



Küçük Hücreli Dışı Akciğer Kanserinde Video Yardımlı Torakoskopik Sleeve Lobektomi ve Açık Yaklaşım: Propensity Skor Analizi ile Tek Merkezli Çalışma

Video-Assisted Thoracoscopic Sleeve Lobectomy Versus Open Approach in Non-Small Cell Lung Cancer: A Single-Center Study with Propensity Score Matching

● Ece Yasemin DEMİRKOL, ● Volkan ERDOĞU, ● Melike ÜLKER, ● Merve EKİNCİ FİDAN, ● Nisa YILDIZ, ● Ezgi KILIÇASLAN, ● Celal Buğra SEZEN, ● Muzaffer METİN

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Yedikule Göğüs Hastalıkları ve Göğüs Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Göğüs Cerrahisi Kliniği, İstanbul, Türkiye

ÖZ

Amaç: Santral yerleşimli küçük hücreli dışı akciğer kanseri (KHDAK) olgularında video yardımcı torakoskopik cerrahi (VATS) ile sleeve lobektomi ve torakotomi ile sleeve lobektomi yaklaşımında sonuçlarımızı karşılaştırdık.

Gereç ve Yöntem: Ocak 2020 ve Şubat 2024 yılları arasında, KHDAK tanısıyla sleeve lobektomi yapılan 127 olgu retrospektif olarak incelendi. Sleeve lobektomi yapılan olguların 105'ine (%82,6) torakotomi, 22 (%17,4) olguya VATS uygulandı. Alt gruplar, patoloji evrelerine göre propensity skor analizi ile oluşturuldu. Her iki grup perioperatif ve erken postoperatif komplikasyonlar açısından karşılaştırıldı.

Bulgular: Torakotomi grubu ve VATS grubu arasında, operasyon süresi ve peroperatif kanama miktarları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmedi ($4,3 \pm 0,9$ saat vs $4,5 \pm 0,9$, 467 ± 385 mL vs 370 ± 70 mL, sırasıyla $p=0,474$, $0,525$). Fakat, VATS grubunda, drenaj süresi ve hastanede kalış süresi istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha kısaydı ($4,5 \pm 4$ gün vs $3,6 \pm 3,3$ gün, $7,1 \pm 7,9$ gün vs $5,1 \pm 3,4$ gün, sırasıyla $p=0,014$, $0,005$). Onkolojik prensipler açısından gruplar arasında; örneklenen lenf nodu sayısı, patoloji tümör boyutları, patolojik evreler ve histopatolojik hücre tipleri arasında, gruplar arası istatistiksel anlamlı fark saptanmadı (sırasıyla $p=0,349$, $0,106$, $0,709$, $0,066$). Gruplar arasında, postoperatif erken dönem komplikasyonlar açısından anlamlı fark yoktu ($\%30,5$ vs $\% 40,9$, $p: 0,341$). Propensity skor analizi sonrası gruplar arasında VATS grubunda daha kısa süre drenaj ve hastane yatışı olduğu saptandı ($p=0,023$, $0,043$).

Sonuç: KHDAK olgularında VATS yaklaşımı ile yapılan sleeve lobektomiler, onkolojik prensiplerden ödün vermeden, daha kısa drenaj süreleri ve daha kısa hastanede kalış süreleri ile açık cerrahiye üstünlük göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Video yardımcı torakoskopik cerrahi, akciğer kanseri, sleeve rezeksiyon

ABSTRACT

Aim: It was aimed to compare the outcomes of sleeve lobectomy with video-assisted thoracoscopic surgery (VATS) and thoracotomy in patients with centrally located non-small cell lung cancer (NSCLC).

Materials and Methods: Between January 2020 and February 2024, 127 patients who underwent sleeve lobectomy for NSCLC were retrospectively analyzed. Thoracotomy was used in 105 (82.6%) sleeve lobectomy cases while VATS was used in 22 (17.4%) cases. Subgroups were created according to pathology stages using propensity score analysis. Both groups were compared in terms of perioperative and early postoperative complications.

Results: No significant differences were found between the thoracotomy and VATS groups in operation time or perioperative bleeding (4.3 ± 0.9 hours vs 4.5 ± 0.9 , 467 ± 385 mL vs 370 ± 70 mL, $p=0.474$, 0.525 , respectively). However, drainage time and hospital stay were significantly shorter in

Yazışma Adresi/Address for Correspondence: Dr. Melike ÜLKER, Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Yedikule Göğüs Hastalıkları ve Göğüs Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Göğüs Cerrahisi Kliniği, İstanbul, Türkiye

E-posta: melike.ulker@hotmail.com **ORCID ID:** orcid.org/0000-0003-1739-8329

Geliş Tarihi/Received: 27.03.2025 **Kabul Tarihi/Accepted:** 10.06.2025 **Yayınlanma Tarihi/Publication Date:** 07.10.2025

Atıf/Cite this article as: Demirkol EY, Erdoğan V, Ülker M, İkinci Fidan M, Yıldız N, Kılıçaslan E, et al. Video-assisted thoracoscopic sleeve lobectomy versus open approach in non-small cell lung cancer: a single-center study with propensity score matching. Nam Kem Med J. 2025;13(3):276-286

©Telif Hakkı 2025 Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi / Namık Kemal Tıp Dergisi, Galenos Yayınevi tarafından yayınlanmıştır.

©Copyright 2025 by Tekirdağ Namık Kemal University / Namık Kemal Medical Journal is published by Galenos Publishing House.

Creative Commons Atıf-GayriTicari-Türetilemez 4.0 (CC BY-NC-ND) Uluslararası Lisansı ile lisanslanmıştır.



the VATS group (4.5±4 days vs 3.6±3.3 days, 7.1±7.9 days vs 5.1±3.4 days, respectively, (p=0.014, 0.005). In terms of oncological principles, there was no statistically significant difference between the groups regarding the number of sampled lymph nodes, pathological tumor sizes, pathological stages, and histopathological cell types (p=0.349, 0.106, 0.709, 0.066, respectively). There was no significant difference between the groups in terms of early postoperative complications (30.5% vs 40.9%, p: 0.341). After propensity score analysis, it was found that the VATS group had shorter drainage and hospital stay (p=0.023, 0.043, respectively).

Conclusion: In NSCLC cases, sleeve lobectomies performed with the VATS approach are superior to open surgery with shorter drainage times and hospital stays without compromising oncological principles.

Keywords: Video-assisted thoracoscopic surgery, lung cancer, sleeve resection

GİRİŞ

Cerrahi, erken ve lokal ileri larak ilerlemiş küçük hücreli dışı akciğer kanseri (KHDAK) için kabul edilen tedavi modalitesidir¹. Santral yerleşimli tümörlerde standart yaklaşım yıllardır pnömonektomi olmuştur². Dr. Thomas'ın bir akciğer kanseri olgusunda sleeve rezeksiyonu ilk kez tanımladığı 1956 yılından bu yana, bu prosedür onkolojik prensiplerden ödün vermeden daha fazla akciğer parankim dokusunu koruyarak merkezi yerleşimli tümörler için pnömonektomiye bir alternatif olarak kabul edilmektedir³. Bronkoplastik rezeksiyonlar KHDAK olgularının %3-%19'unda gereklidir⁴. Sleeve rezeksiyonlar teknik olarak zor olması ve operasyonlarda önemli deneyim gerektirmesi nedeniyle yıllardır deneyimli merkezlerde açık cerrahi ile yapılmaktadır. Son yıllarda minimal invaziv cerrahide gelişen deneyim bulgularına dayalı olarak sleeve rezeksiyon gibi kompleks ve genişletilmiş cerrahiler deneyimli merkezler ve hekimler tarafından video yardımcı torakoskopik cerrahi (VATS) yaklaşımları ile yapılabilmektedir⁵.

