



## 9. Sağ Alt Lob Süperior Segmentektomiler (RS6)

**Doç. Dr. Serkan YAZGAN**

SBÜ, İzmir Tıp Fakültesi, Göğüs Cerrahisi Ana Bilim Dalı, Dr. Suat Seren Göğüs Hastalıkları ve Cerrahisi SUAM, İzmir

### GİRİŞ

Yüksek çözünürlüklü toraks bilgisayarlı tomografisinin (BT) yaygın kullanımı, küçük, malign pulmoner nodüllerin daha sık tespit edilmesine yol açmıştır (1). Buna paralel olarak, önemli kardiyopulmoner komorbiditeleri olan yaşlı hastalarda teşhis edilen, küçük ve periferik akciğer kanserleri de son yıllarda artış göstermiştir. Kardiyopulmoner fonksiyonu zayıflamış, primer akciğer kanseri hastalarının tedavisinde, sublobar rezeksiyonların rolüne olan ilgi de gittikçe artmıştır. Sublobar rezeksiyon, izole pulmoner metastazların tedavisi için de yararlıdır. Segmentektomi, pulmoner parankimin belirli bir segmental bronkovasküler bölümünün anatomik rezeksiyonu olarak tanımlanır. Tümör çapı 2 cm veya daha küçük olan, cerrahi sınırın 2 cm'den fazla olduğu tümörlerde segmentektomi düşünülebilir. Klinik evre IA olan, 1106 küçük hücreli dışı akciğer kanseri (KHDAK) hastasında, lobektomi ve segmentektominin karşılaştırıldığı, randomize, kontrollü bir faz 3 çalışmada, her iki yönteminde benzer 5-yıllık sağkalım oranlarına sahip olduğu ifade edilmiş ve anatomik segmentektomi, uygun hastalarda primer akciğer kanseri tedavisi olarak önerilmiştir (2). Bu çalışmada 5-yıllık genel sağkalım; segmentektomi için %94,3 ve lobektomi için %91,1 (%95 CI 88.4-93.2) olarak bildirilmiştir.

### CERRAHİ ANATOMİ

#### Arter Dallanması

Sağ alt lob süperior segment arteri (A6), orta lob arterinin karşısında yer alır. Genellikle tek bir arter dalı vardır. Ancak vakaların yaklaşık %17'si ikili veya nadiren üçlü bir paternle ortaya çıkabilir (3).

#### Ven Dallanması

Sağ inferior pulmoner venin alt lob drenajında en sık %84 oranında V6 (superior segmental) ve V7+8+9+10 (common bazal segmental) iki ven dalı paterni görülür. %16 oranında ise üç ven dalı paterni vardır. Sağ bazal venler kendi içerisinde %90 oranında iki dal ve %10 oranında üç dal paterni gösterir. V6 ise hastaların %13'ünde çift patern gösterir veya intermedier bronşun posterioruna doğru uzanan superior pulmoner vene drene olan anormal bir yol gibi varyasyonlar bulunabilir. Subsuperior segmental ven (V6a), V6 veya V10'a boşalabilir (3). Alt lob segment rezeksiyonlarında, venöz anatomik yapı dikkatli bir biçimde ortaya konulmalıdır. Çünkü tüm inferior pulmoner venin feda edilmesi, anatomik segmentektomiye engelleyecektir.

#### Bronş Dallanması

Çoğu hastada S6'nın tek bir bronşu (B6) vardır. Ancak B6 ile B10 arasında ortaya çıkan "subsuperior segment" adı verilen bir varyant da vardır.

#### Fissür

S6'nın kendine ait bir fissürü yoktur. Ancak nadiren aksesuar bir fissür ile bu segment ayrılabilir. Superior aksesuar fissür (dorsal lob veya Nelson lobu), sağ veya sol alt lobun superior segmentini kalan alt lobdan ayırır. Dévé'nin bir raporuna göre bu lob genel popülasyonun %22'sinde sağda, %8,7'sinde solda ve %7'sinde bilateral olarak gözlenmiştir (4). Bir başka raporda ise, bu fissürün %17,5 oranında sağda, %2 oranında solda olduğu bildirmiştir (5). Sıklığı farklı olsa da aksesuar fissür sağ alt lobda daha sık görülmektedir.

