

VATS Komplikasyon ve Kriz Yönetimi

VATS Complications and Crisis Management

Dr. Salih DUMAN, Dr. Melek AĞKOÇ, Dr. Berker ÖZKAN

İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi, Göğüs Cerrahisi Anabilim Dalı, İstanbul

ÖZET

Teknik beceri ve kullanılan cerrahi aletlerin gelişimi ile videotorakoskopik cerrahinin (VATS) ileri vakalarda kullanımı gün geçtikçe artmaktadır. Açık cerrahiye kıyasla cerrahi alanın sınırlı ve iki boyutlu olarak görüntülenmesi gibi bazı kısıtlılıkları olan VATS'ta komplikasyonların yönetimi de teknik olarak zorlaşabilmektedir. VATS'ta perioperatif majör kanama, büyük hava yolu yaralanması, duktus torasikus hasarı, frenik sinir yaralanması, diyafragma yaralanması, özefagus yaralanması, perikard tamponadı veya ani kardiyak arrest gibi pek çok önemli komplikasyon gelişebilmektedir. Majör kanama meydana geldiğinde hızlı bir şekilde kanama kontrol altına alınarak cerrahi görüş yeniden sağlanmalıdır. Tamponlu çubuk yardımıyla direk bası veya klempaj ile hemostaz sağlandıktan sonra onarım için kullanılacak yaklaşım ve torakotomiye dönme ihtiyacı değerlendirilmelidir. Cerrah, tecrübesi doğrultusunda kendisi için en güvenli ve kendini rahat hissettiği yaklaşımı tercih etmelidir. Büyük VATS serilerinde majör kanama gibi nedenlerle açığa geçme oranı oldukça düşüktür. VATS sırasında majör kanama haricinde ciddi adezyonların varlığı, tümörün büyüklüğü ve yerleşimi nedeniyle onkolojik prensiplere uygun rezeksiyon yapılmasının zorlaşması, hastanın tek akciğer ventilasyonunu tolere edememesi de torakotomiye dönme nedeni olabilir. VATS'ta yardımcı insizyonun genişletilmesi ile açılacak olan anterolateral veya posterolateral torakotomi genellikle iyi bir cerrahi görüş alanı ve vital yapılara erişim sağlamaktadır. Bunun yanında komplikasyonların önlenmesi, onları yönetmekten daha kolaydır. Preoperatif iyi bir klinik ve radyolojik değerlendirme ile her hasta için özgül risk faktörlerinin belirlenmesi, uygun ekipman ve uyumlu çalışan, acil durumlara hazır bir ekibin varlığı birçok komplikasyonun önlenmesine yardımcı olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Kriz yönetimi, komplikasyonlar, göğüs cerrahisi, videotorakoskopik cerrahi.

Yazışma Adresi / Address for Correspondence

Doç. Dr. Berker ÖZKAN
İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi, Göğüs Cerrahisi Anabilim Dalı, İstanbul
e-posta: berkerozkan@yahoo.com
DOI: 10.5152/gghs.2019.047

SUMMARY

In recent years, videothoroscopic surgery (VATS) is becoming more commonly preferred in complex cases, with the development of technical skills and surgical instruments. Management of complications in VATS which has limitations like limited exposure and two-dimensional view of the surgical field comparing to open surgery, can be challenging. In VATS, major complications like major haemorrhage, injury of major airways or other organs, or pericardial tamponade and cardiac arrest may occur. In case of a major haemorrhage, a clear exposure of the surgical field should be established by controlling the bleeding immediately. After conducting hemostasis by direct compression or clamping, the need for conversion to thoracotomy should be evaluated. The surgeon must choose the approach in which he or she feel the most confident, in accordance with his or her experience. Conversion rates due to complications like major haemorrhage are reported to be low in large VATS series. Apart from major haemorrhage, severe adhesions, the difficulty in establishing the oncologic principles or tolerating one lung ventilation may also be a reason for conversion during VATS. Anterolateral or posterolateral thoracotomy which can be opened by extending the accessory incision in VATS, generally provides a good exposure and easy access to vital structures. It's much easier to prevent complications than manage them. It would be helpful that determining individual risk factors with a meticulous preoperative clinical and radiological evaluation in every patient, and having appropriate equipment along with a synchronized and dedicated surgical team, in prevention of most of the complications.