Çalışmamızda, KHDAK nedeniyle VATS sleeve lobektomi uygulanan hastaların perioperatif ve erken postoperatif bulgularını, yöntemin güvenliği ve onkolojik prensiplere uygunluğu açısından açık cerrahi yöntem ile karşılaştırdık.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Hasta Seçimi

Ocak 2020 ile Şubat 2024 tarihleri arasında akciğer kanseri nedeniyle sleeve lobektomi uygulanan 127 hasta retrospektif olarak analiz edildi. VATS sleeve rezeksiyonlarının onkolojik prensiplere uygunluğunu belirlemek için, tümör dışı nedenlerle sleeve rezeksiyonu yapılan hastalar çalışmaya dahil edilmedi.

Çalışma, Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Yedikule Göğüs Hastalıkları ve Göğüs Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Etik/Bilimsel Kurulu tarafından onaylanmıştır (karar no: 2023-462.28, tarih: 12.2023) ve Helsinki Bildirgesi ilkelerine uygun olarak yürütülmüştür.

Cerrahi Teknik

Tüm olgular preoperatif dönemde pozitron emisyon bilgisayarlı tomografi (PET-BT) ile değerlendirildi. PET-BT'de

uzak metastaz saptanmayan ve şüpheli mediastinal lenf nodu invazyonu bulguları olan olgularda mediastinal evreleme için mediastinoskopi veya endobronşiyal ultrasonografi yapıldı. Tek ve hacimsiz N2 olan hastalarda 3 kür platin bazlı kemoterapi (VATS grubunda 3 hastada neoadjuvan kemoterapiye 3 kür nivolumab eklendi) ve N2 açısından downstaging olan hastalarda cerrahi uygulandı. Mediastinal lenf nodu invazyonu şüphesi olmayan olgularda direkt cerrahi uygulandı. Çoklu N2, bulky N2 veya neoadjuvan tedavi sonrası downstage olmayan olgularda cerrahi düşünülmedi ve bu olgular definitif tedavi için onkoloji kliniklerine yönlendirildi. T0 olgular neoadjuvan tedavi sonrası tam patolojik yanıtı yansıtmaktadır.

Sleeve rezeksiyon endikasyonları genellikle ameliyat öncesinde radyolojik ve bronkoskopik değerlendirmelerle belirlenmiştir. Ancak bazı olgularda operasyon sırasındaki perioperatif bulgulara göre de karar verilmiştir. Sleeve rezeksiyon endikasyonları tümörün lob bronşundan sekonder karinaya uzanması, ana bronşa ilerlemesi ve/veya metastatik bir interlober (#11) lenf nodu tarafından lob bronşu dışındaki sekonder karinanın invazyonu idi.

Eş zamanlı pulmoner arter invazyonu olan olgulara bronkovasküler (çift sleeve) lobektomi, karinaya invaze olan olgulara ise karinal sleeve lobektomi uygulandı. Bu olgular bu çalışmada genişletilmiş sleeve rezeksiyonlar olarak tanımlandı.

Sleeve anastomoz sonrası gelişen bronkoplevral fistüller (BPF) ilk 7 gün içinde geliştirse erken BPF, 7-30 gün arasında geliştirse orta BPF, ve >30 gün sonra geliştirse geç BPF olarak tanımlandı. Ameliyat sonrası komplikasyonlar, Japonya Klinik Onkoloji Grubu tarafından oluşturulan genişletilmiş Clavien-Dindo cerrahi komplikasyon sınıflamasına göre derecelendirilmiştir.

Bu çalışmada 2020-2022 yılları arasında gerçekleştirilen VATS sleeve rezeksiyonları birinci dönem olarak tanımlanırken, Ocak 2023'ten sonra gerçekleştirilen VATS sleeve rezeksiyonları ikinci dönem olarak tanımlanmıştır. Bu süreç, VATS lobektomi ve VATS segmentektomi prosedürleri için yerleşik ve deneyimli bir ekip kullanılarak tek bir cerrahi ekip tarafından gerçekleştirilmiştir. Zaman çizelgesini iki döneme ayırmak için genişletilmiş cerrahi prosedürlerin başlatılması kullanılmış ve birinci ve ikinci dönemleri karşılaştırmak için retrospektif bir değerlendirme yapılmıştır.

VATS Sleeve Lobektomide Teknik Hususlar

Manipülasyon için daha fazla alan sağlamak ve anastomozun gereksiz traksiyonunu önlemek için, anastomozdan önce rutin olarak sistematik bir lenfadenektomi yapıldı. Anastomoz sırasında kıkırdak ve membranöz yüzlerin karşılıklı olmasına dikkat edilmelidir. Kliniğimizde 3/0 prolen iğnesi ile devamlı dikiş tekniği kullanılmaktadır. Sıklıkla tercih edilen anastomoz tekniği, kıkırdak ve membranöz yapının birleştiği yerde proksimal bronştan içten dışa doğru sütür atmaya başlamaktır. İşlem sırasında sütürlerin birbirine karışmasını önlemek için bu ilk sütürü göğüs duvarının parietal plevrasından geçirip toraks dışına almak ve diğer iğne ucu ile anastomozu devam etmekte fayda vardır. Anastomozdan sonra hava kaçığı kontrol edilir ve cerrah gerekli görürse ek sütürler yerleştirebilir. Özellikle neoadjuvan tedavi sonrası sleeve rezeksiyon yapılan olgularda cerrah gerekli görürse anastomoz hattı canlı flep (parietal plevra, perikardiyal yağ dokusu) ile desteklenebilir. VATS sağ üst sleeve lobektomi uyguladığımız hastanın görüntüleri Şekil 1'de gösterilmiştir.

İstatistiksel Analiz

Veriler hasta dosyaları üzerinden retrospektif olarak analiz edilirken, çalışmadaki hastalar son yıllara ait olduğu için eksik veri bulunmamaktadır. Veri tabanını oluşturmak için Windows Office Excel 2020 ve Word 2019 sürümleri kullanıldı. İstatistiksel hesaplamalar için IBM SPSS Statistics Version 26 programı kullanılmıştır. Bulgular, nominal veya sıralı değişkenler olgusu söz konusu olduğunda karşılık gelen yüzdelerle birlikte sunulmuştur. Sürekli değişkenler ortalama ve standart sapma değerleri ile sunulmuştur. Kategorik değişkenler için Pearson ki-kare test testi ve Fisher kesin test, kategorik olmayan değişkenler için ise Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. Patolojik evrelemeye göre akran grupları oluşturmak için eğilim skoru analizi kullanılmıştır. Veriler en yakın yöntemle lojistik regresyon kullanılarak 1:1 oranında eşleştirilmiştir. "P" değerinin 0,05'in altında olması anlamlı kabul edilmiştir.

