

Lobektomi için; FEV₁'deki beklenen kayıp= PreopFEV₁ x Tümörlü akciğerdeki perfüzyon %'si x Rezeke edilecek lobdaki segment sayısı/Rezeksiyon tarafındaki akciğerin total segment sayısı.

pnömonektomi için; Tahmini postopFEV₁= PreopFEV₁ x Kalacak akciğer perfüzyon %'si.

Perfüzyon sintigrafisinin preoperatif değerlendirmede rutin kullanımı ilk olarak Wernly ve arkadaşları tarafından önerilmiştir. Rezeke edilen segmentlerin tahmin edilen fonksiyonları hesaplanmıştır. Bu hesaplama ilk olarak sadece pnömonektomi için kullanılmakla birlikte, zamanla daha küçük rezeksiyonlar için de kullanılmaya başlanmıştır.

Segall ve Butterworth, FEV₁ 800 mL'nin altında olduğunda hiperkarbi geliştiğini göstermişlerdir. Yeterli bir öksürük ve sekresyon klerensinin sağlanması için FEV₁'in 800 mL'nin üzerinde olması gerekir (21). Pate ve arkadaşları bu değeri 700 mL olarak hesaplamışlardır (22).

Hence, PaCO₂'nin 45 mmHg'nin altında ve postoperatif FEV₁'in 800 mL'nin altında olması durumunda postoperatif morbiditenin arttığını göstermiştir. Bu oran cerrahi tedavi olmaksızın mortalitenin %100 olduğu düşünülünce kabul edilebilir bir düzeydedir. Marcos ve arkadaşları, 55 torakotomiden oluşan prospektif çalışmada rezektabilite kriterlerini araştırmış ve postoperatif FEV₁'in beklenen değer %40'ının üzerinde olduğu olgularda postoperatif mortalite görülmez-

Tablo 3. Preoperatif arteriyel kan gazı analizinin değerlendirilmesi (19).

Arteriyel kan gazları	PaO ₂	PaCO ₂	SaO ₂
Kabul edilebilir risk	> 92	< 42	> %92
Orta risk	90-92	42-45	%90-92
Yüksek risk	< 90	> 45	< %90

ken, %40'ın altındakilerde postoperatif mortalite %50 olarak bulunmuştur (23).

Akciğer perfüzyon sintigrafisi, pnömonektomi uygulanacak olgularda FEV₁ 2 L'nin altında ise ve lobektomi uygulanacak olgularda FEV₁ değeri 1.2 L'nin altındaysa yapılır. Olsen ve arkadaşları, postoperatif FEV₁ değerinin en az 800 mL olması halinde operasyonun uygulanabileceğini önermişlerdir (24,25). Boysen ve arkadaşlarının çalışmasına göre postoperatif FEV₁'in 800 mL'nin üzerinde olan pnömonektomi geçiren olgularda 30 günlük mortalitenin %15 olduğu saptanmıştır (25). Gass ve Olsen'e göre postoperatif FEV₁ beklenenin %35'inin altında ise olgu opere edilemez (26).

Egzersiz Testleri

Akciğer rezeksiyonu, preoperatif değerle karşılaştırıldığında aerobik kapasiteyi düşürmektedir. Bu düşüş, rezeksiyonun genişliğine ve egzersiz sırasında hastanın respiratuar, kardiyovasküler, nöromusküler, motivasyonel ve hematolojik durumuna bağlı olabilir. Akciğer rezeksiyonu sonrası erken dönemdeki aerobik kapasitedeki azalmanın önceden tahmin edilebilmesi, hastanın operasyonu tolere edip edemeyeceği ve oluşabilecek komplikasyonlar hakkında fikir verebilir (27).

