



13. VATS Vasküler Sleeve-Double Sleeve ve Arterioplastik Rezeksiyonlar

Doç. Dr. Volkan ERDOĞU

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

ÖZET

Akciğer kanser cerrahisinde pnömonektomiden sakınmak ve daha fazla parankimi korumak amacıyla bronşiyal sleeve rezeksiyonlar uygulanmaktadır. Nadiren bronşiyal sleeve endikasyonu olan olgularda tümör, pulmoner artere de invaze olabilmekte ve bu olgularda invazyonun sınırlı bir alanda olması durumunda, arterioplasti veya vasküler sleeve rezeksiyonlar da bu prosedüre eklenmektedir. Yıllarca deneyimli merkezlerde açık cerrahi ile yapılabilen bu tarz extended cerrahiler, artan tecrübe ile birlikte Video-yardımlı torasik cerrahi (VATS) ile uygulanabilir hale gelmiştir. Bu bölümde, VATS ile bronkovasküler (double) sleeve rezeksiyonlar ve bronşiyal sleeve rezeksiyonlar ile birlikte arterioplasti ameliyatları ve izole vasküler sleeve rezeksiyonlar detayları ile anlatılacaktır.

GİRİŞ

Akciğer kanser cerrahisinde en önemli amaç, cerrahi için uygun endikasyondaki olgularda, onkolojik prensiplere sadık kalarak, mümkün olan en az akciğer dokusunu, mümkün olan en az invaziv yöntem ile rezeke etmek olmalıdır. Sleeve rezeksiyonlar, hastaları pnömonektomi gibi büyük bir rezeksiyondan korumakla kalmayıp, daha az morbidite ve mortalite oranları sağlamaktadır (1). Raviaro ve ark. (2) 1990'lı yıllarda ilk defa video-yardımlı torakoskopik cerrahi (VATS) ile ilk lobektomi operasyonunu gerçekleştirmesinden sonra, bu alandaki deneyim yıllar içerisinde artarak, tecrübeli merkezlerce daha extended olgularda VATS uygulanmaya başlanmıştır (3). VATS

ile yaklaşımın açık cerrahiye göre, daha az ağrı, daha kozmetik insizyon avantajı, daha kısa hastanede kalış süresi ve daha az posteoperatif komplikasyonlar gibi birçok yönden avantajlı olduğu bilinmektedir (4,5). Santral yerleşen ve pulmoner arteri sınırlı alanda invaze eden olgularda, vasküler sleeve rezeksiyon veya arterioplastik yaklaşımların, bronşiyal sleeve rezeksiyon işlemine dahil edilmesi gerekebilmektedir. Torakotomi ile dahi oldukça zor ve tecrübe gerektiren bu işlemlerin VATS ile yapılabilmesi, ancak VATS extended rezeksiyonlar konusunda belirli bir deneyime ulaşmış merkezlerin ve cerrahi ekiplerin gerçekleştirebileceği bir cerrahi prosedürdür. VATS konusunda limitler zorlanırken, hasta güvenliği ve

onkolojik prensipler ve doğru endikasyonda hasta seçiminden ödün verilmemesi gerekir. Özellikle sol üst lob tümörlerinde, bronşiyal sleeve rezeksiyon gerekmeden sadece arteriyel sleeve rezeksiyon uygulanması gereken hastalarda olabilir. Bu girişimler sayesinde, hastaları pnömonektomi gibi büyük bir parankim kaybından korumak mümkün olmaktadır. Bu sayede, hastalar daha kısa sürede taburcu olmakta ve daha az posteopratif komplikasyonlar gelişmektedir (6). Ancak bronşiyal sleeve rezeksiyon işlemine arteriyel bir sleeve veya arterioplastik bir girişimin eklenmesi, maalesef sağ kalım üzerinde olumsuz bir etki yaratmaktadır (7). Akciğer kanser olgularında bronkovasküler sleeve cerrahisi ilk defa, 1990'lı yıllarda açık cerrahi yöntemler ile uygulanmıştır (8). Sonraki yıllarda VATS ile bronşiyal sleeve rezeksiyonlar yapılabilmesine rağmen, vasküler sleeve gereken olgularda ya açığa geçilmeye ya da hibrid teknik ile bu cerrahiler yapılmaya başlanmıştır (9). Vasküler sleeve öncesinde bronşiyal sleeve rezeksiyonlara ek olarak arterioplasti işlemleri VATS ile tanımlanmıştır (10). 2013 yılında Çin'den gelen yayınlarda, ilk defa multiport yaklaşım ile bronkovasküler sleeve rezeksiyonlar tarif edilmiştir (11,12). Aynı yıl, Dr. Diego, bu kompleks cerrahiyi uniportal teknikle yapmış ve sonraki yıllarda bu olgular ile ilgili daha geniş seriler yayınlamıştır (13). 2023 yılında yine Dr. Diego, double sleeve operasyonunu uniportal robotik cerrahi ile yapabilme başarısını göstermiştir (14).

