



7. Sağ Apiko-Anterior Segmentektomi (RS1 + RS3)

Dr. Öğr. Üyesi Selçuk GÜRZ, Prof. Dr. Ahmet BAŞOĞLU

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göğüs Cerrahisi Anabilim Dalı, Samsun

ANATOMİK BELİRTEÇLER

Arterler

Apikal segment (A1) ve anterior segment (A3) arterlerinin her ikisi de doğrudan trunkus superiorından köken alır.

A1: Yaygın olarak tek dal şeklinde görülse de subsegmental dallardan A1b nadiren A3 dalından kaynaklanabilir.

A3: Trunkus süperior'un en alttaki dalıdır. Bazı hastalarda A3; posterior asendan (A2) artere yakın ve asendan olarak görülebilir. Bu varyasyon, A2 ligasyonu veya kliplemesinden önce her zaman dikkatli bir eksplorasyonla belirlenmelidir. Ayrıca böyle vakalarda, Asendan A3 ile orta lob arteri, karıştırılmamalıdır.

A2: Hastaların %72'sinde trunkus superiorından ayrılan bir dal S2'yi besler ve rekküren A2 olarak adlandırılır (1). A1 dalından ayırt edilmelidir. Genellikle bronş boyunca, çoğunlukla bronşun anteriorunda, bazen de posteriorunda seyreder.

Nadiren, asendan A2 ve A3 ortak bir gövdeden dalanabilir. Bu nadir varyasyon posterior segment (S2) veya apikoposterior (S1 + 2) segmentektomi girişimlerinde dikkate alınmalıdır.

Venler

Sağ süperior pulmoner venin üst kökü genellikle iki ana segmental venöz daldan oluşur. Bunlardan biri Apikal ven (V1) ya da anterior ven olarak da adlan-

dırılır, V1a ve V1b'ye ayrılır. İkincisi, fissür boyunca S2 ye doğru uzanan santral venden ibarettir. Bu pattern vakaların %83,2'sinde mevcuttur (2). Olguların %57'sinde V1a ve V1b anterior vene drene olurken, %26,2'sinde V1b anterior vene, V1a ise santral vene drene olur (2).

Anterior segment (S3) genellikle V3b (proksimal) ve V3a (distal) olmak üzere iki ayrı venöz dal aracılığıyla doğrudan santral vene drene olur.

Bronşlar

Sağ-üst lob bronşu vakaların %30-44'ünde üç bağımsız dala (B1, B2 ve B3) ayrılmış olarak görülür, ancak vakaların %29 ila %53'ü arasında farklı varyasyonlar tespit edilebilir. B1 ve B2 ayrı ayrı (%40) veya ortak bir gövde (B1 + 2) olarak (%14) ortaya çıkabilir (3). B1 bağımsız olduğunda, B2'den çok uzakta ortaya çıkabilir. B3 üst bronşun ön dalıdır. Genellikle apiko-posterior trunkustan (B1 + 2) veya B1 ve B2'den bağımsızdır ve genellikle anteriora yönelmesi nedeniyle kolayca tanınır.

Rezeksiyon Adımları

1. 3D modelleme ve bronkovasküler anatomi,
2. Ven (V1, V3),
3. Arter (A1, A3),
4. Bronş (B1, B3),
5. Segment sınırlarının belirlenerek rezeksiyonun tamamlanması.

3D MODELLEME VE BRONKOVASKÜLER ANATOMİ

Akciğerin 3D modellenmesi ve segmentasyonu, klinik uygulamada ameliyat öncesi planlama ve intraoperatif navigasyon için temel bir araçtır. İnteraktif 3D modellerin, anatomik yapıları ameliyat öncesi tahmin ederek cerrahların algısını önemli ölçüde artırdığı ve cerrahi morbiditeyi azalttığı kanıtlanmıştır (4). Bronkovasküler varyasyonlar hastaların %20-30'unda görülür. Preoperatif anatomik 3D rekonstrüksiyon modeli, bu varyasyonları detaylı bir görsel olarak cerraha sunar ve VATS cerrahisini güvenli bir şekilde tamamlamayı kolaylaştırır. Pulmoner 3D rekonstrüksiyon modelleri, anatomik yapıları simüle edebilen, pulmoner segmentlerin bölünmesini netleştirebilen ve lezyonun yerini belirleyebilen yarı otomasyon araçları (Mimics®, OsiriX ve 3D slicer gibi) kullanılarak gerçekleştirilir.