Standart tetkikler sonucu kesin karar verilemeyen sınırdaki vakalarda egzersiz testlerine başvurulmalıdır. Egzersiz sırasında oksijen tüketimi, karbondioksit üretimi ve kardiyak debideki artış, kardiyopulmoner sistemin dokulara oksijen taşıma davranışını ölçmektedir. Torakotomi egzersiz stresini taklit eder. Buradaki temel değer egzersiz sırasındaki maksimum oksijen tüketimidir (VO₂max). VO₂max 20 mL/kg/dakikanın üzerinde ise risk azalmakta iken, 10 mL/kg/dakikanın altında ise risk belirgin derecede artmaktadır.

VO₂max değeri 20 mL/kg/dakikanın üzerinde ise morbidite ve mortalite %0, VO₂max değeri 10-20 mL/kg/dakika iken morbidite %10, mortalite %0 ve bu değer 10 mL/kg/dakikanın altında ise morbidite %71, mortalite %28 olarak hesaplanmıştır (28).

Preoperatif egzersiz testi sırasında oksijen satürasyonunda %90'ın altına düşme görülen olgu-

larda postoperatif dönemde de satürasyonda düşme görülmüştür ve bu ilişki istatistiksel olarak anlamlıdır. Bu olgularda postoperatif egzersiz testi de uygulanmalı ve satürasyonda düşme gözlenenlerde iyileşmeyi hızlandırmak ve yaşam kalitesini arttırmak için evde oksijen tedavisi önerilmelidir (29).

Merdiven Çıkma Testi

Bu test kardiyopulmoner komplikasyonların tayininde güvenli ve basit bir yöntem olması nedeniyle tercih edilmektedir. Üç kat merdiveni rahatlıkla çıkan olgu lobektomi için, beş kat merdiveni rahatlıkla çıkan olgu da pnömonektomi için uygundur. Üç kat merdiven çıkabilen kişideki FEV₁ değeri 1.7 L'nin üzerinde, beş kat merdiven çıkabilen kişideki FEV₁ değeri de 2 L'nin üzerindedir. Buna karşılık merdiven çıkma testi standardize edilememiştir. Testin süresi, tırmanma hızı, katlardaki basamak sayısı, basamakların yüksekliği ve testi sonlandırma kriterleri değişkendir ve bunlar, testin güvenilirliğini azaltan etkenlerdir. Genel olarak beş kat çıkabilen kişide VO₂max 20 mL/kg/dakikanın üzerinde, bir kat çıkamayan kişide VO₂max 10 mL/kg/dakikanın altında kabul edilir.

Olsen ve arkadaşlarının çalışmasında üç kat çıkabilme alt sınır kabul edilirken, Holden ve arkadaşları 44 basamak çıkabilmeyi alt sınır saymışlardır (30,31). Van Nostrand ve arkadaşları iki kat çıkamayan pnömonektomi yapılan olgularda 30 günlük mortalitenin %50 olduğunu saptamışlardır, Ginsberg'in çalışmasında pnömonektomi için iki kat, lobektomi için bir kat alt sınır olarak bulunmuştur (32). Pate ve arkadaşları ise lobektomi için üç kat, pnömonektomi için beş kat çıkmayı alt sınır olarak bulmuşlardır (22).

Merdiven çıkma testi, özellikle 70 yaş üzerindeki, eşlik eden hastalığı olan ya da FEV₁ veya DLCO değerleri sınırdaki hastalarda postoperatif komplikasyonları belirlemede güvenli bir yöntem olarak önerilmektedir (33).

Brunelli ve arkadaşlarının KHDAK nedeniyle lobektomi ve pnömonektomi geçiren 227 hastayı içeren çalışmasında, hastalara operasyondan bir gün önce ve ortalama 9.2 ay sonra merdiven çıkma testi uygulanmış ve olguların %15.4'ünde postoperatif egzersiz oksijen satürasyonunda

düşme saptanmıştır. Çok değişkenli analizler sonucunda postoperatif egzersiz oksijen saturasyonundaki düşmeyle ilişkili bulunan tek değişken preoperatif egzersiz sırasında oksijen saturasyonunda düşme olarak saptanmıştır (29).

