

# Özefagus Kanserinde Torakoskopik-Laparoskopik Özofajektomi: Yüksek Volümlü Merkezden İlk 7 Olgu

*Thoracoscopic-Laparoscopic Esophagectomy for Carcinoma of the Esophagus: Preliminary Reports of Seven Cases from the High-Volume Institution*

Osman Toktaş<sup>1\*</sup>, Ümit İliklerden<sup>1</sup>, Baran Yerlikaya<sup>1</sup>, Çağhan Pekşen<sup>1</sup>, Burhan Göy<sup>2</sup>, M. Çetin Kotan<sup>1</sup>, Alper Can<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Yüzüncü Yıl Üniversitesi Dursun Odabaş Tıp Merkezi Genel Cerrahi Anabilim Dalı, Van

<sup>2</sup> Yüzüncü Yıl Üniversitesi Dursun Odabaş Tıp Merkezi Medikal Onkoloji Anabilim Dalı, Van

## ÖZET

**Amaç:** Yıllardır özefagus kanseri için konvansiyonel özofajektomi tekniğini kullandık. Son yıllarda yaygın olarak kullanılan minimal invaziv özofajektomi tekniğini kliniğimizde uyguladığımız ilk yedi olguyu literatür eşliğinde sunmayı amaçladık.

**Gereç ve Yöntem:** Aralık 2013- Nisan 2014 yılları arasında kliniğimize başvuran özefagus SCC tanılı erken evre 7 hasta çalışmaya alındı. Hastalara 3 aşamalı ameliyat yapıldı. Sağ torakoskopik 4 trokar yöntemi ile torakal özefagus tamamen serbestleştirildi. Batına 4 port girilerek laparoskopik olarak mide endo GIA ile tüp haline getirildi. Sol servikal insizyonla proksimal özefagus bulunup piyes yukarı çekildi. Özofagostomi tek kat anastomoz yapıldı.

**Bulgular:** Hastaların ortalama yaşı  $58.57 \pm 7.1$  (53-69) olup hastaların 5'i kadın, 2'si erkek idi. 5 hastada ameliyat torakoskopik-laparoskopik yaklaşımla gerçekleştirildi ve servikal anastomoz ile tamamlanabildi. 1 hastada batına laparotomi, 1 hastaya da mini laparotomi yapıldı. 2 hastada açık cerrahide çok nadir karşılaştığımız şilotoraks komplikasyonu gelişti. Bu hastalardan biri ex oldu.

**Sonuç:** Minimal invaziv teknikler diğer alanlarda olduğu gibi, özofagus cerrahisinde de giderek artan oranda kabul görmektedir. Temel eğitim ve öğrenme periyodu sonrasında minimal invaziv özofajektomi yüksek hasta potansiyeline sahip merkezlerde uygulanabilecek, teknik olarak açık cerrahiden daha zor olmayan bir yöntem olarak görülse de işlem tecrübesi ve olası komplikasyonlara zamanında ve doğru yaklaşımın tekniğin başarı oranına önemli ölçüde etki ettiği kanaatindeyiz.

**Anahtar Kelimeler:** Torakoskopik-laparoskopik özofajektomi, minimal invaziv özofajektomi, torakoskopik özofajektomi

## ABSTRACT

**Objective:** The conventional esophagectomy techniques are being used for esophageal cancer for years. Herein, we present seven patients that we applied minimally invasive esophagectomy technique, which is widely used in recent years, in our clinic with literature review.

**Material and Method:** In this study, we presented seven cases with early stage SCC that had been admitted to our clinic between December 2013 and April 2014. A three stage surgery was performed. Thoracic esophagus was completely liberalized by the method of right thoracoscopic 4 trocars. The stomach was converted into a tube laparoscopically by endo GIA via entering abdomen with 4 ports. Proximal esophagus was found and pulled up following left cervical incision. Single layer anastomosis was performed for esophagostomy.