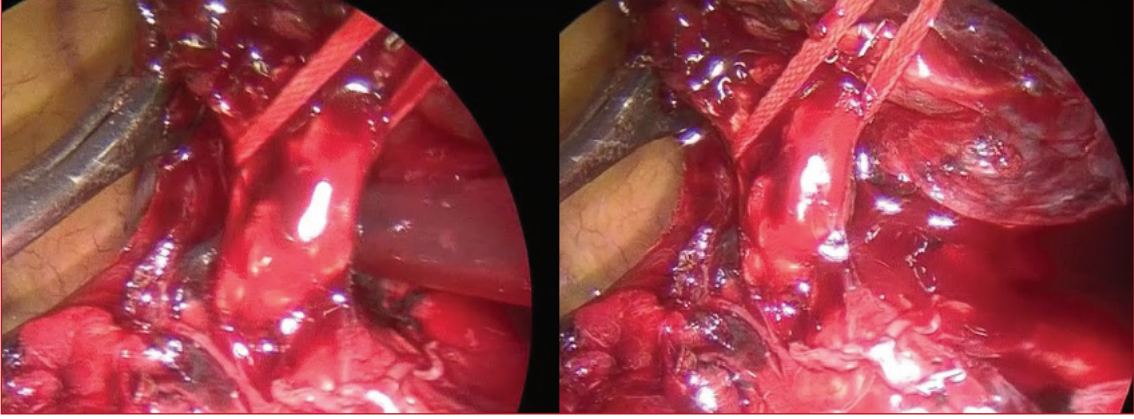
Keywords: Crisis management, complications, thoracic surgery, videothoroscopic surgery.

Anatomik akciğer rezeksiyonlarında video yardımcı torakoskopik cerrahinin (VATS) kullanımı ilk olarak 1990'ların başında bildirilmiştir⁽¹⁾. VATS lobektominin güvenle uygulanabileceği ise daha sonraki yıllarda tek ve çok merkezli geniş olgu serileri ile kanıtlanmıştır⁽²⁻⁴⁾. Açık cerrahi yaklaşıma kıyasla daha az ağrı, daha kısa hastane yatış süresi, daha düşük komplikasyon oranı gibi üstünlükleri ile VATS⁽⁵⁾, sleeve rezeksiyonlar, göğüs duvarı rezeksiyonları gibi çok daha kompleks vakalarda dahi uygulanır hale gelmiştir⁽⁶⁾. Ne var ki VATS'ın, taktik geri bildirim azlığı, cerrahi alanın sınırlı ve iki boyutlu olarak görüntülenmesi gibi kısıtlılıkları mevcuttur. Buna bağlı olarak majör hemoraji gibi intraoperatif komplikasyonların yönetimi teknik olarak zorlaşmaktadır.

Toraksın anatomisi ve fizyolojisi göz önüne alındığında, anatomik varyasyonlar, frajil vasküler yapılar, düşük basınçlı fakat yüksek hızlı kan akımı, saniyeler içerisinde katastrofik kanamaların meydana gelmesine neden olabilir. Deneyimli cerrahlar ve merkezler tarafından bildirilen geniş serilerde majör hemoraji oranları oldukça düşüktür^(2,7). McKenna ve ark. intraoperatif majör hemoraji oranını %1.1, hemoraji nedeniyle açığa dönme oranını ise %0.5, intraoperatif ölüm oranını ise %0 olarak bildirmiştir⁽²⁾. Bununla birlikte daha küçük serilerde hemoraji nedeniyle açığa dönme oranı %5.2'ye kadar yükselmektedir⁽⁸⁾. Memorial Sloan-Kettering Kanseri Merkezi'nden

600'den fazla VATS lobektominin dahil edildiği tek merkezli bir seride, intraoperatif olarak torakotomiye, postoperatif acil olarak ameliyathaneye dönmeyi veya pnömonektomi gibi kurtarıcı rezeksiyon yapmayı gerektiren toplam 12 katastrofik komplikasyon bildirilmiştir⁽⁹⁾. Bu serideki komplikasyonların sebepleri arasında pulmoner arter yaralanması, sağ ana pulmoner arterin yanlış bağlanıp kesilmesi, pulmoner venin kesilmesi sırasında stapler hattının ayrışması ve azigo-kaval bileşkenin yaralanması bulunmaktadır⁽⁹⁾. Kanama ve damarın intraperikardiyal alana kaçışına veya direk koroner arter yaralanmasına bağlı olarak gelişen perikardiyal tamponad da bildirilen komplikasyonlar arasındadır^(10,11). Bunun yanı sıra, günümüzde artık daha sık kullanılan stapler gibi cihazların ateşleme sırasında tutukluk yapmaları ve zımbalama veya kesme işleminin tam bir şekilde yapılamaması da kanama gibi komplikasyonlara yol açmaktadır⁽¹²⁾.