Yürüme Testleri

Hastanın 10 m'lik bir mesafede ileri geri yürümesi şeklinde yapılabilir. Bu durumda 25 turu tamamlayamayan kişide VO₂max değerinin 10 mL/kg/dakikanın altında olduğu düşünülür. Bir diğer yöntem ise altı dakikalık sürede kişinin aralıksız yürümesi şeklinde uygulanır. Ancak her iki yöntemde de kişinin yürüme hızı ve testi sonlandırma kriterleri subjektif olduğundan testlerin güvenilirliği düşüktür.

Fonksiyonel Değerlendirme için Algoritma

Son yıllarda akciğer kanserli olgularda opere edilebilirlik kriterleri için algoritmik öneriler ve kılavuzlar popülerite kazanmıştır. Postoperatif morbidite ve mortalitenin doğrulukla tahmin edilebilmesi için çok değişkenli modellerin geliştirilmesi çalışmaları yapılmaktadır.

Token ve arkadaşları, patolojik olarak evre 3 tümörü olan, büyük hücre histolojisi saptanan ve pnömonektomi geçiren olguların postoperatif bir yıllık dönemdeki mortalite oranlarının anlamlı şekilde yüksek olduğunu bildirmişlerdir (34).

Encuentra ve arkadaşları postoperatif morbidite ve mortaliteyle ilişkili olabilecek preoperatif ve postoperatif değişkenleri inceledikleri çalışmada, hastaların demografik ve klinik özellikleri, kardiyopulmoner fonksiyon karakteristikleri, tümör karakteristikleri ve tedavi karakteristiklerini çok değişkenli analizlerle incelemişlerdir. Hesaplanan postoperatif FEV₁ değeri, DLCO ve karşı akciğerin perfüzyonu genel morbidite ve mortaliteyle ilişkili bulunmuştur. Postoperatif morbidite ile ilişkili en iyi model, fonksiyonel değişkenler (DLCO, FEV₁), endoskopik değişkenler (rezeke edilecek segmentin obstrüksiyonu), klinik değişkenler (komorbidite) ve postoperatif değişkenlerden (tümörün patolojik evrelemesi) oluşmaktadır (1).

Brunelli ve arkadaşları, 70 yaş üzerindeki olgulardaki çalışmalarında postoperatif komplikas-

yonla ilişkili anlamlı bağımsız değişkenlerin postoperatif FEV₁ düşüklüğü, eşlik eden kardiyak hastalık varlığı ve rezeksiyonun büyüklüğü olduğunu bildirmişlerdir (35).

Burke ve arkadaşları preoperatif değerlendirmeyi dört aşamaya ayırmış ve buna göre; birinci aşamada, SFT ölçümü, AKG analizi, DLCO ölçümü; ikinci aşamada, akciğer perfüzyon sintigrafisi; üçüncü aşamada, altı dakika yürüme testi, egzersiz oksimetri, maksimal oksijen tüketimi ölçümü ve dördüncü aşamada, merdiven çıkma testini kullanmayı önermişlerdir (Şekil 1) (13).

Bernard ve arkadaşları, 500 olgu üzerinde yaptıkları çalışmada postoperatif komplikasyonları dört kategoriye ayırmışlardır (36):