**Results:** 7 patients were included to the study, 5 of them were female and 2 were male; and their ages varied from 53 to 69 years (mean age:  $58.57 \pm 7.1$  years). The surgery was performed in 5 patients with thoracoscopic-laparoscopic approach and completed with cervical anastomosis. One of the patients was applied abdominal laparotomy, and another one was applied mini laparotomy. Chylothorax, which we rarely encounter, developed in two patients during open surgery. One of these two patients died after surgery.

**Conclusion:** Minimally invasive techniques are increasingly recognized in esophageal surgery as well as in other areas. Minimally invasive esophagectomy, which can be applied after basic training and learning period in the centers with high patient potential, is a method as no more difficult than open surgery techniques. Nevertheless, the experience and the right approach to complications on time will significantly influence the success of the technique.

**Key Words:** Thoracoscopic-laparoscopic esophagectomy, minimally invasive esophagectomy, thoracoscopic esophagectomy

## Giriş

Özofagus kanseri, tedavisi güç gerçekleştirilebilen agresif tümörlerdendir. Rezektabl tümörlerde kür için en iyi seçenek, lokal kontrolün yanı sıra disfaji palyasyonunda da en etkili yöntem olan özofajektomidir (1,2). Lazzarino ve ark.'larının (3) İngiltere'den yaptıkları bir çalışmada son 12 yılda özofagus kanseri için yapılan özofajektomiler retrospektif olarak değerlendirilmiş ve 1996/1997 döneminde minimal invaziv özofajektominin oranı %0.6 iken 2007/2008 döneminde bu oranın %16 seviyelerine yükseldiği belirtilmiştir.

Hangi ameliyat tipinin seçileceği tümörün lokalizasyonuna, hastanın genel durumuna, anatomik ve fonksiyonellik olarak özofagusa konduit olarak kullanılacak organ durumuna, yapılması planlanan lenf nodu diseksiyonunun genişliğine ve cerrahın tecrübesine bağlıdır. Rekonstrüksiyon için genellikle mide kullanılır ve anastomozlar sıklıkla intratorasik veya servikal bölgede yapılır (4). Morbidite oranları farklı merkezlerde %30-80 arasında değişiklik göstermektedir (2). Mortalite oranları Amerika Birleşik Devletleri hastane kayıtlarında, yüksek hasta hacmine sahip merkezlerde %8, düşük hasta potansiyeline sahip merkezlerde ise yaklaşık %23 olarak rapor edilmiştir (2).

Özofajektomi prosedürü ile ilgili temel sıkıntı, işlemin çoğu akciğer kaynaklı yüksek morbidite ve mortalite oranlarına sahip olmasıdır. Torakotomi insizyonunun yarattığı travma boyutu veya post-operatif ağrı şiddeti başta olmak üzere birçok post-operatif komplikasyonun temeli operasyon alanının genişliği ile orantılıdır. Bu komplikasyonlara ek olarak takip eden süreçlerde hipoventilasyon, atelektazi ve pnömonide mevcut tabloya eklenebilir (5). Transtorasik özofajektomi sonrası en sık komplikasyon pnömoni olup post-operatif ölümlerin %55'inden pnömoni sorumlu tutulmaktadır (6).

Günümüze dek minimal invaziv özefajektomi teknikleri olarak total laparoskopik transhiatal özofajektomiden el veya robot yardımlı yada torakoskopik ve/veya laparoskopik özofajektomiye kadar pek çok farklı teknik kullanım alanı bulmuştur (7). Minimal invaziv cerrahinin ana prensibi açık ameliyatlardaki aynı işlemlerin daha küçük cilt insizyonlarından yapılabilmesidir. Bu prensip temelinde gerçekleştirilen cerrahi tedaviler ile oluşan travmanın minimize edilmesi amaçlanır, minimal invaziv cerrahi ile konvansiyonel açık cerrahinin

oluşturduğu cerrahi travmaya bağlı komplikasyon oranlarının azalması beklenilebilir (1).