Kanama meydana geldiğinde, esas amaç kanamanın hızlıca kontrol altına alınması ve cerrahi görüşün yeniden sağlanmasıdır. Bunun için tamponlu çubuk veya fındık tampon ile direk bası ya da vasküler klempaj uygulanabilir. Uygun hemostaz sağlandıktan sonra, kazanılan bu sürede gerekli kan ürünü ve ek cerrahi alet temin edilir, gerekli ek monitörizasyon sağlanır (santral kateter, arter, ek damar yolları... vb.), sonraki aşamalar için planlama yapılabilir

Resim 1. Bronşun aspiratörle dönülmesi esnasında gelişen hemoraji.

ve torakotomiye dönme ihtiyacı değerlendirilebilir. Kanama kontrolünün temel prensipleri proksimal ve distal vasküler kontrol sonrası yaralanmanın büyüklüğü ve lokalizasyonunun tespiti ile yaralanmanın onarımıdır. Genellikle damar duvarının %30'undan daha küçük yaralanmalar primer olarak onarılabilir. Damar duvarının %30'u ile %50'sini etkileyen yaralanmalarda ven, perikard veya sentetik greftler ile yama onarımı yapmak gerekir. Daha büyük yaralanmalarda ise damarın uç uca anastomozu, tübüler greft interpozisyonu veya vazgeçilebilecek damarlarda ligasyonu gerekmektedir. Son yıllarda kompleks onarımların minimal invazif teknikler ile yapılabileceği gösterilmiş olsa da, bu gibi major komplikasyonların yönetimi hala çoğunlukla torakotomi ile sağlanmaktadır^(13,14).

Torakoskopik cerrahinin kullanımı teknik beceri ve kullanılan cerrahi aletlerin gelişimi ile yıllar geçtikçe artmaktadır. Torakoskopi, göğüs cerrahisinde ilk yıllarda plevra biyopsisi ve toraks boşluğunun değerlendirilmesi amacıyla kullanılırken günümüzde extended cerrahi operasyonlar da torakoskopik olarak uygulanabilmektedir. Bronşiyal sleeve lobektomi, vasküler sleeve lobektomi, göğüs duvarı rezeksiyonu ile birlikte uygulanan akciğer rezeksiyonları ve neoadjuvan tedavi sonrası uygulanacak olan lobektomilerde, neoadjuvan tedavi sonrası mediasten tümör cerrahisinde, innominat vene invaze, perikard tutulumu olan mediasten tümörlerinde torakoskopi kullanılabilir. Kliniğimizde 2019 yılı itibarıyla toplam dokuz adet torakoskopik bronşiyal sleeve lobektomi uygulanmıştır.

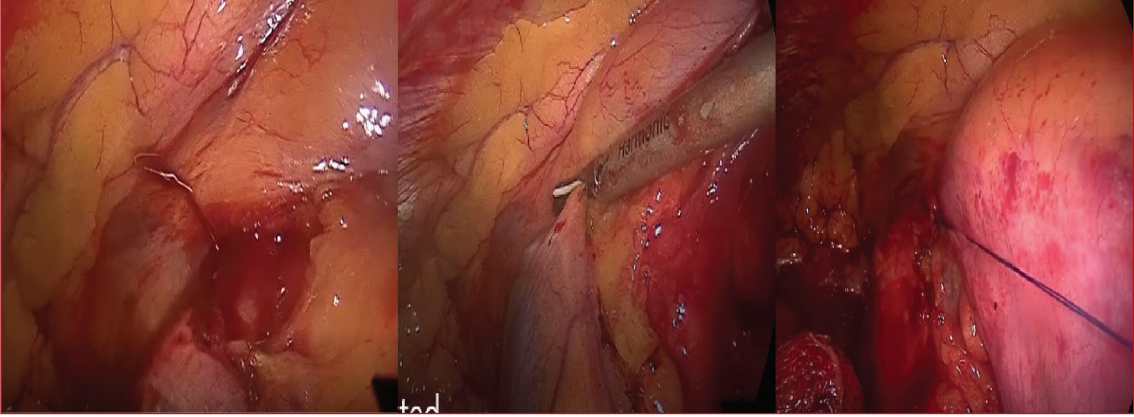
Pnömotoraks ameliyatında apikalde bulunan bülöz alana wedge (kama) rezeksiyon ile birlikte apikal plevrektomi/plevral abrazyon uygulanmaktadır.

