

VATS Lobektomi, Segmentektomi, Pnömorektomi

VATS Lobectomy, Segmentectomy, Pneumonectomy

Dr. Celal Buğra SEZEN, Dr. Cemal AKER

Yedikule Göğüs Hastalıkları ve Göğüs Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İstanbul

ÖZET

Erken evre küçük hücreli dışı akciğer kanserlerinde cerrahi tedavi halen altın standart tedavi yöntemidir. 1990'lı yılların başında başlayan minimal invaziv cerrahi teknikleri günümüzde teknolojinin de ilerlemesi ile giderek yaygınlaşmıştır. Komorbiditesi yüksek olan veya geriatric hastalarda; hastaların postoperatif dönemde daha erken sürede iyileşmelerini sağlaması ve daha az ağrıların olması nedeniyle ön planda günümüzde tercih edilmektedir. Ayrıca, açık cerrahi ile karşılaştırıldığında onkolojik sonuçları benzerdir.

Anahtar Kelimeler: VATS lobektomi, segmentektomi, pnömorektomi.

SUMMARY

Surgical treatment in early-stage non-small cell lung cancer is still the gold standard treatment. Minimally invasive surgical techniques, which began in the early 90s, have become widespread with the advancement of technology. In patients with high comorbidity or geriatric patients; It is preferred in the foreground because it enables the patients to recover in the postoperative period earlier and has less pain. Also, oncologic results are similar when compared with open surgery.

Keywords: VATS lobectomy, segmentectomy, pneumonectomy.

Yazışma Adresi / Address for Correspondence

Uzm. Dr. Celal Buğra SEZEN
Yedikule Göğüs Hastalıkları ve Göğüs Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İstanbul
e-posta: bugrasezen@hotmail.com
DOI: 10.5152/gghs.2019.037

Giriş

Akciğer kanseri halen birçok ülkede kansere bağlı ölümlerde birinci sıradadır. Erken evre küçük hücreli dışı akciğer kanserlerinde ise cerrahi rezeksiyon halen altın standart küratif cerrahidir. Videotorakoskopik yardımcı cerrahi (VATS) lobektomiler 1990 yılların başından itibaren küçük hücreli dışı akciğer kanserlerinde (KHDAK) uygulanmaya başlanmıştır. Son iki dekatta ise VATS lobektomi tüm dünyada giderek yaygınlaşmış ve artmıştır⁽¹⁾. Bununla birlikte, VATS'ın güvenliği ve uzun süreli onkolojik sonuçları hala göğüs cerrahları için tartışmalıdır ve bu tekniği uygulamak konusunda çekingendirler. VATS lobektomi yapılma oranı ülkeler arasında değişiklik göstermektedir. Boffa ve ark.'nın 2008 yılındaki çalışmasında Society of Thoracic Surgeons General Thoracic Surgery verisine göre VATS lobektomi yapılma oranı Amerika'da %30 olarak saptanmıştır⁽²⁾. Giderek VATS'ın yaygınlaşmasının ardından 2013 yılında VATS lobektomi yapılma oranı Japonya'da %69 olarak saptanmıştır⁽³⁾.

VATS'ın Avantajları

Tüm yeni cerrahi tekniklerde birinci gereklilik hastalar için güvenli olmasıdır. VATS lobektominin ilk yapıldığı yıllarda bile erken dönem sonuçları oldukça başarılıdır. Genel olarak cerrahi mortalite oranları %0-2 arasında yer almakta ve bu sonuçlar torakotomi ile karşılaştırıldığında oldukça yeterli bulunmuştur^(4,5). Ayrıca, VATS'ın postoperatif majör komplikasyon ve minör komplikasyonları, açık cerrahi ile karşılaştırıldığında ilk yapıldığı zamanlarda bile benzer olarak saptanmıştır⁽⁶⁻⁸⁾.

