



3. Bronş Ağacının VATS Segmental Sleeve Rezeksiyonları

Op. Dr. Merve EKİNCİ FİDAN, Doç. Dr. Volkan ERDOĞU, Prof. Dr. Muzaffer METİN

SBÜ, Yedikule Göğüs Hastalıkları ve Göğüs Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Göğüs Cerrahisi Kliniği, İstanbul

ÖZET

Bronş ağacının segmental sleeve rezeksiyonları, lezyonun yalnızca sağ veya sol ana bronş veya intermedier bronş seviyesinde lokalize olduğu durumlarda, hiç parankim dokusu çıkarılmadan yapılan rezeksiyon şeklidir. İlk ana bronş sleeve rezeksiyonu, 1947 yılında Price Thomas tarafından sağ ana bronştaki bir karsinoid tümör olgusu için yapılmıştır (1). Sıklıkla endikasyonu, onkolojik prensiplere bağlı kalınarak, R0 rezeksiyonun sadece bronş yapısının segmental rezeksiyonu ile sağlanabileceği tipik karsinoid gibi low grade tümörler veya benign hadiselerdir.

GİRİŞ

Segmental bronş rezeksiyonunda, lezyonların natiiründen dolayı, yeterli bir onkolojik rezeksiyon gerçekleştirmek için pnömonektomi çok nadiren gereklidir. Bu cerrahi prosedür, herhangi bir tutulum olmayan akciğer parankimi korunarak lezyonun veya tümörün çıkarılmasına olanak tanır ve böylece hasta için en iyi işlevsel sonuç elde edilir. Ana bronş sleeve rezeksiyonu gerektiren en yaygın hastalıklar, nispeten nadir görülen düşük dereceli malign veya benign hava yolu neoplazmlarını içerir. Bunlar arasında karsinoidler, mukoeipidermoid tümörler, adenoid kistik karsinomlar, fibröz histiyositomalar, hemanjiyoperisitomalar ve hamartomlar bulunur (2). Daha az yaygın benign lezyonlar arasında, tüberküloz, travma veya yabancı cisim gibi granüloamatöz hastalıklara bağlı olarak gelişen izole ana bronş darlığı yer alır (3). Künt veya penetran travmatik yaralanmalara

bağlı ana bronş hasarı da tanımlanmıştır. Ana bronş sistemini tutan hastalıklar Tablo 1'de özetlenmiştir.

Trakea, karina ve sağ ana bronşun segmental rezeksiyonu için en iyi yaklaşım, sağ posterolateral torakotomidir. Ancak, video yardımcı torakoskopik cerrahide (VATS) artan tecrübe ile ilk yıllarda bu kompleks cerrahi prosedürler hibrid olarak yapılmıştır (4). Literatür incelendiğinde, VATS ile bu kompleks cerrahinin uygulandığı çok fazla yayın bulunmaktadır. 2020 yılında Dr. Diego, trakea, karina ve ana bronşların segmental sleeve rezeksiyonlarını uniportal yaklaşım ile yaparak tekniği tariflediği bir yayın yayınlamıştır (5).

Segmental bronş rezeksiyonunda mutlak kontrendikasyon yoktur. Ana bronş segmental rezeksiyonuna ilişkin göreceli kontrendikasyonlar, tüm bronkoplastik prosedürler için geçerlidir ve üç temel faktör dik-

Tablo 1. Ana bronş sistemini tutan hastalıkların patolojileri.

Patoloji
Tümörler (%60-70)
Mukoepidermoid (%7.5)
Fibröz histiyositoma (%7.5)
Adenoid kistik
Hemanjiyoperisitoma
Büyük hücreli karsinom
Hamartom
Stenoz (%20-30)
Postoperatif(%15)
Travmatik
Enflamatuvar
İdiyopatik
Enfeksiyöz (tüberküloz veya histoplazmozis)

