

# Akciğer Rezeksiyonlarında Anatomik Yapılara Temel Yaklaşımlar

## Basic Approaches to Anatomical Structures in Lung Resections

Salih DUMAN<sup>a</sup>, Berker ÖZKAN<sup>a</sup>, Murat KARA<sup>a</sup>

<sup>a</sup>İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi, Göğüs Cerrahisi ABD, İstanbul, Türkiye

**ÖZET** İlk akciğer rezeksiyonu 1499 yılında Rolandus tarafından uygulanmıştır. Hiler yapıların tek tek diseksiyonu ile uygulanan anatomik rezeksiyon ise ilk olarak 1912 yılında Davies tarafından uygulanmıştır. Uygun anatomiye sahip olgularda anatomik rezeksiyonlar kolaylıkla uygulanabilir iken; enfeksiyonlar, kronik hastalıklar, kemoterapi, radyoterapi sonrası ortaya çıkan yapışıklıklar uygulanacak cerrahiye güçleştirmektedir. Anatomik varyasyonların akılda tutulması daha güvenli bir cerrahi uygulayabilmenin temel noktasıdır. Anatomik akciğer rezeksiyonlarında temel noktalar; akciğer mobilizasyonu, fissür diseksiyonu, arter, ven ve bronş diseksiyonu, kanama ve hava kaçağı kontrolüdür. Anatomik akciğer rezeksiyonları segmentektomi, lobektomi, bilobektomi, sleeve lobektomi, pnömonektomi ve sleeve pnömonektomilerdir. Primer akciğer kanseri cerrahi tedavisinde lobektomiler altın standart yöntem olarak bilinmektedir. Son yıllarda yapılan çalışmalarda ise özellikle 2 cm'den küçük tümörlerde uygulanacak sublobar rezeksiyonların onkolojik açıdan lobektomilerden daha kötü olmadığı gösterilmiştir.

**ABSTRACT** The first lung resection was performed by Rolandus in 1499. The technique of anatomical resection, involving the individual dissection of hilar structures, was first performed by Davies in 1912. Although anatomical resections can be easily performed in cases with suitable anatomy, infections, chronic illnesses, and adhesions resulting from chemotherapy and radiotherapy can complicate the procedure. Keeping in mind the anatomical variations is the key point for performing safe surgery. The key points in anatomical lung resections are lung mobilization, fissure dissection, artery, vein, and bronchus dissection, and control of bleeding and air leakage. Anatomical lung resections include segmentectomy, lobectomy, bilobectomy, sleeve lobectomy, pneumonectomy, and sleeve pneumonectomy. Lobectomy is the gold standard approach in the surgical treatment of primary lung cancer. However, recent research has shown that sublobar resections are not inferior to lobectomy in tumours measuring less than two cm.

**Anahtar Kelimeler:** Akciğer neoplazileri;  
akciğer adenokarsinomu; akciğer hastalıkları

**Keywords:** Lung neoplasms;  
adenocarcinoma of lung; lung diseases

### AKCİĞER REZEKSİYONLARI TARİHÇESİ

Bilinen ilk akciğer rezeksiyonu, Rolandus tarafından 1499 yılında gangren olmuş bir akciğer herniasyonuna yapılan kısmi rezeksiyon uygulamasıdır.<sup>1</sup> Antony ise 1823 yılında 17 yaşında bir erkek çocukta travma sonucu gelişen akciğer apsesi nedeniyle 2 adet kaburga rezeksiyonu ve nekrotik akciğer dokularının debridmanını gerçekleştirmiştir.<sup>1</sup> 1861 yılında Péan, akciğer kanseri nedeni ile bir hastasında elektif akciğer prolapsusu oluşturarak akciğeri plevraya 2 sıralı dikiş ile sütüre ettikten sonra tümürlü kısmı koter ile