1. Postoperatif komplikasyon yok,
2. Hafif komplikasyon,
3. Ağır komplikasyon,
4. Ölüm.

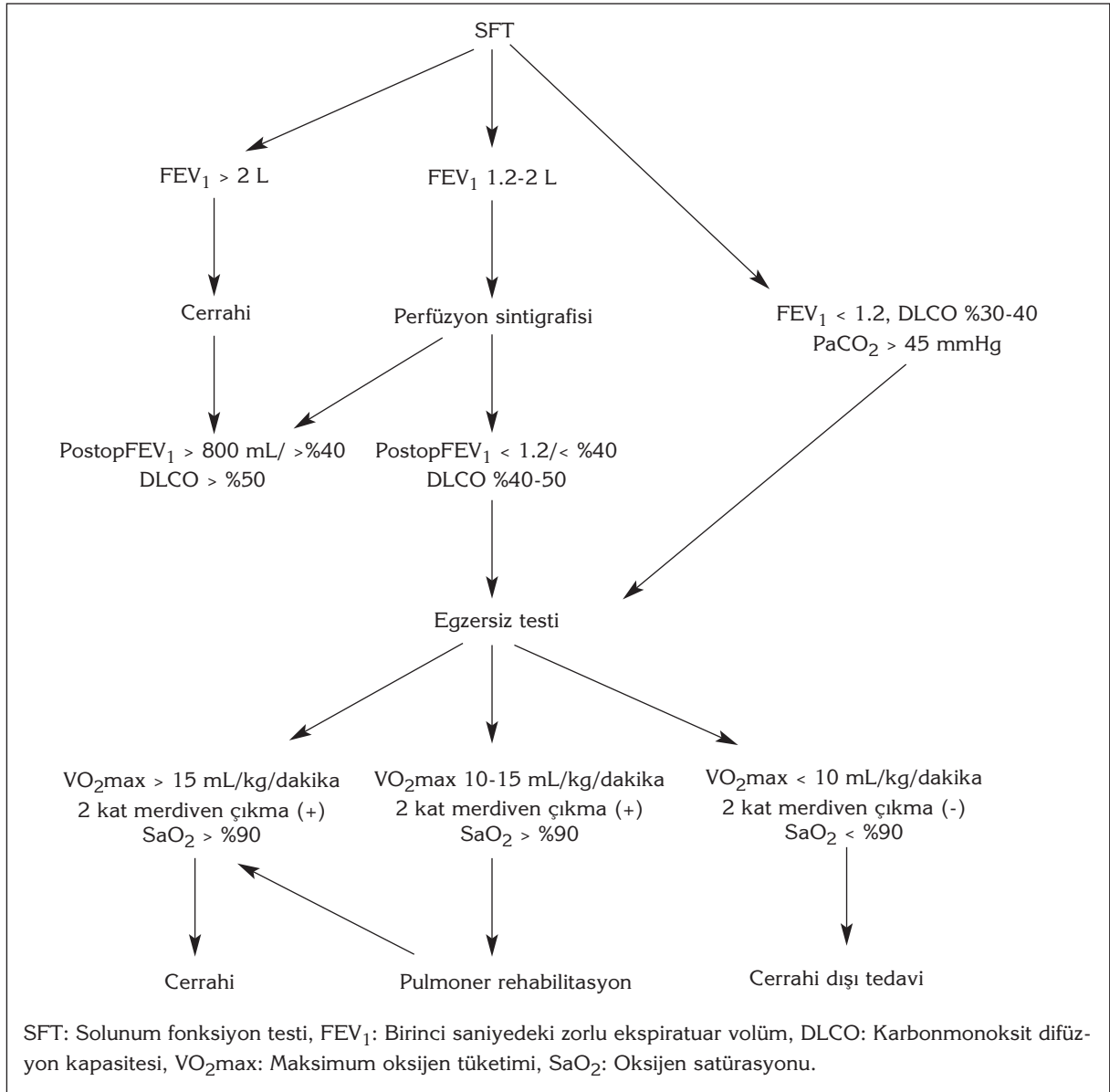
Bu komplikasyonların ortaya çıkışında etkili olabilecek, pulmoner patoloji, bronkoplastik teknik, FEV₁ değeri, genişletilmiş rezeksiyon, rezeksiyonun tipi, komorbidite indeksi ve preoperatif kemoterapiyi içeren etkenlerin analizleri sonucu dört risk grubu belirlenmiştir (Tablo 4, 5) (36).