kate alınmalıdır. Aktif bronşiyal inflamasyon, yüksek doz kortikosteroid kullanımı ve rezeksiyon alanına yüksek doz radyasyon uygulanmış olmasıdır (6). Özellikle tüberküloz hastalarında rekonstrüksiyon bölgesinde aktif hava yolu inflamasyonu, ameliyat sonrası bronşiyal stenoz gelişme olasılığını önemli ölçüde artırır. Bronkoplastik prosedürler genellikle daha fazla gerginlik altında gerçekleştirildiğinden, hasta kortikosteroid tedavisi alıyorsa, anastamoz hattının desteklenmesi önerilir. Bunun için, parietal plevra, pediküllü perikardiyal yağ, omentum veya interkostal kas kullanılabilir. Radyasyon dozu ne kadar yüksek ve uygulanma zamanı ne kadar eskiye, bronkoplasti ile ilişkili riskler de o kadar fazladır (7).

Postobstrüktif pnömoni, akciğer parankimi tutulmadığı sürece, sleeve rezeksiyon için bir kontrendikasyon teşkil etmez. Kronik olarak atelektatik olan akciğer parankimi işlevini geri kazanabilir. Akciğer fonksiyonunu optimize etmek ve enfeksiyonu kontrol altına almak için uygulanabilecek önlemler arasında intravenöz antibiyotik tedavisi, yatak başında yapılan terapötik aspirasyon bronkoskopisi ve ameliyat öncesinde obstrüksiyonu gidermek amacıyla yapıla endobronşiyal uygulama işlemi yer alır. Obstrüksiyonun distalinde bulunan hava yolundaki sekresyonların agresif bir şekilde temizlenmesi hayati önem taşır.

Hem fleksibl hem de rijit bronkoscopi, ana bronş ile sınırlı herhangi bir endobronşiyal lezyonu tanımlamak ve biyopsi almak, hastalıklı alanın yayılımını belirlemek ve rezeksiyon ile rekonstrüksiyona uy-

gunluğunu değerlendirmek için sleeve rezeksiyonun preoperatif değerlendirmesinin en önemli bileşenidir (1). Bronkoscopi genellikle ilk değerlendirme ve tanı sırasında, ayrıca bronkoplastik prosedürlerden hemen önce aktif hava yolu inflamasyonu ve sekresyonların varlığı açısından mukoza kalitesini değerlendirmek amacıyla yapılmalıdır. Ameliyata alınacak hastaların operasyon için uygunluğu preoperatif dönemde değerlendirilmelidir. Kardiyopulmoner rezervi değerlendirmek için rutin olarak solunum fonksiyon testleri ve kantitatif ventilasyon-perfüzyon sintigrafisi yapılmalıdır. Bu prosedürler sırasında, onkolojik rezeksiyonun yeterliliğinden teknik komplikasyonlara kadar beklenen veya beklenmeyen nedenlerle pnömonektomi her zaman olasıdır. Bu nedenle, postpnömonektomi pulmoner fonksiyonun tolere edilebilir olup olmadığını değerlendirmek için önceden bu değerlerin hesaplanması gerekir. Malign neoplaziler söz konusu olduğunda, bölgesel lenf nodu tutulumu ve metastatik hastalık değerlendirilmesi mümkünse intravenöz kontrastlı bilgisayarlı tomografi (BT) ve pozitron emisyon tomografisi (PET-BT) ile yapılmalıdır, ancak bazı lezyonlar farklı derecelerde FDG tutulumu gösterebilir (8). Bronkoscopi ve radyolojik değerlendirmeler de tümörün boyutunu, konumunu ve hastalığın yayılımını genel olarak ortaya koymada faydalıdır.

CERRAHİ TEKNİK

Başarılı hava yolu yönetimi, ana bronş rezeksiyonu ve rekonstrüksiyonu sırasında genellikle çift lümenli endotrakeal tüple sağlanabilir. Bunun bir istisnası, sol ana bronşun tamamının karina seviyesine kadar rezeksiyonunun gerektiği durumlardır. Bu senaryoda, uzun tek lümenli, güçlendirilmiş bir endotrakeal tüp sağ ana bronşa ilerletilebilir. Bu tüp, sağ üst lob bronşunu tıkamadan sağ ana bronşa yerleştirilmeyi sağlayan küçük bir balon kafına sahiptir. Sonuç olarak, bronkoplastik prosedürler sırasında hava yolu yönetimindeki en önemli hedef, ameliyat sonunda hastayı ekstübe etmek ve böylece pozitif basınçlı ventilasyon ile taze sütür hattına yakın bir plastik yabancı cismin bulunmasını önlemektir (2).

