

MEDIASTİNAL HASTALIKLARDA TEK İNSIZYON VIDEO YARDIMLI TORAKOSKOPİK CERRAHİ : TEK MERKEZLİ DENEYİM

SINGLE INCISION VIDEO ASSISTED THORACOSCOPIC SURGERY IN MEDIASTINAL DISEASES: A SINGLE-CENTER EXPERIENCE

Gökhan ERGENE¹, H.Semih HALEZEROĞLU², Erdal OKUR², M.Polat DEMİRHAS³, Fatma TOKAT⁴

¹ Acıbadem Mehmet Ali Aydınlar Üniversitesi Sağlık Hizmetleri MYO, Ameliyathane Hizmetleri, İstanbul.

² Acıbadem Mehmet Ali Aydınlar Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göğüs Cerrahisi A.B.D, İstanbul.

³ Acıbadem Mehmet Ali Aydınlar Üniversitesi Tıp Fakültesi 5.Sınıf Öğrencisi, İstanbul.

⁴ Acıbadem Mehmet Ali Aydınlar Üniversitesi Tıp Fakültesi, Patoloji A.B.D

Cite this article as: Ergene G, Halezeroglu HS, Okur E, Demirhas MP, Tokat F. Single Incision Video Assisted Thoracoscopic Surgery in Mediastinal Diseases: A Single-Center Experience. Med J SDU 2019; 26(3): 328-334.

Öz

Giriş

Video yardımcı torakoskopik cerrahi (VATS), hastalarda kanıtlanmış iyileşmeler sağladığından son on yılda tüm dünyada yaygın bir popülerlik kazanmıştır. Daha yakın zamanda, konvansiyonel VATS ile karşılaştırıldığında daha minimal invaziv bir yaklaşım gibi görünen tek port VATS, torasik cerrahi patolojilerin çoğunluğu için kullanılmaya başlanmıştır. Bu retrospektif tek merkezli çalışma, tek insizyon VATS ile gerçekleştirdiğimiz mediastinal patolojilerin cerrahisinde deneyimlerimizi paylaşmayı amaçlamıştır.

Gereç ve Yöntem

Merkezimizde Mayıs 2009-Mayıs 2019 tarihleri arasında mediastinal patolojiler için tek insizyon VATS uygulanan hastalar çalışmaya dahil edildi ve tıbbi dosyaları retrospektif olarak incelendi.

Bulgular

Çalışmaya 3-87 yaş aralığında 112 hasta (kadın, %52.7) dahil edildi. Tek insizyon VATS ile yapılan operasyonlar tanı (n=25) ve terapötik (n=87) amaçlı idi. Operasyonların hiçbirinde torakotomi ve ek in-

sizyon gerekmedi. Ortalama operasyon süresi, tanı amaçlı prosedürlerde 26 dakika ve terapötik amaçlı prosedürlerde 53 dakika idi. Operasyon sonrası ortalama drenaj süresi 1,3 gün ve operasyon sonrası hastanede kalış süresi 2,3 gün idi. Yalnızca 5 hastada postoperatif komplikasyon gelişti, mortalite görülmedi. Takip süresinde (1-25 ay) hastaların hiçbirinde nüks görülmedi.

Sonuç

Bu yenilikçi tekniğin, yani tek insizyon VATS' in, mediastinal patolojilerde teşhis veya terapötik amaçlar için kullanılması, torakotomi veya sternotomi gibi daha invaziv prosedürlere olan ihtiyacı azaltmakta ve erken iyileşme ve daha az ağrı gibi daha iyi hasta sonuçlarına yol açmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Tek insizyon ,video yardımcı torakoskopik cerrahi, mediasten

Abstract

Objective

Video assisted thoracoscopic surgery (VATS) has gained widespread popularity worldwide in the last

İletişim kurulacak yazar/Corresponding author: gokhan.ergene@acibadem.com

Müracaat tarihi/Application Date: 24.06.2019 • Kabul tarihi/Accepted Date: 10.07.2019

Available online at <http://dergipark.gov.tr/sdutfd>

Makaleye <http://dergipark.gov.tr/sdutfd> web sayfasından ulaşılabilir.

decades due to its proven improvements in patient outcomes. More recently, single-incision VATS, which has emerged to be a more minimally invasive approach as compared with conventional VATS, has begun to be used for the majority of thoracic surgical pathologies within the chest cavity. In this retrospective single-center study, we aimed to share and highlight our experience in the surgery of mediastinal pathologies through single-incision VATS.

Materials and Methods

Patients who underwent single-incision VATS for mediastinal pathologies between May 2009 and May 2019 in our center were included, and their medical files were reviewed retrospectively.

Results

The study included 112 patients (female: 52.7%; age range: 3-87 years). Single-incision VATS were performed for diagnostic (n=25) and therapeutic (n=87) purposes. No thoracotomy or additional port incision

was required in any of the operations. The mean operative time was 26 minutes in diagnostic procedures and 53 minutes in therapeutic procedures. The median duration of postoperative drainage was 1.3 days, and the mean duration of hospital stay was 2.3 days. Only 5 patients developed postoperative complications, and no mortality was observed. Relapse was not observed in any of the patients during the follow-up period (range: 1–25 months).

Conclusions

Use of this innovative technique, i.e., single-incision VATS, for diagnostic or therapeutic purposes in mediastinal pathologies decreases the need for much more invasive procedures such as thoracotomy or sternotomy and leads to improved patient outcomes such as early recovery and less pain.