keserek rezeke etmiştir.<sup>1</sup> 1883 yılında ise Krönlein, 18 yaşındaki bir genç kızda tekrarlayan kaburga sarkomu nedeni ile göğüs duvarı rezeksiyonu yaptığında akciğerde fındık büyüklüğünde bir nodül tespit etmiş ve nodülü kısmi akciğer rezeksiyonu ile çıkararak ilk metastazektomiye gerçekleştirmiştir.<sup>1</sup> 1901 yılında Heidenhein ise birden çok bronşektazik akciğer apsesi olan bir hastada ilk lobektomiye gerçekleştirmiştir.<sup>1,2</sup> Davies, 1912 yılında ilk kez diseksiyon ile anatomik lobektomi yapmıştır. Alt lobun tüm hiler yapılarını ayrı ayrı bağlamış, lobu çıkardıktan sonra bronşu dikmiş ve akciğer ile üzerini kapatmıştır.<sup>1</sup>

**Correspondence:** Murat KARA

İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi, Göğüs Cerrahisi ABD, İstanbul, Türkiye

**E-mail:** murat19071966@gmail.com



Peer review under responsibility of Turkiye Klinikleri Archives of Lung.

**Received:** 17 Feb 2023

**Received in revised form:** 30 Apr 2023

**Accepted:** 03 May 2023

**Available online:** 25 May 2023

2146-8958 / Copyright © 2023 by Türkiye Klinikleri. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Anatomik akciğer rezeksiyonları segmentektomi, lobektomi, bilobektomi, sleeve lobektomi, pnömonektomi ve sleeve pnömonektomilerdir. Lobektomiler günümüzde akciğer kanseri tedavisinde altın standart bir yöntem olmak ile birlikte yakın zamanda 2 cm'den küçük tümörlere uygulanan segmentektomilerin lobektomiye göre sağkalımın benzer olduğunu gösteren prospektif randomize çalışma yayınlanmıştır.<sup>3,4</sup> Yeni çalışmalar ve yeni yayınlar ile belki de gelecekte 2 cm'den küçük tümörlerde segmentektomi onkolojik açıdan yeterli bir rezeksiyon şekli olacaktır.

Anatomik varyasyonların akılda tutulması daha güvenli bir cerrahi uygulayabilmenin temel noktasıdır. Rezeksiyon sırasında gözlenebilecek pulmoner arter, pulmoner ven ve trakeobronşiyal anomaliler ile ilgili olarak önceden bilgi sahibi olmak rezeksiyonun güvenliği açısından çok önemlidir.

#### **Pulmoner arter dallarına ait olan varyasyonlar:**

**1:** Üst loblara giden farklı sayıda pulmoner arter dallarının olması

**2:** Lingula ve superior segmentlerinin çift arterinin olması

**3:** Lingula arterinden değişik segmentlere giden arter dalları olması

#### **Pulmoner ven dallarına ait varyasyonlar:**

**1:** Tek pulmoner ven olması (her vakada her iki pulmoner ven varlığı kontrol edilmelidir)

**2:** Sağda interlober venlerin varyasyonel olarak dağılması

#### **Bronşa ait varyasyonlar:**

**1:** Sağ trakeal bronş (sağ apikal segment bronşu veya üst lob bronşunun trakeadan çıkması)

**2:** Sağ alt lob superior segment bronşunun çift ayrı bronş olarak çıkması

**3:** Lingula bronşunun ayrı çıkması

Anatomik akciğer rezeksiyonlarında temel noktalar; akciğer mobilizasyonu, fissür diseksiyonu, arter, ven ve bronş diseksiyonu, kanama ve hava kaçağı kontrolüdür.

