



## 16. Sol Akciğer Alt Lob Bazal Segmentektomiler (LS7-10)

Doç. Dr. Mustafa Vedat DOĞRU<sup>1</sup>, Op. Dr. Umut KİLİMCİ<sup>2</sup>

<sup>1</sup> SBÜ, Hamidiye Tıp Fakültesi, İstanbul Yedikule Göğüs Hastalıkları ve Göğüs Cerrahisi SUAM, Göğüs Cerrahisi Kliniği, İstanbul

<sup>2</sup> Denizli Devlet Hastanesi, Göğüs Cerrahisi Kliniği, Denizli

### GİRİŞ

Akciğer kanseri tüm dünyada kansere bağlı ölümlerde en üst sırada yer almaktadır. Özellikle görüntüleme yöntemlerindeki gelişmeler bu hastalığın erken aşamada saptanmasına önemli ölçüde destek sağlamaktadır. Buna örnek olarak düşük doz bilgisayarlı tomografi (BT) taraması, akciğer kanserinden ölüm oranını azaltmak için birçok gelişmiş ve gelişmekte olan ülkede kullanılmaya başlanmıştır (1). O zamandan beri BT, akciğer kanseri taraması için yaygın olarak kullanılmaktadır ve artan sayıda küçük boyutlu akciğer kanserinin tespit edilmesini sağlamıştır. Lobektomi halen erken evre akciğer kanseri için standart tedavi olmasına rağmen, anatomik segmentektomi, özellikle buzlu cam opasitesi (GGO) olan non-solid tümörler için, karşılaştırılabilir uzun vadeli sonuçlarla daha sık tercih edilmektedir (2,3). Son dönemlerde yapılan prospektif, randomize çalışmalarda (CALGB-140503 ve JCOG-0802) optimal tedavi için spesifik bir sonuç sağladığı ve uygun hastalarda standart tedavi olması gerektiği belirtilmiştir (4,5).

Anatomik segmentektomi, lobektomiden daha karmaşık bir prosedürdür ve özellikle total torakoskopik görüntüleme altında yapıldığında zorlu olduğu ve teknik olarak daha çok tecrübe gerektirdiği bilinmektedir. Bu zorlukların ve tecrübe gerekliliğinin ana nedeni, sıklıkla değişken segmental yapıları (damarlar, arterler ve bronşlar) anatomik diseksiyon ile ayırma ve doğru segment düzlemlerini, intersegmenter plan-

ları tanımlamanın zorluğu olarak ifade edilmiştir (6). Tek veya kombine bazal segmentektomiler (S7-10), hiler yapıların daha derin intraparakimal lokalizasyonu, daha sık varyasyonları ve intersegmental düzlemlerin daha karmaşık komşu ilişkileri nedeniyle diğer segmentektomi türlerine göre teknik olarak daha zordur. Sonuç olarak, videotorakoskopik tek veya kombine bazal segmentektomiler hakkında yayınlanan çalışmalar düşük popülasyonla bildirilmiştir (7-9). Geleneksel olarak, bazal segmentler için cerrahi yaklaşımlar posterior yaklaşım, interlober fissür veya çift yönlü yaklaşımlardan tasarlanmıştır (10). Cerrahların pulmoner parankimi bölmesi veya inkomplet interlober fissürü diseke etmesi gerekir. Ayrıca, bu yöntemler tek S9 segmentektomi veya inkomplet fissürlü S8 segmentektomi ile gerçekleştirilmemektedir. Biz de bu bölümde sol akciğer alt lob bazal segmentektomilerden (S8-10) bahsetmeye çalıştık.

### Sol Anterobazal S (8) Segmentektomi

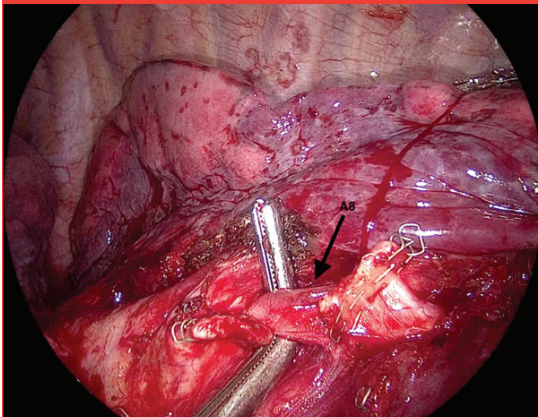
S8 segmentektomilerin endikasyonları arasında;

- cT1a-bN0M0 KHDAK,
- Pulmoner kapasitesi yetersiz olan,
- Daha önce majör pulmoner rezeksiyon geçirmiş,
- İki senkron veya metakron tümöre sahip olan hastalar,
- Bazı metastazektomiler yer almaktadır.