Bu çalışmamızda; kliniğimizde cerrahi olarak tedavi edilmiş çok sayıda özofagus kanserli hastadan oluşan kohortta yer alan ve birimizce minimal invaziv özefajektomi tekniği ile tedavi edilmiş ilk yedi olguyu literatür eşliğinde sunmayı amaçladık.

## Gereç ve Yöntem

Aralık 2013–Nisan 2014 tarihleri arasında minimal invaziv özofajektomi tekniği ile hastanemiz genel cerrahi servisinde opere edilen 7 özofagus kanserli hasta çalışmaya dâhil edildi. Hastaların evrelemesi AJCC (American Joint Committee on Cancer) TNM sistemine göre yapıldı ve hastaların tedavi seçeneği olarak “özefajektomi” uygulanmasına yönelik kararlar radyoloji, onkoloji ve cerrahi hekimlerinden oluşan onkoloji konseyi tarafından alındı. Çalışmaya katılan hastaların çalışma konusundaki yazılı izinleri temin edildi.

Tüm hastaların ameliyatları aynı cerrahi ekip tarafından yapıldı. Kliniğimizin intra-operatif deneyimleri ve hastaların erken post-operatif süreçleri literatür bilgileri eşliğinde tartışıldı.

### Cerrahi Teknik

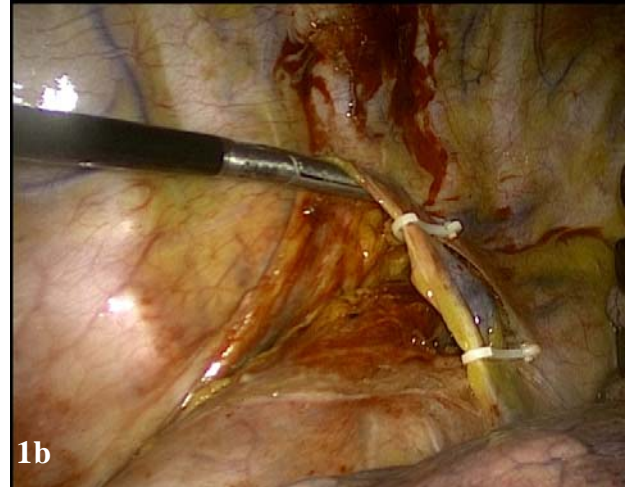
Ameliyat üç aşamalı olarak gerçekleştirildi;

**Torakoskopi:** Hasta sol lateral dekübit pozisyonunda yatırılıp sağ hemitorakstan dört adet trokar yardımı ile ciltten girildi. Torakoskopi sırasında CO<sub>2</sub> insuflasyonu yapılmadı. Otuz derece skop kullanıldı. İki balonlu sol entübasyon tüpü yardımıyla kontrollü olarak kollabe edilen sağ akciğer trokardan girilen atravmatik laparoskopik yelpaze retraktörle ekarte edildi (Şekil 1a). Özofagus üzerindeki mediastinal plevra Ultracision harmonik (Ethicon, Cincinnati, OH) ve LigaSure Atlas TM vessel sealing instrument (Valleylab, Tyco Healthcare Group LP Boulder, CO) enerji cihazları yardımıyla açılarak torasik özofagus açığa çıkarıldı. Azigos veni diseke edildikten sonra hemolok klipsle kapatılıp kesildi (Şekil 1b). Özofagus hiatustan, torasik girişe kadar çepeçevre mobilize edilerek para özofageal lenf ganglionlarıyla birlikte diseke edildi (Şekil 1c). Ameliyat sonrası drenaj için 28F toraks dreni yerleştirildi. Trokar yerleri kapatıldı (Şekil 1d).