3D modellemede, optimum sonuçlar için dilim kalınlığı 1.25 mm olan kontrastlı BT görüntüleri kullanıldı. Tıpta Dijital Görüntüleme ve İletişim (DICOM) verileri özel bir iş istasyonuna aktarıldı. Akciğer segmentasyonu, pulmoner bronkovasküler yapıların belirlenmesi, segmentlere ayrılması ve tümörün yerleştirilmesi ile gerçekleştirildi. Doğru kontrast zamanlamasıyla birlikte kontrast madde kullanımı, sistemin pulmoner arterlerin ve venlerin 3D modellemesini otomatik olarak gerçekleştirmesini sağlıyor. S1 ve S3 için hedeflenen bronkovasküler yapılar Şekil 1'de gösterildiği gibi işaretlenir.

VENLERİN DİSEKSİYON VE LİGASYONU

İpuçları ve Püf Noktaları#1

Bronkovasküler diseksiyon öncesi hiler serbestleştirme ve özellikle sağ üst lob segmentektomilerde hiler lenf nodlarının diseksiyonu, azigos ven serbestleştir-

mesi, pulmoner arter superior trunkusu ile superior pulmoner ven arasındaki ligamentlerin ve lenf nodlarının diseksiyonu, vasküler diseksiyonu oldukça kolaylaştıracaktır.

Hiler diseksiyon sonrası, superior ve orta lob pulmoner venler için klasik sağ pulmoner venöz patern görsel olarak doğrulanmalıdır. Süperior pulmoner ven, segmental venöz dalların görüntülenmesi için tamamen diseke edilir. İlk olarak, anterior ven olarak da adlandırılan V1 diseke edilir, bir bantla çevrelenir ve kesilir. İkinci olarak, V3'ün subsegmental dalları da Şekil 2'de gösterildiği gibi diseke edilerek hazırlanır. Subsegmental ve segmental venöz dallar eğri uçlu vasküler stapler veya gelişmiş enerji cihazları veya makasla birlikte polimer bağlayıcı klipsler kullanılarak kesilebilir.

Uyarılar

Olası anatomik varyasyonlar: Sağ pulmoner venin çeşitli anatomik paternleri bildirilmiştir (1). V1b apikal vene drene olabilirken, V1a santral vene drene olur. Bazen V1 ve V3 apikal vende ("apikal ven tipi") veya santral vende ("santral ven tipi") birlikte birleşebilir.

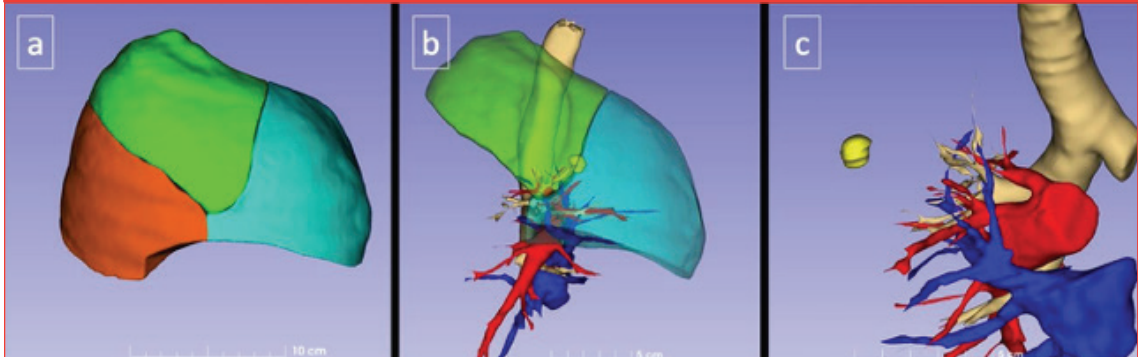
ARTERLERİN DİSEKSİYON VE LİGASYONU

Süperior hiler damarları hafifçe germek için sağ üst lob kaudale ve posteriora çekilir. Trunkus superior arter, A1 ve A3 segmental dalları açıkça görülene kadar Şekil 3'deki gibi diseke edilir. Ardından her bir segmental arter bağımsız olarak diseke edilir.