## CERRAHİ TEKNİKLER

### Hazırlık

VATS segmentektomi için yapılan ameliyat yerleşim planı, VATS lobektomiler ile aynıdır. Hasta yan yatırılır ve interkostal aralıkların daha iyi açılmasını sağlamak için, ameliyat masası ksifoid seviyesinde bükülür (Resim 1). Cerrah hastanın kranial tarafında olmak kaydıyla, cerrah ve asistan hastanın anterior (abdominal) tarafında konumlandırılır. Tüm VATS segmentektomiler 10 mm, 30 derece açılı HD videotorakoskop ile yapılabilir. Sağ akciğerin deflasyonu için çift lümenli tüp kullanılır.

### Operasyon

#### Operasyon aşamaları:

- Uygun insizyon yerlerinin belirlenmesi,
- İnför pulmoner venin açığa çıkarılması. V6'nın diseksiyonu ve kesilmesi,
- Majör fissürün bölünmesi ve fissürdeki pulmoner artere erişim,
- A6 eksplorasyonu ve kesilmesi,
- Peribronşiyal lenfatik diseksiyon ve bronşun kesilmesi,
- İntersegmental planın tanımlanması ve ayrılması.

**Uygun insizyon yerlerinin belirlenmesi:** Cerrahin tercihi doğrultusunda uniportal, biportal ya da multiportal rezeksiyon tekniği uygulanabilmekte-

dir. Uniportal rezeksiyon tekniğinde genellikle beşinci interkostal aralık tercih edilmektedir. Burada, özellikle VATS ile segmentektomiye yeni başlayacak olanlara kılavuzluk etmesi bakımından, görece daha kolay bir cerrahi teknik olması nedeniyle, multiportal yaklaşım tekniği anlatılacaktır.

Herhangi bir doku retraktörü veya toraks ekartörü olmadan, 4 cm'lik bir anterior utility insizyon yapılır. Bu insizyon, aynı zamanda açıklığı da artıran bir plastik yumuşak doku retraktörü (Alexis Retractor, Applied Medical USA) ile korunur. Utility insizyon, meme ile skapulunun alt ucu arasında, latissimus dorsi kasının hemen anteriorunda, dördüncü interkostal aralıkta konumlandırılır. Açık işleme geçilmesi durumunda bu kesi kolaylıkla 10-15 cm'lik kas koruyucu torakotomiye dönüştürülebilir. Bu insizyondan torasik kavite, yapışıklıklar ve diyafram seviyesi, kamera ile eksplore edilir. Diyaframın üst seviyesinde olacak biçimde, hilus ve frenik sinir seviyesinin anteriorunda kalan, önde ve aşağıda, 1 cm'lik bir kamera portu konumlandırılır. Üçüncü insizyon 1.5 cm'dir ve kamera portu ile aynı seviyede fakat skapuladan daha posterior ve aşağıda yer alır (Resim 2).

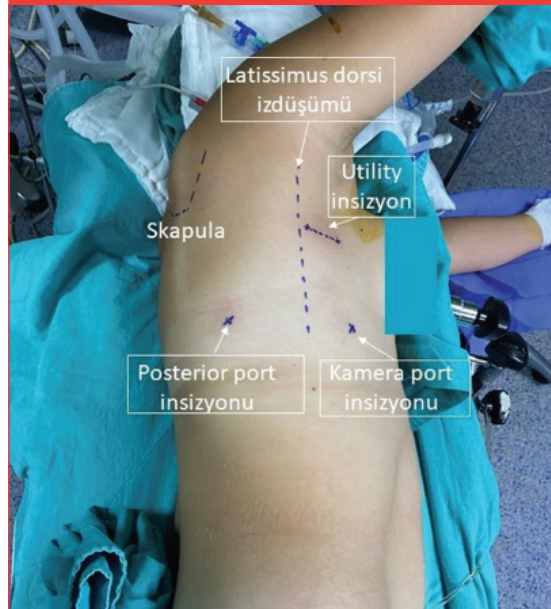
- İnför pulmoner venin açığa çıkarılması. V6'nın diseksiyonu ve kesilmesi

