

Akciğer kanserinde VATS ile lobektomi

VATS Lobectomy for lung cancer

Alper Toker, Serkan Kaya

İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Göğüs Cerrahisi Anabilim Dalı, İstanbul

Akciğer kanserinde video yardımcı torakoskopik cerrahi (VATS) ile yapılan lobektomi ameliyatlarının uzun dönem sonuçları literatürde yer almaya başlamıştır. Bu derlemede akciğer kanserinde VATS ile lobektomi ameliyatı tanımlanmış ve literatür verileri ışığında erken ve uzun dönem sonuçları ve komplikasyonları gözden geçirilmiştir.

Anahtar sözcükler: Akciğer neoplazileri/cerrahi; pnömonektomi/yöntem; göğüs cerrahisi, video yardımcı.

Long-term results of video-assisted thoracic surgery (VATS) lobectomy operations for lung cancer have begun to appear in the literature. In this review, after a brief description of VATS lobectomy, early and long-term results and complications are compiled based on the relevant literature.

Key words: Lung neoplasms/surgery; pneumonectomy/methods; thoracic surgery, video-assisted.

VİDEO YARDIMLI TORAKOSKOPİK CERRAHİ İLE LOBEKTOMİ NE DEMEKTİR?

Akciğer kanserinde video yardımcı torakoskopik cerrahi (VATS) ile yapılan rezeksiyonların uzun dönem sonuçları literatürde yer bulmaya başlamıştır. Neredeyse son beş yıldır literatürde VATS ile yapılan rezeksiyonlarda daha kısa hastanede kalım süresi, daha az komplikasyon oranı, daha düşük mortalite oranı ve torakotomiyle karşılaştırıldığında benzer sağkalım oranları verilmesine rağmen bu konuda bazı yazarların ve cerrahların tutucu davranışları dikkat çekmektedir. Bu çalışmanın amacı, dünya literatürü ışığında VATS'nin akciğer kanserinde kullanımını tartışmaktır.

Akciğer rezeksiyonlarında minimal invaziv cerrahi uygulamalarını sorgulayan bir anket Avrupa Göğüs Cerrahileri Derneği (ESTS) tarafından geçen yıl göğüs cerrahleri arasında uygulanmış ve sonuçlandırılmıştır. Bu çalışmanın sonuçları *Thoracic Surgery Clinics* dergisinde yayımlanmış ve çoğunluğu Avrupalı olan göğüs cerrahlerinin video yardımcı cerrahiye bakışları ortaya konmuştur. Amerika Birleşik Devletleri (%15.5), İtalya (%10.4), İspanya (%8.8), Almanya (%8), İngiltere (%5.2) ve Türkiye (%4.4) ankete en fazla katılımcı sağlayan ülkelerdir. İki yüz seksen cerrahin katıldığı ankette, bu ameliyat tipine göğüs cerrahlerinin “video-assisted thoracic surgery” (video yardımcı torasik cerrahi) adını

kullanması dikkat çekici olmuştur.^[1] İlginç olarak, göğüs cerrahlerinin çoğunluğu VATS lobektomiye aynı terminolojide birleşerek, iki veya üç port kullanarak ve mini torakotomi açarak ama kaburgaların arasına ekartör yerleştirmeden yapılan lobektomi olarak tanımlamışlardır.^[1] Bu çalışmada katılımcıların %59'unun uyguladığı VATS lobektomi ameliyatının, tüm lobektomilerin %5'inden daha az olduğu görülmüştür.^[1]