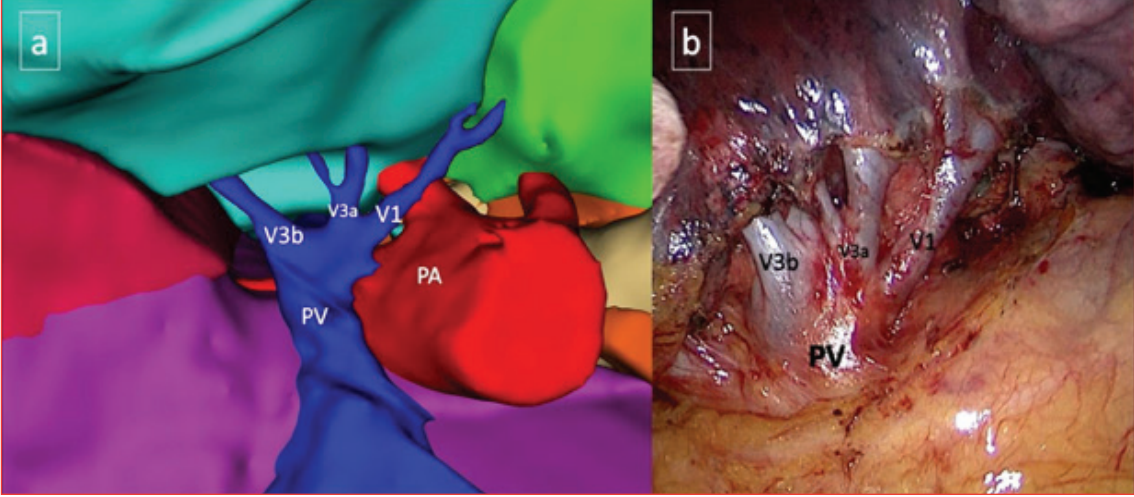
İpuçları ve Püf Noktaları#2

Önce A1'in kesilmesi A3'ün diseksiyonunu ve divizyonunu kolaylaştıracaktır. Bu sıra, özellikle segmental arterlerin bölünmesini çok daha kolay hale getirecektir. Küçük ve ince arter dalları, vasküler stapler

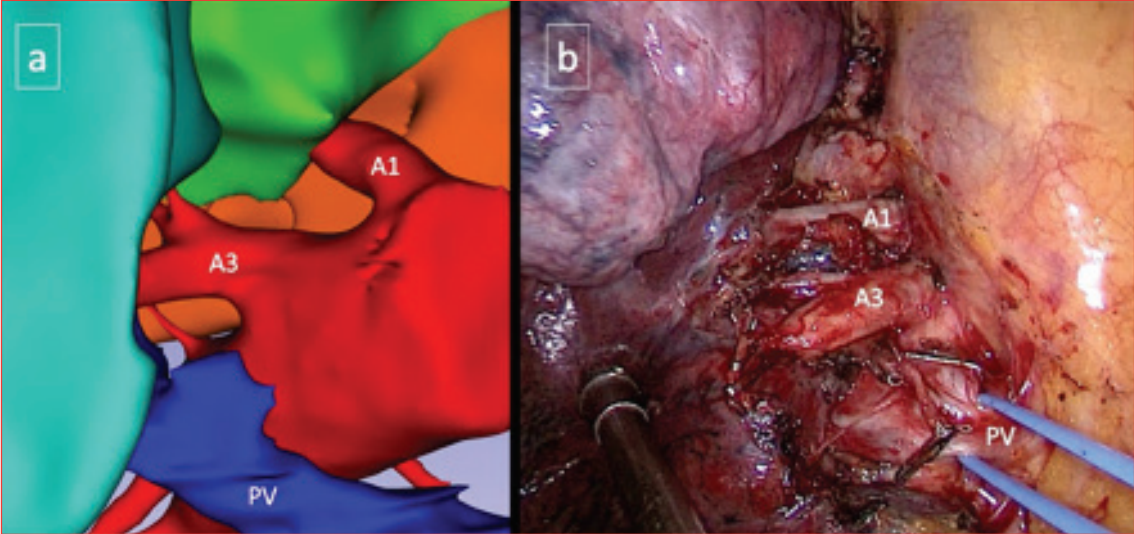
Şekil 1. Sağ akciğer üst lob S1+S3 segmentektomi için bilgisayarlı tomografi görüntülerinden hazırlanan 3 boyutlu modellemenin Segmentasyon (a), nodul belirlenmesi (b) ve bronkovasküler segmentasyon (c) görüntüsü.