Fleksibl ve rijit bronkoskopinin ardından, cerrahi yaklaşım genellikle dördüncü interkostal aralıktan yapılan insizyon ile gerçekleştirilir. Uniport, biport veya multiport yaklaşım cerrahın tercihidir. Kliniğimizde sıklıkla tercih edilen yöntem, biportal yaklaşımdır. Bu yaklaşımda kamera portu 7. interkostal aralık posterior aksiller hattın açılır. Rezeksiyonun konumu ve kapsamına bağlı olarak, ilk adımların

amacı trakea ve ana bronşların vizualize etmek ve diseksiyonunu sağlamaktır. Sağ ana bronş segmental rezeksiyonlarında işlem öncesi azigos venin divizyonu expojuru rahatlatılabilir. Ana bronş ve gerekli durumlarda trakeanın dönülerek teyp ile askıya alınması faydalı bir manevra olabilir. Sonrasında peroperatif fiberoptik bronkoskopi ile kesi yeri belirlenebilir. Hemen hemen tüm vakalarda inferior pulmoner ligaman serbestleştirilir. Sağ ana bronşun kısa uzunluğu nedeniyle sağ tarafta ana bronş sleeve rezeksiyonu genellikle ek mobilizasyona ihtiyaç duymaz. Ancak sol taraf için ek manevralar gerekebilir; bunlar arasında intraperikardiyal hiler serbestleştirme, boyun fleksiyonu ve pretrakeal mobilizasyon yer alır (9). Aort, pulmoner arter ve bronşun nazikçe retrakte edilmesi gerekebilir. Bunun için her bir yapının etrafına askılar yerleştirilerek gerilmesi sağlanabilir. Ek olarak, karinanın cerrahi alana taşınmasını sağlamak amacıyla distal trakea ve sağ ana bronş etrafına dikkatlice askılar geçirilir. Bazen, sol ana bronş lezyonuna eğer karina seviyesine yeterince yakınsa, sağ torakotomi yoluyla yaklaşmak mümkün olabilir. Bu durumda, hava yolu yönetimi daha zor hale gelir, çünkü görüş ve diseksiyon için sağ akciğerin sönmesi gereklidir (10). Bunun sağlanabilmesi için, ilk diseksiyon sırasında sol ana bronşa uzun, esnek bir endotrakeal tüp yerleştirilebilir. Daha sonra bronş kesildiğinde, cerrahi sahadan steril bir endotrakeal tüp açık ana bronşun distal ucuna yerleştirilir ve sol akciğerin havalandırılması bronş yeniden yapılandırılana kadar ameliyat alanı dışına alınan bir ventilasyon devresi ile sürdürülür (11). Bu rezeksiyon sırasında yüksek frekanslı ventilasyon faydalı olabilir. Sağ akciğer, yukarıda tarif edildiği gibi uzun, tek lümenli güçlendirilmiş bir endotrakeal tüple havalandırılabilir ve görüş açısını artırmak için nazikçe retrakte edilebilir. Sol ana bronşa yönelik bu yaklaşım, anestezi ekibi ve cerrah arasında dikkatli bir koordinasyon ve iletişim gerektirir (10).