BULGULAR

Yüz beş (%82,6) sleeve rezeksiyonu olgusunda posterolateral/ anterolateral torakotomi uygulanırken (Torakotomi grubu), 22 (%17,4) olguda sleeve rezeksiyonu VATS ile gerçekleştirilmiştir (VATS grubu). VATS olgularının %22,7'si (n=5) uniportal, %77,3'ü (n=17) ise biportal teknikle gerçekleştirilmiştir. VATS yaklaşımı ile ameliyata başlanan 32 olgudan 10'unda torakotomiye dönüşüm gerekti ve dönüşüm oranı 10/32 (%31,2) idi. Torakotomiye dönüşüm nedenleri beş olguda teknik zorluk, iki olguda ciddi yapışıklık ve üç olguda vasküler hemoraji idi.

Tüm hastaların yaş ortalaması 58,6±11,6 yıl (aralık: 16-78) ve hastaların çoğunluğu erkekti (n=106, %83,5). Gruplar arasında

yaş, cinsiyet, sigara kullanımı ve 1. saniiyedeki zorlu vital kapasite açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu (p=sırasıyla 0,339, 0,390, 0,894, 0,087).

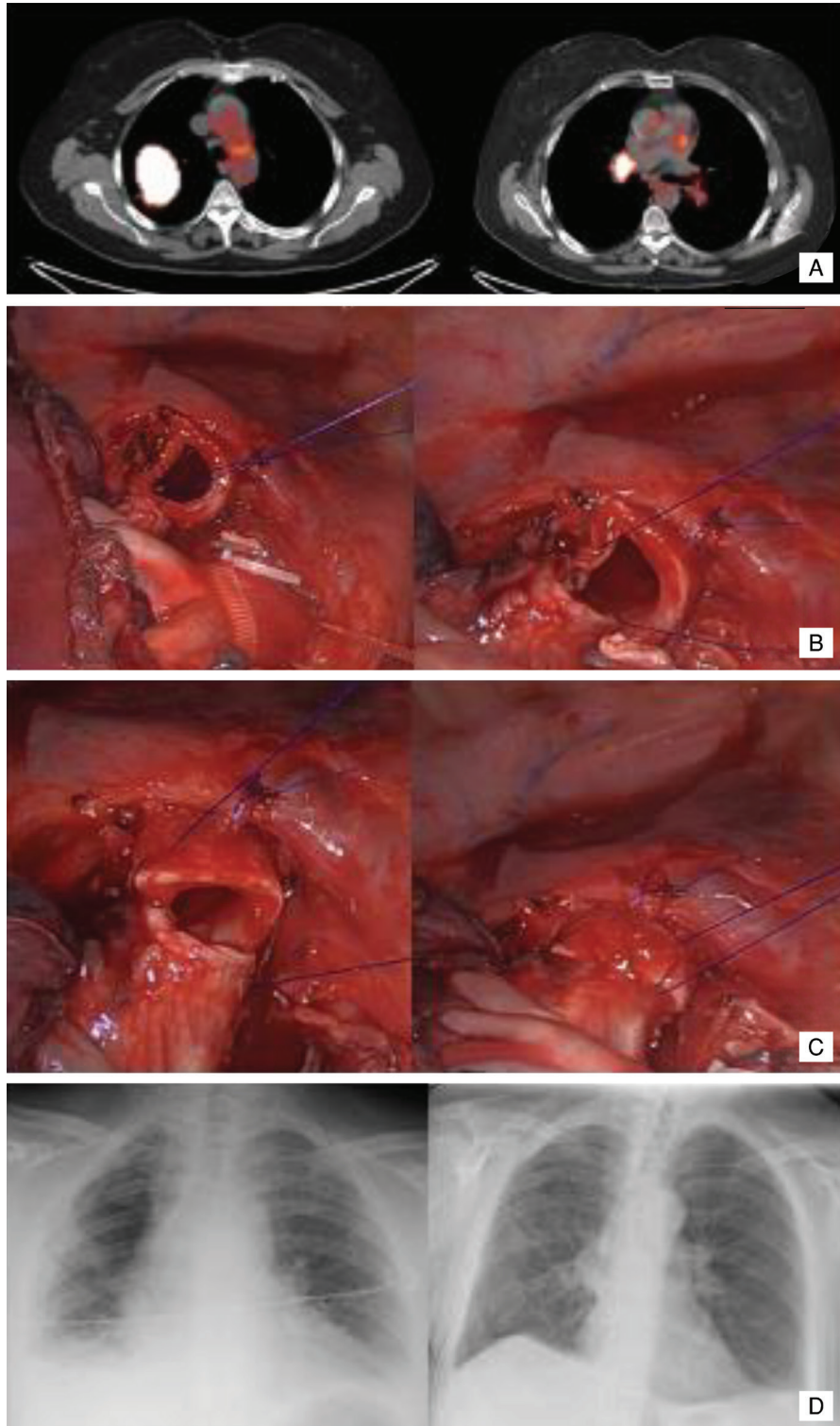
Ameliyat süresi Torakotomi grubunda 4,3±0,9 (aralık: 2,5-6) saat ve VATS grubunda 4,5±0,9 (aralık: 3-6) saat idi. Perioperatif kanama Torakotomi grubunda 467±385 mL (aralık: 350-3000 mL) ve VATS grubunda 370±70 mL (aralık: 350-650 mL) idi. Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı (sırasıyla p: 0,474, 0,525). Torakotomi grubunda 2 litreyi aşan perioperatif kanama tek bir olguda gözlemlendi ve vasküler kanamaya bağlandı. Torakotomi grubunda drenaj süresi 4,5±4 gün (aralık: 1-30 gün) ve hastanede kalış süresi 7,1±7,9 gün (aralık: 2-68 gün) iken VATS grubunda drenaj süresi 3,6±3,3 gün (aralık: 2-18 gün) ve hastanede kalış süresi 5,1±3,4 gün (aralık: 3-19 gün) idi. Gruplar arasındaki bu farklar istatistiksel olarak anlamlıydı (sırasıyla p: 0,014, 0,005) (Şekil 2). Hastaların demografik özellikleri ile ameliyat öncesi ve sonrası süreçlerin ayrıntıları Tablo 1'de özetlenmiştir.

Örneklenen lenf nodu sayısı, patolojik tümör boyutları, patolojik evreler ve histopatolojik hücre tipleri açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu (p=0,349, 0,106, 0,709, 0,066). Olguların onkolojik özellikleri Tablo 2'de ayrıntılı olarak verilmiştir. Hem Torakotomi grubunda (n=1, %0,9) hem de VATS grubunda (n=1, %4,5) iki olguda bronşiyal cerrahi sınır R1 olarak rapor edilmiştir. Torakotomi grubunda, bir olguda bronşiyal cerrahi sınır R1 olarak tespit edildi ve perioperatif N2 pozitifliği tespit edilmesi nedeniyle cerrahi sınırın daha fazla genişletilmesi yapılmadı. VATS grubunda, hastanın kontralateral torasik cerrahi öyküsü nedeniyle R1 sınırı kabul edildi ve bu da daha fazla rezeksiyonu sınırladı.

Ocak 2020 ile Aralık 2022 arasında, ilk dönem olarak tanımladığımız dönemde VATS ile başlanan 12 hastanın 6'sı (%50) açık ameliyata geçirilmiştir. Bir olguda BPF gelişti (%16,7). Bu dönemde neoadjuvan tedavi sonrası VATS uygulanmamıştır. İlk dönemde kliniğimizde sleeve rezeksiyon uygulanan hastaların sadece %6,1'ine (n=6) VATS uygulanmıştır.