VATS günümüzde açık cerrahi ile karşılaştırıldığında onkolojik sonuçları benzer, güvenilir ve efektif bir yöntem olarak kabul edilmektedir. Literatürde VATS rezeksiyonlar daha kısa yatış süresine, daha az postoperatif komplikasyona ve benzer uzun dönem sağkalım sonuçlarına sahiptir. Chen ve ark.⁽⁹⁾ yaptıkları meta-analizde VATS cerrahisinde operasyon süresi, uzun dönem sağkalım sonuçları açık cerrahi ile benzerlik gösterirken, hastane yatış süreleri, drenaj zamanları ve komplikasyon sayıları daha az olarak saptanmıştır. Zhang ve ark.⁽¹⁰⁾ evre 1 KHDAK'leri üzerinde yaptıkları meta-analizde ise videotorakoskopik cerrahide uzun dönem benzer onkolojik sonuçlar saptansa da total lenf nodu diseksiyonu VATS grubunda daha az olarak saptanmıştır. Sezen ve ark.⁽¹¹⁾ çalışmasında ise VATS lobektomi yapılan hastalar ile operasyon anında açık cerrahiye dönülen hastalar arasında postoperatif benzer sağkalım oranları sap-

tanmıştır. Ancak VATS ile konvansiyonel cerrahinin hastaların hayat kalitelerini ve ağrılarını değerlendiren prospektif çalışması literatürde oldukça sınırlıdır. 2016 yılında Denmark ve ekibinin yaptıkları VATS ile torakotomiye karşılaştıran randomize kontrollü çalışmasında; VATS yapılan hastaların birinci yıldaki hayat kaliteleri, postoperatif dönemdeki ağrıları, torakotomi yapılan hastalardan daha iyi saptanmıştır⁽¹²⁾. Ayrıca, minimal invaziv yaklaşım uygulanan hastaların cerrahi sonrasında adjuvan kemoterapi uyumları daha yüksek olarak saptanmıştır⁽¹³⁾.

Parekh ve ark.'nın⁽¹⁴⁾ yara koruyucu kullanmadan yaptıkları videotorakoskopik rezeksiyonlarda ise tümör implantasyonuna bağlı rekürrens oranı %0.26 olarak saptanmıştır. Daha sonraki zamanlarda yapılan çalışmalarda ise yara koruyucularının kullanılması ve tümörün endoskopik torba yardımıyla çıkarılması ile implantasyona bağlı rekürrens saptanmamıştır⁽⁴⁾. Bütün bu erken dönem avantajlarına rağmen son yapılan randomize çalışmalarda VATS ile torakotominin uzun dönem sonuçları benzerlik göstermektedir. Hopkins ve ark.⁽¹⁵⁾ 97 hastalık hayat kalitesi çalışmasında erken dönem sonuçları oldukça başarılı olsa da hastaların geç dönemdeki hayat kalitelerinin benzer olarak saptandığını belirtmiştir. Ayrıca, hastaların kronik ağrılarının ve duygu durumları arasında da uzun dönemde fark saptanmamıştır.

Videotorakoskopi Endikasyonları

VATS lobektomi olarak tanımlanan birden çok teknik olması nedeniyle Kanser ve Lösemi Grup B, standartizasyon kriterlerini oluşturmuştur. Bu kriterlere göre VATS rezeksiyon; 8 cm'den büyük olmayan ve ekartör yerleştirilmeksizin tek utility insizyonun kullanılması, direk vizualizasyon olmadan yapılan videotorakoskopik değerlendirme ve hiler yapıların tek tek diseksiyon ve ligasyonun yapılması olarak tanımlanmıştır.

VATS, sıklıkla erken evre akciğer kanserlerinde tercih edilse de giderek artan oranlarda ileri evre akciğer kanserlerinde de uygulanmaya başlanmıştır. VATS'ın kontrendikasyonları daha çok cerrahin teknik yeterliliğine bağlıdır. Tablo 1'de cerrahi endikasyon ve kontrendikasyonlar yer almaktadır.