Şekil 2. Sağ akciğer üst lob S1+S3 segmentektomi için 3D modellemede hazırlanan üst lob ven dalları(a) ve intraoperatif görünümü(b) (PA: pulmoner arter, PV: pulmoner ven, V1: pulmoner venin apikal segment dalı, V3a: pulmoner venin anterior segment subsegment a dalı, V3b: pulmoner venin anterior segment subsegment b dalı).



Şekil 3. Sağ akciğer üst lob S1+S3 segmentektomi için 3D modellemede hazırlanan üst lob pulmoner ven dalları kesildikten sonra arter dallarının görünümü(a) ve intraoperatif görünümü(b) (A1: pulmoner arter apikal segment dalı, A3: pulmoner arter anterior segment dalı, PV: pulmoner ven).



yerine polimer klipsler ve gelişmiş enerji cihazları kullanılarak bölünebilir. Bu durumda, bu klipslere dikkat edilerek manipülasyonlar yapılmalıdır.

Damarların frajilitesi veya A1 ve A3 arter dalları üzerindeki aşırı gerilim nedeniyle potansiyel bir kanama riski olduğunda, trunkus superior arter diseke edilmeli ve vasküler silikon tape ile asılmalıdır. Bu seviyede herhangi bir kanama varsa, vasküler kontrol için vasküler klemp seti hazır olmalıdır.

Uyarılar

Rekküren A2 olarak da adlandırılan A2a segmental arteri, trunkus superiorından A1'in çok yakınından ayrılır. Sık yapılan uygulama, her iki segmental arteri, A1 ve A2a'yı aynı anda kesmektir. Rekküren A2, S2 arteriyel beslenmesinin bir parçası olduğu için A2a'yı tanımlamak ve korumak önemlidir.

Olası anatomik varyasyonlar: Olguların %17,1'ine kadar A3, trunkus superiorından çıkan A1'den ba-

ğimsız olarak trunkus inferior arterden dallanır (1). Trunkus inferior, trunkus superior ile orta lob arteri arasında lokalize olan sağ ana pulmoner arterin ikinci dalı olarak kabul edilir.

Subsegmenter seviyeye odaklanıldığında, bazen (%13,3- 32) sadece A1a doğrudan trunkus superior dan ve A1b A3'ten dallanır. A3'ün subsegmenter arterleri ile ilgili olarak, posterior asendan arterden kaynaklanan A3a (%12,9-30) veya hatta A4+5 (%0,4), trunkus inferior dan bağımsız olarak dallanan A3a ve A3b (%3-7,6) veya trunkus superior dan A3a ve trunkus inferior dan A3b (%6,5-7,6) gibi başka varyantlar da tanımlanmıştır (2,5).

Önemli bir diğer uyarı, A2 dalının doğrudan A3 dalından ayrıldığı varyasyondur. Özellikle posterior asendan arter dalının olmadığı hastalarda S2'nin pulmoner arter dallanmasının detaylı değerlendirilmesi ve buna uygun S3 veya S3'ün dahil olduğu segmentektomi rezeksiyonlarının uygulanması planlanmalıdır.