Kardiyak Problemlili Olgularda Akciğer Rezeksiyonu

Akciğer kanseri ve kardiyovasküler hastalık birlikteliği, her iki hastalığın sigara kullanımı gibi ortak risk faktörlerine sahip olması nedeniyle sık görülmektedir. Erkeklerde KAH ve kanser birlikteliği %6.9 olarak bildirilmiştir (37). Bir kısım hastada preoperatif değerlendirme sırasında majör kardiyak problemlere rastlanmaktadır. Kardiyak problemin uygun tedavisinin preoperatif dönemde sağlanması ile postoperatif morbidite ve mortalite azaltılabilmektedir.

Daha önce klinik bulgusu olmayan olgularda perioperatif Mİ riski %0.15 iken, geçirilmiş Mİ olan olgularda bu oran %2.8-17.7 ve ortalama %6'dır. Perioperatif Mİ mortalitesi %32-69 ve ortalama %50'dir (38-41).

KAH da olan 40 lobektomi, üç pnömonektomi ve yedi "wedge" rezeksiyon içeren bir çalışmada



Şekil 1. Akciğer rezeksiyonu için pulmoner fonksiyon değerlendirme (13).

Tablo 4. Komorbidite indeksi (36).

Koroner arter hastalığı	1
Konjestif kalp yetmezliği	3
Periferik damar hastalığı	2
Serebrovasküler hastalık	1
Kronik böbrek yetmezliği	2
Diabetes mellitus	2
Şiddetli karaciğer hastalığı	3
Kronik obstrüktif akciğer hastalığı	2
Malignite	2

mortalite ve morbidite oranları sırasıyla %4 ve %28 olarak bulunmuştur. Hastaların %22'sinde aritmi gibi postoperatif kardiyak komplikasyonlar gelişmiştir. Komplikasyon gelişmesi yaş ve kardiyak riskle ilişkili bulunmuştur. Daha büyük rezeksiyon yapılan ve operasyon öncesinde miyokardiyal revaskülarizasyon uygulanmayan olgularda hastanede kalış süresi uzamıştır (42).