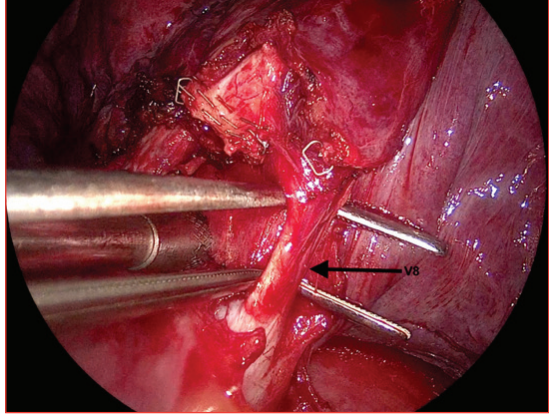
S8 segmentektomileri sol tarafta sağ tarafa göre biraz daha kolay olduğu düşünülmektedir. Sebep olarak da S7 segmentinin sol tarafta olmayışıdır. Arter ve bronşların dağılımindaki varyasyonlar sebebiyle, preoperatif modellemeye ihtiyaç duyulmaktadır. Anatomik dağılıma bakacak olursak çoğunlukla arteriyel yapı A8 (Resim 1) ve A9+10 şeklinde görülmektedir. Bu dizilimin sağ tarafta (%90) sol tarafa (%74) göre daha sık görüldüğü saptanmışıtır. Az oranda arteriyel dağılım: A8+9 ve A10 (sağ tarafta %8 ve sol tarafta %16) olabilmektedir. Sol tarafta yaklaşıık %10 oranında her uç arterin de ayrı ayrı trunktan dallandığı bildirilmişıtır (11). Diseksiyon sırasında Őüphelenilen durumlarda, sadece A8'in n dalını (A8b), ardından bronşunu diseke edip görmeniz ve ardından arka dalını (A8a) diseke edip yönünü kontrol etmeniz önerilmektedir. Bazal segment bronşiyal yapısına gelindiğinde segmental arterlerin arkasında B8 ve B9+10 olmak üzere iki dala ayrıldığı görülmektedir. Arterlerde olduğu gibi B9+10 gövdesi yerine B9, B8 ile ortak bir trunktan çıkabil-diği tespit edilmişıtır (12).

Venöz drenaj oldukça değişkendir. Nadiren S8'in venöz drenajı, inferior pulmoner venin orta kökü olan superior bazal vene (SBV) dökülmektedir. Posterior dalı, segment 9'a drene olabilmektedir. Esas olarak çoğunlukla (%88) alt pulmoner venin iki dalı vardır: V6 ve ortak baziler ven olarak ayrılmaktadır. Bu nedenle, Gossot ve ark. (13), V8'i (Resim 2) santral olarak inferior pulmoner vende diseke etmek yerine parankim içindeki ven dalını diseke edip ve bronşun hemen arkasından geçen venin yalnızca anterior dalını (V8b) kesmenin daha güvenli olduğunu belirtmişlerdir.

**Resim 1. Anterobazal (A8) segment arteri.**



**Resim 2. Anterobazal (S8) segment veni.**



## CERRAHİ TEKNİK

### Oblik Fissür Diseksiyonu ve Arteriyel Yapılara Ulaşım

Oblik fissürden ilerleme aşaması, alt lobektomi veya bazal segmentektomi sırasında fissürün diseksiyonuna benzemektedir. Ancak arterlerin diseksiyonunda mümkün olduğunca distale kadar ilerlenmesi ve alt lobun tüm dallarının açık bir Şekilde ortaya konulması önerilmektedir. Bu aşamada A8 ve A9+A10 ayrı ayrı dönülüp askıya alınmakta, böylelikle B8'in tam lokasyonu ve ayırt edilmesinde bu askıların ileri -geri yönde hareket ettirilmesi bize yol göstermektedir. A8'den köken alabilecek lingular arter gibi herhangi bir anatomik varyasyonu tespit etmek için diseksiyon dikkatli ve yeterli uzunlukta yapılmalıdır. A8 stapler veya hemolok polimer klip vasıtasıyla kesildikten sonra arteriyel ayırımında bulunan tüm lenf nodları diseke edilmeli, çıkarılmalı ve frozen sectiona gönderilmelidir. Lenf nodu invazyonu varlığında operasyon lobektomiye tamamlanmalıdır.