Torakoskopik segmentektomi için ameliyat stratejisi, torakoskopik lobektomi ile benzerdir (6). Genel olarak, torakoskopik segmentektomiye yaklaşım, segmente bağlı olarak segmental pulmoner venin li-

**Resim 1. Hastanın ameliyat pozisyonu.**

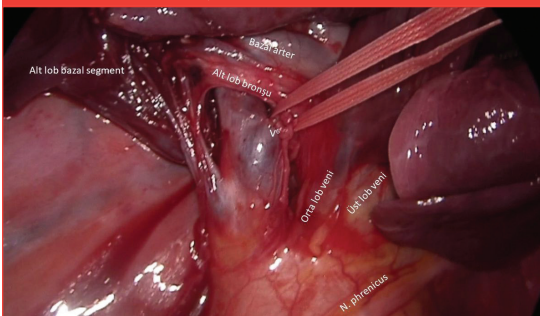


**Resim 2. VATS segmentektomi insizyonları.**



gasyonu ile başlar. Ardından segment arterinin veya bronşunun ligasyonu ile devam eder. Öncelikle, akciğerin çevre dokulara olan adezyonları varsa, bunlar enerji cihazı, koter veya künt diseksiyonlarla ayrılmalı ve akciğer serbestleştirilmelidir. İnférieur pulmonar ligamanın kesilmesi ve posterior mediastinal plevranın yukarıya doğru, subkarinal istasyona kadar diseksiyonu inferior pulmoner venin net biçimde görülmesini sağlar (Video 1). Ayrıca, bu diseksiyon, daha sonra S6'yı üst lobun posterior segmentinden ayırmak için, akciğer parankiminin serbestleştirilmesini de kolaylaştırır. Vasküler veya bronşiyal anatomiye doğrulamak için diğer hiler yapılar da mümkün olduğunca açığa çıkarılmalıdır. Anatomik yapıların hiler bölgedeki bu detaylı diseksiyonu, hem rezeksiyon sırasında stapler konulurken yardımcı olmakta hem de olası yaralanma durumunda komplikasyon yönetimini kolaylaştırmaktadır. Alt lob ven dallarının net biçimde görülmesinin ardından, arter ve alt lob veni arasındaki plan açılır, böylece alt lob segmentlerinden gelen venler daha da net olarak görülür. Alt lob veni, süperior segment dalı ve bazal segment dalı olmak üzere genellikle iki dalın birleşimiyle oluşur. Süperior segment veni, bazal segment venine göre daha incedir ve venöz yapının en üstte kalan dalıdır. Ancak bu dalın farklı varyasyonları olabileceği unutulmamalıdır. V6 bazen doğrudan atriuma açılırken, bazen perikard içinde bazal venle birleşip inferior veni oluşturur, nadiren ise bazal venle birleşebilir (Resim 3). V6'yı tanımlamak için venöz yapı boyunca hem posteriordan hem de anteriordan künt diseksiyon yapmak gerekli olabilir. Dikkatli bir diseksiyonla V6 dönülüp, bir damar askısı ile net biçimde açığa çıkarılabilir (Video 2 ve 3). Rezeksiyon için hazırlanan damarları ve bronşu, bir damar askısı (naylon teyp veya silikon damar askısı gibi) ile asmak, stapler yerleştirilmesini kolaylaştırmaktadır. V6'nın kesilmesi bu damarın boyutuna bağlı olarak, bir klip, bir enerji cihazı veya bir endostapler kullanılarak gerçekleştirilebilir. Endostapler kolay ve güvenilir olması nede-

**Resim 3. İnférieur pulmoner ven dalları. V6 ve komşu anatomik yapılar.**



niyle en yaygın şekilde kullanılan yöntemdir. Posterior porttan yerleştirilen bir vasküler endostapler ile süperior segment veni kapatılıp kesilir.