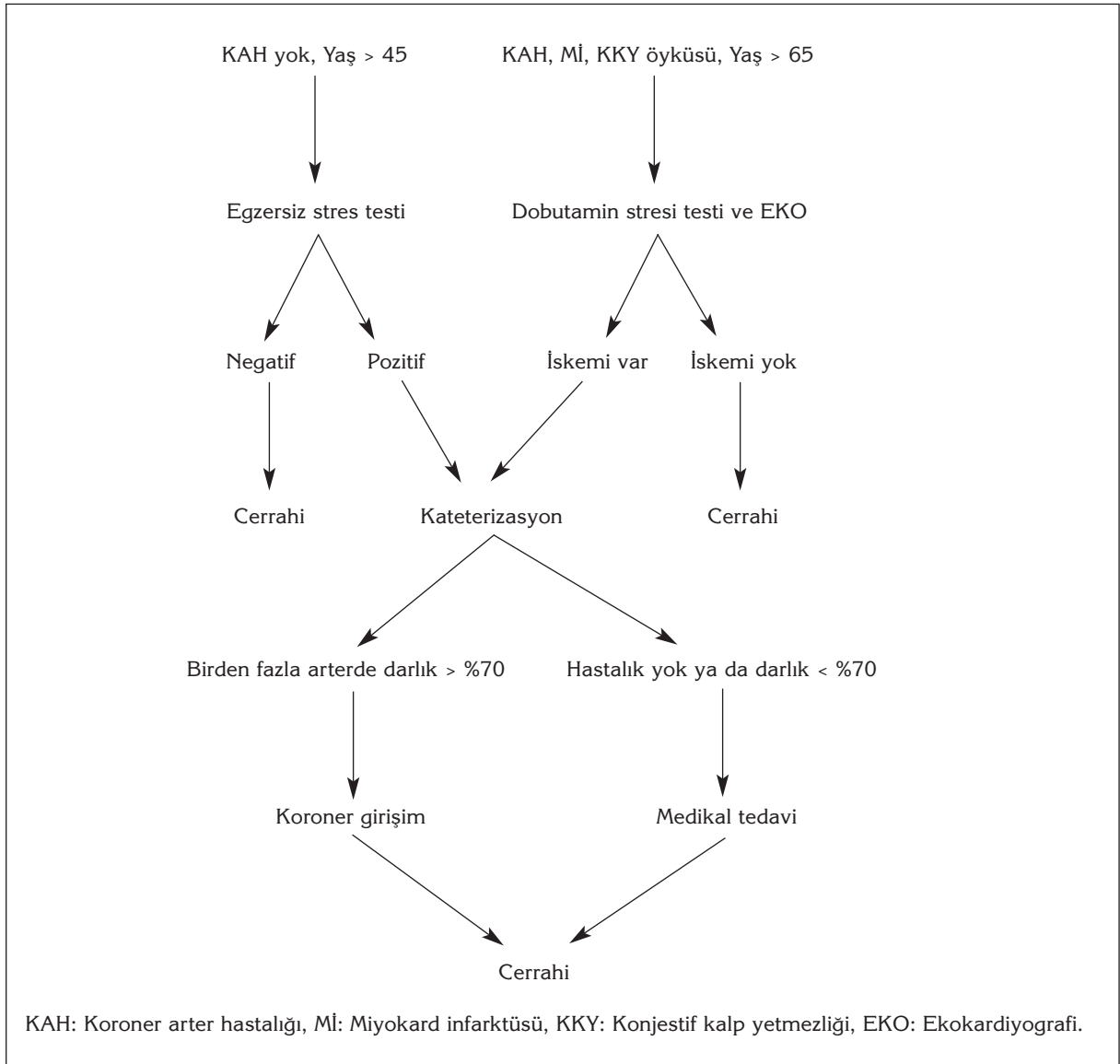
Kardiyak Problemlilerde Algoritma

KAH öyküsü olmayan ve 45 yaşından büyük olgularda egzersiz stres testi uygulanır. Test negatifse

Tablo 5. Akciğer rezeksiyonuna gidecek olgularda risk gruplarının belirlenmesi (36).

Risk grubu 1	Benign lezyon ya da metastaz, FEV ₁ ≥ %80 ve “wedge” rezeksiyon
Risk grubu 2	FEV ₁ ≥ %80 ve benign lezyon ya da metastaz veya akciğer kanseri için majör akciğer rezeksiyonu FEV ₁ ≥ %80 ve benign lezyon ya da metastaz için “wedge” rezeksiyon
Risk grubu 3	FEV ₁ ≥ %80, komorbidite indeksi < 4 ve akciğer kanseri için genişletilmiş rezeksiyon FEV ₁ < %80, amfizem ya da akciğer kanseri için pulmoner rezeksiyon
Risk grubu 4	FEV ₁ < %80 ve benign lezyon, metastaz ya da akciğer kanseri için genişletilmiş akciğer rezeksiyonu ve ya bronkoplastik prosedür FEV ₁ ≥ %80, komorbidite indeksi > 4 ve akciğer kanseri için genişletilmiş akciğer rezeksiyonu

FEV₁: Birinci saniyedeki zorlu ekspiratuar volümü.

**Şekil 2. Pulmoner rezeksiyon öncesinde kardiyak değerlendirme (13).**

olgulara operasyon edilebilir, pozitif ise kateterizasyon uygulanır. Geçirilmiş KAH, Mİ ya da KKY öyküsü olan olgularda dobutamin stres testi uygulanır. Testte iskemi saptanmazsa olgu opere edilebilir, test pozitif ise kateterizasyon uygulanır. Kateterizasyonda hastalık olmaması ya da %70'in altında darlık görülmesi halinde olgu medikal tedavi sonrası cerrahi alınabilir. Kateterizasyonda birden fazla arterde %70'in üzerinde darlık mevcutsa koroner müdahale sonrası cerrahi değerlendirme yapılır. Pulmoner rezeksiyon öncesi kardiyak değerlendirme Şekil 2'de gösterilmiştir.