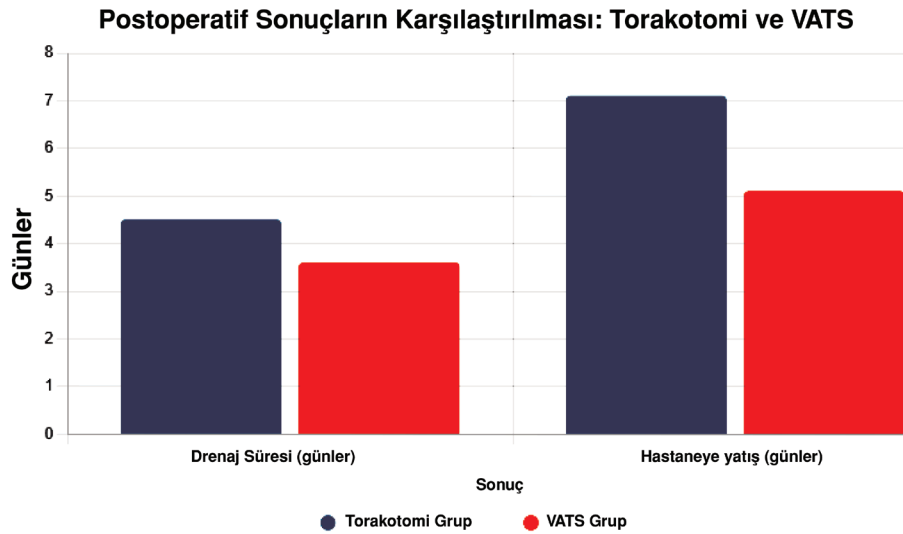
Deneyimlerimizin geliştiği Ocak 2023'ten sonraki ikinci dönemde, 20 olguya VATS ile başlanmış ve sadece 4 olgu (%20) açık ameliyata geçmiştir. VATS ile tamamlanan 16 olgunun sadece 24'sinde (%12,5) BPF gelişti. 3 olguda (%18,7) neoadjuvan tedavi sonrası VATS sleeve rezeksiyonu uygulandı. Artan deneyimle birlikte bu dönemde 3 sleeve alt bilobektomi ve bir olguda bronko-vasküler sleeve rezeksiyonu yapıldı. İkinci dönemde kliniğimizde sleeve rezeksiyonu yapılan hastaların %55'inde (n=16) işlem VATS ile gerçekleştirildi. VATS sleeve rezeksiyonlarında kliniğimizin dönemsel gelişimi Tablo 3'te özetlenmiştir.

Tüm sleeve rezeksiyon olgularının 41'inde (%32,3) komplikasyon görüldü. Torakotomi grubunda 32 (%30,5)



Şekil 1. A) Öksürük şikayeti nedeniyle değerlendirilen hastanın sağ üst lobunda kitle tespit edildi. Ardından PET-BT taraması yapıldı ve kitlenin ve sağ hiler lenf nodunun tutulumunu gösteren kesitler sunuldu. B, C) Sağ üst lob bronşunun transeksiyonu ve spesimenin çıkarılmasından sonra, perioperatif görüntüler sağ ana bronşun interlobar bronşa posterior membranöz duvardan başlatılan anastomozunu göstermektedir. D) Postoperatif birinci gün ve postoperatif beşinci gün akciğer grafileri görüntülerde gösterilmektedir

PET-BT: Pozitron emisyon tomografisi-bilgisayarlı tomografi



Şekil 2. Ameliyat sonrası sonuçların karşılaştırılması

Torakotomi grubunda drenaj süresi 4,5 gün iken VATS grubunda drenaj süresi 3,6 gündü ($p=0,014$).

Torakotomi grubunda hastanede kalış süresi 7,1 gün iken VATS grubunda hastanede kalış süresi 5,1 gündü ($p=0,005$)

VATS: Video yardımlı torakoskopik cerrahi

Tablo 1. Hastaların demografik özellikleri, ameliyat öncesi ve sonrası süreç detayları

Değişkenler	Birimler	Tüm hastalar (n=127)	Torakotomi grubu (n=105)	VATS grubu (n=22)	p-değeri
Yaş $\pm$ SS	Yıllar	58,6 $\pm$ 11,6 (R: 16-78)	58,2 $\pm$ 11,5 (R: 16-77)	60,7 $\pm$ 11,9 (R: 27-78)	$p=0,339$
Erkek (n/%)	Cinsiyet	106 (%83,5)	89 (84,8 %)	17 (%77,3)	$p=0,390$
Kadın (n/%)		21 (%16,5)	16 (15,2 %)	5 (%22,7)	
Sigara $\pm$ SS	Paket/yıl	30,7 $\pm$ 16,5 (R: 0-50)	30,9 $\pm$ 16,4 (R: 0-50)	30 $\pm$ 17,4 (R: 0-50)	$p=0,894$
FEV1 (n/%)	%	7 (%5,5)	5 (%4,8)	2 (%9,1)	$p=0,087$
<50		18 (%14,2)	16 (%15,2)	2 (%9,1)	
50-60		59 (%46,5)	53 (%50,5)	6 (%27,3)	
>80		43 (%33,9)	31 (%29,5)	12 (%54,5)	
Operasyon süresi $\pm$ SS	Saatler	4,4 $\pm$ 0,9 (R: 2,5-6)	4,3 $\pm$ 0,9 (2,5-6)	4,5 $\pm$ 0,9 (3-6)	$p=0,474$
Perioperatif kanama miktarı $\pm$ SS	mL	450 $\pm$ 353 (R: 350-3000)	467 $\pm$ 385 (350-3000)	370 $\pm$ 70 (350-650)	$p=0,525$
Drenaj süresi $\pm$ SS	Günler	4,4 $\pm$ 3,9 (R: 1-30)	4,5 $\pm$ 4 (1-30)	3,6 $\pm$ 3,3 (2-18)	$p=0,014$
Hastanede yatış süresi $\pm$ SS	Günler	6,7 $\pm$ 7,3 (R: 2-68)	7,1 $\pm$ 7,9 (2-68)	5,1 $\pm$ 3,4 (3-19)	$p=0,005$

*Tek bir olguda 2 litre aşan perioperatif kanama gözlemlendi ve Torakotomi grubunda vasküler hemorajiye bağlandı

FEV1: 1. saniye başına zorlanmış vital kapasite, n: Sayı, R: Aralık, SS: Standart sapma, VATS: Video yardımlı torakoskopik cerrahi

hastada, VATS grubunda ise 9 (%40,9) hastada erken postoperatif komplikasyon görüldü. Komplikasyon gelişimi açısından gruplar arasında anlamlı fark gözlenmedi ($p=0,341$). Torakotomi grubunda 12 (%11,4) olgu erken veya geç revize edilirken, VATS grubunda 4 (%18,2) olgu revize edildi ($p=0,477$). Ameliyat sonrası 30 günlük mortalite Torakotomi grubunda

2 (%1,9) iken VATS grubunda erken mortalite görülmemiştir ($p=0,682$). Komplikasyon detayları ve 30 günlük mortalite Tablo 4'te özetlenmiştir. Eğilim skoru analizi sonrasında hastaların özellikleri Tablo 5'te gösterilmiş olup VATS grubunda drenaj ve hastanede kalış süresi daha kısadır (sırasıyla $p=0,023$, $0,043$).