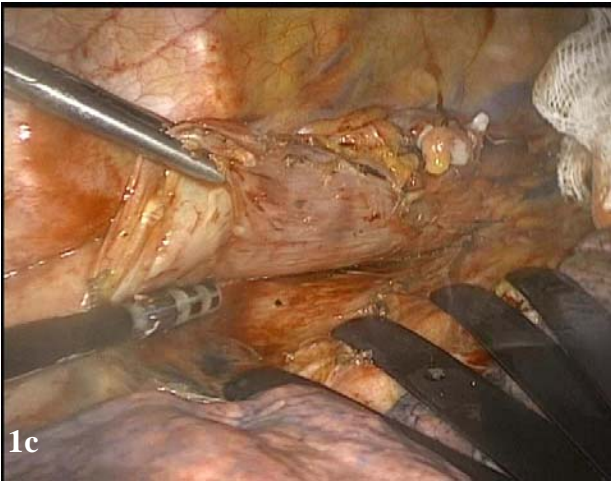
**Laparoskopi:** İkinci aşamada hasta supin pozisyonuna getirildi. Pnömooperiton oluşturulduktan sonra umblikus superiorundan 1 cm lik vertikal insizyondan 10'luk port, sol ön



**Şekil 1a.** Özefagus tümöral segment ve komşuluğunda lenf nodları.



**Şekil 1b.** Azigos veninin hemolok klipsle kapatılması.



**Şekil 1c.** Özefagusun çevre dokulardan diseke edilmesi.



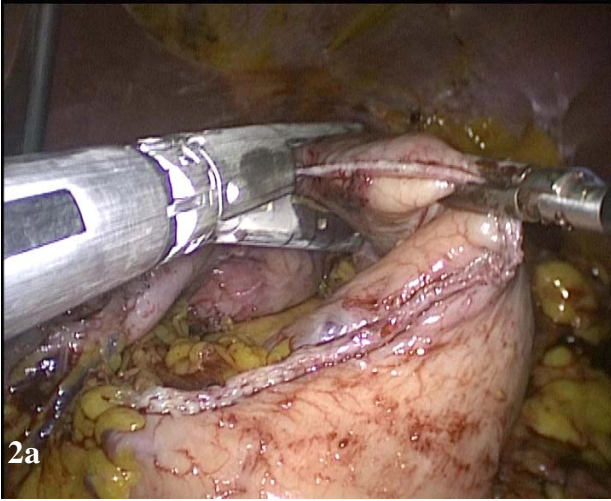
**Şekil 1d.** Cilt stapleri ile kapatılmış trokar giriş yerleri.

aksiler hattan 5'lik port, sağ pararektal bölgeden 5'lik port (Daha sonra endo GIA için buradan 15'lik port girildi), ksifoid altından 5'lik port (Karaciğer kobra ekartörü için) olmak üzere 4 adet trokar girildi. Gastrokolik ligaman LigaSure Atlas TM vessel sealing instrument (Valleylab, Tyco Healthcare Group LP Boulder, CO) yardımıyla açıldı. Büyük kurvatür boyunca sağ gastroepiploik damarlar korunarak mide mobilize edildi. Hepatogastrik ligaman ayrıldıktan sonra sol gastrik arter çölyak trunkustan çıktığı yerin hemen distalinden hemolok klipsle kapatılarak kesildi. Fundusa gelen gastrika brevis damarları yakılarak ayrıldı. Diseksiyon proksimale doğru ilerletilerek özofagus sağ krustan ayrıldı. Frenoözofageal ligaman açılarak özofagus diseksiyonu sol krusa doğru ilerletildi. Tamamıyla mide ve distal özofagus serbestleştirildikten sonra Endo GIA 60