BRONŞLARIN DİSEKSİYON VE LİGASYONU

A1 ve A3 arteriyel dalları ayrıldıktan sonra, sağ-üst lob bronşu arteriyel güdüklerin arkasında, kranialden rekküren arter (A2a) ve kaudalde santral ven arasında tamamen açığa çıkar. Üst lob bronşunu örten dokular temizlenmeli ve bronşiyal segmental dallar belirgin hale gelene kadar distale doğru ilerlenmelidir. Ardından, Şekil 4'de gösterildiği gibi B1 ve B3 sırasıyla apikal ve anterior yönleri ile görsel olarak tanımlanabilir. Her iki segmental bronş diseke edildikten ve elastik bir bantla çevrelendikten sonra, B1 ve B3 genellikle aynı stapler ile birlikte kesilir.

İpuçları ve Püf Noktaları#3

Olası anatomik değişiklikleri tespit etmek için ameliyat öncesi BT taramasının kapsamlı bir şekilde gözden geçirilmesi şarttır. Ayrıca, intraoperatif bronkoskopi bronşiyal anatomiyi düzgün bir şekilde görüntüleyebilir ve netleştirebilir. Hala belirsizlik varsa, B1 ve B3 uzun bir endoskopik klemp kullanılarak veya kesmeden önce stapler çeneleri doğrudan kapatılarak klemlenebilir. Bronşiyal kontrol için başka teknikler de vardır. Ardından, pulmoner ventilasyondan sonra, S1 ve S3 kollabe kalırken S2 tamamen yeniden genişletilmelidir.

Uyarılar

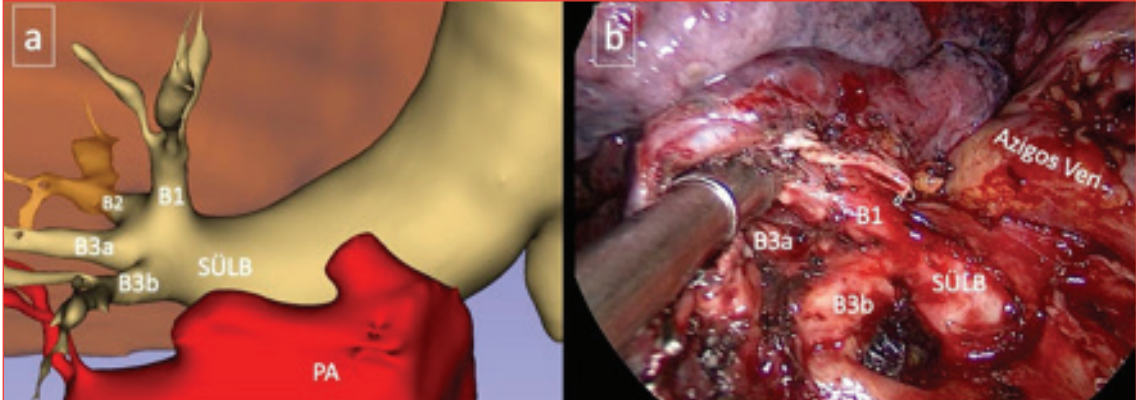
Olası anatomik varyasyonlar: Bu üç dallı tip (B1, B2 ve B3 için bağımsız bronşlar) en yaygın modeldir. Bununla birlikte, B1+3 ve B2, B1+2 ve B3 veya B2+3 ve B1 gibi dallanmış tipler de görülebilir (6).

İTERSEGMENTAL SINIRLARIN BELİRLENEREK REZEKSİYONUN TAMAMLANMASI

B1 ve B3 bronşları kapatıldıktan ve sağ üst lob ventile edildikten sonra, S2 ve S1-S3 arasındaki intersegmental düzlem net bir şekilde görüntülenir. Şişirilmiş ve söndürülmüş parankim arasındaki çizgi elektrokoter kullanılarak birkaç nokta ile işaretlenebilir. Ayrıca, intravenöz indosiyanın yeşili (ICG) kullanımı, uygun sınırların belirlenmesi konusunda tarafımızdan önerilir.