Cerrahi Teknik

Pozisyon: VATS lobektomi tek akciğer ventilasyonu altında gerçekleştirilmektedir. Çift lümenli entübasyon sonrasında tüpün yeri fiberoptik bronkoskopi ile değerlendirilmelidir. Hasta lateral dekubit pozisyonunda operasyon masasında anteriora yakın olacak şe-

Tablo 1. VATS lobektomi’de endikasyonlar ve rölatif kontrendikasyonlar.

Endikasyonlar	Rölatif Kontrendikasyonlar
Erken evre akciğer kanseri	Pankreas tümör rezeksiyonları
Tümör çapı < 6 cm	Tümör Çapı > 6 cm
Benign hastalıkları (bül, sekestrasyon)	Preoperatif induksiyon tedavisi
	Anormal lenf nodları
	Cerrahin teknik yeterliliği

kilde yerleştirilmelidir. İnterkostal aralığın açılması ve daha rahat kamera giriş alanı yaratmak için masa gövde kısmından 30 derece kırılmalıdır. Operasyonda konvansiyonel cerrahiden farklı olarak cerrah, hastanın anteriorunda yer almaktadır (Resim 1).

İnsizyon: Videotorakoskopik akciğer rezeksiyonlarında 1 ila 4 adet akses portu kullanılabilir. Biz operasyonlarımızda bir adet akses portu ve 4-5 cm’lik utility kesisi kullanılmaktadır. Kamera portu sıklıkla 7. veya 8. posterior aksiller hattın tercih edilmektedir. 30 derecelik 10 mm’lik torakoskop, VATS cerrahisinde aletlerin çakışmasını engellemekte ve daha rahat bir ekspozur sağlamaktadır. Utility kesisi ise 4. veya 5. mid/anterior aksiller interkostal aralıktan açılmaktadır. Burada önemli olan husus utility insizyonun superior pulmoner ven hizasından açıl-

ması ve böylelikle hiler diseksiyonda rahatlık sağlanmasıdır.

Utility insizyonda daha rahat bir eksplorasyon ve aspirasyon kullanımında hava giriş-çıkışını sağlamak amacıyla yara koruyucu ekartörler kullanılmaktadır. Operasyonda hiler alandaki bronkovasküler yapılar kesildikten sonra fissürless teknik ile fissür ayrılmalıdır. Bu teknik Hansen ve ark. tarafından 2011 yılında no-touch fissür tekniği olarak tanımlanmıştır⁽¹⁶⁾.

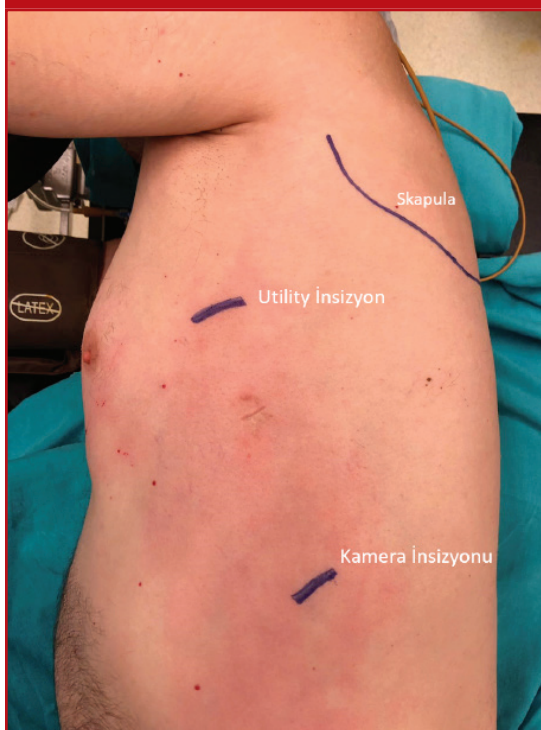
Ana Diseksiyonlar

Videotorakoskopik cerrahide önemli olan nokta utility insizyonun süperior pulmoner ven hizasından açılmasıdır. Lobektomilerde hiler diseksiyon utility insizyonundan yapılmaktadır. Akciğerin mobil bir yapıda olmasından dolayı akciğerdeki lezyonun palpasyonu utility insizyonundan digital olarak yapılmaktadır.