KAYNAKLAR

- Lopez-Encuentra A, Pozo-Rodriguez F, Martin-Escribano P, et al. Surgical lung cancer. Risk operative analysis. *Lung Cancer* 2004; 44: 327-37.
- Myrdal G, Gustafsson G, Lambe M, et al. Outcome after lung cancer surgery. Factors predicting early mortality and major morbidity. *Eur J Cardiothorac Surg* 2001; 20: 694-9.
- Mountain CF. A new international staging system for lung cancer. *Chest* 1986; 89: 225-33.
- Mountain CF. Revisions in the international system for staging of lung cancer. *Chest* 1997; 111: 1710-7.
- Semik M, Schmid C, Trösch F, et al. Lung cancer surgery-preoperative risk assessment and patient selection. *Lung Cancer* 2001; 33 (Suppl 1): 9-15.
- Wightman JA. A prospective survey of the incidence of postoperative pulmonary complications. *Br J Surg* 1968; 55: 85-91.
- Warner MA, Offord KP, Warner ME, et al. Role of preoperative cessation of smoking and other factors in postoperative pulmonary complications: a blinded prospective study of coronary artery bypass patients. *Mayo Clin Proc* 1989; 64: 609-16.
- Garibaldi RA, Britt MR, Coleman ML, et al. Risk factors for postoperative pneumonia. *Am J Med* 1981; 70: 677-80.
- Birim O, Zuyendorp HM, Maat AP, et al. Lung resection for non-small-cell lung cancer in patients older than 70: mortality, morbidity, and late survival compared with the general population. *Ann Thorac Surg* 2003; 76: 1796-801.
- Haraguchi S, Koizumi K, Hatori N, et al. Prediction of the postoperative pulmonary function and complication rate in elderly patients. *Surg Today* 2001; 31: 860-5.
- Kroenke K, Lawrence VA, Theroux JF, et al. Postoperative complications after thoracic and major abdominal surgery in patients with and without obstructive lung disease. *Chest* 1993; 104: 1445-51.
- Tarhan S, Moffit EA, Sessler AD, et al. Risk of anesthesia and surgery in patients with chronic bronchitis and chronic obstructive pulmonary disease. *Surgery* 1973; 74: 720-6.
- Burke JR, Duarte IG, Thourani VH, et al. Preoperative risk assessment for marginal patients requiring pulmonary resection. *Ann Thorac Surg* 2003; 76: 1767-73.
- Beckles MA, Spiro SG, Colice GL, et al. The physiologic evaluation of patients with lung cancer being considered for resectional surgery. *Chest* 2003; 123: 105-14.
- BTS-guidelines: guidelines on the selection of patients with lung cancer for surgery. *Thorax* 2001; 56: 89-108.
- Hodgkin JE, Dine DE, Didier EP. Preoperative evaluation of the patient with pulmonary disease. *Mayo Clin Proc* 1973; 48: 114-8.
- Foroulis CN, Kotoulas C, Konstantinou M, Lioulias A. Is the reduction of forced expiratory lung volumes proportional to the lung parenchyma resection, 6 months after pneumonectomy? *Eur J Cardiothorac Surg* 2002; 21: 901-5.
- Melendez JA, Fischer ME. Preoperative pulmonary evaluation of the thoracic surgical patient. *Chest Surg Clin North Am* 1997; 7: 641-54.
- Miller JL. Preoperative evaluation. *Chest Surg Clin North Am* 1992; 2: 701-11.
- Wang J, Olak J, Ultmann RE, Ferguson MK. Assessment of pulmonary complications after lung resection. *Ann Thorac Surg* 1999; 67: 1444-7.
- Segall JJ, Butterworth BA. Ventilatory capacity in chronic bronchitis in relation to carbon dioxide retention. *Scan J Resp Dis* 1966; 47: 215-9.
- Pate P, Tenholder MF, Griffin JP, et al. Preoperative assessment of the high risk patients for lung resection. *Ann Thorac Surg* 1996; 61: 1494-500.
- Marcos J, Mullan BP, Hillman DR. Preoperative assessment as a predictor of mortality and morbidity after lung resection. *Am Rev Respir Dis* 1989; 139: 902-10.
- Olsen GN, Block AJ, Swenson EW, et al. Pulmonary function evaluation of the lung resection candidate: a prospective study. *Am Rev Respir Dis* 1975; 111: 379-87.
- Boysen PG, Block J, Olsen GN. Prospective evaluation for pneumonectomy using 99m technetium quantitative perfusion lung scan. *Chest* 1977; 72: 422-5.
- Gass GD, Olsen GN. Preoperative pulmonary function testing to predict postoperative morbidity and mortality. *Chest* 1986; 89: 127-35.
- 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.
- Bechard D, Wetstein L. Assessment of exercise oxygen consumption as preoperative criterion for lung resection. *Ann Thorac Surg* 1987; 44: 344-9.
- Brunelli A, Al Refai M, Monteverde M, et al. Predictors of exercise oxygen desaturation following major lung resection. *Eur J Cardiothorac Surg* 2003; 24: 145-8.
- Olsen GN, Bolton JW, Weiman DS. Stair climbing as an exercise test to predict the postoperative complications of lung resection. Two years experience. *Chest* 1991; 99: 587-90.