ANATOMİK ÖZELLİKLER

Bronşiyal sleeve rezeksiyonlar için, tümörün santal alanda lokalize olup, lob bronşundan ana bronşa veya sekonder karinaya taşması gerekmektedir. Sıklıkla üst lob lokalizasyonundaki tümörlerde bronşiyal sleeve rezeksiyonlar gerekmektedir. Tümörün gerek sağ, gereksede sol pulmoner artere sınırlı invazyon gösterdiği olgularda, cerrahi sınırlar temiz olarak tümörün rezeksiyonunu sağlayabilmek için, pulmoner arterin invaze alanının eksize edilmesi gerekmektedir. Geniş invazyon olması veya invazyonun ana pulmoner arter ve konusa doğru uzanması durumunda, vasküler sleeve rezeksiyonlar mümkün olmayıp bu olgularda pnömonektomi yapılması gerekmektedir. Arter invazyonu sınırlı bir alanda ise, invaze pulmoner arterin proksimal ve distal kontolünün satinski klempeler ile sağlanmasından sonra veya tanjansiyel olarak side klempaj sonrasında, tümör R0 olarak arterden eksize edilip, kalan alan primer olarak sütüre edilebilir (arterioplasti). Ancak bu alan daha geniş ise, primer sütürasyonun pulmoner arteri daraltacağı ve akımı bozacağı öngörüsü

ile, bu alana perikardial patch plasti uygulanarak efektif akımın tahsisi sağlanabilir. Buna alternatif bir yöntem olarak veya arterin daha geniş bir alanda invaze olduğu olgularda arteriyel sleeve rezeksiyon endikasyonu hasıl olmaktadır.

CERRAHİ TEKNİK

Cerrahi prosedür, genel anestezi altında selektif entübasyon ile başlar. Her ne kadar preoperatif hazırlıklar sürecinde hastaları fiberoptik bronkoskopi ile değerlendirilmiş olsada, bronşiyal sleeve gerekliliği düşünülen olgularda, sıklıkla peroperatif olarak fiberoptik bronkoskopi tekrarlanmakta ve sleeve endikasyonu yeniden değerlendirilmektedir.

İnsizyon Seviyesi

Genellikle VATS rezeksiyonlarında tercih edilen insizyon seviyesi, 5. interkostal aralık (İKA) ön veya orta aksiller hat seviyesindedir. Merkezimizde uniportal rezeksiyonlar yapılıyor olmakla beraber sıklıkla tercih edilen yaklaşım, biportal yaklaşımdır. Bu olgularda kamera portu için 7. İKA orta-arka aksiller hat tercih edilmektedir. Gerek üst lob sleeve endikasyonu olan olgularda, gerekse de bronkovasküler sleeve rezeksiyon gerekebileceği düşünülen olgularda, insizyonun 4. İKA'dan yapılması, özellikle vasküler anastomoz için daha uygun bir seviyedir. Eğer insizyon daha alt seviyeden yapılmış ve cerrahi sırasında bronkovasküler bir sleeve endikasyonu tespit edilir ise ve teknik zorluk çekilir ise, aynı utility insizyonundan bir üst kot aralığında yeniden girilip, alexsis ekartör bu yeni aralığa taşınmalıdır. Uniport yaklaşım, direk bakış açısı sağlaması nedeniyle oldukça avantajlı görülsede, tüm enstrümanların aynı insizyondan uygulanması bu denli kompleks vakalarda sorun oluşturabilir. Ancak cerrahin tercihi ve tecrübesi bu yönde gelişmiş ise, uniportal yaklaşımda kendisini daha güvende hissedebilir. Merkezimizde yapılan bronkovasküler sleeve olgusunda uniportal yaklaşım kullanılmış ancak izole vasküler sleeve olgularında, vasküler anastomoz sırasında ya ek port açılmış ya da zaten olguya biportal başlanmıştır. 4. İKA alandan yapılan uniportal yaklaşımda en büyük sorun, üst vene stapler uygulanmasında uygun açının elde edilememesidir. Bu aşamada TA vasküler staplerlar tercih edilebilir (16).