Diğerlerine göre daha basit olarak uygulanan bu işlemden apikal alan toraks duvarından serbestlenirken subklavian arter, ven yaralanması, parankimde stapler hattından hava kaçağı tespiti gibi durumlar ile karşılaşılabilir. Ameliyatın daha başlangıcında port açılırken parankimal yapışık alana gelmesi üzerine parankimal yaralanma ve kanama meydana gelebilir.

İnterstisyel akciğer hastalığında uygulanan tanısal wedge rezeksiyonda, parankimal doku kalitesinin iyi olmaması sebebiyle stapler hatlarında ayrışma oluşup hava kaçağı meydana gelebilir. Bazı fibrotik akciğer dokusunda ise wedge rezeksiyon uygulanmayacak ise forceps ile patolojik dokudan biyopsi alıp üzerine sütüre ederek tanıya ulaşmak alternatif olarak akıld tutulmalıdır.

Minimal invaziv timus cerrahisinde çıkabilecek en önemli komplikasyon majör kanamadır. Serimizde bir olguda vena cava superior ve 1 olguda aorta yaralanması ortaya çıkmış olup her iki durumda açığa geçilerek tedavi edilebilmiştir. Bir olguda operasyon sırasında koter kullanımına bağlı olduğunu düşündüğümüz kardiyak arrest gelişmiş ve açık kalp masajı uygulanarak tedavi edilmiştir. Bu perioperatif yüksek mortalite riski görülen olayların ortaya çıkma ihtimali 3/350 yani %0.8'dir. Bir myastenia gravis hastasında mortal olmasa da yaşam kalitesini etkileyen diğer önemli komplikasyon frenik sinir yaralanmasıdır. Bu sebeple cerrahi sırasında timus sol sınırında diseksiyon yapılırken frenik sinir vizüalize edilmeli ve dikkatle korunmalıdır. Serimizde üç olguda frenik sinir yaralanması meydana gelmiş ve diyafram pilikasyonu uygulanmıştır⁽¹⁵⁾. Bunların dışında torakoskopik timektomi ameliyatında görülen diğer komplikasyonlar: uzamış hava kaçağı, hemotoraks, şiltoraks ve diyafram yaralanmalarıdır. Minimal in-

Resim 2. VATS timektomi sırasında enerji cihazının verdiği termohasar sonrası vena kava süperior yaralanması, endodikiş ile primer kanama kontrolü.



vaziv timoma cerrahisinde ameliyat sırasında oluşan komplikasyonlar timektomi ile benzerdir. Vasküler yaralanma en çok innominate venin sağ yarısında veya vena kava-innominat ven bileşkesinde ortaya çıkar. Yaralanma olduğunda önce hemen fındık tampon veya klemp ile kanama kontrol altına alınmalıdır. Yapılacak insizyon düşünülmelidir. Biz kliniğimizde sternotomiye göre daha kolay ve hızlı olması sebebiyle böyle acil durumlarda sağ anterior torakotomiyi tercih etmekteyiz.

Endoskopik torakoskopik sempatektomide parasempatik zincir T2-T4 arasında bir seviyeden koter ile kesilerek veya kliplenerek operasyon gerçekleştirilir. İşlem sırasında parasempatik zincire komşu vasküler yapılarda yaralanma meydana gelebilir. Minör yaralanmalar endoskopik olarak koterize edilip kontrol altına alınır. Perioperatif ciddi bradikardi gelişirse hastanın diğer taraf ameliyatı ertelenmelidir. Torakoskopik sempatektomi ameliyatının diğer ciddi komplikasyonu ise Horner sendromudur. Nüks ve kompensatuar terleme uzun dönemde ortaya çıkabilir.