TARTIŞMA

Açık cerrahi yöntemle akciğer kanseri tedavisinde parankim koruyucu cerrahi olarak sleeve rezeksiyonlar yıllardır deneyimli merkezler tarafından uygulanmaktadır⁶. Hastaların pnömonektomiden korunması daha iyi yaşam kalitesi, daha iyi sağkalım, daha düşük mortalite, morbidite ve rekürrens oranları gibi avantajları beraberinde getirmektedir⁶⁻⁸.

Göğüs cerrahisinde VATS yaklaşımının morbiditeyi azalttığı, drenaj süresini kısalttığı ve hastanede kalış süresini azalttığı gösterilmiştir. Ayrıca, ameliyat sonrası yaşam kalitesinin artmasına da katkıda bulunmaktadır⁸. Ancak, sleeve rezeksiyonlar gibi daha geniş ve karmaşık olgularda VATS yaklaşımının yeri ve faydaları tartışmalı bir konudur. Literatürde, son yıllarda VATS sleeve rezeksiyonlarının bulguları ve/veya açık cerrahi ile karşılaştırmaları hakkında,

Tablo 2. Olguların onkolojik özellikleri

Değişkenler	Tüm hastalar (127) n (%)	Torakotomi (105) n (%)	VATS (22) n (%)	p-değeri
Rezeksiyon tarafı				
Sağ	84 (%66,1)	71 (%67,6)	13 (%59,1)	p=0,442
Sol	43 (%33,9)	34 (%32,4)	9 (%40,9)	
Neoadjuvan tedavi	17 (%13,4)	14 (%13,3)	3 (%13,6)	p=0,970
Genişletilmiş cerrahi	12 (%9,4)	11 (%10,4)	1 (%4,5)	p=0,690
Çift sleeve	9 (%7,1)	8 (%7,6)	1 (%4,5)	p=0,516
Karinal sleeve	3 (%2,4)	3 (%2,9)	--	p=1
Üst lobektomi	75 (%59,1)	60 (%57,1)	15 (68,2)	p=0,133
Üst bilobektomi	5 (%3,9)	5 (%4,8)	--	
Orta lobektomi	3 (%2,4)	3 (%2,9)	--	
Alt lobektomi	34 (%26,8)	30 (%28,6)	4 (%18,2)	
Alt bilobektomi	10 (%7,9)	7 (%6,7)	3 (%13,6)	
Örneklenen lenf nodu istasyonu sayısı	6,8±1 (R: 6-10)	6,8±0,9 (R: 6-10)	7±1,1 (R: 6-10)	p=0,349
Skuamöz hücreli karsinom	85 (%66,9)	75 (%71,4)	10 (%45,5)	p=0,066
Karsinoid tümör	21 (%16,5)	14 (%13,3)	7 (%31,8)	
Adenokarsinom	12 (%9,4)	10 (%9,5)	2 (%9,1)	
Diğer*	9 (%7,1)	6 (%5,7)	3 (%13,6)	
Patoloji T boyutu (cm)	3,6±1,9 (R: 0-15)	3,7±2 (R: 0-15)	3±1,5 (R: 0-6,5)	p=0,106
Patoloji T evreleme				
T0	2 (%1,6)	1 (%1)	1 (%4,5)	p=0,793
T1	43 (%33,9)	35 (%33,3)	8 (%36,4)	
T2	52 (%40,9)	44 (%41,9)	8 (%36,4)	
T3	24 (%18,9)	20 (%19)	4 (%18,2)	
T4	6 (%4,7)	5 (4,8)	1 (%4,5)	
Patoloji lenf nodu evrelemesi				
N0	77 (%60,6)	64 (%61)	13 (%59,1)	p=0,363
N1	37 (%29,1)	32 (%30,5)	5 (%22,7)	
N2	13 (%10,2)	9 (%8,6)	4 (%18,2)	
Patoloji evrelemesi				
Aşama 0	2 (%1,6)	1 (1)	1 (%4,5)	p=0,709
Aşama 1A	33 (%26)	28 (%26,7 %)	5 (%22,7)	
Aşama 1B	24 (%18,9)	20 (%19)	4 (%18,2)	
Aşama 2B	46 (%36,2)	38 (%36,2)	8 (%36,4)	
Aşama 3A	16 (%12,6)	14 (%13,3)	2 (%9,1)	
Aşama 3B	6 (%4,7)	4 (%3,8)	2 (%9,1)	
R0 rezeksiyon	125 (%98,4)	104 (%99)	21 (%95,5)	p=0,318
R1 rezeksiyonu	2 (%1,6)	1 (%1)	1 (%4,5)	

*Adenoskuamöz karsinom, mikst nöroendokrin tümör, pleomorfik karsinom, enflamatuvar miyofibroblastik tümör ve tanımlanmamış tip

VATS: Video yardımlı torakoskopik cerrahi, T: Tümör

Tablo 3. VATS sleeve rezeksiyonlarında dönemsel gelişim

	İlk dönem (2020-2022 yılı) n=6	İkinci dönem (Ocak 2023'ten sonra) n=16
Dönüşüm oranı (VATS/VATS ile başlatılan)	6/12 (%50)	4/20 (%20)
Neoadjuvan tedavi sonrası n (%)	--	3 (%100)
Komplikasyon oranı	2 (%33,3)	7 (%43,8)
BPF n (%)	1 (%16,7)	2 (%12,5)

BPF: Bronkoplevral fistül, VATS: Video yardımcı torakoskopik cerrahi, n: Sayı

Tablo 4. Erken postoperatif morbidite ve 30 günlük mortalite

Değişkenler	Tüm hastalar (127) n (%)	Torakotomi grubu (105) n (%)	VATS grubu (22) n (%)	p-değeri
Komplikasyonlar	41 (32,3 %)	32 (%30,5)	9 (%40,9)	p=0,475
BPF	9 (%7)	6 (%5,7)	3 (%13,6)	p=0,188
Erken (1-7 gün)	2	2	--	
Orta (7-30 gün)	6	3	3	
Geç (>30 gün)	1	1	--	
BPF tedavisi				p=0,477
*Tamamlayıcı pnömonektomi	6 (%66,6)	5 (%83,3)	1 (%33,3)	
- Omentum desteği mevcut	2	2	--	
- Omentum desteği mevcut değil	4	3	1	
- Orta lobektominin eklenmesi	1	--	1	
- Birincil onarım	2	1	1	
Gözden geçirilmiş olgular	16 (%12,6)	12 (%11,4)	4 (%18,2)	p=0,477
- BPF	9	6	3	
- Kanama/hematom	1	1	--	
- Orta lob sendromu	1	1	--	
- Yara yeri enfeksiyonu	5	4	1	
Sınıf II	15 (%36,6)	13 (%40,6)	2 (%22,2)	p=0,682
AF/kalp sorunları	5	4	1	
Metabolik sorunlar	2	1	1	
Pnömoni	2	2	--	
PAL	6	6	--	
Derece IIIA*	6 (%14,6)	5 (%15,6)	1 (%11,1)	
Ampiyem	1	1	--	p=0,682
Salgı tutma	3	2	1	
PAL (revizyon gerektiren)	2	2	--	
Sınıf IIIB**	16 (%39)	12 (%37,5)	4 (%44,4)	
BPF	9	6	3	
Kanama/hematom	1	1	--	
Orta lob sendromu	1	1	--	
Yara enfeksiyonu	5	4	1	
Sınıf IV	2 (%4,8)	1 (%3,1)	1 (%11,1)	p=0,682
Pulmoner emboli	1	--	1	
Pnömoni (trakeotomi açılmış)	1	1	--	
V. Sınıf	2 (%1,57)	2 (%1,9)	--	p=0,682
Ölüm oranı (30 gün)	2	2	--	