### Bronş Diseksiyonu

Bronş diseksiyonunda B9+10 geriye doğru retrakte edildiğinde, B8'in açığa çıktığı görülmektedir. B8 diseksiyonu esnasında hemen arkasından geçen V8a'nın yaralanmamasına zen gösterilmelidir. Bronş stapler yardımıyla kapatıldıktan sonra akciğer ventile edilerek hem segment planlarının ayırt edilmesi, hem de doğru bronşun kapatıldığının kontrolü sağlanmaktadır.

### Ven Diseksiyonu

Bazı yazarlar inferior pulmoner venin diseksiyonuna gerek olmadığını vurgulamışıtır (14). Bronş zımbalandıktan sonra güdüğü hafifçe yukarı kaldırılır ve arka tarafı, venin n dalını (V8b) açığa çıkaracak Şekilde



dikkatli bir şekilde diseke edilmektedir. Teodonio ve ark.'ı (15) S9'u kısmen drene eden arka dalın (V8a) korunmasını önermektedir.

### İntersegmental Plan Yönetimi

İntersegmental plan yönetiminde ve ayırımında günümüzde bazı farklı teknikler kullanılmaktadır. Hedef segment bronşunun kapatıldıktan sonra tüm akciğeri ventile etmek veya sadece hedef segment bronşunu şişirmek yaygın kullanılmaktadır. Bu yöntemin intersegmental düzlemi tanımlama yeteneği her zaman tatmin edici olamamıştır. Özellikle obstrüktif akciğer hastalığı olan olgularda segment planlarının bu yöntemlerle tam belirleyici olmadığı saptanmıştır. Günümüzde segment planını ayırt etmede floresan görüntüleme sistemi yardımı ile 0,3 mg/kg dozunda indosiyanın yeşilinin (ICG) sistemik enjeksiyonu tercih edilebilmektedir (16,17).

Bu sınır çizgisindeki parankim üzerinde, yani S8 ile S9 arasındaki plan üzerinde koter ile işaretlemeler yapılmaktadır. Guigard ve ark. (18) 22 segmentektomi üzerinde yaptıkları çalışmada tüm hastalara başarı ile ICG enjeksiyonu uygulamış ve VATS segmentektomi sırasında intersegmental düzlemin tanımlanması için teknik destek sağladığını belirtmiştir. Ek olarak da VATS sırasında genellikle görünmeyen ve olağan dışı küçük nodüllerin tanısal ve terapötik eksizyonlarının yönetilmesinde katkıda bulunduğunu gözlemlemiştir. Watanabe ve ark.'nın (18) çalışmasında 209 segmentektomi hastası dahil edilmiş ve öngörülen intersegmental düzlemin ICG tarafından iyi bir şekilde sınırlandırılması 184 vakada (%88,0) gözlenmiştir. Ayrıca, hastaların 160'ına yüksek akımlı jet ventilasyon (HFJV) uygulanmıştır.

HFJV tarafından enjekte edilen hava, ICG tarafından sınırlanan segmentler arası düzlemin ötesine yayılma eğiliminde ve enflasyon-deflasyon çizgisinin tespiti, basit segmentektomiye kıyasla karmaşık segmentektomide önemli ölçüde daha kötü olarak saptanmıştır. Buna karşılık, karmaşık segmentektomi veya obstrüktif akciğer hastalığı vakalarında ICG kalitesi önemli ölçüde azalmamış ve daha güvenli bulunmuştur. Bu bulgular, ICG kullanımının, hedef segmentle HFJV'den daha sınırlı olan segmentler arası düzlemin bulunmasına katkıda bulunabileceğini ve segmentektomi tipinden veya obstrüktif akciğer hastalığının varlığından bağımsız olarak pulmoner segmentektomide yaygın olarak uygulanabileceğini göstermektedir.

### SOL LATEROPOSTERİÖR BASAL (S9+S10) BİSEGMENTEKTOMİ

Sol S9 (laterobazal) ve S10 (posterobazal) segmentektomiler sıklıkla aynı başlık altında incelenir. Bunun en önemli sebebi vasküler ve bronşiyal yapılarının genellikle beraber seyretmesi ve operasyonlarının teknik olarak benzerlik göstermesidir. Klinik pratikte S10 ve kombine S9+10 segmentektomiler daha sık yapılmakla birlikte, izole S9 segmentektomi de güvenle yapılabilmektedir.