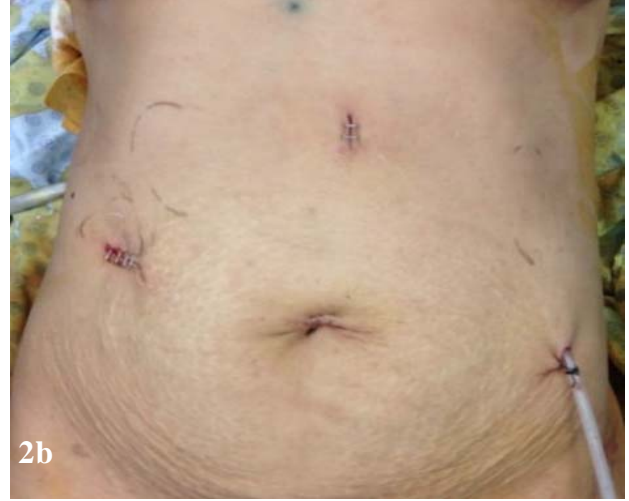
(Covidien, Ultra Universal Stapler and Reloads with Tri-Staple™) yardımıyla gastrik tüp oluşturuldu (Şekil 2a). Gastrik tüp intrakorporeal dikişlerle özofageal piyese dikildi. Abdominal aşama bitirildikten sonra sağdan subhepatik bölgeden hiatusa doğru elastik dren yerleştirildi ve trokar yerleri kapatıldı (Şekil 2b).

**Servikal Anastomoz:** Ameliyatın üçüncü aşamasında sternokleidomas-toid kasın 1/3 distal anterior sınırı boyunca oblik insizyon yapıldı. Boyun damar sinir paketi laterale, tiroid mediale doğru ekarte edildikten sonra prevertebral bölge açığa çıkarıldı. Özofagus bulunarak diseke edilip askıya alındı. Özofagus mediastene doğru künt ve keskin diseksiyonla serbestleştirildi. Tüm özofagus, gastrik tüple birlikte servikal insizyondan dışarı alındı. Mukoza 3/0 vikrille, seroza 3/0 ipekle tek tek olarak çift kat





Şekil 2a. Midenin endo GIA (Covidien, Ultra Universal Stapler and Reloads with Tri-Staple™) ile tüp haline getirilişi.



Şekil 2b. Batın port giriş yerleri.



Şekil 3. Servikal insizyon ve hemovak dren.

özofagogastrik anastomoz uygulandı. Servikal insizyon altına bir adet kapalı emici dren konarak insizyon kapatıldı (Şekil 3).

## Bulgular

Hastaların ortalama yaşı  $58.57 \pm 7.1$  (53-69) olup hastaların 5'i kadın, 2'si erkek idi. 5 hastada ameliyat torakoskopik-laparoskopik yaklaşımla gerçekleştirildi ve servikal anastomoz ile tamamlanabildi. 1 hastada yine cerrahi işlem torakoskopik-laparoskopik yaklaşımla başlatıldı ancak azigos veni klipslenmeden enerji cihazı ile kapatılıp kesildikten sonra kanadığı için torakotomi ile kanama kontrolü yapılmak zorunda kalındı, bu hastada cerrahinin abdominal kısmı laparotomik olarak tamamlandı. Bir diğer hastada ise lineer stapler yetersiz kaldığı için mini laparotomi ile mide sütürasyonu yapılmak zorunda kalındı.

Ameliyat sonrası dönemde ilk 2 hastamızda postop 2. günde toraks tüpüne şilöz geleni olmaya başladı. Diğer 5 hastamıza 4. günde nazogastrik tüpü çekilerek metilen mavisi içirildi. Kaçak saptanmayan 5 hastaya oral gıda alımı başlandı. Oral alımda sorun gelişmeyen hastalar taburcu edildi.

Ortalama ameliyat süresi  $222.86 \pm 19.7$  dakika olarak hesaplandı. İki hastamızda sırası ile post operatif 2. ve 3. günlerde şilotoraks gelişti, bu hastalardan biri postoperatif 15. günde gelişen mide fistülüne sekonder 26. günde meydana gelen sepsis tablosu nedeni ile kaybedildi. Diğer hastaya ise postop 7. günde torakotomi yapıp duktus torasikus ligate edildi.

Hastaların hastanede ortalama kalış süreleri  $14.8 \pm 10.6$  gün olup, hastaların tamamı postoperatif dönemde yoğun bakımda takip edildi. Hastaların ortalama yoğun bakımda kalış süreleri  $5 \pm 2$  gündü.