*: Derece, IIIA: Lokal anestezi altında müdahale, **: Derece, VATS: Video yardımcı torakoskopik cerrahi, BPF: Bronkoplevral fistül, AF: Atriyal fibrilasyon, PAL: Uzamış hava kaçağı, IIIB: Genel anestezi altında müdahale

çoğunluğu Çin'den olmak üzere birçok çalışma yayınlanmıştır (Tablo 5).

Minimal invaziv cerrahi alanındaki gelişmeler sonucunda 2002 yılında Santambrogio ve ark.⁹ mukoeptidermoid karsinom tanısı alan 15 yaşındaki bir hastada ilk kez VATS ile sleeve rezeksiyonu gerçekleştirmiş ve takip eden yıllarda deneyimli merkezlerde geniş serilerle VATS ile sleeve rezeksiyonu yapılmaya başlanmıştır. Kliniğimizde son yıllarda başlayan VATS sleeve rezeksiyon operasyonları yıllar içinde artmış ve günümüzde sleeve anastomoz gerektiren olguların büyük çoğunluğu VATS ile yapılabilmektedir. Huang ve ark.¹⁰ 2016 yılında yaptığı bir çalışmada 118 VATS bronşiyal sleeve olgusuna 3 port ile yaklaşmıştır. Benzer şekilde Acar ve Ceylan¹¹ VATS sleeve rezeksiyon serilerinde tekniği 3 port olarak tanımlamışlardır. Öte yandan Gonzalez-Rivas ve ark.¹² 2013 yılında ilk uniportal VATS sleeve lobektomi olgusunu yayınlamış ve sonraki yıllarda geniş bir seri yayınlamışlardır¹³. Kliniğimizde üç portlu yaklaşım hiçbir olguda kullanılmadı. Biportal yaklaşım tercih edilen yöntem olmasına rağmen, olguların %22,7'si uniportal yaklaşımla gerçekleştirilmiştir.

Zhang ve ark.¹⁴ VATS sleeve rezeksiyonlarında yeterli deneyim ve uzmanlık kazanmak için VATS ile en az 100 standart lobektomi ve torakotomi ile en az 10 sleeve lobektomi yapılması gerektiğinin altını çizmiştir. Imai ve Weksler⁵ de bu tür karmaşık prosedürlerde VATS uygulamasının titiz bir planlama ve önemli ölçüde teknik uzmanlık gerektirdiğini vurgulamıştır. Ulusal Kanseri Veri Tabanı (NCDB) kullanılarak 2010-15 yılları arasında 201 sleeve rezeksiyon olgusu

incelendiğinde VATS uygulanan hastaların oranı %21 olarak bildirilmiştir¹⁵. Bizim çalışmamızda bu oran %17,4 olmasına rağmen son yıllarda artan deneyimle bu oran %55'e ulaşmıştır. Ancak tüm bu deneyime rağmen cerrahlar torakotomiye dönüşüm için karar kriterlerini ve zamanlamayı her zaman akılda tutmalıdır¹⁶.

Literatür incelendiğinde, torakotomiye dönüşüm oranları, Avrupa Göğüs Cerrahları Derneği (ESTS) veri tabanı ve ABD NCDB, bu değerler sırasıyla %24,5 ve %20,5'tir¹⁷⁻¹⁹. Bu yüksek oranlara rağmen, Çin'de yapılan çalışmalarda torakotomiye dönüşüm oranlarının %2,9 ila %4,5 arasında değişen oldukça düşük olduğu bildirilmiştir¹⁹. Bizim çalışmamızda ESTS veri tabanına göre konversiyon oranımız %31,2 gibi yüksek bir oranda olmasına rağmen, kazandığımız deneyimle bu oran ikinci dönemde %20'ye düşmüştür. İlk dönemde, ameliyat öncesi toraks BT görüntülemesinin kesin bir karara izin vermediği olgularda VATS ile cerrahiye başlama tercihi nedeniyle torakotomiye daha yüksek bir dönüşüm oranı gözlenmiştir. deneyim birikimiyle birlikte, konversiyon oranı daha sonra azalmıştır. Artan deneyim sonucunda deneyimli merkezlerde daha geniş sleeve rezeksiyonlar yapılabilmektedir. Kliniğimizde ileri dönemde bir olguda bronko-vasküler sleeve rezeksiyon, 3 olguda sleeve bilobektomi ve 3 olguda neoadjuvan tedavi sonrası sleeve rezeksiyon uygulanmıştır.

VATS sleeve rezeksiyon tekniği minimal invaziv bir yaklaşımın avantajlarını sağlasa da, yöntemin açık cerrahiye kıyasla onkolojik ilkeler sağlayıp sağlamadığı önemli bir konudur. Deng ve ark.¹⁹ yaptıkları meta-analizde VATS'ın açık cerrahiye benzer

Tablo 5. Eğilim skoru eşleştirmesinden sonra

	Torakotomi grubu n=22 (%)	VATS grubu n=22 (%)	p-değeri
Yaş ± SS	59,3±11,7	60,7±11,9	p=0,707
Erkek	20 (90,9)	17 (77,3)	p=0,412
Kadın	2 (9,1)	5 (22,7)	
Sigara (paket/yıl) ± SS	32±15,7	30±17,4	p=0,774
Neoadjuvan tedavi	4 (18,2)	3 (13,6)	p=1
Sağ taraf	14 (63,6)	13 (59,1)	p=0,757
Sol taraf	8 (36,4)	9 (40,9)	
Genişletilmiş cerrahi (çift sleeve)	1 (4,5)	1 (4,5)	p=1
Operasyon süresi (saat) ± SS	4,5±1 (R: 3-6)	4,5±0,9 (R: 3-6)	p=0,962
Perioperatif kanama miktarı (mL) ± SS	459±356 (R: 350-1700)	370±70 (R: 350-650)	p=0,925
Drenaj süresi (gün) ± SS	5,3±5,8 (R: 2-29)	3,6±3,3 (R: 2-18)	p=0,023
Hastanede yatış süresi (gün) ± SS	7,7±7,7 (R: 3-34)	5,1±3,4 (R: 3-19)	p=0,043
Komplikasyon	8 (36,4)	9 (40,9)	p=0,951
Minör	1 (4,5)	2 (9,1)	
Majör	7 (31,8)	7 (31,8)	
Bronkoplevral fistül	2 (9,1)	3 (13,6)	p=1
Mortalite (30 gün)	--	--	p=1

VATS: Video yardımlı torakoskopik cerrahi, SS: Standart sapma, n: Numara, R: Aralık

onkolojik sonuçlara sahip olduğunu bildirmiştir. Yang ve ark.²⁰ VATS ve açık torakotomi sleeve lobektomi olgularının eğilim skoru eşleştirme analizinde benzer kısa ve uzun vadeli sonuçlar göstermiştir. Bu çalışmada, literatürdeki onkolojik bulgular açısından gruplar arasında herhangi bir fark gözlemlenemedi.