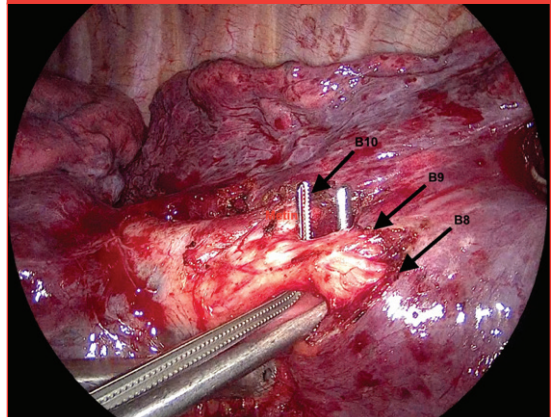
Anatomik olarak en sık arter görünümü daha önce de bahsedildiği gibi A8 ve A9+10 (%52) iken, A8+9 ve A10 (%41.7) konfigürasyonu da oldukça sık görülür. Bunların yanında A9'un hiç olmaması (%14) ve A8, A9 ve A10 trifurkasyonu (%3.2)'da görülebilmektedir.

Bronşiyal sisteme bakıldığında da arter konfigürasyonu ile benzer sonuçlar görülmektedir. En sık B8 ve B9+10 (%51.6) görülürken, B8+9 ve B10 %18.2 (Resim 3), B8 B9 B10 trifurkasyonu %13.6 oranlarında görülmektedir. Burada dikkati çeken bir husus vakaların %64.3-93.3'ünde arter ve bronş konfigürasyonlarının korelasyon göstermesi olmaktadır.

Venöz yapılarda da en sık V8 ve V9+10 (%47.7) görülürken, V8+9 ve V10 %34.4; V8 V9 V10 trifurkasyonu ise %16.4 oranında görülmektedir. S9 ve S10 arasında intersegmental ven yapılarının görülmemesi ise %15.8 vakada gözlenmiştir (12).

Vasküler ve bronşiyal anatomisinin sık varyasyon göstermesi sebebiyle, segmentektomi planlayan operatörün preoperatif hazırlık aşamasında hastanın anatomik yapılarına hâkim olabilmek için BT kesitlerini dikkatle incelemesi, olası varyasyonları tespit etmesi ve bu duruma göre yol haritası belirlemiş bir şekilde

**Resim 3. Anterobazal (S8) ve laterobazal (S9) segment bronşları ortak trunktan çıkmaktadır. Posterobazal (S10) segment ayrı çıkmaktadır.**



operasyona girmesi büyük önem taşır. Bu durumu kolaylaştırmak için son yıllarda çeşitli 3 boyutlu modelleme programları piyasaya sürülmüştür. Bu programlar ile anatomik yapılar ve tümör lokalizasyonu 3 boyutlu olarak bilgisayar ortamında oluşturularak, operatöre preoperatif dönemde planlama kolaylığı sağlanmaktadır (19).

### CERRAHİ TEKNİK

S9 ve S10 segmentektomilerde, segmentin ve anatomik yapılarının posterior yerleşimi sebebiyle klasik VATS insizyonları uygun görüntüleme ve manevralarda yetersiz kalmaktadır. Bu sebeple insizyonların diğer rezeksiyonlara göre daha posteriora kalacak şekilde açılması tavsiye edilir. Bazı yazarlar subskapular hizadaki insizyonlar ile cerrahın hastanın sırt tarafında çalışacak şekilde konumlanmasının posterior yaklaşımda faydalı olduğundan bahsetmektedir (20).

S9 ve S10 segmentektomilerde cerrahi olarak 2 temel teknik bulunmaktadır: Klasik fissür yaklaşımı ve tek plan inferior yaklaşım. Klasik yaklaşımda ilk aşama, S8 segmentektomide olduğu gibi oblik fissürün açılarak bazal arter yapılarının ortaya konulmasıdır. Bu aşamada A6 ve A8 arterlerinin de uygun vizualizasyonundan kaçınılmamalıdır. Segmental arterlerin doğrultularından ve kökenlerinden emin olunana kadar distal serbestleme yapılması gerekebilmektedir. A9 ve/veya A10 tespit edildikten sonra stapler, klips aracılığıyla veya bağlanarak kesilir.