Torakoskopik nörojenik tümör cerrahisinde perioperatif karşılaşılabilecek komplikasyonlardan kaçınmak amaçlı ameliyat öncesi hazırlık aşamasının titizlikle yapılması gereklidir. Lezyonun vertebra ve foremen ile olan ilişkisinin değerlendirilmesi için toraks manyetik rezonans (MR) görüntülemesi yapılmalıdır. MR ile intraspinal uzanım olup olmadığı ve varsa yayılımın longitudinal boyutunun tespiti yapılabilir. Kitlenin bulunduğu lokalizasyona bağlı olarak medulla spinalisin kanlanması sağlayan Adamkiewicz arterinin anjiyo BT ile tespit edilmesi önemlidir. Apikal yerleşimli nörojenik tümörlerde Stellat gangliyon traksiyonuna bağlı geçici pitozis görülebilir. Cerrahi sırasında sinir köklerinin ve arterinin kliplenerek ke-

silmesi ile BOS kaçığından ve hemorajiden kaçınılabılır.

Mediastinal lenf nodu diseksiyonunun komplikasyonlarının başında uzamış drenaj süresi ve miktarı gelir. Şilotoraks korkulan bir komplikasyon olup tekrar müdahale etmeyi gerektirebilir. Şilotoraks genellikle 5, 6, 7 no'lu lenf nodlarının diseksiyonu sırasında ortaya çıkar. Subkarinal lenf nodu diseksiyonunda sıklıkla bronşial arter kanaması meydana gelebilir. Bu kanama, kliplenerek veya enerji cihazı ile koterize edilerek kontrol altına alınabilir. Özofagusa ve bronşial sisteme invaze lenf nodları olan durumlarda özofagus ve bronşial sistem yaralanması saptanabilir. Bu durumlar meydana geldiğinde açık operasyona geçilerek tedavi edilebilir.

Etyolojisi bilinmeyen, tekrarlayan perikardiyal efüzyonlarda torakoskopik perikard penceresi açılabilir. Bu ameliyatta makas ile perikard biyopsisi alınırken makasın ucunun görülmediği durumlarda atriumda yaralanma görülebilir. Koter kullanımında fibrilasyon oluşabileceği için her zaman hazırda eksternal kaşıklı defibrilatör hazır olarak bulundurulmalıdır. Nüksü azaltmak amaçlı 4 cm²'lik perikard rezeksiyonu yeterlidir.

Minimal invaziv göğüs duvarı deformitesi cerrahisinde pektus excavatumda intraducer ile veya bar ile sternumun altından geçerken mammarian arterde yaralanma, perikard hasarı, kardiak yaralanma, kanamaya bağlı hematoma görülebilir. Erken postoperatif dönemde pnömotoraks, pleval efüzyon, perikardit, pnömoni, yara yeri enfeksiyonu görülebilir. Geç dönemde bar dislokasyonu, cilt erozyonu görülebilir.

Torakoskopik akciğer rezeksiyonlarında açık ameliyata geçiş nedenleri üç alt başlıkta toplanır.

1. Onkolojik: Öngörülemeyen mediastinal lenfadenopati varlığı, sleeve rezeksiyon ihtiyacı, pnömonektomi kararı gereken vakalarda kitle ve hilusun daha iyi değerlendirilmesi amaçlı,

2. Teknik nedeni: Sıkı yapışıklıkların bulunması, hiler fibrozis, tek akciğer ventilasyonunun sağlanamaması,

3. Komplikasyon sebebi ile: İntraoperatif majör komplikasyonlar.

Decaluwe, 2015'te yayınlanan çalışmasında pulmoner arter, ven veya segmental dallarından 500 cc üzerinde kanama olan vakaları vasküler yaralanma olarak kayıt altına almıştır⁽¹⁶⁾. Bu çalışmada majör intraoperatif komplikasyonlar aşağıdaki gibi tanımlanmıştır.

- Ani olarak 2000 cc üzerinde olan kan kayıpları ve yaşam tehdit eden durumlar.
- Bronkovasküler yapılar hatalı müdahale
- Diğer organlara verilen hasar (özefagus, aorta),
- Yapılan cerrahiye bağlı olarak majör vasküler yapı tamiri gerekmesi, havayolu tamiri gerekmesi, onkoloji dışı sebeplere bağlı ameliyat sırasında veya postoperatif ilk 30 günde akciğer rezeksiyonu gereksinimi doğması.