NCDB'de, açık cerrahi ve VATS sleeve rezeksiyon sonrası hastanede kalış süresi her iki grupta da 6 gün olarak bildirilmiştir¹⁶. Gonzalez ve ark.¹⁷ ESTS veri tabanını kullanarak yaptıkları değerlendirmede, 2007-2021 yılları arasında 25 farklı Avrupa ülkesinden 270 göğüs cerrahisi ünitesi tarafından gerçekleştirilen 1652 sleeve lobektomi hastasını değerlendirmiş ve açık cerrahi ile VATS hasta grupları arasında hastanede kalış süresi açısından anlamlı bir fark olduğunu göstermiştir (5'e karşı 8 gün). Aynı çalışmada, VATS sleeve rezeksiyonu anlamlı derecede azalmış genel morbidite ile ilişkilendirilmiştir (%30,4 vs %41,7, p=0,006). Bizim olgu serimizde, ameliyat sonrası komplikasyonlar açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu. Gonzalez derlemesine benzer şekilde, VATS grubunda hastaların daha hızlı taburcu edildiğini ve bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu gözlemledik (7,1 vs 5,1 gün).

Xie ve ark.¹⁸ VATS ile sleeve rezeksiyonu yapılan hastalarda torasik drenlerin daha hızlı sonlandırıldığını bildirmişlerdir. (6 vs 5 gün). Bizim çalışmamızda VATS grubunda drenaj süreleri istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha kısa bulunmuştur (4,5'e karşı 3,6).

Her iki grubun ameliyat öncesi bulgularını karşılaştıran toplam 436 hastayı içeren 5 çalışmanın meta-analiz bulgularına göre VATS sleeve grubunda daha az kan kaybı ve daha uzun ameliyat süresi gözlenmiştir²¹. Geropoulos olgu serisinde VATS grubunda bu süreyi 45 dakika daha uzun olarak bildirmiştir²². Çalışmamızda VATS sleeve grubunda istatistiksel olarak anlamlı olmasa da daha az kan kaybı gözlemledik. Ayrıca, ameliyat süreleri açısından gruplar arasında anlamlı bir fark gözlemlenemedi.

Sleeve rezeksiyonlarda gelişebilecek en önemli sorunlar anastomoz hatları ile ilgili olanlardır. Tapias ve ark.²³ VATS sleeve rezeksiyon olgularında bu oranı %4,3 olarak bildirmişlerdir. Hasta kohortumuzdaki BPF oranı literatüre

göre daha yüksektir. Ancak artan tecrübe ile bu oran ileri dönemde literatür ile uyumlu seviyelere ulaşmıştır (%6,2) (Tablo 6)^{15,17,18,20,21,23,24,25}.

Çalışmanın Kısıtlılıkları

Öncelikle çalışmamız retrospektiftir. Yüksek volümlü bir hastane olmamıza ve açık cerrahide sleeve rezeksiyonları konusunda deneyimimiz olmasına rağmen, bu olgularda VATS deneyimimiz son yıllarda artmıştır. Bu nedenle hasta sayımız literatürdeki benzer çalışmalara göre oldukça azdır ve sonuçlarımız ancak son yıllarda literatürle uyumlu seviyelere ulaşmıştır. Çalışmamızın bir diğer kısıtlılığı da hasta bulgularının henüz sağkalım analizleri için yeterli zamana ulaşmamış olması nedeniyle yöntemin açık cerrahiye göre sağkalım avantajı sağlayıp sağlamadığını söyleyemememizdir. Minimal invaziv cerrahinin açık cerrahiye kıyasla en büyük avantajlarından biri erken dönem ağrı ve yaşam kalitesi üzerindeki etkileridir. Ne yazık ki çalışmamızda bu parametrelerle ilgili bir değerlendirme yapılmamıştır. Ancak çalışmamız ülkemizde VATS sleeve rezeksiyonlarının açık cerrahi ile karşılaştırıldığı ilk çalışmadır. Cerrahi eğitimin ve ileri minimal invaziv tekniklerin gelecek nesillere aktarılmasının önemi son literatürde de vurgulanmaktadır¹⁶.

Karşılaştırmalı çalışmalarda genellikle her iki gruptaki olgu sayısının benzer olması beklenir. Ancak VATS sleeve lobektomi sınırlı sayıda merkezde uygulanmakta ve olgular diğer cerrahi yaklaşımlara kıyasla daha düşük kalmaktadır. Bu önemli bir kısıtlımadır; ancak sınırlı literatür nedeniyle çalışma yine de değerli katkılar sunabilir. İlk analiz iki tekniğin genel özelliklerini karşılaştırmayı amaçlamıştır ve bu nedenle neoadjuvan tedavi sonrası evreleme verileri dahil edilmemiştir.

SONUÇ

KHDAK olgularında VATS sleeve rezeksiyonlar onkolojik prensiplerden ödün vermeden daha kısa hastanede kalış ve drenaj süreleri ile açık cerrahiye göre avantajlar sağlamaktadır. VATS sleeve rezeksiyonlar deneyim gerektiren cerrahi işlemler olup deneyimli merkezler ve hekimler tarafından açık cerrahiye alternatif olarak tercih edilebilir.

Tablo 6. VATS sleeve rezeksiyonları ile ilgili çalışmalar

Yazar/ülke/yıl	VATS (n) VATS-Thr (%)	Dönüşüm (%)	Komplikasyon Oranı VATS (%)–Thr (%) p-değeri	Hastaneye Yatış VATS-Thr (gün) p-değeri	Ortalama çalışma süresi (dakika) p-değeri	Kan kaybı (mL) VATS-Thr p-değeri	Ameliyat sonrası ortalama drenaj süresi VATS-Thr (gün) p-değeri
Zhong Y, Çin 2020 (6 çalışmanın meta-analizi) ²¹	281 %43,2	%2,9–%4,5		SMD -0,24, %95 GA: -0,51 ila 0,03, p=0,078	SMD 0,59, %95 GA: 0,14 ila 1,03, p=0,010		
Mayne NR, ABD, 2021 ¹⁵	%44,21	%20		6-6 p=0,36			
Zhu XY, Çin 2021 ²⁵				10,5	247,8±73,1	300,4±321,8 mL	
Geropoulos G Yunanistan, Londra 2022 6 çalışma ²²	%229,35				VATS'ta 45,85 dakika daha az, p=0,01	VATS'de 37 mL daha az p<0,001	
Xie D, Çin 2021 ¹⁸	112 %30,8			6-7		100-200 p<0,1	5-6 p<0,1
Yang Y, Çin 2020 ²⁰	44 %23,5		%20,3–%30,2 p=0,028				
Ceylan KC, Türkiye 2020 ²⁴				6,4±1,9	288,2±77,1		5,5±1,9
Gonzalez M, Göğüs Cerrahisi veritabanı 2021 ¹⁷	161 %9,8	%21,1	%30,4–%41,7 p=0,006	5-8 p<0,001			
Demirkol EY. (bu çalışma)	22, %17,3	%33	%40,9–%30,5 p=0,475	5,1±3,4–71±7 p=0,005	4,5±0,9 p=0,474	370±70–467±385 p=0,525	3,6±3,3–4,5±4 p=0,014

VATS: Video yardımlı torakoskopik cerrahi, Thr: Torakotomi, SMD: Standardize edilmiş ortalama farkı, GA: Güven aralığı

Etik

Etik Kurul Onayı: Çalışma, Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Yedikule Göğüs Hastalıkları ve Göğüs Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Etik/Bilimsel Kurulu tarafından onaylanmıştır (karar no: 2023-462.28, tarih: 12.2023) ve Helsinki Bildirgesi ilkelerine uygun olarak yürütülmüştür.