Distal hava yolunun mobilitesi, intraperikardiyal hiler serbestleştirme tekniği ile sağlanabilir. Bu teknik, hilusun 1 ila 2 cm yukarı doğru hareket etmesine olanak tanır. Bu uzunluk, proksimal, subtotal ve total sol ana bronş rezeksiyonlarında gerginlikten arındırılmış bir anastomozun sağlanması açısından kritik öneme sahiptir. Newton ve arkadaşları tarafından tanımlanmış olup bu teknik, inferior pulmoner venin altındaki perikardda U şeklinde bir insizyon oluşturularak hilusun yukarı doğru hareket etmesini sağlar (12). Ana bronşun diseksiyonu sırasında bronşiyal kan akımının korunmasına dikkat edilmelidir. Aşırı

agresif bir lenfadenektomi yapılırsa devaskularizasyon riski ortaya çıkar (13). Bu nedenle, hastalığın doğası ve hastanın genel prognozu göz önünde bulundurularak dikkatli bir denge kurulmalıdır. Kan akımının korunması, dayanıklı bir rekonstrüksiyon için kritik öneme sahiptir. Bronş anastomoz için düzensiz veya devaskularize olmuş kenarlardan kaçınılması amacıyla temiz bir şekilde kesilmelidir. Neoplastik hastalık nedeniyle yapılan rezeksiyonlarda, rekonstrüksiyon yapılmadan önce, patoloji uzmanı tarafından hızlı baki yöntemiyle bronşiyal sınırların negatif olduğu doğrulanmalıdır. Segmental bronş çıkarıldıktan sonra ek olarak proksimal ve distal bronşiyal sınır alınarak değerlendirme yapılabilir. Ancak bu durumda, sınırların genişletilmesi ile kalan bronş uzunluğu arasındaki denge gözetilerek rekonstrüksiyonun uygulanabilirliği dikkate alınmalıdır.

Anastomozda kullanılan dikiş materyalleri ve dikiş teknikleri cerrahın tercihlerine bağlı olarak değişiklik göstermekte olup, genel olarak 3/0 veya 4/0 polyglaktin (Vicryl), polidiyoksanon (PDS) ya da polipropilen dikişlerin sürekli veya tek tek aralıklı dikiş teknikleri ile kullanılması mümkündür. Bronşların traksiyon dikişi ise 2/0 polyglaktin (Vicryl) ile atılır (14). Anastomozun membranöz yüzeyinden başlanarak gerçekleştirilmesi önerilmektedir. Daha sonra kırdak kısmı sütüre edilerek anastomoz tamamlanır. Gerekli durumlarda, anastomotik gerilimi azaltmak amacıyla traksiyon sütürleri birbirine bağlanabilir. Anastomoz tamamlandıktan sonra, alan salin ile doldurulur ve akciğer şişirilerek hava kaçağı kontrol edilir. Kaçak var ise ek dikişler atılır. Fibor optik bronkoskopi ile endobronşiyal değerlendirme yapılır. Daha sonra, pediküllü bir plevra veya perikardiyal yağ flebi, rekonstrüksiyonu güçlendirmek için yerleştirilebilir. İşlemin sonunda, bir "guardian chin" dikişi yerleştirilir, bu da boyun fleksiyonunu sağlamak veya boyun ekstansiyonunu engelleyerek rekonstrüksiyon üzerindeki gerilimi azaltmaya yardımcı olur (15). Ancak izole ana bronş rezeksiyonlarında şart bir yöntem değildir.

Eğer iki bronş ucu arasında belirgin bir boyut farklığı varsa, bu dikişlerin küçük uçta daha sık ve büyük uçta daha uzak olacak şekilde yerleştirilmesiyle gide-rilebilir. Ayrıca, bazı teleskopik iç içe geçmeler olabilir. Bu da iyileşmeyi engellememeli ve yine de hava geçirmez bir rekonstrüksiyon sağlanmalıdır. Bronş uçlarının fazla şekillendirilmesinden kaçınılmalıdır, çünkü karmaşık bir bronşiyal dikiş hattı, damar beslemesi zayıf kenarlardan dolayı iyi iyileşmez (16). Eğer dikiş hattı, karina seviyesindeyse, trakeanın la-

teral kısmının kısmi kapatılması, boyut uyumsuzluğunu ortadan kaldırmak için gerekebilir. Ayrıca, bu tür daha karmaşık senaryolar için, interkostal kas flebi ideal olarak kullanılmalı ve doğrudan dokuya düzgün şekilde yerleştirilen dikişlerle sabitlenmelidir. Ancak bu flep, anastomozun etrafına tam olarak sarılmamalıdır, çünkü bu durum kalsifikasyona yol açabilir ve bronşu daraltabilir.