Decaluwe ve ark. aynı çalışmada VATS anatomik akciğer rezeksiyonu planlanan 3076 hastanın %5.5'inde torakotomiye geçilerek operasyonun tamamlandığını tespit etmişlerdir⁽¹⁶⁾. Bu vakaların %21'inde onkolojik prensipler gereği, %29.4'ü teknik sebepler yüzünden, %48.8'i ise komplikasyon gelişmesi sebebiyle açık cerrahiye geçilmiştir. İntraoperatif komplikasyon olarak, dokuz vakada bronkovasküler yapılar yaralanma, beş vakada gastrointestinal organ yaralanması, altı vakada proksimal hava yolu hasarını bildirmişlerdir. Gastrointestinal yaralanma olarak 4 özofagus ve 1 dalak yaralanması saptanmıştır. Özofagus yaralanmaları, genellikle stapler ile fissür tamamlanırken posteriordan staplerin özofagusa hasar vermesi ile oluşur.

Çalışmada yazarlar, dalak yaralanmasının diyafram üzerine yüksek basınçlı baskı sonucu oluştuğunu düşünmektedir⁽¹⁶⁾. Hava yolu hasarı çift lümenli entübasyon tüpünün bronşiyal sistemi rüptüre etmesi sonucu veya balon kafın çok şişirilmesi sonucu oluşur. Ameliyat sırasında bronşiyal sistem dönülürken veya lenf nodu diseksiyonu sırasında bronşiyal sistemde hasar oluşabilir. Kanamalar genellikle arter

veya ven kaynaklıdır. Fakat akciğerin göğüs duvarına yapışık olduğu vakalarda akciğer ayrılırken parankim kaynaklı kanama meydana gelebilir. Bu kanamalarda parankimal hasar derecesine göre ilgili lobun rezeksiyonu gerekebilir. Port açarken portun ucu veya koter ile kardiak yaralanma görülebilir. Bu durum, ameliyat sırasında ventriküler fibrilasyon şeklinde prezente olabilir.

Komplikasyon yönetiminin hızlı ve güvenli şekilde yapılabilmesi için, cerrahın tecrübe ve becerisi doğrultusunda torakotomiye dönme kararı alınabilir. VATS lobektomi sırasında kanama haricinde, ciddi adezyonların varlığı, tümörün büyüklük ve yerleşimi nedeniyle onkolojik prensiplere uygun rezeksiyon yapılmasının zorlaşması ve hastanın tek akciğer ventilasyonunu tolere edememesi, torakotomiye dönme nedeni olabilir. Özellikle kanama, tüm zaman kazandıracak yöntemlere rağmen tam olarak kontrol altına alınamadığında katastrofik kan kayıplarının önüne geçmek için ivedi bir şekilde açığa dönmek gerekir. Açık cerrahi yaklaşım, onarım için en iyi görüş alanını sağlayacak nitelikte olmalıdır. Bunun için en uygunu genellikle yardımcı VATS insizyonunun genişletilmesi ile açılacak olan anterolateral veya posterolateral torakotomidir.

Ciddi havayolu yaralanmaları ve vasküler yaralanmalarda, oksijenizasyon ve ventilasyonun sağlanabilmesi için ekstrakorporeal membran oksijenizasyonu (ECMO) veya kardiyopulmoner bypass kullanımı da düşünülebilir. Acil torakotomi, teorik olarak tümör yayılımı veya enfeksiyon riskini artırıyor gibi görünse de, postoperatif komplikasyon, nüks ve sağ kalım oranları açısından VATS ile tamamlanan ve torakotomiye dönülen hastalar arasında anlamlı fark görülmemiştir^(17,18). Nedeni ne olursa olsun açık cerrahiye geçiş bir başarısızlık olarak görülmemelidir.

Komplikasyonları önlemek, onları yönetmekten daha kolaydır. Preoperatif iyi bir klinik ve radyolojik değerlendirme ile her hasta için özgül risk faktörlerinin belirlenmesi, uygun enstrüman ve ekipman varlığı operasyonun güvenliği açısından hayati önem taşımaktadır. Akciğer rezeksiyonları öncesinde standart olarak kullanılan bilgisayarlı tomografi (BT), üç boyutlu rekonstrüksiyon özelliği ile anatomik varyasyonların, tümörün vasküler ve bronşiyal yapılar ile ilişkisinin, kalsifiye ve büyük lenf nodlarının preoperatif olarak değerlendirilmesinde fikir sağlayıcıdır. Teknik önlemlere ek olarak uyumlu çalışan bir cerrahi ekibin varlığı, ameliyat öncesinde ekip içerisindeki görev ve sorumluluk paylaşımının ve acil

durum planının detaylı bir şekilde yapılması, ameliyat öncesinde ve sırasında sürekli sözel geri bildirim sağlanması da birçok komplikasyonun önlenmesine yardımcı olacaktır.