Endikasyonun Tayini

Her ne kadar bronkovasküler sleeve endikasyonu preoperatif radyolojik inceleme ile konulsada, asıl endikasyon peroperatif bulgular ile tayin edilmektedir. Olgunun pnömonektomi gerektiren bir olgu olma-

diğından emin olmak için fissürün invaze olmadığı tespit edilmelidir. Ana pulmoner arterde invazyon şüphesinin teyit edilmesi amacıyla, utility insizyonundan digital palpasyon ile arterin invaze olduğu teyit edilebilir. Ya da peroperatif fissür seviyesindeki diseksiyonda, lingular arter dalı seviyesinde arterdeki invazyon görülebilir. Literatürde bronkovasküler veya izole vasküler sleeve olguları, sıklıkla sol üst lob lokalizasyonlu tümörlerdir. Nadir olarak sağ üst lob tümörlerinde de double sleeve yapılabilir ancak, teknik olarak daha zordur ve merkezimizde henüz VATS ile sağ taraf bronkovasküler sleeve rezeksiyon deneyimimiz olmamıştır. Dr. Diego'nun, sağ double sleeve rezeksiyon deneyiminde, işlem öncesi azigos venin divizyonu ve perikardın açılmasının tekniği kolaylaştırdığı belirtilmektedir (17).

Ana Pulmoner Arterin Teyp ile Askıya Alınması

Pulmoner arterin üst loba giden dallarının diseksiyonunda invazyon şüphesi olduğu zaman, ilk yapılması gereken ana pulmoner arterin dönülerek proksimal kontrolün garanti altına alınmasıdır. Özellikle sol tarafta ana pulmoner arterin dönülmesi rahat olmaktadır. Ben vasküler kanama riski olan bütün sol rezeksiyon olgularında, ana pulmoner arteri dönerek teyp ile çift askıya alarak, olası bir kanamaya karşı tedbir alınmasının uygun olduğunu düşünüyorum. Teyp ile askıya alındıktan sonra, teybin toraks içerisinde bırakılıp üzerine bir gazlı bez konulması, peroperatif süreçte cerrahın çalışma alanını işgal etmemesini sağlayacaktır. Burda önemli nokta, pulmoner arter sadece askıdadır ve herhangi bir klempaj uygulanmamıştır. Olası bir kanamada teyp uçları toraks dışına alınarak teyp sıkılır ve pulmoner arterin oklüzyonu sağlanabilir.

Üst Ven ve Bronş Divizyonu, Arterde Distal Kontrol

Anatomik yapıların divizyonunda kesin bir sıralama yoktur. Bu sıralama vakadan vakaya farklılık gösterebilir. Ancak bronkovasküler veya izole vasküler sleeve olgularında ilk olarak üst venin divizyonu, expoju için en uygun başlangıçtır. Daha sonra ana pulmoner arterin teyp ile askıya alınması, sonra bazal arterin teyp ile askıya alınması uygun olur. İzole vasküler sleeve olgularında, bronşun divizyonu için endostapler yerine, açık cerrahide kullanılan TA staplerler tercih edilebilir. Tümörün bu seviyede artere invaze olmasından dolayı bronş divizyonu sırasında arter zarar görebilir. Bu nedenle bronş divizyonu öncesi arterin proksimal ve distal klempajı sağlanmalıdır. Eğer bronşiyal sleeve rezeksiyonda uygulanacaksa ve teknik açıdan bronşun divizyonu imkân veriyorsa ise üst

lob, ana bronş ve sekonder karina seviyesinden unblok olarak R0 çıkarılmalıdır. Ancak invaze interlober lenf nodunun üst lob bronşuna oldukça fikse olduğu bir olgumuzda, cerrahi sınır gözetmeksizin, makas ve bistüri ile üst lob bronşunu kesip, piyesi toraks dışarısına çıkardıktan sonra, ana bronş ve sekonder karina seviyesinde tekrar bronş ağacını revize edip anastomozu gerçekleştirdik.