## Tartışma

Özefajektomi morbidite ve mortalitesi yüksek olan ve cerrahi teknik olarak komplike ve uygulaması göreceli zor bir ameliyat yöntemidir. Bununla beraber rezektabl özefajial kanser olguları için halen primer tedavi yöntemi cerrahi eksizyon olarak kabul edilmektedir (2).

Günümüze kadar, özofagus kanserinin küratif tedavisi için pek çok cerrahi yöntem önerilmiştir. Bunların pek çoğu, konusunda deneyimli cerrahlar tarafından başarıyla uygulandılar. Yöntemlerin çeşitliliği ve her yöntem için literatürde bildirilen birbirine benzer veya farklı sonuçlar, özefajektomi

için seçilecek cerrahi yöntemin halen tartışılmaya açık olduğuna işaret etmektedir. Özofagus rezeksiyonu için en uygun cerrahi yöntem konusunda henüz bir uzlaşma sağlanmış değildir. Günümüzde halen mortalite ve morbidite oranlarını en optimal şekilde azaltan, hayat kalitesini arttıran ve konuyla ilgili tüm onkolojik sorulara yanıt veren ideal bir cerrahi teknik hedeflenmektedir (8).

Bugün için minimal invaziv özofagus rezeksiyonu endikasyonlarının açık cerrahi endikasyonları ile benzerlik gösterdiği geniş kabul görmektedir. Laparoskopik yaklaşımla özofagus diseksiyonu ve rezeksiyonu için kullanılan açılı laparoskop, cerraha mükemmel bir monitörizasyon sunmaktadır. Bu sayede açık cerrahide görülmesi mümkün olmayan anatomik planlarda, çok daha iyi bir görüş altında diseksiyon yapmak mümkün olmaktadır. Bu yöntemin sonuçları başlangıçta hayal kırıklığı yaratmış olsa da sonraki yıllarda yapılan çalışmalarda morbidite oranlarının belirgin olarak azaldığı görülmüştür. Bu sonuçlar, laparoskopik özofagus rezeksiyonunun dünyada geniş kullanım alanı bulmasına neden olmuştur. Bu değişimdeki en büyük etkenler; tekniğin standardize edilmesi, ileri laparoskopik teknikler konusunda cerrahların artan deneyimi, diseksiyon için gerekli aletlerin geliştirilmesi, daha iyi anestezi tekniklerinin uygulanması ve hasta seçim ölçütlerinin belirlenmiş olmasıdır (9). Bununla birlikte, laparoskopik özofagus cerrahisi ayrıntılı anatomi bilgisi, laparoskopik beceri konusunda ileri deneyim, uygun cihaz kullanımı ve uygun manipülasyonu gerektirir (8). Kliniğimizde özofagus cerrahisi sık yapılmakta olup (ortalama ayda 4-9 vaka) bu operasyonlar çoğunlukla transhiatal ve endikasyon mevcudiyeti halinde sol torakotomi ile yapılmaktaydı. 2012 yılı sonlarından itibaren kliniğimizde uygun olgulara özefajektomi için torakoskopik-laparoskopik servikal anastomoz tekniği ile özefajektomi yapılmaya başlandı.

Minimal invaziv özefajektomi sonrası komplikasyon oranları ve onkolojik takip sonuçları açık cerrahiye benzerlikler gösterir (10,11). Hemen tüm çalışmalarda minimal invaziv işlemlerin kolorektal tümörlerde olduğu gibi özofagus kanserlerinde de onkolojik güvenilirliği gösterilmiştir. Bu konuda tam bir konsensus oluşturulamamakla birlikte işlemin genel avantajları olarak torakotomi ve/veya laparotominin yapılmaması, hastalığın daha doğru evrenmesine imkan vermesi, daha az kanama insidansı, daha kısa süreli yoğun bakım ve hastanede yatış süreleri, ek tedavi gerektiğinde tedaviye başlangıç zamanının hızlandırılabilmesi