31. Holden DA, Rice TW, Stelmach K, Meeker DP. Exercise testing, six-minute walk, and stair climb in the evaluation of patients at high risk for pulmonary resection. *Chest* 1992; 102: 1774-9.
32. Van Nostrand D, Kjelsberg MO, Humphrey EW. Preresectional evaluation of risk from pneumonectomy. *Surg Gynecol Obstet* 1968; 127: 306-12.
33. 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.
34. Toker A, Dilege S, Ziyade S, et al. Causes of death within 1 year of resection for lung cancer, early mortality after resection. *Eur J Cardiothorac Surg* 2004; 25: 515-9.
35. Brunelli A, Fianchini A, Refai MA, Salati M. A model for internal evaluation of the quality of care after lung resection in the elderly. *Eur J Cardiothorac Surg* 2004; 48: 1-6.
36. Bernard A, Ferrand L, Hagry O, et al. Identification of prognostic factors determining risk groups for lung resection. *Ann Thorac Surg* 2000; 70: 1161-7.
37. Reicher-Reiss H, Jonas M, Goldbourt U, et al. Selectively increased risk of cancer in men with coronary heart disease. *Am J Cardiol* 2001; 87: 459-62.
38. Freeman WK, Gibbson RJ, Shub C. Preoperative assessment of the cardiac patient undergoing noncardiac procedures. *Mayo Clin Proc* 1989; 64: 1105-17.
39. Von Knorring JV. Postoperative myocardial infarction: a prospective study in a risk group of surgical patients. *Surgery* 1981; 90: 55-60.
40. Steen PA, Tinker JH, Tarhan S. Myocardial reinfarction after anesthesia and surgery. *JAMA* 1978; 239: 2566-70.
41. Tarhan S, Moffitt EA, Taylor WF, Giuliani ER. Myocardial infarction after general anesthesia. *JAMA* 1972; 220: 1451-4.
42. Ciriaco P, Carretta A, Calori G, et al. Lung resection for cancer in patients with coronary arterial disease: analysis of short-term results. *Eur J Cardiothorac Surg* 2002; 22: 35-40.