Arter Sleeve için Değerlendirme

Bu aşamada, ana pulmoner arter invaze alandan kesilerek lobun anatomik yapılar ile tüm ilişkisi kesilir. Burada önemli bir nokta arterin kesilmesi sırasında R0 rezeksion prensiplerine dikkat ederken, arteri mümkün olduğu kadar korumaya özen göstermektir. Çünkü bazı durumlarda, basit bir arterioplasti veya perikardial patch plasti, arterin onarılması için yeterli olabilmektedir ve bu şansın mutlaka kullanılması gerekir. Eğer kalan arter kısmının onarılması imkânsız ise veya primer sütürasyona ya da yama ile onarım, efektif akımın sağlanamayacağı bir darlığa sebep olacağı fikri oluşursa, o zaman arterin proksimal ve distal uçları düzgün bir şekilde kesilerek anastomoz için uygun hale getirilir. Her ne kadar bronşiyal anastomoz öncesi cerrahi sınırlar frozen incelenmesi ile tümör free olarak teyit edilmesi gerekse, bu uygulama arter anastomozu için standart değildir. Makroskopik olarak tümör free alanın görülmesi genellikle yeterli olmaktadır. Bu aşamada mediastinal lenf nodu diseksiyonunun tamamlanması, özellikle subkarinal alandaki lenf nodlarının total diseksiyonu gerekmektedir. Anastomoz yapılacak bronş ve arterin birbirine yanaştırılması amacı ile, pulmoner ligamenin serbestlenmesi önemlidir. Arter yapılarının klemp olması nedeniyle piyes bu aşamada toraks dışarısına alınmayıp, toraks boşluğunda inferiora itilir ve tüm anastomozlar sonrası piyes endobag ile çıkarılır.

Arterin Proksimal ve Distal Kontrolü

Arterin klempajına karar verildiği zaman, klempaj öncesi 1500-5000 ünite heparinin intravenöz olarak verilmesi staz sonucu oluşabilecek vasküler pıhtı oluşumu ve sonrasında gelişebilecek pulmoner emboliyi engelleyecektir. Yine anastomoz öncesi güdük ağzlarının heparinli sıvı ile yıkanması önerilmektedir. Sol taraf için ana pulmoner arterin mümkün olan en proksimal seviyeden klempajı, rahat bir anastomoz marjının sağlanması için önemlidir. Bu nedenle vasküler sleeve gereken olgularda, perikardın açılması ve ana pulmoner arterin duktus arteriosumun proksimalinden dönülüp klemp edilmesi daha geniş bir

mesafe sağlar. Aynı zamanda turnike teybin kaymasını engelleyen bir bariyerde sağlanır. Sağ taraf vasküler sleeve rezeksiyonlar, sol tarafa göre daha zordur. Sağ tarafta vena cava superior, arterin proksimaline ulaşmayı zorlaştırmaktadır. Ancak genel kural olarak perikardın açılması her zaman ek mesafe sağlamaktadır.

Bazal arterin teyp ile askıya alınmasında, ben dahil birçok cerrah, alt lob superior segment arteri ile geriye kalan bazal segment arterinin ayrı ayrı teyp askıya alma yöntemini kullanmaktadır. Bu sayede olası bir anastomoz için yeterli bir mesafe sağlanabilir. Bu aşamada önemli bir husus, lingula arterinin ligasyondur. Her zaman mümkün olmamakla birlikte arterde proksimal ve distal klempaj sonrasında, lingular arter dalı genellikle invaze olmadığı için rahatlıkla divize edilebilmektedir. Ancak bu divizyon sırasında hemolock veya metal klips kullanılması, daha sonraki anastomozu zorlaştırmaktadır. Dolayısıyla lingula arterinin divizyonunda, stapler veya basit bir ipek bağlama daha uygundur. Distal arterin diseksiyonunda zorlanırsa, distal arter yerine inferior pulmoner ven klempe edilebilir. Bu manevra distal pulmoner arterden gelen geri akışı önlemede yeterli olsa da bronşiyal arter dolaşımı ile pulmoner arter dolaşımı arasındaki kollateral ağ nedeniyle yine de biraz kanama meydana gelebilir.