SOLİTER PULMONER NODÜL VE VİDEOTORAKOSKOPİK CERRAHİ

Video yardımcı torakoskopik cerrahinin göğüs cerrahisinde kullanılmaya başlanması, plevra incelemelerinin yanında soliter pulmoner nodüllerin tanısı amacıyla da yöneliktir. Soliter pulmoner nodül için VATS ile ve tanı amaçlı yapılan ameliyatlarda lezyon yerini belirlemek cerrahların karşısına çıkan en önemli sorundu. Bu konuda çok fazla çalışma yapılmış ve birçok değişik yöntem geliştirilmiştir. Bu yöntemler arasında bilgisayarlı tomografi eşliğinde çengelli tel ile işaretleme, ameliyatı floroskopi ile gerçekleştirme, perkütan boyama yöntemleri kullanma, ameliyat sırasında farklı ışık kaynakları ve ultrasonografi kullanma yöntemleri sayılabilir.^[2-4]

Yukarıda belirtilen yöntemler kullanılarak rezeke edilen nodülün primer bir akciğer kanseri olması durumunda lobektomi ameliyatına geçilmesi standart yaklaşım olarak kabul edilmektedir.

Geliş tarihi: 4 Kasım 2008 Kabul tarihi: 19 Şubat 2009

Yazışma adresi: Dr. Serkan Kaya, İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi, Göğüs Cerrahisi Anabilim Dalı, 34093 Çapa, İstanbul.
Tel: 0212 - 586 69 92 e-posta: kayas@istanbul.edu.tr

Türk Göğüs Kalp Damar Cer Derg 2009;17(2):139-143

AKCİĞER KANSERİNDE LOBEKTOMİ AMELİYATININ TARİHSEL GELİŞİMİ

Akciğer kanserinde videotorakoskopik lobektomi ameliyatı Lewis (1992),^[5] Roviario (1992),^[6] Kirby (1993)^[7] ve McKenna (1994)^[8] ile gündeme gelmiş ve ilk uygulanan ameliyatların sonuçları da yayımlanmıştır.

Yazarlar, primer akciğer kanserinde lobektomi ameliyatını akciğerin tüm loblarına ve her iki akciğere uygulayabildiklerini bildirmişler; ancak, üst lobektomilerin teknik olarak daha zor olduğunu belirtmişlerdir. Ameliyat sonrası komplikasyonlar lobektomi tipine göre fark göstermemiştir. Radikal lenfadenektomi uygulandığı bildirilmemesine karşın örneklemenin standart olarak yapılabildiği bildirilmiştir.

Günümüze kadar geçen 10 yıllık süreçte, ABD, Japonya ve Avrupa'da bulunan birkaç ülkedeki bazı kliniklerde erken evre akciğer kanseri cerrahi tedavisinde videotorakoskopik lobektomi %40'lara varan oranlarda standart yaklaşım biçimi olmuştur.

Videotorakoskopik ameliyatlarda son 10 yılda ortaya çıkan sayısal ve cerrahi teknik kapasite artışına bağlı olarak, VATS yayınlarında çok ciddi değişiklikler ortaya çıkmıştır. Örneğin, bugünlerde birkaç olguda *sleeve* rezeksiyon uyguladığını bildiren yazılarla karşılaşılmaktadır.^[9]

SON YILLARA AİT SONUÇLAR

Son yıllarda, akciğer kanserinde rezeksiyon, mediastinal lenf bezi diseksiyonu ve açık akciğer ameliyatlarını videotorakoskopik rezeksiyon yöntemleriyle karşılaştıran çalışmalar gündeme gelmeye başlamıştır. Bu çalışmaların birinde, küçük hücreli dışı akciğer kanserinde VATS ile uygulanan rezeksiyonlarla açık ameliyat ile yapılan rezeksiyonların sonuçları karşılaştırılmıştır.^[10] Video yardımcı torakoskopik cerrahi ile lobektomi uygulanan evre 1a-1b 67 hasta ile aynı evrede açık cerrahi uygulanan 173 hasta karşılaştırılmıştır. İstatistiksel olarak anlamlı bulunan değerler (kanama miktarı, posttorakotomi ağrısı ve ameliyat sonrası serum interlökin düzeyindeki farklılıklar) VATS grubu lehine çıkmıştır. Ortalama takip süresinin 42 ay olduğu hasta grubunda sağkalım açısından iki grup arasında anlamlı fark bulunmamıştır.^[10] Torakotomi ve VATS ile uygulanan ameliyatları karşılaştıran bir başka çalışmada, VATS uygulamalarında hastanede kalım süresinin daha kısa olduğu ve ameliyat sonrası ağrının daha az olduğu bildirilmiştir. Uygulanan mediastinal diseksiyonla eşit sayıda lenf bezi çıkarılmıştır.^[11] Akciğer kanseri hastalarında cerrahi tedavi uygulanması gerektiği durumlarda hastanın solunum fonksiyonlarında kısıt-