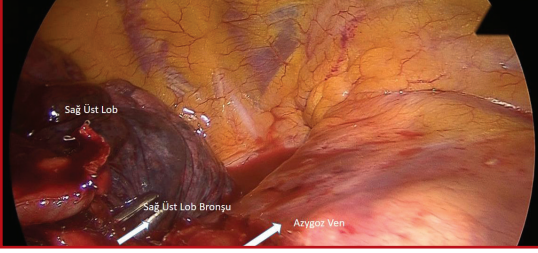
Sağ Taraf Rezeksiyonlar

VATS ile sağ üst lobektomi, açık cerrahi rezeksiyonlar ile benzerlik göstermektedir. Akciğer, mümkün olduğunca az ekartasyon yapılarak önden arkaya doğru diseksiyonu yapılmaktadır. Operasyonda konvansiyonel enstrümanlar kullanılmakla beraber uzun videotorakoskopik aletler de cerrahin tercihinine göre kullanılabilir. Sıklıkla pulmoner ven ilk olarak diseke edilen anatomik yapıdır. Sırayla pulmoner ven, arter ve bronş şekilde yapılar diseke edilmekte ve kesilmektedir. Vasküler yapılar için 2.0-2.5 mm endoskopik stapler önerilmektedir. Bronş ya da fissür diseksiyonu için ise stapler kalınlığı 3.5 ile 4.8 mm lik staplerlar kullanılmaktadır.

Endoskopik stapler konulmadan önce teyp ile ven asılarak staplerin rahatlıkla geçeceği plan sağlanır. Pulmoner arterin üst loba giden anterior trunkus dalı için akciğer posterior ve inferiora ekarte edilir (Resim 2). Ekartasyon için endoskopik oval klempler ya da uzun aspiratörler kullanılabilir (Resim 3). Hiler alandaki vasküler ve bronşiyal yapılar kesildikten sonra üst lobektomilerde “non-touch” teknik uygulanarak

Resim 1. Utility insizyon ve kamera insizyonlarının VATS lobektomideki yerleri.

Resim 2. Sağ Akciğer üst lob bronşunu intraoperatif görüntüsü.

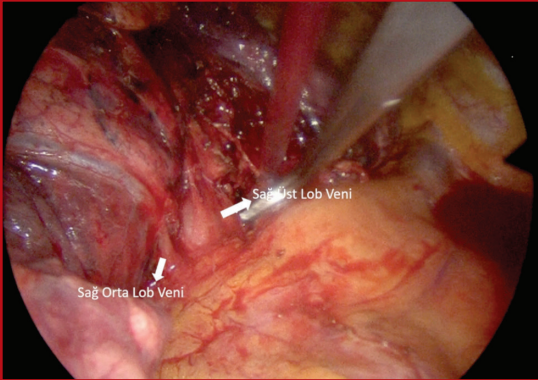


fissür tamamlanır ve bu şekilde operasyonda oluşabilecek hava kaçakları azaltılmaktadır. Orta ve alt lobektomilerde ise utility insiyonu orta lob veninin hafif inferiorundan açılması ekspojuurda ve stapler yerleştirilmesinde kolaylık sağlamaktadır (Resim 3,4).

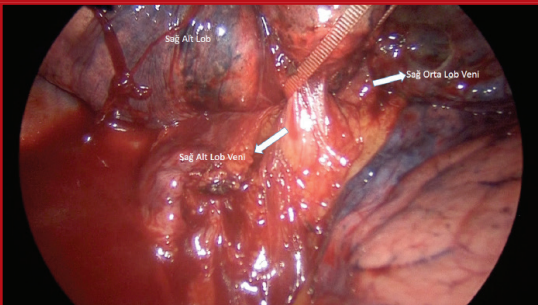
Sol Taraf Rezeksiyonlar

Sol taraf rezeksiyonlar sağ taraf ile benzerlik gösterse de anatomik olarak sol pulmoner arter varyasyonları daha fazla izlenmektedir (Resim 6,7). Ayrıca, sol üst lobektomideki en büyük sorun, sol üst lob bronşunu keserken akciğerin ekartasyonudur. Sol üst lob bronşu anteriora getirilerek staplerin ana pulmoner