Arter klempajı için satinski klempler, endo vasküler bulldog klemp ve vasküler turnikeler tercih edilebilmektedir. Bizim kendi olgularımızda tercihimiz, distal kontrolü vasküler turnikeler ile, prosimal ana pulmoner kontrolünü ise satinski klemple yapmak şeklindedir. Satinski klempin peroperatif yanlışlıkla açılmaması için, klempin parmak giren yerlerinin bir ipek bağlama ile sıkıca bağlanması, olası bir yanlışlıkla açılmanın önüne geçecektir. Biportal başladığımız Türkiye'de yapılan ilk izole vasküler sleeve olgumuzda, ana pulmoner arter vasküler klempajı için 3. bir port kullandık. Utulity insizyonunun superiorunda 3. İKA'dan açılan bu 0,5 cm'lik porttan düz satinski klempini toraks içerisine doğru yönlendirerek arter klempajını sağladık. Sonraki olgularda ise, satinski klempini utulity insizyonundan uyguladık. Distale uyguladığımız vasküler tunikelerin toraks kavitesi içerisine doğru yönlendirilmesi, cerrahi alanda rahatlık sağlamaktadır. Bu konuda en geniş deneyime sahip Dr. Diego, 2013 yılında ilk double sleeve uygulamaları vakalarda, proksimal ve distal kontrol için iki vasküler klempini uniport insizyonundan uygulamışlar ancak teknik zorluk yaşadıklarını belirtmişlerdir. 2014 yılında distal kontrol için endo bulldog klemp

ile utulity kesiden uygulanan enstrüman sayısını azaltmışlar, ancak sonraki yıllarda kendi geliştirdikleri vasküler turnikeler ile proksimal ve distal kontrolleri sağlamışlardır. Bu turnikeleri, toraks içerisine atarak klempaj amaçlı ek enstrüman kullanmamışlar ve uniport insizyonundan fazla ekipman kullanma sorununu bu şekilde çözmüşlerdir (11).

Bronş Anastomozu

Genellikle tercih edilen yöntem, bronş anastomozun arter anastomozundan önce yapılmasıdır. Bu şekilde arter üzerinde oluşabilecek tansiyon azaltılmış olacaktır. Kliniğimizde anastomoz için sütür tercihimiz, 3/0 yuvarlak çift iğneli prolene ile devamlı sütürasyon tekniğidir. Anastomoz için her cerrahın farklı yöntemi olabilir. İlk sütürün distalden içten dışa başlaması, devamlı sütürasyon sırasında forehand çalışmanızı sağlamaktadır. Diğer önemli bir kolaylık sağlayan manevrada, içten dışa sütürasyona başlandıktan sonra, içte kalan iğnenin göğüs duvar parietal plevrasından geçilerek toraks dışına alınmasıdır. Bu şekilde sütürlerin karışması engellenmektedir. Sütürasyona başlamak için en iyi yöntem, cerraha en uzak olan bronş bölümünden başlayarak forehand sütüler ile ilerlenmesidir. Makül bir mesafe kat edildikten sonra, diğer sütür parietal plevradan çıkarılarak bu diğer uç ile sütürasyona devam edilir. Belirli aralarda sütürlerin gevşememesi için endo hook ile sütürlerin gerginliği sağlanır. En son sütür sonrası düğüm atılırken, iplerin gevşememesine özen gösterilmelidir. Eğer düğüm iyi oturtulamazsa, bronştan bir dikiş daha geçilerek tekrar düğüme başlanması yeterli gerginliği sağlayabilecek önemli bir manevradır. Hava kaçağı kontrolü sonrası, eğer sınırlı bir alanda kaçak görülür ise, buraya tek bir separe sütür atılabilir.