İntermedier bronşun segmenter rezeksiyonlarında, VATS ile iki farklı yaklaşım mümkündür. Çalışılacak alan izole bronş alanı olacağı için utuliy insizyonun posterior aksiller hat 5. interkostal alandan yapılması bir tercih olabilir. Kliniğimizde izole segmental intermedier bronş sleeve rezeksiyonu yapılan 2 olgumuzdan birine, posterior utulity ile, diğerine ise anterior utulity ile yaklaşıldı. Anterior yaklaşımda, fissurde bazal arterin dönölüp askıya alınarak anteriora doğru traksiyonu expoju ru rahatlatmaktadır.

ÖNEMLİ NOKTALAR

Ana bronş rezeksiyonu ve rekonstrüksiyonu sonrasında, rutin fiber optik bronkoskopi postoperatif dönemde oldukça büyük öneme sahiptir. Eğer bol miktarda sekresyon veya lobar konsolidasyon varsa, sekresyon temizliği büyük önem taşır. Bunun yanı sıra, olası anastomoz komplikasyonları erken dönemde tespit edilebilir. İskemi alanları, zayıf iyileşme ve olası fistüller belirlenerek dikkatle takip edilmeli ve durum netleşene kadar izlenmelidir. Genellikle hastaneden taburcu olmadan önce en az bir kez bronkoskopi yapılarak anastomoz değerlendirilir (2). Erken dönemde stenoz tespit edilirse, travmayı en aza indirmek için küçük bir balon dilatatör ile dikkatli bir genişletme işlemi uygulanabilir. Postoperatif dönemde sekresyonların temizlenmesini teşvik etmek ve hava yolu inflamasyonunu azaltmak için daha az invaziv yöntemler de mevcuttur. Bunlar arasında göğüs fizyoterapisi, bronkodilatörler, düşük doz steroidler, intensif spirometri ve erken mobilizasyon yer alır. Ameliyat sonrası hava kaçağını ve drenajı izlemek amacıyla genellikle bir göğüs tüpü yerleştirilir. Bu dren kanama ve kaçak yoksa erken dönemde çıkartılır. "Guardian chin" dikişi ise yaklaşık bir hafta boyunca yerinde tutulur ve bronkoskopide rekonstrüksiyonun iyi iyileştiği görüldüğünde alınır.

Ana bronş rezeksiyonu ve rekonstrüksiyonu sonrası gözlemlenen genel komplikasyon oranı yaklaşık %15'tir (17). Anastomoz stenozu ve darlığı, bronkopulmoner fistül ile birlikte dehisens ve uzun süreli hava kaçağı, pnömoni, şilotoraks ve sol rekürren laringeal sinir hasarı gibi komplikasyonların oranı

%5'in altındadır. Ana bronş segmental rezeksiyonuna bağlı mortalite ise son derece nadirdir ve %1'in altındadır. Ana bronş hastalıkları ve bronkoplastik prosedürler nispeten nadir görüldüğünden, geniş vaka serileri literatürde yaygın olarak bildirilmemiştir. Anastomoz dehisensi durumunda, kanlanmanın zaten bozulmuş olması ve gerilim nedeniyle reanastomoz denemek önerilmediğinden, pnömonektomi gereklidir. Ana bronş güdüğü, iyileşmeyi desteklemek ve bronkopulmoner fistül riskini azaltmak için pediküllü omentum veya interkostal kas flebi ile desteklenmelidir (2). Şilotoraks durumunda, parenteral beslenmeye rağmen drenaj durmazsa yeniden eksplorasyon ve torasik kanal ligasyonu gerekebilir. Eğer rekürren laringeal sinir hasarından şüpheleniliyorsa, laringoskopi ve vokal kord enjeksiyonu gerekebilir. Bu hastalarda aspirasyon riskine karşı dikkatli olunması kritiktir. Son olarak, anastomozda darlık veya stenoz gelişirse, seri bronkoskopik dilatasyonlar ile yönetilebilir. Ancak, gerilimin en aza indirildiği ve kanlanmanın korunabildiği durumlarda, tekrar rezeksiyon son çare olarak değerlendirilebilir.