lılık varsa, VATS akciğer rezeksiyon yöntemi olarak tercih edilebilir.^[12] Solunum fonksiyonlarındaki bozukluk nedeniyle VATS ile rezeksiyon uygulanan 25 hastanın alındığı bu çalışmada, tüm hastalarda ameliyat öncesi FEV₁ değeri 0.8 litrenin altında ve hesaplanan FEV₁ değeri beklenen değerlerin %50'sinin altında bulunmuştur. On üç hastaya VATS ile lobektomi, 12 hastaya wedge rezeksiyon uygulanmış, ameliyat sonrası morbidite %30, mortalite %0 bulunmuş ve ameliyattan üç ay sonra hiçbir hastada oksijen destek tedavisine ihtiyaç olmadığı bildirilmiştir.

Evre 1 akciğer kanserinde VATS uygulanan hastaları inceleyen bir başka çalışmada, VATS ile lobektomi uygulanan 43 hasta, açık cerrahi uygulanan 42 hasta ile karşılaştırılmış; drenaj miktarı, tüp torakotomi süresi, ağrı düzeyi, C-reaktif protein düzeyi, morbidite oranı ve aritmi gelişimi açısından VATS'nin anlamlı olarak daha üstün bulunan girişim olduğu gösterilmiştir.^[13] Çalışmada, evre 1 akciğer kanseri hastalarında VATS ile yapılan rezeksiyonların daha üstün olduğu savunulmuştur.^[13] En sık VATS ile rezeksiyon uygulanan merkezlerden birine ait bir çalışmada da, 80 yaş üstündeki 159 hastada 12 yıllık bir dönemde VATS ile uygulanan anatomik akciğer rezeksiyonlarının sonuçları araştırılmıştır.^[14] Ortalama takip süresinin 29 ay olduğu bu çalışmada, yaşın akciğer rezeksiyonu için kontrendikasyon oluşturmadığı gösterilmiştir.^[14] Akciğer kanserinde, metastazda ve selim hastalıklarda uygulanan lobektomi ameliyatının güvenliğini araştıran ve bugüne kadar bildirilen en geniş seri olan bir çalışmada 1100 hastanın cerrahi sonuçları verilmiştir.^[15] Akciğer kanserli hasta sayısının 1015 olduğu bu çalışmada mortalite %0.8 bulunmuş, hastaların %85'inde hiçbir komplikasyon gözlenmediği, hastaların sadece %4'ünde kan transfüzyonu gerektiği, hastanede kalış süresinin ortalama 4.7 gün olduğu bildirilmiştir. Açık cerrahiye geçme oranının %2.5 olduğu bu çalışma, tek merkezden gelen en büyük olgu sayısı ile VATS'nin güvenilir bir cerrahi yöntem olduğunu göstermiştir.^[15]