Arter diseksiyonunda dikkat edilmesi gereken varyasyonlardan en sık karşılaşılan A8+9 yapılanmasıdır. Bu durumda distale doğru diseksiyon ilerletilerek A9 ayrımı netleştirilmeli ve uygun yerden kesilmelidir. Bunun dışında A8b ile A9 yapılarının ayırt edilmesinde zorlanılabilir. Ayrımın yapılamadığı durumda bu aşama operasyonun sonraki adımlarına ertelenebilir. Genellikle bronşun kesilmesinin ardından arter yapılarının güzergahı daha net açığa çıkmaktadır (11). Bir diğer varyasyon A6b dalının bazal arterden ayrı bir dal olarak çıkması sebebiyle A10 ile karşıması olabilir. Bu durumda da distale doğru diseksiyon arter güzergahını ortaya çıkaracaktır.

Arterin kesilmesinin ardından genellikle B9+10 hemen altında görülmektedir. Ancak arter yapısında olduğu gibi B8+9 veya trifurkasyon yapısı şeklinde bronş da görülebilir. Eğer emin olunamıyorsa distal diseksiyon veya B8'in takip edilmesi işe yarayabilir. Ancak bazı hastalarda bronş yapıları, S6-S10 arası intersegmental planın ayrılmasından önce tam olarak anlaşılmayabilir. Bu durumda V6-V10 arasından

açılacak tünel ile intersegmental plan ortaya konularak bazal bronşlar visualize edilebilir. Bronş diseksiyonunda dikkat edilmesi gereken bir diğer husus da B9+10 diseke edilirken hemen altında yerleşim gösteren V6 ve V10 dallarına zen gösterilmesidir.

Doğru venöz diseksiyon intersegmental planların uygun açılması için önem taşır. Ven diseksiyonu için akciğer anterior ve süperiora doğru ekarte edilir. Pulmoner ligamanın serbestlenmesinin ardından inferior pulmoner vene ulaşılır. Ven hizasında distale doğru diseke edildiği zaman görülen ilk ayırım V6 ile V8+9+10, yani superior ile bazal segment ven ayrımıdır. S6-S10 intersegmental plan ayrımı da buradan yapılmaktadır. Bazal ven en sık V8 ve V9+10 olarak ayrılır, ancak olası varyasyonları gözden kaçırmamak için tüm segment ven dalları görülmeli ve ortaya çıkarılmalıdır. Distale doğru ilerledikçe milimetrik intersegmental ven dalları görülebilir. Diseksiyona engel olan dallar enerji cihazı yardımıyla mühürle-nip kesilebilir. Uygun diseksiyon sonrası en anterior yerleşimli V8, posteroinferiora V9, posteriora V10 ve daha önce superior kısımdan dallanmış V6 görülmektedir. Yapılar ortaya konulduktan sonra istenen dallar endostapler, endoskopik klip veya ipek bağlama yardımıyla kesilebilir.

S9+10 ve S10 segmentektomilerde S6-10 intersegmental plan ayrımı için V6-V10 arasından yapılan tünel yardımıyla B6-B9+10 arasına ilerlenir. Lenf nodları temizlendikten sonra tünel tamamlanır ve endostapler yardımıyla plan ayrılır. Bu manevra ile birlikte superior segment ile bazal segmentler birbirinden ayrılmış olur. Doğru plandan açılmış tünel, segmentleri anatomisine uygun bir şekilde ayıracaktır. Ancak bu tekniğin, arter ve bronş yapıları tam olarak ortaya koyulmadığında, olası varyasyonlarda hasarlanmalara sebebiyet verebileceği dikkate alınmalıdır. Segmental plan ayrıldığında bronş yapısı ortaya çıkacak ve kesmeye elverişli hale gelecektir. İstenilen segmentin bronşu dönülüp klemlenmeli ve kesmeden önce kontrol edilmelidir.

Anterior intersegmental plan, yani S9+10 segmentektomi için S8-S9 arası veya izole S10 segmentektomi için S9-S10 arası ve izole S9 segmentektomideki posterior plan, S10 segmentektomiyi içeren posterior plandan daha zorlayıcıdır. Burada doğru sınırın belirlenmesi için daha önce "intersegmental plan yönetimi" başlığı altında bahsedilen teknikler kullanılmaktadır.