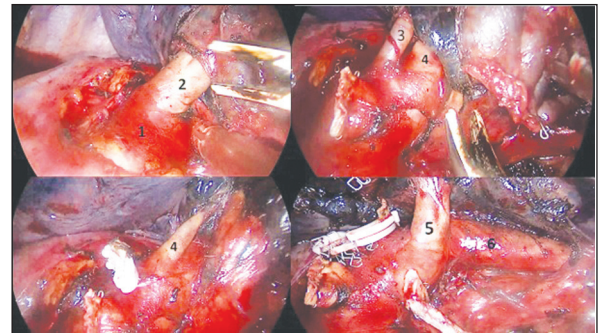
Lobları ayırmak için keskin ve künt diseksiyon genellikle yeterlidir. Akciğerin konjenital füzyonu, inflamasyon, patolojik yapının komşu loba yayılması ile inkomplet fissürler oluşur. İnkompakt fissürlerde

interlober pulmoner arter altta kalacak şekilde tünel oluşturulup bu tünele stapler konularak fissür tamamlanabilir. İkinci yapılacak uygulama ise “fissureless” yöntemidir. Bu yöntemde hilustan ven, bronş ve arter diseke edilip divize edilir. Fissür divizyonu en sona bırakılır. Divize edilen güdükler piyeste kalacak şekilde fissür stapler ile tamamlanır. Kliniğimizde de yaptığımız bir çalışmada “fissureless” teknik ile yapılan lobektomilerde daha az hava kaçağı ve hastane yatış süresi olduğunu saptadık.<sup>5</sup>

Pulmoner arter diseksiyonu damarın uzun eksenine doğrultusunda yapılmalıdır. Pulmoner arter diseksiyonunda arter kılıfı açılarak arter daha güvenli bir şekilde dönülebilir. Gerektiği durumlarda vasküler yapılar askıya alınarak stapler uygulaması daha güvenli bir şekilde yapılabilir (**Resim 1**).

Ven diseksiyonunda öncelikle 2 ayrı venin olduğu ve ortak venin olmadığı tespit edilmelidir. Superior ven ile inferior ven arasındaki 10 no'lu lenf nodunun çıkarılması venin sınırlarının daha kolay görülmesini böylelikle daha kolay dönülmesini sağlamaktadır (**Resim 2**). Özellikle sağ tarafta superior pulmoner ven dönülürken posteriorunda pulmoner arter devamlılığının olduğu unutulmamalıdır (**Resim 3**).

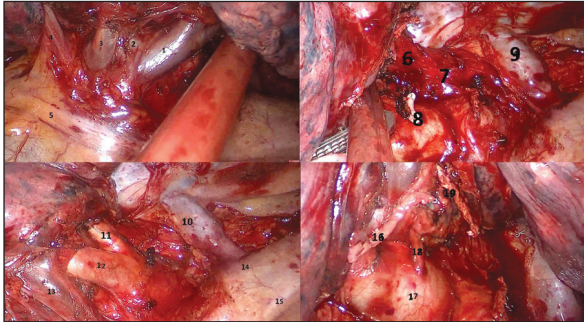
Peribronşial diseksiyonda membranöz kısımda dikkatli olunmalı, membranöz kısım duvarını zorlayacak şekilde diseksiyondan kaçınılmalıdır. Bronş kapatılırken güdüğün olabildiğince kısa bırakılmasına özen gösterilmelidir. Bronş kapatılırken kıkırdak halka membranöz kısma gelecek şekilde ön-arka yönde kapatılmalıdır (**Resim 4**). Bistüri ile kesilip primer suture edilecek ise bronş devamlılığını daralt-



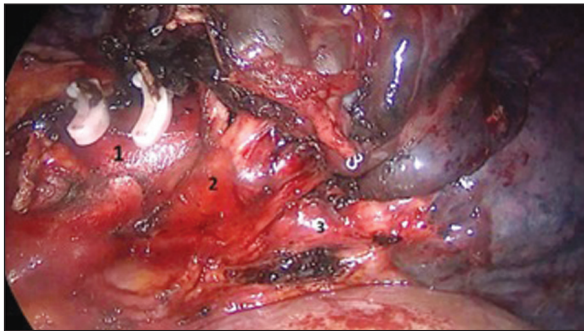
**RESİM 1:** Sol üst lobektomi-pulmoner arter dalları. 1. Sol ana pulmoner arter; 2. Truncus anterior (apikal ve anterior segment arter dalları); 3. Posterior segment arter dalı; 4. Posterior segment arter dalı; 5. Lingula arteri; 6. Interlober pulmoner arter.