Yetmiş yaş üstü akciğer kanseri hastalarında VATS uygulamasının torakotomi ile karşılaştırıldığı bir çalışmada, VATS grubunda komplikasyon oranı daha düşük (%28 ve %45), hastanede kalma süresi daha kısa (5 gün ve 6 gün), ciddi komplikasyon sayısı daha az bulunmuştur. Bu grupta mortalite görülmemesine karşın, torakotomi grubunda %3.8 oranında hastane mortalitesi bildirilmiştir.^[16] Video yardımcı torakoskopik cerrahi ile lobektomi uygulamasına ait bildirilen bir başka olumlu nokta da, hastaların planlanan adjuvan kemoterapi uygulamalarına daha yüksek oranda uyum göstermesi, ağrılarının daha az, genel durumlarının daha iyi olması ve sonuçta bu hastalarda kemoterapiye daha erken başlanabilmesidir.^[17]

Tablo 1. Akciğer kanserinde VATS ile lobektomi uygulanan çalışmaların karşılaştırmalı sonuçları

Çalışma	Hasta sayısı	Açık (%)	Hastanede kalış	Morbidite (%)	Mortalite (%)	Sağkalım (süre, %)
McKenna ve ark. ^[15]	1 100	2.5	4.8 gün	15	0.8	5 yıl: Evre 1A:%84.5
Onaitis ve ark. ^[19]	500	1.6	3 gün	?	1	2 yıl: %80
Yim ve Liu ^[20]	214	0.9	6.8 gün	22	0.5	23 ay: %93
Kaseda ve ark. ^[21]	204	1.5	?	2.3	0.8	5 yıl: Evre 1:%97
Roviaro ve ark. ^[22]	171	5.3	?	8.7	0.6	3 yıl: %77
Shaw ve ark. ^[23]	180	9.2	4 gün	6.7	0.6	**

**Karışık hasta grupları, farklı evre grupları, 80 yaş üstü ve neoadjuvan tedavi gören hastalar da var.

AKCİĞER KANSERİNDE VATS KULLANIMINDA KARŞILAŞTIRMALI ÇALIŞMALAR

Amerika Birleşik Devletleri'nde bugün halen VATS uygulanan primer akciğer kanser cerrahisi tüm cerrahi uygulanabilen hastaların %5'ini oluşturmaktadır. Rutin olarak tüm kanser ameliyatlarının bu teknikle uygulandığı uluslararası merkez sayısı sınırlıdır. Literatür derlemelerinde torakoskopik lobektomi uygulanan hastaların ortalama hastanede kalım süresinin 3 gün ve hastaların %84.7'sinin komplikasyonsuz olduğu belirlenmiştir.^[18]Bu konuda en geniş serilerde verilen sonuçlar Tablo 1'de görülebilir. Bu tabloda hasta sayısı 171 ile 1 100 arasında değişen beş çalışmanın sonuçları verilmektedir.^[15,19-23]

Mount Sinai ekibine ait deneyimin sunulduğu Shaw ve ark.nın^[23] çalışması, farklı hasta gruplarını içermesi ve her grubun farklı morbidite ve mortalite oranları göstermesi nedeniyle dikkat çekicidir. Anatomik sublobar rezeksiyon uygulanan hastalarda (lingulektomi, lingula koruyucu üst lobektomi, bazal segmentektomi, alt lob süperior segmentektomi) anatomik pulmoner arter, ven ve bronş divizyonları uygulanmıştır. Bu hastalarda ortalama tüp drenaj süresi 3 gün, hastanede kalış süresi 4 gün, komplikasyon oranı %21 bulunmuştur. Seksen yaş üstü 25 hastaya (ort. yaş 83) torakoskopik rezeksiyon uygulanmış; bu grupta tüp drenaj süresi 3 gün, hastanede kalış süresi 5 gün bulunmuş ve mortalite görülmemiştir. On hastaya klinik ve patolojik olarak evre 3 olması nedeniyle indüksiyon tedavisi uygulanmış ve bu hastalarda ortalama tüp drenaj süresi 3 gün, hastanede kalış süresi 3.5 gün bulunmuştur.