### Tuzaklar ve Uyarılar

Altıncı segmental venin az sayıda anatomik varyasyonu olmasına rağmen, bazen V6'nın, bazal segmentin bir venine, orta lob venine veya sağ üst lobun posterior segmental venine anormal drenajı olabileceğini de dikkate almak gerekir (3,7). Ayrıca, orta lob veninin de inferior pulmoner vene drenajı olabileceğini akılda tutmak gerekir.

### Majör Fissürün Bölünmesi ve Fissürdeki Pulmoner Artere Erişim

Bu adım, S6 segmentektomiyi çözen anahtar adımdır. Çoğu vakada fissürün altındaki pulmoner artere künt diseksiyonla ulaşılabilir. Bazen intrafissural pulmoner arteri kaplayan az miktarda parankimin kesilmesini gerektirir. Bu, akciğer parankiminin boyutuna ve kalınlığına bağlı olarak enerji cihazları veya endostapler kullanılarak gerçekleştirilebilir. Fissürün tam olarak ortaya çıkarılması, pulmoner arterin ve dallarının net biçimde görülmesini ve böylece segmentektominin güvenli bir şekilde gerçekleştirilmesini mümkün kılar.

Bazen majör fissürün tamamen yokluğu, pulmoner arter ve onun segmental dallarının akciğer parankiminin adeta içinde yer almasına neden olur. Bu, segmentektomiyi önemli ölçüde karmaşılaştırabilir ve çok daha güç bir diseksiyon gerektirir. Fissürü kesmeden önce A6'ya ulaşmak mümkün olmasına rağmen, gelişecek bir kanama komplikasyonu durumunda müdahaleyi güçleştirir. Fissür endostapler veya künt diseksiyonla oluşturulabilir. Pulmoner artere yaklaşırken dikkatli bir diseksiyon yapılmalıdır. Yapılan diseksiyonun her iki yanında küçük intersegmental damarlar bulunabilir. Dikkatli bir diseksiyon ve enerji cihazıyla mühürleme gerektirebilirler.

### Tuzaklar ve Uyarılar

Fissür oluşturulup vasküler düzleme ulaşıldığında, genellikle fissürün orta kısmında pulmoner arterle birlikte yan yana seyreden, sağ üst lobun posterior segmental veninin (V2) görülmesi önemlidir.

Fissürün içinde pulmoner arter bulunduktan sonra, akciğer parankiminin, S6 ile üst lobun posterior segmenti (S2) arasındaki fissür kısmının ayrılarak tamamlanması aşamasına geçilmektedir. Bu alanda akciğer dokusunun kalınlığı oldukça değişkendir ve bu durum, parankimin kalınlığına bağlı olarak zorluk

oluşturabilir. Arterin subadventisyal diseksiyonundan posterior plevral alana kadar olan tünel, pulmoner arterin tam olarak ortaya çıkarılmasını sağlar ve endostapler ile parankimin kesilmesini kolaylaştırır.

### A6 Eksploasyonu ve Kesilmesi

BT taramasında segmentin bir veya iki artere sahip olup olmadığını önceden belirlemek önemlidir. V6'nın kesilmesinden sonra, venin posteriorunda, orta lob bronşu ile alt lob bronşunun arasına uyan lokalizasyonda ve pulmoner arterin hemen önünde yer alan sentinel lenf nodu diseke edilir. Pulmoner arter bu açıdan da görülür ve alt lob bronşu ile arter arasındaki dokular diseke edilip, arter ile bronş arasında bir plan oluşturulabilir. Alt lob bazal segment arteri daha anteriorda, A6 ise posteriorda yer alır (Resim 4). Hem bu planda hem de önceden açtığımız fissür planında arter çevresi diseke edilerek, alt lob arter dalları ortaya konulur. A6 damar askısı ile açığa çıkarılır ve damarın kalınlığına bağlı olarak klip, enerji cihazı veya endostapler yardımıyla kesilir. Endostapler tercih edildiyse, posterior porttan yerleştirilerek yaklaşılması daha uygundur (Video 4). A6 damar çapından dolayı, çoğu durumda, bipolar veya ultrasonik enerji cihazları ile mühürleme ve kesme tercih edilmemektedir.