**RESİM 2:** Sol superior pulmoner ven. 1. Pulmoner arter ilk dali; 2. Üst lob apiko-posterior segment veni; 3. Üst lob anterior segment veni; 4. Lingula superior veni; 5. Lingula inferior veni.



**RESİM 3:** Sağ rezeksiyon anatomik yapılar. 1. Apikal segment veni; 2. Posterior segment veni; 3. Anterior segment veni; 4. Orta lob veni; 5. Frenik sinir; 6. Üst lob bronşu; 7. Ana bronş; 8. Posterior asendan dal güdüğü; 9-10. Azigos veni; 11-12. Truncus anterior; 13. Superior pulmoner ven; 14. Vena cava superior; 15. Frenik sinir; 16. Superior pulmoner ven güdüğü; 17. İnterlobar pulmoner arter; 18. Posterior asendan arter dali; 19. Truncus anterior güdüğü.



**RESİM 4:** 1. Sol ana pulmoner arter; 2. Sol üst lob bronşu; 3. Alt lob bronşu.

mayacak şekilde kapatılması önemlidir. Bistüri ile diziltilirken gerginliği çok olmayacak şekilde rimlerin bırakılmasına özen gösterilmelidir. Aksi durumda primer sütürler ile bronş duvarları karşı karşıya geldiğinde tam kapanma sağlanmayabilir. Bu durumda sleeve rezeksiyon yapmak veya anatomik rezeksiyonu genişletmek gerekebilir.

Sweet, günümüzde de yaygın olarak kabul gören bronş kapama tekniğini ve prensiplerini 1945 yılında bildirmiştir.<sup>6</sup> Bu teknikte bronş kesisi yapıldıktan sonra basit olarak ayrı ayrı dikişlerle bronş güdüğü kapatılır ve bronş güdüğü çevre dokularla desteklenir. Gerginliğin azaltılması amacıyla güdüğü kapatma işlemine ortadan başlanabilir. Bronş tek tek sütürler ile kapatıldığında sütürler arasında 3 mm bırakılmalı ve sütürler 3 mm derinlikten geçilmelidir.

Sıklıkla uygulanan bir diğer bronş kapama tekniği ise Goldstraw tekniğidir. Bu teknik ile tercihen emilmeyen 3/0 polipropilen gibi bir materyal kullanılarak, bir uçtan başlanarak bronş önce sürekli U sütürler ile daha sonra ise dönüşte üst üste (over and over) sütürler ile orijin noktasına gelinerek kapatılabilir. Sürekli sütürü desteklemek için araya tek sütürler de konulabilir. Bronşun sağlıklı bir şekilde iyileşebilmesi için fazla sayıda sütür, bronş etrafındaki gereksiz diseksiyon ve aşırı koter kullanımından kaçınılmalıdır.

Rezeksiyonlarda piyes çıkarıldıktan sonra hava kaçağı kontrolü ve sonrasında uygun drenaj sistemi kullanılmalıdır.

Anatomik akciğer rezeksiyonları torakotomi ve minimal invaziv yöntemler ile uygulanmaktadır. Minimal invaziv cerrahi, ekartör kullanılmadan daha küçük cilt insizyonlarından kamera yardımı ile monitörden bakılarak uygulanan girişimlere verilen genel isimdir. Toraks boşluğuna uygulanan minimal invaziv cerrahi; video yardımcı torakoskopik cerrahi [video assisted thoracoscopic surgery (VATS)] veya robot yardımcı torakoskopik cerrahi [robotic assisted thoracic surgery (RATS)] adıyla kullanılmaktadır.