Petersen ve ark.^[24] VATS ile lobektomi uygulanan hastaların %61'inin planlanan adjuvan kemoterapi uygulamalarının %75'ini başarıyla tamamladığını, torakotomi uygulanan hastalarda ise planlanan adjuvan tedavinin %40 oranında uygulanabildiğini bildirmişlerdir. Mount Sinai ekibinin çalışmasında, hastaların %73'ü kemoterapiyi planlandığı şekilde, %12'si ise gecikmeli olarak tamamlayabilmişlerdir.^[23] Amerikan Göğüs Hastalıkları Hekimleri Birliği'nin (American College of Chest Physicians) kanıta dayalı klinik uygulama kılavuzunda, "Torakoskopik anatomik akciğer rezeksiyonu için uygun, evre 1 küçük hücreli dışı akciğer kanseri olan hastalarda, teknikte tecrübeli cerrahlar tarafından VATS kullanımını açık torakotomiye kabul edilebilir bir seçenektir." denmektedir.^[25]

vuzunda, "Torakoskopik anatomik akciğer rezeksiyonu için uygun, evre 1 küçük hücreli dışı akciğer kanseri olan hastalarda, teknikte tecrübeli cerrahlar tarafından VATS kullanımını açık torakotomiye kabul edilebilir bir seçenektir." denmektedir.^[25]

AÇIK AMELİYATA GEÇME

Planlanan bir VATS lobektomi ameliyatı sırasında açık ameliyata geçme yüzdeleri %0 ile %13 arasında değişmektedir.^[26] Genel ortalama alındığında bu oranın %6 olduğu görülmektedir.^[26] Kanama, kalsifiye lenf nodlarının varlığı, plevral yapışıklıklar ve hastanın tek akciğer ventilasyonunu tolere edememesi açık ameliyata geçmede en önemli ölçütler olarak bildirilmiştir.

AKCİĞER KANSERİ AMELİYATI SONRASINDA MEDIİSTİNAL LENF NODU DİSEKSİYONU VE PNÖMONEKTOMİ

Mediastinal lenf nodu örnekleme ya da diseksiyonu akciğer kanseri için lobektomi uygulanan hastalara mutlaka yapılması gereken ek bir işlemdir. Watanabe ve ark.^[27] VATS ile lobektomi uygulanan 221 hasta ile açık torakotomi uygulanan 190 hastanın mediastinal lenf nodu diseksiyonu sonuçlarını karşılaştırmışlar ve iki grup arasında anlamlı fark bulamamışlardır. Sagawa ve ark.nın^[28] çalışmasında, VATS ile mediastinal diseksiyon yapılan hastalarda daha sonra açık cerrahiye geçilerek, başka bir cerrah tarafından geri kalan lenf nodları bulunmaya çalışılmıştır. Bu çalışmada lenf nodlarının sadece %2-3'ünün mediastende kalabileceği gösterilmiştir.

Son yıllarda pnömonektomi ve *sleeve* lobektomi rezeksiyonlarının da VATS ile yapılmaya başlandığı görülmektedir.^[9,29] Burada tartışılması gereken bir durum olduğu kanaatindeyiz. Pnömonektomi, yüksek mortalite oranı ve uzun dönem morbiditesi ile bilinen bir ameliyattır. Bu ameliyatın endikasyonu, onkolojik ve teknik gereklilik ile ortaya çıkar. Pnömonektomi ameliyatından kaçınmak için bronş ve/veya vasküler *sleeve* rezeksiyonlar kullanılabilir. Ancak, bu ameliyatlara karar verilmesi ve uygulanması güncel şartlarda VATS

ile mümkün değildir. Dolayısıyla, VATS ile pnömonektomi kararı vermek, haddini aşan bir endikasyon olarak yorumlanabilir. Birçok yazar pnömonektomi kararının VATS ile verilmesine karşıdır. Bronşiyal *sleeve* rezeksiyon uygulamalarının tek merkezden bildirilmiş olması ilgi çekicidir.^[9] Bu merkezin VATS ile lobektomi sayısı 1000'in üzerindedir ve dünyada bu rakama ulaşmış tek klinikte. Bu yüzden, *sleeve* rezeksiyon uygulamalarının rutin olması için daha uzun süre beklemek gerektiğini düşünüyoruz.