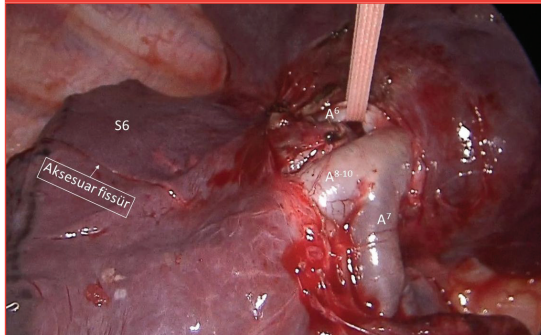
### Tuzaklar ve Uyarılar

Pulmoner arterlere önden yaklaşım, arkada yer alan A6'ya ait ikinci segmental arteri gizleyebilir.

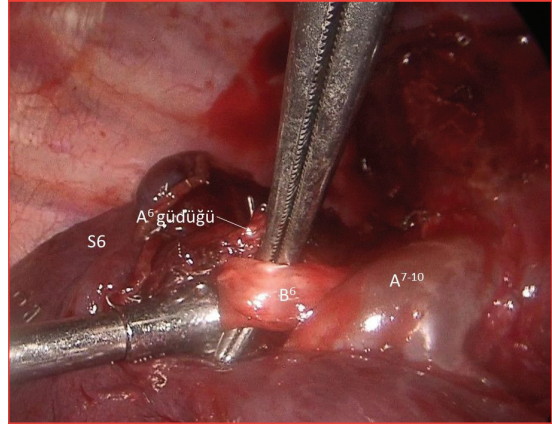
### Peribronşiyal Lenfatik Diseksiyon ve Bronşun Kesilmesi

Arter dallarının net olarak görülmesi, B6'nın güvenli diseksiyonunu sağlar. B6'yı doğru bir şekilde tanımlamak ve açığa çıkarmak için A6 güdüğünün distal kısma doğru diseke edilmesi gerekir. Zira arter ve bronş dallanması aynı yönde ve yakın anatomik planda seyretmektedir (Resim 5). Alt lobun aşağıya doğru

**Resim 4. Majör fissürde A6 ile bazal arter görünümü ve S6 aksesuar fissürü.**



**Resim 5. Fissürde B6 görünümü.**



hafif bir şekilde çekilmesi B6 trasesini daha iyi görmeyi sağlamaktadır. Ayrıca, peribronşiyal dokunun ve lenf nodlarının diseksiyonu da bronş düzlemine erişimi kolaylaştırır.

B6 fissürden çalışılarak dönülebilir, ancak arkadan bakış açısı ile görebilmek de uygundur. Bronşun kesilmesi için endostapler tercih edilir.

B6'nın bronkoskopi veya insüflasyon tekniği ile doğrulanması genellikle gerekli değildir, ancak duruma bağlı olarak daha fazla güvenlik için gerekli olabilir. İnsüflasyon tekniğinde, B6'ya bir askının uygulanmasını takiben, posterior port aracılığıyla kalın doku stapleri veya bir klemp yerleştirilir, bronş kapatılır ve anestezi uzmanı tarafından sağ akciğer şişirilir (Resim 6A,B). Segmentlerin sınırları görselleştirilir ve bölünme seviyesi teyit edilerek bronş güvenli şekilde kesilebilir (Video 5). Kalan akciğer, ekspansiyonu görmek için su altında şişirilir ve ardından hava kaçağı açısından test edilir.

### Tuzaklar ve Uyarılar

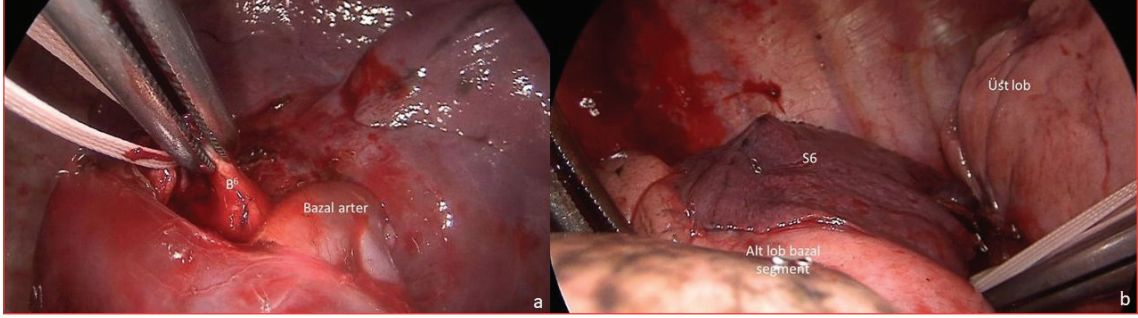
Alt lob bronşunun distal diseksiyonu, lob bronşunun yaralanmasını önlemek için B6'nın doğru bir biçimde görülmesine yardımcı olabilir.