KAYNAKLAR

1. Mineo TC, Ambrogi V. A glance at the history of uniportal video-assisted thoracic surgery. *J Vis Surg*. 2017 Nov 7;3:157.
2. McKenna RJ Jr, Houck W, Fuller CB. Video-assisted thoracic surgery lobectomy: experience with 1,100 cases. *Ann Thorac Surg*. 2006 Feb;81(2):421-5; discussion 425-6.
3. Swanson SJ, Herndon JE, D'Amico TA, et al. Video-assisted thoracic surgery lobectomy: report of CALGB 39802--a prospective, multi-institution feasibility study. *J Clin Oncol*. 2007; 25: 4993-7.
4. Onaitis MW, Petersen RP, Balderson SS, et al. Thoracoscopic lobectomy is a safe and versatile procedure: experience with 500 consecutive patients. *Ann Surg*. 2006 Sep;244(3):420-5.
5. Whitson BA, Groth SS, Duval SJ, Swanson SJ, Maddaus MA. Surgery for early-stage non-small cell lung cancer: A systematic review of the video-assisted thoracoscopic surgery versus thoracotomy approaches to lobectomy. *Ann Thorac Surg*. 2008; 86: 2008-16; discussion 2016-8.
6. Vannucci F, Gonzalez-Rivas D. Is VATS lobectomy standard of care for operable non-small cell lung cancer? *Lung Cancer*. 2016; 100: 114-9.
7. Villamizar NR, Darrabie M, Hanna J, et al. Impact of T status and N status on perioperative outcomes after thoracoscopic lobectomy for lung cancer. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2013; 145: 514-20; discussion 520-1.
8. Samson P, Guitron J, Reed MF, Hanseman DJ, Starnes SL. Predictors of conversion to thoracotomy for video-assisted thoracoscopic lobectomy: a retrospective analysis and the influence of computed tomography-based calcification assessment. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2013 Jun;145(6):1512-8.
9. Flores RM, Ihekweazu U, Dycoco J, et al. Video-assisted thoracoscopic surgery (VATS) lobectomy: catastrophic intraoperative complications. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2011; 142: 1412-7.
10. McLean RH, Parandian BB, Nam MH. Pericardial tamponade: an unusual complication of lobectomy for lung cancer. *Ann Thorac Surg* 1999;67:545-6.
11. Ozawa Y, Ichimura H, Sato T, Matsuzaki K. Cardiac tamponade due to coronary artery rupture after pulmonary resection. *Ann Thorac Surg* 2013;96:e97-9.
12. Brown SL, Woo EK. Surgical stapler-associated fatalities and adverse events reported to the Food and Drug Administration. *J Am Coll Surg* 2004;199:374-81.
13. Yu DP, Han Y, Zhao QY, Liu ZD. Pulmonary lobectomy combined with pulmonary arterioplasty by complete video-assisted thoracic surgery in patients with lung cancer. *Asian Pac J Cancer Prev* 2013;14:6061-4.
14. Han Y, Zhou S, Yu D, Song X, Liu Z. Video-assisted thoracic surgery (VATS) left upper sleeve lobectomy with partial pulmonary artery resection. *J Thorac Dis* 2013; 5 Suppl 3: 301-3.
15. Toker A, Tanju s, Sungur Z, Parman Y, et al. Videotoracoscopic thymectomy for nonthymomatous myasthenia gravis. *Durg Endosc* 2008; 22(4): 912-916.
16. Decaluwe H, Petersen RH, Hansen H, et al. Major intraoperative complications during video-assisted thoracoscopic anatomical lung resections: An intention-to-treat analysis. *European Journal of Cardio-thoracic Surgery* 48 2015: 588-99.
17. Park JS, Kim HK, Choi YS, Kim J, Shim YM, Kim K. Unplanned conversion to thoracotomy during video-assisted thoracic surgery lobectomy does not compromise the surgical outcome. *World J Surg* 2011;35:590-5.
18. Sawada S, Komori E, Yamashita M. Evaluation of video-assisted thoracoscopic surgery lobectomy requiring emergency conversion to thoracotomy. *Eur J Cardiothorac Surg* 2009; 36: 487-90.