Minimal invaziv cerrahide ekartör kullanılmaması nedeniyle torakotomiye göre daha az akut ve kronik ağrı görülür. VATS ve torakotominin karşılaştırıldığı 39 makalede toplam 6.000 hastanın değerlendirildiği derlemede; VATS'nin torakotomiye göre daha az drenaj süresi, daha kısa hastanede yatış süresi ve rezeksiyon sonrası 4 yılda daha iyi bir sağ kalım avantajı olduğu bildirilmiştir.<sup>7</sup> Kaseda ve Aoki, VATS yapılan hastalarda postoperatif 3. ayda ölçülen birinci saniyedeki zorlu ekspiratuar volüm ve zorlu vital kapasitenin torakotomi yapılanlarla karşılaştırıldığında daha iyi olduğunu bildirmişlerdir.<sup>8</sup> Böylelikle fonksiyonel açıdan sınırdaki olan hastalar minimal invaziv cerrahi ile operasyon şansını elde etmişlerdir.

Minimal invaziv cerrahi kullanımının artmasıyla yöntemlerin birbirine üstünlüğünü saptamaya yönelik çalışmalar hız kazanmıştır. 2021 yılında yayınlanan RATS'nin VATS ile karşılaştırıldığı bir metaanalizde, RATS'de daha az kan kaybı olduğu, daha az torakotomiye dönüldüğü, daha fazla lenf nodu örneklendiği, drenaj miktarının daha az olduğu ve hastane yatışının daha az olduğu bildirilmiştir. Bu metaanalizde, hastaliksiz sağkalım ve genel sağkalımın aynı olduğu da sonuçlar arasında yer almıştır.<sup>9</sup> Özet olarak VATS ve RATS ile ilgili yazılar genel olarak incelendiğinde, RATS'de robotun hastaya kenetlenmesi (Docking Time) sebebiyle ameliyat süresi daha uzun olarak saptanmış. Mortalite ve morbidite benzer bulunmuştur. RATS uygulanan hastalarda daha az kan kaybı tespit edilmiştir. Robotun VATS'ye göre teknik olarak üstünlüğü 3 boyutlu görüş sağlaması ve hareket kabiliyetinin, hassasiyetinin daha iyi olmasıdır. Hareket kabiliyetinin iyi olması RATS uygulamalarında daha fazla sayıda lenf nodu çıkarılmasını sağlamaktadır. RATS uygulamasının daha maliyetli olması ve her merkezde olmaması sebebiyle erişilebilirliğinin daha zor olması ise dezavantajdır.

Primer akciğer kanseri cerrahisinde uygulanan 3 cerrahi yöntemin karşılaştırıldığı diğer bir çalışmada, patolojik tümör boyutunun VATS ve RATS grubunda benzer olduğu torakotomi grubunda daha yüksek olduğu tespit edilmiştir ( $p=0,025$ ). Ortalama ameliyat süresi RATS için 150 dk, VATS için 191 dk, torakotomi için 116 dk tespit edilmiştir. Bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p<0,001$ ).

Alınan lenf nodu istasyonları incelendiğinde RATS için 4,7, VATS için 2,7 ve torakotomi için 3,7 olarak tespit edilmiştir ( $p<0,001$ ). RATS, VATS, torakotomi için ortalama hastanede yatış süreleri sırasıyla 4, 5, 6 gün olarak tespit edilmiştir. Bu fark RATS lehine istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p<0,001$ ). Komplikasyonlar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır.<sup>10</sup> Anatomik akciğer rezeksiyonlarında torakotomi, VATS ve RATS güvenle uygulanabilmektedir. Cerrahi merkezin cihaz donanımına ve tecrübeye bağlı olarak her olgu için en uygun yöntem tercih edilmelidir.