ve daha iyi kozmetik sonuçlar sayılabilir (12). Dezavantajlar ise daha uzun ameliyat süresi, özel aletlere ve bu konuda deneyimli cerrahlara ihtiyaç duyulmasıdır (13). Çalışmamızda da hasta seçimi dikkatle yapıldı, cerrahi için seçilen hastaların erken evre veya neoadjuvan kemoradyoterapi almış ve hastalığın regresyon gösterdiği olgular olmasına özen gösterildi. Hastaların tedavi seçenekleri olarak "özefajektomi" nihai kararları cerrahi-onkoloji ve radyoloji hekimlerinden oluşan konsey tarafından alındı. İleri evre hastalığı olan olgulara ise konvansiyonel cerrahi yapıldı.

Servikal anastomozlu torakoskopik özofajektomi işlemi ile ilgili literatür çalışmalarında; ortalama ameliyat süresinin 265-350 dakika arasında olduğu, anastomoz kaçağı riskinin ise ortalama %8 ile %28 arasında değiştiği ortaya konmuştur (10-19). Ayrıca postoperatif dönemde ortalama yoğun bakımda kalma süresi minimal invaziv özofajektomi yapılan hastalarda 1 gün iken açık cerrahide bu süre 6 güne kadar çıkmaktadır. Onkolojik olarak minimal invaziv özofajektomi ile çıkarılan spesmen ve lenf nodları, açık cerrahi ile çıkarılanlarla hemen hemen aynı iken, hastaliksız sağkalım ile toplam sağkalım sonuçları açısından her iki prosedür arasında bir fark bulunmamıştır. Bu çalışmalar, postoperatif solunum komplikasyonlarının azlığı ve hızlı iyileşme süreci gibi avantajları nedeniyle minimal invaziv özofajektomiye önermektedirler (15-18). Bizim olgularımızda ise ameliyat süresi ortalama yaklaşık 222 dakika olup literatür ile karşılaştırıldığında daha kısa idi. 2 hastamızda literatürde nadir olarak bildirilmiş, yine kliniğimizde gerçekleştirdiğimiz açık cerrahi işlemlerde az rastladığımız duktus torasikus yaralanması gelişti ve nitekim bir hastamızı da bu komplikasyon dolayısıyla kaybettik. Diğer hastamızda oluşan şilotoraks ise post operatif 7. günde yapılan torakotomi ve sonrasında gerçekleştirilen duktus torasikus ligasyonu ile tedavi edildi. Ortalama yoğun bakımda kalma süresi 5 gün, hastanede toplam kalma süresi ise 14 gün idi. Olgularımızın 3'ünde preoperatif verilen neoadjuvan tedavisine patolojik tam yanıt vardı. Bu konudaki takip çalışmalarımız devam etmektedir.

Özofajektomi ameliyatları teknik zorluk ve özellikle yol açtığı solunumsal komplikasyonlar nedeni ile yüksek morbidite ve mortalite oranlarına sahiptir. Minimal invaziv teknikler diğer alanlarda olduğu gibi, özofagus cerrahisinde de giderek artan oranda kabul görmektedir. Temel eğitim ve öğrenme periyodu sonrasında minimal invaziv özofajektomi yüksek hasta potansiyeline sahip merkezlerde uygulanabilecek, teknik olarak açık

cerrahiden daha zor olmayan bir yöntem olarak görülse de işlem tecrübesi ve olası komplikasyonlara zamanında ve doğru yaklaşımın tekniğin başarı oranına önemli ölçüde etki ettiği kanaatindeyiz.