S9 ve S10 segmentektomi için tanımlanmış diğer teknik ise inferior yaklaşım olarak belirtilen fissür

açılmadan yapılan segmentektomilerdir (21). Bu teknikte operasyona pulmoner ligaman serbestlenerek başlanır ve inferior ven bulunur. Daha önce bahsedildiği gibi segment venleri ortaya koyulur ve istenilen segmentin veni kesilir. Kesilen ven güdüğünün altında istenilen segmente giden bronş dönülür, kontroller yapılır ve kesilir. Bronş güdüğü kaldırılıp lenf nodları temizlendikten sonra uygun arter dalları dönülerek kesilir. Vasküler ve bronşiyal yapıların tamamlanmasının ardından intersegmental planlar daha önce bahsedilen yöntemler yardımıyla tamamlanır ve segmentektomi tamamlanır. Bu tekniğin klasik yönetime göre en önemli avantajı oblik fissür diseksiyonu yapılmamasıdır. Bu da özellikle inkomplet fissüre sahip hastalarda hem operasyon süresini kısaltır hem de hava kaçaklarının daha az olmasını sağlar. Dezavantajı ise, klasik yöntemdeki gibi anatomik yapıların tam olarak ortaya konulmadan kesiliyor olmasıdır. Bu da olası varyasyonlarda kafa karışıklıklarına ve komplikasyonlara yol açabilmektedir. Bu sebeple inferior yaklaşım, klasik yönetime göre daha fazla tecrübe gerektiren bir tekniktir.

## SONUÇ

CALGB-140503 ve JCOG-0802 çalışmalarının sonuçları yayınlanmaya başladığından beri anatomik segmentektomilerin onkolojik prensipler gereğince lobektomilerden geri olmadığı ve uygun hastalarda primer tedavi yöntemi olarak uygulanabileceği görüşü yaygınlık kazanmaktadır. Ayrıca, yapılan çalışmalar segmentektomilerin lobektomiye kıyasla daha iyi uzun dönem hayat kalitesi sonuçları verdiğini göstermektedir (22). Segmentektomilerin bu yüz güldürücü sonuçlarının görülmesi ile birlikte, daha önceleri birçok cerrah tarafından kaçınılan kompleks segmentektomiler de kliniklerde rutin olarak uygulanmaya başlamıştır.

Tüm bazal segmentektomiler kompleks segmentektomi olarak değerlendirilir. Ancak yeni teknik, teknolojik gelişmeler ve kolektif cerrahi tecrübenin artması ile birlikte cerrahlar arasında popülerliği artmaktadır. Preoperatif 3 boyutlu haritalandırma teknolojilerinin gelişmesiyle birlikte hasta bazlı anatomik hakimiyet gelişirken, ICG gibi peroperatif uygulanan teknikler sayesinde intersegmenter plan hakimiyeti artmakta ve kompleks segmentektomilerin daha güvenli ve daha hızlı yapılması sağlanmaktadır. Aynı zamanda cerrahi tecrübelerin artması ile kompleks segmentektomilerin de uniportal VATS tekniği ile (23) ve robotik cerrahi (RATS) tekniği ile (24) güvenli bir şekilde yapılabileceği gösterilmiştir. Yapılan çalışma-

larda, bazal segmentektomilerde de diğer rezeksiyonlarda olduğu gibi Uniportal VATS, Multiportal VATS ve RATS teknikleri arasında farklılık saptanmamış ve operasyon tekniği cerrahın tercihine bırakılmıştır. Ancak unutulmamalıdır ki, kompleks segmentektomiler teknik olarak oldukça zorlayıcı prosedürlerdir ve uygun anatomik ve onkolojik prensiplere göre yapılmadığı takdirde hastalarda komplikasyonlara veya erken dönem nükslere sebebiyet verebilir. Bu sebeple kompleks segmentektomi yapmadan önce kişinin, uygun bilgi birikimi ve tecrübeye sahip olduğundan emin olması gerekmektedir.