SONUÇ

Bugün için akciğer kanserinde VATS kullanımı halen filozofik, onkolojik ve teknik tereddütler içermektedir. Bu durum, okuyucunun yayınları iyi değerlendirmesi gerektiğini göstermektedir. Videotorakoskopinin getirdiği olumlu değişikliklere ek olarak artan maliyeti, ameliyatın teknik ya da onkolojik kalitesinin bozulabilmesi değerlendirmelerini okuyucular yapmalıdır. Uygulanan girişimlerde kapalı ameliyat gerekliliği bazen tartışılabilir ve özellikle de hasta için yararlı olamayabilir. Bu açıdan, tüm yenilikler ortaya çıkarken oluşabilen toplumsal korumacılık da göz ardı edilmemelidir.

KAYNAKLAR

- Rocco G, Internullo E, Cassivi SD, Van Raemdonck D, Ferguson MK. The variability of practice in minimally invasive thoracic surgery for pulmonary resections. *Thorac Surg Clin* 2008;18:235-47.
- Pittet O, Christodoulou M, Pezzetta E, Schmidt S, Schnyder P, Ris HB. Video-assisted thoracoscopic resection of a small pulmonary nodule after computed tomography-guided localization with a hook-wire system. Experience in 45 consecutive patients. *World J Surg* 2007;31:575-8.
- Lenglinger FX, Schwarz CD, Artmann W. Localization of pulmonary nodules before thoracoscopic surgery: value of percutaneous staining with methylene blue. *AJR Am J Roentgenol* 1994;163:297-300.
- Powell TI, Jangra D, Clifton JC, Lara-Guerra H, Church N, English J, et al. Peripheral lung nodules: fluoroscopically guided video-assisted thoracoscopic resection after computed tomography-guided localization using platinum microcoils. *Ann Surg* 2004;240:481-8.
- Lewis RJ, Caccavale RJ, Sisler GE, Mackenzie JW. One hundred consecutive patients undergoing video-assisted thoracic operations. *Ann Thorac Surg* 1992;54:421-6.
- Roviaro G, Rebuffat C, Varoli F, Vergani C, Mariani C, Maciocco M. Videoendoscopic pulmonary lobectomy for cancer. *Surg Laparosc Endosc* 1992;2:244-7.
- Kirby TJ, Mack MJ, Landreneau RJ, Rice TW. Initial experience with video-assisted thoracoscopic lobectomy. *Ann Thorac Surg* 1993;56:1248-52.
- McKenna RJ Jr. Lobectomy by video-assisted thoracic surgery with mediastinal node sampling for lung cancer. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1994;107:879-81.
- Mahtabifard A, Fuller CB, McKenna RJ Jr. Video-assisted thoracic surgery sleeve lobectomy: a case series. *Ann Thorac Surg* 2008;85:S729-32.
- Tashima T, Yamashita J, Nakano S, Joutsuka T, Hayashi N, Saishoji T, et al. Comparison of video-assisted minithoracotomy and standard open thoracotomy for the treatment of non-small cell lung cancer. *Minim Invasive Ther Allied Technol* 2005;14:203-8.
- Shiraishi T, Shirakusa T, Miyoshi T, Hiratsuka M, Yamamoto S, Iwasaki A. A completely thoracoscopic lobectomy/segmentectomy for primary lung cancer-technique, feasibility, and advantages. *Thorac Cardiovasc Surg* 2006;54:202-7.
- Garzon JC, Ng CS, Sihoe AD, Manlulu AV, Wong RH, Lee TW, et al. Video-assisted thoracic surgery pulmonary resection for lung cancer in patients with poor lung function. *Ann Thorac Surg* 2006;81:1996-2003.