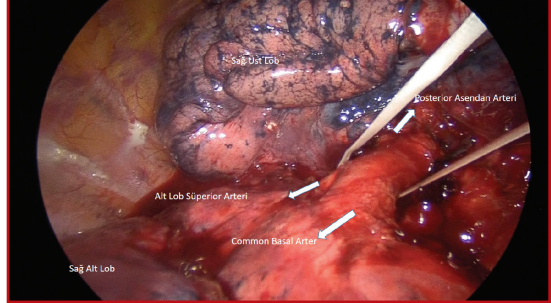
Resim 3. Sağ akciğer üst lob ve orta lob venin intraoperatif görüntüsü.



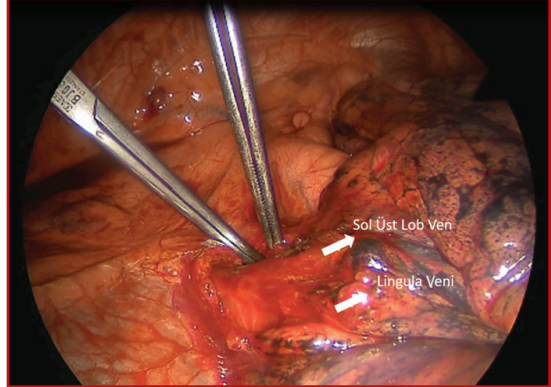
Resim 4. Sağ alt lob veninin intraoperatif görüntüsü.



Resim 5. Sağ alt lobektomi olgusunda alt lob arterlerinin intraoperatif görüntüsü.



Resim 6. Sol üst venin intraoperatif diseksiyon görüntüsü.

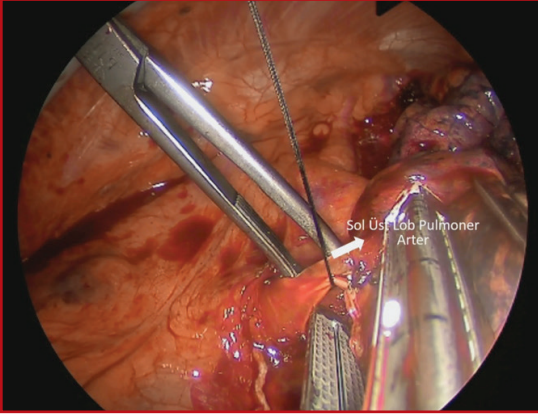


artere zarar vermesi önlenmiş olunur. Sol tarafta özellikle üst lob apikoposterior arter dallarında sık varyasyon olması nedeniyle gerekli durumlarda arter hemolok klip ile kapatılır ve yüksek enerjili cihazlar ile kesilebilir. Sol alt lobektomi ise diğer lobektomilere göre daha kolay olarak kabul edilmektedir. Sol alt lob common bazal ve superior segment arterleri kesildikten sonra sol alt lob bronşun diseksiyonu kolaylıkla sağlanmaktadır (Resim 8,9). Operasyon tamamlandığında rezeksiyon yapılan lobun tümöral yayılımını önlemek amacıyla endoskopik torba kullanılmasıdır.