### Finansal Kaynak

*Bu çalışma sırasında, yapılan araştırma konusu ile ilgili doğrudan bağlantısı bulunan herhangi bir ilaç firmasından, tıbbi alet, gereç ve malzeme sağlayan ve/veya üreten bir firma veya herhangi bir ticari firmadan, çalışmanın değerlendirme sürecinde, çalışma ile ilgili verilecek kararı olumsuz etkileyebilecek maddi ve/veya manevi herhangi bir destek alınmamıştır.*

### Çıkar Çatışması

*Bu çalışma ile ilgili olarak yazarların ve/veya aile bireylerinin çıkar çatışması potansiyeli olabilecek bilimsel ve tıbbi komite üyeliği veya üyeleri ile ilişkisi, danışmanlık, bilirkişilik, herhangi bir firmada çalışma durumu, hissedarlık ve benzer durumları yoktur.*

### Yazar Katkıları

**Fikir/Kavram:** Murat Kara; **Tasarım:** Salih Duman; **Denetleme/Danışmanlık:** Berker Özkan; **Veri Toplama ve/veya İşleme:** Salih Duman; **Analiz ve/veya Yorum:** Murat Kara, Berker Özkan; **Kaynak Taraması:** Salih Duman; **Makalenin Yazımı:** Salih Duman; **Eleştirel İnceleme:** Berker Özkan, Murat Kara.

## KAYNAKLAR

- Hurt R. The evolution of the technique of lung resection. The History of Cardiothoracic Surgery from Early Times. 1st ed. London: Parthenon; 1996. p.267-95.
- Meade RH. Surgery for pulmonary tuberculosis. A History of Thoracic Surgery. 1st ed. Illinois: Charles C Thomas; 1961. p.98-174.
- Saji H, Okada M, Tsuboi M, Nakajima R, Suzuki K, Aokage K, et al; West Japan Oncology Group and Japan Clinical Oncology Group. Segmentectomy versus lobectomy in small-sized peripheral non-small-cell lung cancer (JCOG0802/WJOG4607L): a multicentre, open-label, phase 3, randomised, controlled, non-inferiority trial. Lancet. 2022;399(10335):1607-17. [Crossref] [PubMed]
- Altorki N, Wang X, Kozono D, Watt C, Landrenau R, Wigle D, et al. Lobar or sublobar resection for peripheral stage ia non-small-cell lung cancer. N Engl J Med. 2023;388(6):489-98. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Kara M, Özkan B, Duman S, Erdoğan E, Sarıgül A, Tokar A. Does fissureless videothoracoscopic lobectomy help for postoperative air leak? Thorac Cardiovasc Surg. 2023. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Sweet RH. Closure of the bronchial stump following lobectomy or pneumonectomy. Surgery. 1945;18:82-4.
- Whitson BA, Groth SS, Duval SJ, Swanson SJ, Maddaus MA. Surgery for early-stage non-small cell lung cancer: a systematic review of the video-assisted thoracoscopic surgery versus thoracotomy approaches to lobectomy. Ann Thorac Surg. 2008;86(6):2008-16; discussion 2016-8. [Crossref] [PubMed]
- Kaseda S, Aoki T. [Video-assisted thoracic surgical lobectomy in conjunction with lymphadenectomy for lung cancer]. Nihon Geka Gakkai Zasshi. 2002;103(10):717-21. Japanese. [PubMed]
- Ma J, Li X, Zhao S, Wang J, Zhang W, Sun G. Robot-assisted thoracic surgery versus video-assisted thoracic surgery for lung lobectomy or segmentectomy in patients with non-small cell lung cancer: a meta-analysis. BMC Cancer. 2021;21(1):498. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Novellis P, Bottoni E, Voulaz E, Cariboni U, Testori A, Bertolaccini L, et al. Robotic surgery, video-assisted thoracic surgery, and open surgery for early stage lung cancer: comparison of costs and outcomes at a single institute. J Thorac Dis. 2018;10(2):790-8. [Crossref] [PubMed] [PMC]