Hasta Onayı: Retrospektif bir çalışmadır.

Dipnot

Yazarlık Katkıları

Cerrahi ve Medikal Uygulama: V.E., M.M., Konsept: M.Ü., Dizayn: V.E., M.Ü., Veri Toplama veya İşleme: N.Y., E.K., Analiz veya Yorumlama: M.E.F., C.B.S., Literatür Arama: V.E., M.Ü., Yazan: E.Y.D.

Çıkar Çatışması: Yazarların beyan edecek herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Finansal Destek: Bu çalışma için herhangi bir finansal destek alınmamıştır.

Veri Paylaşım Beyanı: Bu çalışmanın bulgularını destekleyen veriler, makul bir talep üzerine ilgili yazardan temin edilebilir.

KAYNAKLAR

1. National Comprehensive Cancer Network (NCCN). Clinical practice guidelines in oncology: non-small cell lung cancer. Version 2. 2023.
2. Brewer LA 3rd. The first pneumonectomy. Historical notes. J Thorac Cardiovasc Surg. 1984;88:810-26.
3. THOMAS CP. Conservative resection of the bronchial tree. J R Coll Surg Edinb. 1956;1:169-86.
4. Yamamoto K, Miyamoto Y, Ohsumi A, Kojima F, Imanishi N, Matsuoka K, et al. Sleeve lung resection for lung cancer: analysis according to the type of procedure. J Thorac Cardiovasc Surg. 2008;136:1349-56.
5. Imai T, Weksler B. Commentary: open or VATS? Roll up your sleeve. J Thorac Cardiovasc Surg. 2021;161:414-5.
6. Chen J, Soultanis KM, Sun F, Gonzalez-Rivas D, Duan L, Wu L, et al. Outcomes of sleeve lobectomy versus pneumonectomy: a propensity score-matched study. J Thorac Cardiovasc Surg. 2021;162:1619-28.e4.
7. Stallard J, Loberg A, Dunning J, Dark J. Is a sleeve lobectomy significantly better than a pneumonectomy? Interact Cardiovasc Thorac Surg. 2010;11:660-6.
8. Erdogan V, Akin H, Sonmezoglu Y, Kutluk AC, Sezen CB, Dogru MV, et al. Comparison of the video-assisted thoracoscopic lobectomy versus open thoracotomy for primary non-small cell lung cancer: single cohort study with 269 Cases. Sisli Etfal Hastan Tip Bul. 2020;54:291-6.

9. Santambrogio L, Cioffi U, De Simone M, Rosso L, Ferrero S, Giunta A. Video-assisted sleeve lobectomy for mucoepidermoid carcinoma of the left lower lobar bronchus: a case report. *Chest*. 2002;121:635-6.
10. Huang J, Li S, Hao Z, Chen H, He J, Xu X, et al. Complete video-assisted thoracoscopic surgery (VATS) bronchial sleeve lobectomy. *J Thorac Dis*. 2016;8:553-74.
11. Acar A, Ceylan KC. VATS sleeve resections. *Turk Gogus Kalp Damar Cerrahisi Derg*. 2023;31:S45-53.
12. Gonzalez-Rivas D, Fernandez R, Fieira E, Rellán L. Uniportal video-assisted thoracoscopic bronchial sleeve lobectomy: first report. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2013;145:1676-7.
13. Soultanis KM, Gonzalez-Rivas D. Uniportal video-assisted sleeve resections: how to deal with specific challenges. *J Thorac Dis*. 2019;11:S1670-7.
14. Zhang C, Ma Y, Yu Z, Zhu B, Liu H. Comparison of efficacy and safety of hybrid video-assisted thoracoscopic surgery vs. thoracotomy sleeve lobectomy for non-small cell lung cancer: a propensity score matching study. *J Thorac Dis*. 2022;14:2635-44.
15. Mayne NR, Darling AJ, Raman V, Balderson S, Berry MF, Harpole DH Jr, et al. Perioperative outcomes and 5-year survival after open versus thoracoscopic sleeve resection for lung cancer. *Semin Thorac Cardiovasc Surg*. 2021;33:522-30.
16. Nakagawa K. Minimally invasive sleeve lobectomy: it is important to pass excellent techniques to the next generation. *J Thorac Dis*. 2023;15:946-9.
17. Gonzalez M, Chriqui LE, Décaluwé H, Aigner C, Rényi-Vámos F, Opitz I, et al. Sleeve lobectomy in patients with non-small-cell lung cancer: a report from the European Society of Thoracic Surgery database 2021. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2022;62:ezac502.
18. Xie D, Deng J, Gonzalez-Rivas D, Zhu Y, Jiang L, Jiang G, et al. Comparison of video-assisted thoracoscopic surgery with thoracotomy in bronchial sleeve lobectomy for centrally located non-small cell lung cancer. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2021;161:403-13.
19. Deng HY, Qiu XM, Zhu DX, Tang X, Zhou Q. Video-assisted thoracoscopic sleeve lobectomy for centrally located non-small cell lung cancer: a meta-analysis. *World J Surg*. 2021;45:897-906.
20. Yang Y, Mei J, Lin F, Pu Q, Ma L, Liu C, et al. Comparison of the short- and long-term outcomes of video-assisted thoracoscopic surgery versus open thoracotomy bronchial sleeve lobectomy for central lung cancer: a retrospective propensity score matched cohort study. *Ann Surg Oncol*. 2020;27:4384-93.
21. Zhong Y, Wang Y, Hu X, Wang G, She Y, Deng J, et al. A systematic review and meta-analysis of thoracoscopic versus thoracotomy sleeve lobectomy. *J Thorac Dis*. 2020;12:5678-90.
22. Geropoulos G, Esagian SM, Skarentzos K, Ziogas IA, Katsaros I, Kosmidis D, et al. Video-assisted thoracoscopic versus open sleeve lobectomy for non-small cell lung cancer: a systematic review and meta-analysis from six comparative studies. *Asian Cardiovasc Thorac Ann*. 2022;30:881-93.
23. Tapias LF, Ott HC, Mathisen DJ. Complications following carinal resections and sleeve resections. *Thorac Surg Clin*. 2015;25:435-47.
24. Ceylan KC, Acar A, Örs Kaya Ş. The initial experience on thoracoscopic sleeve lobectomy: continuous suturing technique of the bronchial anastomosis in 12 cases. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech*. 2020;30:476-9.
25. Zhu XY, Ding C, Xu C, Chen J, Ju S, Pan S, et al. Techniques and outcomes of bronchoplastic and sleeve resection: an 8-year single-center experience. *Transl Lung Cancer Res*. 2021;10:4538-48.