Vasküler Anastomoz

Vasküler anastomozda teknik, birebir bronş anastomozu ile aynıdır. Kullanılan sütür materiyali, yuvarlak iğneli non absorbabl 4/0 veya 5/0 prolene sütürdür. Vasküler anastomozda dikkat edilmesi gereken en önemli nokta, suture edilen dokunun oldukça fragil ve narin bir doku olduğunun bilinmesidir. Sütürasyon sırasında vasküler uçlarda ritüel hareketlere bağlı oluşabilecek yırtıkların, sonrasında tamiri mümkün olamayabilmekte ve rezeksiyon genişliği pnömonektomiye gidebilmektedir. Anastomoz tamamlandıktan sonra, düğüm atılmadan önce distal klempaj açılarak makül bir kanama sağlanarak havanın lümen dışına çıkması sağlanır. Bazı merkezlerde bu aşamada proksimal ve distal klempler açılmadan

önce, ince bir iğne ile lümen içerisine heparinli sıvı enjeksiyonu yapılarak sütür deliklerinden havanın çıkması ve aynı zaman pıhtı oluşumunun engellenmesi sağlanır.

Distal klempin açılmasını takiben, proksimal klempde kısa bir süre açılarak lümen içinde akımın oluşması sağlanır. Sonrasında bir kanama olmuyorsa bu şekilde düğümler atılabilir. Eğer anastomoz hattında bir kanama görülürse, proksimal klemp tekrar kapatılarak düğüm sonrası tekrar açılır ve kanayan yer tespit edilerek bu bölgeye separe ek tek bir sütür atılabilir. Anastomoz sırasında posterior duvarın sütürasyonu çok dikkatli ve özenle yapılmalıdır. Çünkü anastomoz sonrası bu bölgeden oluşabilecek kanamanın tamiri çok zor olacaktır.

Anastomoz Hattının Desteklenmesi

İzole bronşiyal sleeve olgularında anastomoz hattının canlı doku ile desteklenmesi konusunda artı veya eksi yönde yayınlar olsa da genel yaklaşım neoadjuvan tedavi alan olgularda bu bölgenin desteklenmesinin hem beslenme hem de minör kaçakların erken dönem engellenmesi için faydalığı bir teknik olduğu yönündedir. Burdaki tercih, tamamen cerrahın tercihidir. Perikardiyal yağlı doku veya parietal plevral flep bu amaç için sıklıkla kullanılan dokulardır. Biz kliniğimizde bu amaçla en sık parietal plevral flep kullanmaktayız. Bronkovasküler sleeve olgularında, anastomoz hatlarının birbirine teması ve sonrasında oluşabilecek bir erozyon neticesinde masif bir hemoptizi ihtimaline karşı, iki anastomoz hattı arasına bariyer amaçlı bir flep getirilebilir. Yine vasküler anastomozlarda, sonradan gelişebilecek olası bir bronşiyal dehisensi önlemek amaçlı, oksitlenmiş rejenerasyon selüloz (Surgicel®) veya tissel gibi fibrin yapıştırıcıların bu alanda kullanılmasında bir tercih olabilir.

ÖNEMLİ NOKTALAR

VATS ile bronşiyal sleeve rezeksiyonlar, günümüzde giderek artan bir oranda birçok merkez ve cerrah tarafından yapılabilir hale gelmiştir. Bu durum, VATS konusunda artan deneyim ve sürecin doğal bir sonucudur. Ancak VATS ile vasküler sleeve, arterioplastik işlemler ve double sleeve gibi zorluk derecesi yüksek cerrahi prosedürler için, hala deneyimler çok sınırlıdır. Burada önemli bir neden de bu endikasyondaki hasta sayısının az olmasıdır. Bronkovasküler sleeve rezeksiyonlar, deneyimli merkezlerde VATS konusunda yeterli tecrübeye ulaşmış hekimlerce, onko-

lojik prensiplerden ödün vermeden ve hasta güvenliğini tehlikeye atmadan yapılabilecek bir cerrahidir. Önümüzdeki yıllarda, yüksek hacimli merkezlerde daha yüksek oranda bu tarz cerrahilerin yapılması muhtemeldir.