Pulmoner parankim, endoskopik bir stapler kullanılarak segmentler arası sınırdan ayrılır, bronşiyal ve vasküler güdüklerin rezeke edilen spesimen üzerinde kalması ve stapler çenelerine sıkışmaması kontrol edilir. Genellikle parankim kaudalden kranial tarafa

Şekil 4. Sağ akciğer üst lob S1+S3 segmentektomi için 3D modellemede hazırlanan S1+S3 segmenter pulmoner dalları kesildikten sonra bronş dallarının görünümü(a) ve intraoperatif görünümü(b) (B1: apikal segment bronşu, B2: posterior segment bronşu, B3a: anterior segmentin subsegment a dalı, B3b: anterior segmentin subsegment b dalı, PA: pulmoner arter, SÜLB: Sağ üst lob bronşu).



doğru rezeke edilir. Minör fissürün önceden bölünmesi bu manevrayı kolaylaştıracaktır. Bazen, özellikle intersegmental doku çok kalın olduğunda, parankim üzerine uzun bir klemp uygulanabilir. Bu sıkıştırma stapler uygulamasını kolaylaştırır.

İntersegmental düzlem tamamen bölündükten sonra, endoskopik bir torba ile çıkarılır. Son olarak, sağ akciğer tamamen havalandırılır ve olası hava kaçaklarını tespit etmek için intraoperatif hava kaçağı testi yapılır.

Öneriler

1. Ameliyat öncesi BT taraması, vasküler ve bronşiyal anatomiye ön izlemek ve olası anatomik varyantları tespit etmek için derinlemesine analiz edilmelidir. 3D rekonstrüksiyon modelleri şiddetle tavsiye edilir.
2. İlk adım sağ üst lob venini ve segmental dallarını ortaya çıkarmaktır.
3. Arteriyel faz ile ilgili olarak, genellikle hem A1 hem de A3 doğrudan trunkus superior arterden dallanır. Her iki segmental arter birbirinden bağımsız olarak diseke edilmelidir.
4. Birkaç peribronşiyal lenf nodu çıkarıldıktan sonra sağ üst lob bronşu kesilen arterlerin arkasında tespit edilecektir. Herhangi bir şüphe varsa, segmental bronşiyal anatomiye netleştirmek için intraoperatif bronkoskopi yapılabilir.

5. Tüm segmental anatomik yapılar ayrıştırıldıktan sonra, S1-S3 ve S2 arasındaki intersegmental düzlem, bu kitapta açıklanan mevcut tekniklerden herhangi biri kullanılarak ayrılmalıdır.

KAYNAKLAR

1. Nagashima T, Shimizu K, Ohtaki Y, et al. An analysis of variations in the bronchovascular pattern of the right upper lobe using three-dimensional CT angiography and bronchography. *Gen Thorac Cardiovasc Surg*. 2015 Jun;63(6):354-60. doi: 10.1007/s11748-015-0531-1
2. Obeso, A., Galvez, C., Bolufer, S., et al. Right S1 + S3 Bisegmentectomy. *Video-Atlas of VATS Pulmonary Sublobar Resections*. C. Galvez et al. (eds.), Springer Nature Switzerland AG (2023); 195-202. https://doi.org/10.1007/978-3-031-14455-4_2
3. Gossot, D. *Atlas of Endoscopic Major Pulmonary Resections*. Third Edition. Springer Nature Switzerland AG (2021) ISBN 978-3-030-74115-0 (eBook) <https://doi.org/10.1007/978-3-030-74115-0>
4. S. Iwano, K. Yokoi, T. Taniguchi, et al. Planning of segmentectomy using three-dimensional computed tomography angiography with a virtual safety margin: technique and initial experience. *Lung Cancer*, 81 (2013), pp. 410-415 PMID: 23838090 doi: 10.1016/j.lungcan.2013.06.001
5. Obeso A, Abada H, Souilamas R. Hybrid Procedures for Pulmonary Nodule Resection: The Beginning of a New Era. *Arch Bronconeumol (Engl Ed)*. 2018 Apr;54(4):183-4. PMID: 29246710 doi: 10.1016/j.arbres.2017.11.003
6. Nomori H, Okada M (2012) *Illustrated anatomical segmentectomy for lung cancer*. Springer-Verlag, Tokyo. ISBN: 978-4-431-54144-8 (eBook)