- Muraoka M, Oka T, Akamine S, Tagawa T, Nakamura A, Hashizume S, et al. Video-assisted thoracic surgery lobectomy reduces the morbidity after surgery for stage I non-small cell lung cancer. *Jpn J Thorac Cardiovasc Surg* 2006;54:49-55.
- McVay CL, Pickens A, Fuller C, Houck W, McKenna R Jr. VATS anatomic pulmonary resection in octogenarians. *Am Surg* 2005;71:791-3.
- McKenna RJ Jr, Houck W, Fuller CB. Video-assisted thoracic surgery lobectomy: experience with 1,100 cases. *Ann Thorac Surg* 2006;81:421-5.
- Cattaneo SM, Park BJ, Wilton AS, Seshan VE, Bains MS, Downey RJ, et al. Use of video-assisted thoracic surgery for lobectomy in the elderly results in fewer complications. *Ann Thorac Surg* 2008;85:231-5.
- Nicastri DG, Wisnivesky JP, Litle VR, Yun J, Chin C, Dembitzer FR, et al. Thoracoscopic lobectomy: report on safety, discharge independence, pain, and chemotherapy tolerance. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2008;135:642-7.
- McKenna RJ Jr, Houck WV. New approaches to the minimally invasive treatment of lung cancer. *Curr Opin Pulm Med* 2005;11:282-6.
- Onaitis MW, Petersen RP, Balderson SS, Toloza E, Burfeind WR, Harpole DH Jr, et al. Thoracoscopic lobectomy is a safe and versatile procedure: experience with 500 consecutive patients. *Ann Surg* 2006;244:420-5.
- Yim AP, Liu HP. Thoracoscopic major lung resection-indications, technique, and early results: experience from two centers in Asia. *Surg Laparosc Endosc* 1997;7:241-4.
- Kaseda S, Aoki T, Hangai N, Shimizu K. Better pulmonary function and prognosis with video-assisted thoracic surgery than with thoracotomy. *Ann Thorac Surg* 2000;70:1644-6.
- Roviaro G, Varoli F, Vergani C, Nucca O, Maciocco M, Grignani F. Long-term survival after videothoracoscopic lobectomy for stage I lung cancer. *Chest* 2004;126:725-32.
- Shaw JP, Dembitzer FR, Wisnivesky JP, Litle VR, Weiser TS, Yun J, et al. Video-assisted thoracoscopic lobectomy: state of the art and future directions. *Ann Thorac Surg* 2008; 85:S705-9.
- Petersen RP, Pham D, Burfeind WR, Hanish SI, Toloza EM, Harpole DH Jr, et al. Thoracoscopic lobectomy facilitates the delivery of chemotherapy after resection for lung cancer. *Ann Thorac Surg* 2007;83:1245-9.
- Scott WJ, Howington J, Feigenberg S, Movsas B, Pisters K; American College of Chest Physicians. Treatment of non-small cell lung cancer stage I and stage II: ACCP evi-

- dence-based clinical practice guidelines (2nd edition). Chest 2007;132(3 Suppl):234S-42S.
26. Grogan EL, Jones DR. VATS lobectomy is better than open thoracotomy: what is the evidence for short-term outcomes? Thorac Surg Clin 2008;18:249-58.
27. Watanabe A, Koyanagi T, Obama T, Ohsawa H, Mawatari T, Takahashi N, et al. Assessment of node dissection for clinical stage I primary lung cancer by VATS. Eur J Cardiothorac Surg 2005;27:745-52.
28. Sagawa M, Sato M, Sakurada A, Matsumura Y, Endo C, Handa M, et al. A prospective trial of systematic nodal dissection for lung cancer by video-assisted thoracic surgery: can it be perfect? Ann Thorac Surg 2002;73:900-4.
29. Nakanishi K. Video-assisted thoracic surgery lobectomy with bronchoplasty for lung cancer: initial experience and techniques. Ann Thorac Surg 2007;84:191-5.