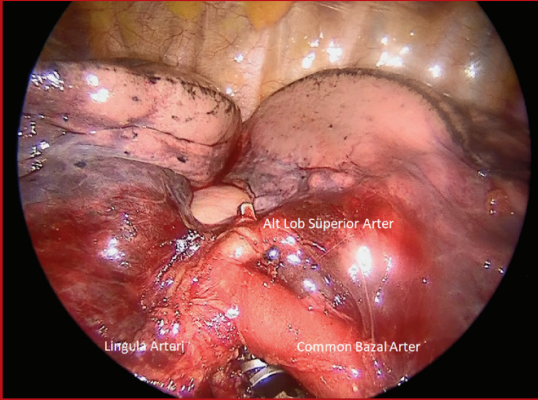
Videotorakoskopik Segmentektomi

Segmentektomiler, akciğer rezervi kısıtlı hastalara ve küçük tümörlere uygulanan rezeksiyonlardır. Küçük hücreli dışı akciğer kanserlerinde segmentektomi için başlıca kriter; tümör çapının 2 cm veya daha küçük olmasıdır. Ayrıca, kısıtlı akciğer kapasitesi olan hastalarda (zorlu expiratuvar volümün birinci saniyesinde beklenenin %50'sinden az olması) veya tümörün anatomik olarak segment rezeksiyonuna uygun olması gerekmektedir. Eğer tümör intersegmental alanda ise segment rezeksiyonu tercih edilmemelidir. Özellikle

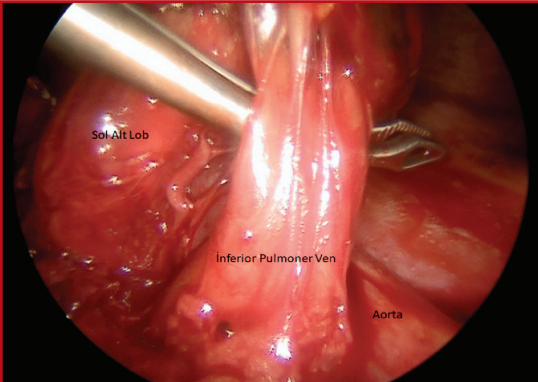
Resim 7. Sol üst lobektomide pulmoner arterin diseksiyonu ve stapler ile ligasyonu.



Resim 8. Sol alt lobektomide pulmoner arterin intraoperatif görüntüsü.



Resim 9. Sol alt lobektomi de snake disektör ile alt lob venin diseksiyonu.



de cerrahi marjinin 2 cm'den az olduğu durumlarda segmental rezeksiyonlar tercih edilmemelidir.

Sublober rezeksiyonlar açık cerrahi veya VATS yöntemi ile güvenli bir şekilde uygulanabilmektedir. Hangi yöntemin tercih edileceği ise tümörün karakteristiği,

cerrahın tercihi ve deneyimine bağlıdır. VATS segmentektomi yöntemi ile hastaların daha az ağrı, kısa yatış süresi, düşük morbidite ve mortalite oranları literatürde belirtilmiştir^(1,17-19).

Okada ve ark.'nın 1992-2001 yılları arasında sublober rezeksiyon ile lobektomiler arasındaki karşılaştırılmalı çalışmasında beş yıllık sağkalım sonuçları arasında fark saptanmamıştır⁽²⁰⁾. Özellikle de lokal rekürrens oranları sublober rezeksiyonlarda %5 oranında saptanırken lobektomi yapılan hastalarda bu oran %7 olarak izlenmiştir. Atkins ve ark.⁽²¹⁾ ise çalışmasında, VATS yapılan hastalarda hastane yatış süresi ve oluşan komplikasyonlar, torakotomi yapılan hastalara göre daha az saptanırken; ilk 30 gün mortalite VATS grubunda saptanmamıştır. Torakotomi grubunda ise %6.9 oranında mortalite izlenmiştir.