KAYNAKLAR

1. Soldath P, Ryom P, Petersen RH. Long-term survival after sleeve lobectomy versus pneumonectomy for non-small cell lung cancer. *Surg Oncol*. 2025 Feb;58:102168. doi: 10.1016/j.suronc.2024
2. Roviario G, Rebuffat C, Varoli F, et al. Videoendoscopic pulmonary lobectomy for cancer. *Surg Laparosc Endosc* 1992;2: 244-7.
3. Gonzalez-Rivas D, Fieira E, Delgado M, et al. Uniportal video-assisted thoracoscopic sleeve lobectomy and other complex resections. *J Thorac Dis*. 2014 Oct;6(Suppl 6):S674-81.
4. Erdogu V, Akin H, Sonmezoglu Y, Kutluk AC, et al. Comparison of the Video-assisted Thoracoscopic Lobectomy versus Open Thoracotomy for Primary Non-Small Cell Lung Cancer: Single Cohort Study with 269 Cases. *Sisli Etfal Hastan Tip Bul*. 2020 Sep 4;54(3):291-296. doi: 10.14744/SEMB.2020.60963.
5. Agasthian T. Initial experience with video-assisted thoracoscopic bronchoplasty. *Eur J Cardiothorac Surg* 2013;44:616-23.
6. Yang M, Zhong Y, Deng J, et al. Comparison of Bronchial Sleeve Lobectomy With Pulmonary Arterioplasty Versus Pneumonectomy. *Ann Thorac Surg*. 2022 Mar;113(3):934-941. doi: 10.1016/j.athoracsurg.2021.04.007
7. Herrmann D, Gencheva-Bozhkova P, Starova U, et al. Patients with Pulmonary Artery Reconstruction or Double Sleeve Resection Show Inferior Survival than Patients with Bronchial Sleeve Resection for Non-small Cell Lung Cancer. *Zentralbl Chir*. 2025 Feb;150(1):61-70. English. doi:10.1055/a-2348-0694.
8. Rendina EA, Venuta F, Ciriaco P, et al. Bronchovascular sleeve resection. Technique, perioperative management, prevention, and treatment of complications. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1993 Jul;106(1):73-9.
9. Huang J, Xu X, Chen H, et al. Feasibility of complete video-assisted thoracoscopic surgery following neoadjuvant therapy for locally advanced non-small cell lung cancer. *J Thorac Dis*. 2013 Aug;5 Suppl 3(Suppl 3):S267-73. doi: 10.3978/j.issn.2072-1439.2013.08.24.
10. Gonzalez-Rivas D, Delgado M, Fieira E, Single-port video-assisted thoracoscopic lobectomy with pulmonary artery reconstruction. *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2013;17:889-91.
11. Liu L, Mei J, Pu Q, et al. Thoracoscopic bronchovascular double sleeve lobectomy for non-small-cell lung cancer. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2014 doi: 10.1093/ejcts/ezu103.
12. Han Y, Zhou S, Yu D, et al. Video-assisted thoracic surgery (VATS) left upper sleeve lobectomy with partial pulmonary artery resection. *J Thorac Dis* 2013;5:S301-3.
13. Gonzalez-Rivas D, Delgado M, Fieira E, Fernandez R. Double sleeve uniportal video-assisted thoracoscopic lobectomy

- for non-small cell lung cancer. *Ann Cardiothorac Surg*. 2014 Mar;3(2):E2. doi: 10.3978/j.issn.2225-319X.2014.03.13.
14. Gonzalez-Rivas D, Bosinceanu M, Manolache V, Gallego-Poveda J, Bale M, Motas N. Uniportal fully robotic-assisted bronchovascular sleeve bilobectomy. *Ann Cardiothorac Surg*. 2023 Mar 31;12(2):144-6.
 15. Gonzalez-Rivas D, Yang Y, Stupnik T, et al. Uniportal video-assisted thoracoscopic bronchovascular, tracheal and carinal sleeve resections. *Eur J Cardiothorac Surg* 2016;49:i6-16.
 16. Gonzalez-Rivas D, Fieira E, de la Torre M, Delgado M. Bronchovascular right upper lobe reconstruction by uniportal video-assisted thoracoscopic surgery. *J Thorac Dis*. 2014 Jun;6(6):861-3. doi: 10.3978/j.issn.2072-1439.2014.06.27.
 17. Maurizi G, D'Andrilli A, Anile M, et al. Sleeve lobectomy compared with pneumonectomy after induction therapy for non-small-cell lung cancer. *J Thorac Oncol* 2013;8:637-43.