## KAYNAKLAR

1. Abraham J. Reduced lung cancer mortality with low-dose computed tomographic screening. *Community Oncol* 2011; 8: 441-2.
2. Hennon M, Landreneau RJ. Role of segmentectomy in treatment of early-stage non-small cell lung cancer. *Ann Surg Oncol* 2018;25:59-63.
3. Nomori H, Mori T, Shiraiishi A, et al. Long-term prognosis after segmentectomy for cT1 N0 M0 non-small cell lung cancer. *Ann Thorac Surg* 2019;107:1500-1506.
4. Saji H, Okada M, Tsuboi M, et al. 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. *The Lancet* 2022;399:1607-1617.
5. Altorki N, Wang X, Kozono D, et al. Lobar or sublobar resection for peripheral stage IA non-small-cell lung cancer. *N Engl J Med* 2023;388:489-498.
6. Xie D, Soultanis KM, Hu X, et al. Uniportal video-assisted thoracoscopic segmentectomy. *Atlas Uniportal Video Assist Thorac Surg* 2019;145-150.
7. Igai H, Kamiyoshihara M, Kawatani N, et al. Thoracoscopic lateral and posterior basal (S9+ 10) segmentectomy using intersegmental tunnelling. *Eur J Cardiothorac Surg* 2017; 51:790-791.
8. Endoh M, Oizumi H, Kato H, et al. Posterior approach to thoracoscopic pulmonary segmentectomy of the dorsal basal segment: A single-institute retrospective review. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2017;154:1432-1439.
9. Kikkawa T, Kanzaki M, Isaka T, et al. Complete thoracoscopic S9 or S10 segmentectomy through a pulmonary ligament approach. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2015;149:937-939.
10. Sato M, Murayama T, Nakajima J. Thoracoscopic stapler-based "bidirectional" segmentectomy for posterior basal segment (S10) and its variants. *J Thorac Dis* 2018;10:S1179.
11. Galvez C, Bolufer S, Figueroa S, et al. (eds). *Video-Atlas of VATS Pulmonary Sublobar Resections*. Cham: Springer International Publishing . Epub ahead of print 2023. DOI: 10.1007/978-3-031-14455-4.
12. Maki R, Miyajima M, Ogura K, et al. Anatomy of the left sub-superior segment for segmentectomy. *Surg Today* 2022;1-9.



13. Gossot D, Seguin-Givelet A. Anatomical variations and pitfalls to know during thoracoscopic segmentectomies. *J Thorac Dis* 2018;10:S1134.
14. Miyajima M, Watanabe A, Uehara M, et al. Total thoracoscopic lung segmentectomy of anterior basal segment of the right lower lobe (RS8) for NSCLC stage IA (case report). *J Cardiothorac Surg* 2011;6:1-5.
15. Teodonio L, Ibrahim M, Siciliani A. Left Anterior Basal Segmentectomy (S8). In: *Video-Atlas of VATS Pulmonary Sublobar Resections*. Springer, 2023:169-174.
16. Okusanya OT, Hess NR, Luketich JD, et al. Infrared intraoperative fluorescence imaging using indocyanine green in thoracic surgery. *Eur J Cardiothorac Surg* 2018;53:512-518.
17. Guigard S, Triponez F, Bédard B, et al. Usefulness of near-infrared angiography for identifying the intersegmental plane and vascular supply during video-assisted thoracoscopic segmentectomy. *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2017; 25: 703-9.
18. Yotsukura M, Okubo Y, Yoshida Y, et al. Indocyanine green imaging for pulmonary segmentectomy. *JTCVS Tech* 2021;6:151-158.
19. Zhang L, Wang T, Feng Y, et al. Clinical application of VATS combined with 3D-CTBA in anatomical basal segmentectomy. *Front Oncol* 2023;13:1137620.
20. Tsutani Y, Okada M. Techniques of minimally invasive posterior basal (S10) segmentectomies of the lower lobes. *Oper Tech Thorac Cardiovasc Surg* 2022;27:329-339.
21. Liu C, Liao H, Guo C, et al. Single-direction thoracoscopic basal segmentectomy. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2020;160:1586-1594.
22. Stamatis G, Leschber G, Schwarz B, et al. Perioperative course and quality of life in a prospective randomized multicenter phase III trial, comparing standard lobectomy versus anatomical segmentectomy in patients with non-small cell lung cancer up to 2 cm, stage IA (of TNM staging system). *Lung Cancer* 2019;138:19-26.
23. Tang Y, Liu C, Guo C, et al. Uniportal video-assisted thoracic surgery basal segmentectomy: A single-center retrospective cohort study. *Transl Lung Cancer Res* 2022;11:2125.
24. Zhou N, Corsini EM, Antonoff MB, et al. Robotic surgery and anatomic segmentectomy: An analysis of trends, patient selection, and outcomes. *Ann Thorac Surg* 2022;113:975-983.