Ana bronş rezeksiyonu yukarıda açıklanan teknikler kullanılarak parankimi korunarak deneyimli merkezlerde minimal morbidite ve mortalite ile gerçekleştirilebilmektedir. Lezyonlar genellikle benign patolojiler veya düşük dereceli maligniteler için yapıldığından, işlem çoğu zaman hastalar için küratif olmaktadır.

KAYNAKLAR

1. Grillo HC. *Surgery of the Trachea and Bronchi*. Hamilton, ON: BC Decker Inc; 2004.
2. Newton JR, Grillo HC, Mathisen DJ. Main bronchial sleeve resection with pulmonary conservation. *Ann Thorac Surg*. 1991;52(6):1272-80.
3. Bueno R, Wain JC, Wright CD, et al. Bronchoplasty in the management of log-grade airway neoplasms and benign bronchial stenoses. *Annals of Thoracic Surgery*. 1996;62(3):824-9.
4. Li S, Chai H, Huang J, et al. Hybrid Video-Assisted Thoracic Surgery With Segmental-Main Bronchial Sleeve Resection for Non-Small Cell Lung Cancer. *Surgical Innovation*. 2013;21(2):180-6.
5. Gonzalez-Rivas D, Soultanis KM, Garcia A, et al. Uniportal video-assisted thoracoscopic lung sparing tracheobronchial and carinal sleeve resections. *J Thorac Dis*. 2020 Oct;12(10):6198-6209.
6. End, A., Hollaus, P., Pentsch, A., et al. Bronchoplastic procedures in malignant and nonmalignant disease: multivariable analysis of 144 cases. *The Journal of thoracic and cardiovascular surgery*, 2000;120(1), 119-27.
7. Kawahara K, Akamine S, Tsuji H, et al. WOR LD Bronchoplastic Procedures for Lung Cancer: Clinical Study in 136 Patients. *World J. Surg*. 1994;18.

8. Gonzalez-Rivas D, Yang Y, Stupnik T, et al. Uniportal video-assisted thoracoscopic bronchovascular, tracheal and carinal sleeve resections. *European Journal of Cardio-thoracic Surgery*. 2015;2;49:6-16.
9. Marinucci BT, Menna C, Rendina EA, et al. Extended Tracheal Resection: Carinal Resections. *Thoracic surgery clinics*. 2025;35:91-103.
10. Arumugam C G, Sekar K, Sridhar R, et al. Anaesthetic challenges of carinal resection and reconstruction: A case report. *Lung India*. 2024;41(5):371-4.
11. Smeltz AM, Bhatia M, Arora H, et al. Anesthesia for Resection and Reconstruction of the Trachea and Carina, *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia*. W.B. Saunders; 2020;34:1902-13.
12. Newton JR, Grillo HC, Mathisen DJ. Main bronchial sleeve resection with pulmonary conservation. *Ann Thorac Surg*. 1991;52:1272-80.
13. Mehran R, Deslauriers J. Carinal Pneumonectomy. *Thoracic surgery clinics*. 2018;28:315-22.
14. Sezen CB, Yaran OV, Metin M. Carinal sleeve resections. *Turkish Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. Baycinar Medical Publishing; 2023;31:8-20.
15. Ujiie H, Yasufuku K. New era of 'resection of the carina and lower trachea. *Journal of Thoracic Disease*. AME Publishing Company; 2017;19:4932-6.
16. Kocher GJ, Dorn P. Minimally invasive resection and reconstruction of the intrathoracic trachea and carina. *Journal of Thoracic Disease*. AME Publishing Company; 2017;9:4319-22.
17. Frist WH, Mathisen DJ, Hilgenberg AD, et al. Bronchial sleeve resection with and without pulmonary resection. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1987;93:350-357.