## Kaynaklar

1. Karahasanoğlu T, Hamzaoğlu İ, Baca B, Ersoy Y, Kaynak K, Akçıl M, et al. Özofagus kanseri tedavisinde minimal invaziv cerrahi. *Ulusal Cerrahi Dergisi* 2006; 22: 140-145.
2. Chen B, Zhang B, Zhu C, Ye Z, Wang C, Ma D, et al. Modified McKeown minimally invasive esophagectomy for esophageal cancer: a 5-year retrospective study of 142 patients in a single institution. *PLoS One* 2013; 8(12): 82428.
3. Lazzarino AI, Nagpal K, Bottle A, Faiz O, Moorthy K, Aylin P. Open versus minimally invasive esophagectomy: trends of utilization and associated outcomes in England. *Ann Surg* 2010; 252(2): 292-298.
4. Port JL, Lee P, Altorki NK. Extended Resection for Esophageal Carcinoma. In Shields TW, LoCicero J, Reed CE, Feins RH, ed. *General Thoracic Surgery*, vol 2, 7th ed. Philadelphia:Wolters Kluwer, Lippincott Williams and Wilkins; 2009: 1759-1770.
5. Birkmeyer JD, Dimick JB, Staiger DO. Operative mortality and procedure volume as predictors of subsequent hospital performance. *Ann Surg* 2006; 243(3): 411-417.
6. Law S, Wong J. Current management of esophageal cancer. *J Gastrointest Surg* 2005; 9(2): 291-310.
7. Martin DJ, Bessell JR, Chew A, Watson DI. Thoracoscopic and laparoscopic esophagectomy: initial experience and outcomes. *Surg Endosc* 2005; 19(12): 1597-1601.
8. Sözbilen M, Makay Ö, Ersin S, Özütemiz Ö. Özofagus kanseri tedavisinde laparoskopik transhiatal özofajektomi: 3 olgunun sunumu. *Akademik gastroenteroloji dergisi* 2005; 4(3): 181-184.
9. Cuesta MA, van den Broek WT, van der Peet DL, Meijer S. Minimally invasive esophageal resection. *Semin Laparosc Surg* 2004; 11(3): 147-160.
10. Godiris-Petit G, Munoz-Bongrand N, Honigman I, Cattani P, Sarfati E. Minimally invasive esophagectomy for cancer: prospective evaluation of laparoscopic gastric mobilization. *World J Surg* 2006; 30(8): 1434-1440.
11. Kent MS, Schuchert M, Fernando H, Luketich JD. Minimally invasive esophagectomy: state of the art. *Dis Esophagus* 2006; 19(3): 137-145.
12. Leibman S, Smithers BM, Gotley DC, Martin I, Thomas J. Minimally invasive esophagectomy: short- and long-term outcomes. *Surg Endosc* 2006; 20(3): 428-433.
13. Collins G, Johnson E, Kroshus T, Ganz R, Batts K, Seng J, et al. Experience with minimally invasive esophagectomy. *Surg Endosc* 2006; 20(2): 298-301.
14. Biere SS, Cuesta MA, van der Peet DL. Minimally invasive versus open esophagectomy for cancer: a systematic review and meta-analysis. *Minerva Chir* 2009; 64(2): 121-133.
15. Luketich JD, Alvelo-Rivera M, Buenaventura PO, Christie NA, McCaughan JS, Little VR, et al. Minimally invasive esophagectomy: outcomes in 222 patients. *Ann Surg* 2003; 238(4): 486-494.
16. Palanivelu C, Prakash A, Senthilkumar R, Senthilnathan P, Parthasarathi R, Rajan PS, et al. Minimally invasive esophagectomy: thoracoscopic mobilization of the esophagus and mediastinal lymphadenectomy in prone position experience of 130 patients. *J Am Coll Surg* 2006; 203(1): 7-16.
17. Noshiro H, Iwasaki H, Kobayashi K, Uchiyama A, Miyasaka Y, Masatsugu T, et al. Lymphadenectomy along the left recurrent laryngeal nerve by a minimally invasive esophagectomy in the prone position for thoracic esophageal cancer. *Surg Endosc* 2010; 24(12): 2965-2973.
18. Hulscher JB, van Sandick JW, de Boer AG, Wijnhoven BP, Tijssen JG, Fockens P, et al. Extended transthoracic resection compared with limited transhiatal resection for adenocarcinoma of the esophagus. *N Engl J Med* 2002; 347(21): 1662-1669.