Videotorakoskopik Pnömonektomi

VATS pnömonektomi teknik olarak lobektomilere göre daha kolaydır. Ancak ana sorun pulmoner arter basınçlarının yüksek olması ve tümörün santral yerleşimli olması nedeniyle oluşabilecek komplikasyonlarda mortalite riski daha yüksektir. Ayrıca, 5 cm ve üzerindeki lezyonlarda küçük insizyonlardan spemeni çıkarmak oldukça zordur. Bu nedenle tümörün büyük olduğu lezyonlarda utility insizyonun 10 cm kadar uzatılması gerekmektedir. Nwogu, VATS pnömonektomi için başlıca kriterler arasında; lezyonun 5 cm ve altında olması ve hiler alandaki damarların ekspozurunun rahat olmasını saymaktadır⁽²²⁾. Nwogu ve ark.⁽²²⁾'ı yedi vakalık serisinde açık cerrahi yapılan hastalarda alınan lenf nodları ile VATS ile alınanlar arasında fark saptamamışlardır. Sahai ve ark.⁽²³⁾ ise 24 vakalık VATS pnömonektomi serisinde, operasyon süresi açık cerrahi vakalara göre daha uzun olsa da hastaların postoperatif ağrıları daha az ve komplikasyon oranları benzer olarak saptanmıştır. 2014 yılında Battoo ve ark.⁽²⁴⁾ 50 vakalık VATS pnömonektomi serisi ile 57 vakalık açık cerrahi sonuçlarını değerlendirmiştir. VATS pnömonektomi yapılan hastalarda daha kısa yatış süresi, daha az komplikasyon ve daha uzun sağ kalım sonuçları saptamışlardır. Jones ve ark.'nın⁽²⁵⁾ yaptıkları çalışmada torakoskopik tümör rezeksiyonlarının maksimum limiti 5 cm olarak saptanmıştır. Li ve ark.'ın⁽²⁶⁾ çalışmasında da tümör çapının, operasyon tekniğinin, VATS'dan torakotomiye geçilme noktasında etkisi saptanmamıştır. Ayrıca, çalışmasında 5 cm ve üzeri tümörlerde tümör şayet periferik yerleşimli olduğunda hiler yapıların rahatlıkla değerlendirildiğini savunurken, tümör boyutu büyük ve hiler yerleşimli olduğunda ise anestezi

ve operasyon süresini kısaltmak için erken torakotomiye dönülmek gerektiğini savunmuştur.

Sonuç olarak minimal invaziv cerrahi rezeksiyonlar günümüzde tüm dünyada yaygın olarak kullanılmakta ve gelişmektedir. Erken dönem ve uzun dönem sonuçlarının açık cerrahi ile benzer ve daha iyi olması ile uygulama sınırları giderek artmaktadır. Yapılan randomize çalışmalar ile VATS'ın sınırları artık daha net olarak görülmektedir.