### İntersegmental Planın Tanımlanması ve Ayrılması

Segmentektominin son adımıdır ve belki de en az karmaşık olanıdır. V7-10 ile tanımlanan yatay bir düzlem olması, majör fissür tamamlandığında segmentler arası düzlemin de hayal edilmesini kolaylaştırır. Genellikle yapılan hiler diseksiyon, segmentler arası düzlemin görülmesi için yeterlidir.

Havalandırılmayan S6'yı sınırlandıracak şekilde kalan akciğeri şişirerek, gidilecek parankim sınırını tanımlayabiliriz. Bazen özellikle amfizematöz has-

**Resim 6A. B6 askıya alınması ve klemlenmesi. B. İnflasyon yöntemi ile intersegmental planın belirlenmesi.**



talarda kollateral ventilasyon bu düzlemi belirginleştirmeyebilir. Endostaplerler, aşağıda V7-10 ve üstte A7-10 korunarak ve rezeke edilen segmentteki distal güdükler sınıra dahil edilerek, uygun düzlemde ateşlenmelidir (Resim 7).

### Tuzaklar ve Uyarılar

Hastalarda inkomplet fissürler olduğunda anatomik varyasyonlar daha sık görülmektedir (8).

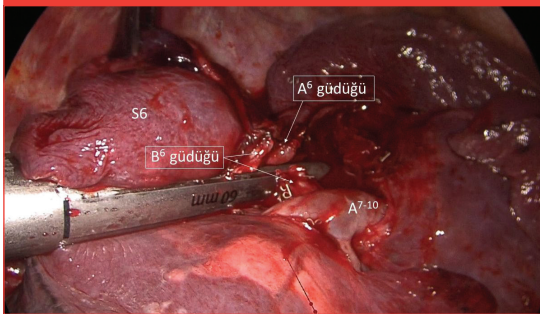
### SONUÇ

Segmentektomi, periferik damarların ve bronşların anatomik karmaşıklığı ve varyasyonları nedeniyle teknik olarak lobektomiden daha karmaşıktır (9). Bronkovasküler patern varyasyonlarının prevalansı beklenenden fazla olabilmektedir. Bu nedenle, preoperatif değerlendirmede, rezeksiyon genişliğinin planlamasını iyi yapmak gerekir. Son yıllarda özellikle BT'ye dayalı 3 boyutlu (3B) görüntüleme teknikleri, bu planlamalarda kolaylık sağlamaktadır. Lokorejyonel nüksü önlemek veya azaltmak için uygun rezeksiyon sınırlarını belirlemek, rezeke edilen veya edilmeyen segmentin hacmini hesaplamak gibi birçok faktör, mümkün olan teknolojik yöntemlerle, ameliyattan önce belirlenmelidir.

Pulmoner segmental anatomisinin tam olarak anlaşılması ve pulmoner segmental damarlar, bronşlar ve doğru intersegmental düzleme ilişkin intraoperatif bulguların değerlendirilmesi, ciddi cerrahi hatalardan kaçınmak için gereklidir. Parankimal sınır bazen bir aksesuar segmental fissür ile net biçimde görülebilir. Aksi takdirde, inflasyon-deflasyon yöntemi ile yapılan bir test, parankimal marjın tanımlanmasını sağlayabilir. Bu yöntemde, bir klemp yardımı ile, çıkarılacak segmentin bronşu kapatılır. Anestezi uzmanından operasyon tarafındaki akciğeri havalandırması istenir. Çıkarılacak segmentin sınırları dışındaki akciğerin havalanması sağlanır. Bu sayede rezeke edilecek segmentin parankimal sınırlarının belirlenmesi sağlanabilir.