KAYNAKLAR

- Whitson BA, Andrade RS, Boettcher A, Bardales R, Kratzke RA, Dahlberg PS, et al. Video-assisted thoracoscopic surgery is more favorable than thoracotomy for resection of clinical stage I non-small cell lung cancer. *Ann Thorac Surg* 2007;83:1965-70.
- Boffa DJ, Allen MS, Grab JD, Gaissert HA, Harpole DH, Wright CD. Data from The Society of Thoracic Surgeons General Thoracic Surgery database: the surgical management of primary lung tumors. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2008;135:247-54.
- Masuda M, Kuwano H, Okumura M, Amano J, Arai H, Endo S, et al. Thoracic and cardiovascular surgery in Japan during 2012. *Gen Thorac Cardiovasc Surg* 2014;62:734-64.
- Sihoe ADL, Yim APC. Video-assisted pulmonary resections. *Thorac Surg* (3rd Ed Patterson GA, Cooper JD, Deslauriers J, Lerut AEMR, Luketich JD, Rice TW, Pearson FG (Eds) Elsevier, Philadelphia, USA 2008:970-88.
- McKenna Jr RJ, Fischel RJ, Wolf R, Wurnig P. Video-assisted thoracic surgery (VATS) lobectomy for bronchogenic carcinoma. *Semin. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, vol. 10, Elsevier; 1998, p. 321-5.
- Yim APC, Liu H-P. Complications and failures of video-assisted thoracic surgery: experience from two centers in Asia. *Ann Thorac Surg* 1996;61:538-41.
- Walker WS, Leaver HA, Craig SR, Yap PL. The immune response to surgery: conventional and VATS lobectomy. *Minimal Access Cardiothorac Surgery Philadelphia WB Saunders* 2000;127.
- Yim APC, Landreneau RJ, Izzat MB, Fung ALK, Wan S. Is video-assisted thoracoscopic lobectomy a unified approach? *Ann Thorac Surg* 1998;66:1155-8.
- Chen FF, Zhang D, Wang YL, Xiong B. Video-assisted thoracoscopic surgery lobectomy versus open lobectomy in patients with clinical stage I non-small cell lung cancer: A meta-analysis 2013;39.
- Zhang W, Wei Y, Jiang H, Xu J, Yu D. Video-assisted thoracoscopic surgery versus thoracotomy lymph node dissection in clinical stage I lung cancer: a meta-analysis and system review. *Ann Thorac Surg* 2016;101:2417-24.
- Sezen CB, Bilen S, Kalafat CE, Cansever L, Sonmezoglu Y, Kilimci U, et al. Unexpected conversion to thoracotomy during thoracoscopic lobectomy: a single-center analysis. *Gen Thorac Cardiovasc Surg* 2019;1-7.
- Bendixen M, Jørgensen OD, Kronborg C, Andersen C, Licht PB. Postoperative pain and quality of life after lobectomy via video-assisted thoracoscopic surgery or anterolateral thoracotomy for early stage lung cancer: a randomised controlled trial. *Lancet Oncol* 2016;17:836-44.
- Lohrisch C, Paltiel C, Gelmon K, Speers C, Taylor S, Barnett J, et al. Impact on survival of time from definitive surgery to initiation of adjuvant chemotherapy for early-stage breast cancer. *J Clin Oncol* 2006;24:4888-94.
- Parekh K, Rusch V, Bains M, Downey R, Ginsberg R. VATS port site recurrence: a technique dependent problem. *Ann Surg Oncol* 2001;8:175-8.
- Hopkins KG, Ferson PF, Shende MR, Christie NA, Schuchert MJ, Pennathur A. Prospective study of quality of life after lung cancer resection. *Ann Transl Med* 2017;5:204-204. doi:10.21037/atm.2017.04.34.
- Hansen HJ, Petersen RH, Christensen M. Video-assisted thoracoscopic surgery (VATS) lobectomy using a standardized anterior approach. *Surg Endosc* 2011;25:1263-9.
- Alam N, Flores RM. Video-assisted thoracic surgery (VATS) lobectomy: the evidence base. *JSL J Soc Laparoendosc Surg* 2007;11:368.
- 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;85:231-6.
- Villamizar NR, Darrabie MD, Burfeind WR, Petersen RP, Onaitis MW, Toloza E, et al. Thoracoscopic lobectomy is associated with lower morbidity compared with thoracotomy. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2009;138:419-25.
- Okada M, Koike T, Higashiyama M, Yamato Y, Kodama K, Tsubota N. Radical sublobar resection for small-sized non-small cell lung cancer: a multicenter study. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2006;132:769-75.
- Atkins BZ, Harpole Jr DH, Mangum JH, Toloza EM, D'Amico TA, Burfeind Jr WR. Pulmonary segmentectomy by thoracotomy or thoracoscopy: reduced hospital length of stay with a minimally-invasive approach. *Ann Thorac Surg* 2007;84:1107-13.
- Nwogu CE, Glinianski M, Demmy TL. Minimally invasive pneumonectomy. *Ann Thorac Surg* 2006;82:e3-4.
- Sahai RK, Nwogu CE, Yendamuri S, Tan W, Wilding GE, Demmy TL. Is thoracoscopic pneumonectomy safe? *Ann Thorac Surg* 2009;88:1086-92.
- Battoo A, Jahan A, Yang Z, Nwogu CE, Yendamuri SS, Dexter EU, et al. Thoracoscopic pneumonectomy: an 11-year experience. *Chest* 2014;146:1300-9.
- Jones RO, Casali G, Walker WS. Does failed video-assisted lobectomy for lung cancer prejudice immediate and long-term outcomes? *Ann Thorac Surg* 2008;86:235-9.
- Li Y, Wang J, Yang F, Liu J, Li J, Jiang G, et al. Indications for conversion of thoracoscopic to open thoracotomy in video-assisted thoracoscopic lobectomy. *ANZ J Surg* 2012;82:245-50. doi:10.1111/j.1445-2197.2011.05997.x.