İnflasyon-deflasyon yöntemi en yaygın yöntem olmasına rağmen, özellikle de amfizemli hastalarda, kollateral ventilasyonu sağlayan Kohn delikleri nedeniyle, oluşan segment hattı istenildiği kadar net olmayabilir. Bir diğer dezavantajı ise, şişirilen akciğer bölümlerinin, cerrahi görüşü engellemesidir. Bu dezavantajlar nedeniyle, Misaki ve ark. (10-12), akciğerin intersegmental hatlarını belirlemek için, sistemik indosiyanın yeşili (ICG) enjeksiyonu yöntemini kullanmıştır. Bu yaklaşımda, segmental pulmoner arter ligasyonundan sonra, intravenöz yoldan ICG enjeksiyonu yapılmaktadır. Kızılötesi kamera kullanarak bakıldığında, korunmuş (floresan) ve hedeflenen (floresan olmayan) segmentler arasında floresan bir sınır oluşmaktadır. Kızılötesi kamerada, normal perfüzyon alanının maviye döndüğü, perfüzyonun olmadığı alanın ise beyaz kaldığı görülmektedir. Bu renk geçişi bölgesi boyunca visseral plevrayı elektrokoter ile işaretlemiş ve rezeksiyonu bu planda yapmışlardır.

**Resim 7. S6 segmentin stapler ile bölünmesi.**



**KAYNAKLAR**

1. Pettiford BL, Landreneau RJ (2010). *Anatomic segmentectomy*. Zwischenberger JB (Ed), *Atlas of thoracic surgical techniques* (pp. 53-61). Philadelphia: Saunders Elsevier.
2. 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*. *Lancet* 2022; 399: 1607-1617. doi: 10.1016/S0140-6736 (21) 02333-3.
3. Moreno-Mata N, Fra-Fernandez S, Munoz-Molina GM, et al (2023). *Right upper segmentectomy (S6)*. Galvez C, Bolufer S, Figueroa S, et al (Ed), *Video-atlas of VATS pulmonary sublobar resections* (pp. 83-90). Cham, Switzerland: Springer Nature.
4. Dévé MF. *Les lobes surnuméraires du poumon*. *Bull Mem Soc Anat Paris* 1900;75:341-67.
5. Langlois SL, Henderson DW. *Variant pulmonary lobation*. *Australas Radiol* 1980; 24: 255-61.
6. Pan X, Zhang Y, Ren S, et al. *Video-assisted thoracoscopic superior segmentectomy of the right lower lobe*. *J Thorac Dis* 2016; 8: 1349-1352. doi: 10.21037/jtd.2016.04.33.
7. Amore D, Casazza D, Caterino U, et al. *Multiple variations in pulmonary veins during a thoracoscopic right lower lobectomy: A case report*. *Thorac Cancer* 2020; 11: 777-80.
8. Heřmanová Z, Ctvrtlík F, Heřman M. *Incomplete and accessory fissures of the lung evaluated by high-resolution computed tomography*. *Eur J Radiol* 2014; 83: 595-9.
9. Sezen CB, Gökçe A. *VATS:segmentektomi*. *Akciğer Bülten* 2022; 10: 21-6.
10. Misaki N, Chang SS, Gotoh M, et al. *A novel method for determining adjacent lung segments with infrared thoracoscopy*. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2009; 138: 613-618. doi: 10.1016/j.jtcvs.2009.01.003.
11. Misaki N, Chang SS, Igai H, et al. *New clinically applicable method for visualizing adjacent lung segments using an infrared thoracoscopy system*. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2010; 140: 752-756. doi: 10.1016/j.jtcvs.2010.07.020.
12. Tarumi S, Misaki N, Kasai Y, et al. *Clinical trial of video-assisted thoracoscopic segmentectomy using infrared thoracoscopy with indocyanine green*. *Eur J Cardiothorac Surg* 2014; 46: 112-115. doi: 10.1093/ejcts/ezt565.