Keywords: Single incision, Video assisted thoracoscopic surgery, Mediastinum

Giriş

İlk kullanımı 1990(1) yılında olan video yardımlı torasik cerrahi (VATS), bugün torasik kavite patolojilerinde primer olarak kullanılan yaklaşımdır(2). Daha invaziv olan torakotomi ve sternotomi gibi prosedürlerin kullanımı azaltan VATS, tanı yada tedavi amaçlı olarak mediastinal patolojilerde de kullanılmaktadır. Klasik VATS'ın bir modifikasyonu olan uniportal (tek insizyon) VATS, 3 yada 4 port girişi yerine sadece tek giriş açılarak gerçekleştirilir. İlk 2000'de kullanımına başlanan uniportal VATS(3), dünyada gelişmiş, ileri gelen torasik cerrahi merkezlerinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Günümüzde, yetişkinlerde olduğu gibi hemen tüm torasik cerrahi prosedürlerde, Hatta çocuklarda bebeklik çağlarından itibaren, tek insizyon VATS kullanılmaktadır. Bu retrospektif tek merkezli çalışmada, tek insizyon VATS ile gerçekleştirdiğimiz mediastinal patolojilerin cerrahisinde deneyimlerimizi paylaşmayı amaçladık.

Gereç ve Yöntem

Tek insizyon VATS, Mayıs 2009'dan beri merkezimizde uygulanmaktadır ve Mayıs 2019'a kadar binden fazla tek insizyon VATS yöntemiyle ameliyatlara gerçekleştirildi. Bu retrospektif çalışma bahsedilen süreçte tek insizyon VATS ile mediastinal patolojiler için ameliyat edilen hastaları içermektedir. Tüm hastaların tedavinin detayları hakkında bilgilendirildi ve tüm hastalardan bilgilendirilmiş onay formu alındı. Hastaların

tıbbi bilgileri hastanenin veri tabanından elde edildi. Ameliyattan önce, hastaların detaylı anamnezi alındı, fizik muayeneleri yapıldı. Ayrıca elektrokardiografileri ve göğüs röntgenleri çekildi ve rutin laboratuvar kan testleri istendi. Bütün hastaların bilgisayarlı tomografi(BT) görüntüleri çekildi, gerekli hastalarda manyetik rezonans görüntülemesi(MRI) yada pozitron emisyon tomografileri (PET)-BT istendi.

Tüm prosedürler genel anestezi altında, tek taraflı akciğer ventilasyonu sağlayan çift lümenli endotrakeal tüp ile entübe edilerek yapıldı. Cerrahi ekibe en iyi görüntüyü sağlamak amaçlı, hastanın başının her iki yanına monitörler yerleştirildi. Hastalar lateral dekübit pozisyona getirildi. Orta ve posterior mediastinal hastalıklar için yapılan ameliyatta, cerrah ve cerrahi asistanı hastanın önünde, ameliyat hemşiresi hastanın arkasında olacak şekilde cerrahi ekip yerlerini aldı. Anterior mediastinal hastalıklarda, cerrahlar hastanın arkasında, ameliyat hemşiresi hastanın önünde yer aldı. Torakotomi için gerekli cerrahi enstrümanlar cerrahi masada hazır tutuldu. İnsizyon uzunluğu tanı amaçlı prosedürlerde 15 mm tedavi amaçlı prosedürlerde 20-50 mm uzunluğunda yapıldı (Resim 1). Cerrahi insizyon, anterior mediastinal eksplorasyon için orta aksillar hatta 6. yada 7. interkostal aralıktan yapıldı. Orta ve posterior mediastinal eksplorasyon için ise orta aksillar hatta 7. interkostal aralıktan yapıldı. Tümör diseksiyonu enerji cihazları ve endoskopik cerrahi enstrümanlar ile yapıldı. Tümör ekilmesini önlemek için örnekler plastik torbaya konulduktan sonra toraks dışına çıkarıldı. Port insizyonundan geçemeye-

cek kadar büyük olan kistik tümörler, insizyon uzunluğunu genişletmemek için, materyal torba içerisine alındıktan sonra kist patlatılıp içeriği aspire edilerek çıkarıldı (Resim 2). Timektomi ameliyatında, nüksü engellemek için çevre timik yağ dokusunda rezeke edildi. Operasyonun sonunda açılan insizyon yerinden göğüs tüpü yerleştirildi. Postoperatif ağrıyı azaltmak ve kontrol altına almak amacıyla toraks dreni çıkarılana kadar analjezikler(non-steroidal antiinflamatuvar ilaçlar[NSAİİ], tramadol HCl ve parasetamol) kullanıldı. Toraks dreni çıkarıldıktan sonra NSAİİ ağrı kesici tek başına ağrı kontrolü amacıyla kullanıldı. Bütün hastalar numerik ağrı skalasına göre ağrılarını 1 ile 4 arasında puan verildi ve hiç bir hastamızda ciddi postoperatif ağrı için ek tedavi gerekmedi. Hastaların bazı

tıbbi bilgileri kayıt altına alındı, bu tıbbi bilgiler şunlardır: Patoloji raporu, komplikasyonlar, postoperatif ağrı skoru, postoperatif hastane kalım süresi, dren tüpü kalış süresi. Taburculuktan sonra bütün hastaların postoperatif 1., 6. ve 12. aylarda tanılarına göre; iki yönlü akciğer filmi , toraks bilgisayarlı tomografi ve poliklinik muayeneleri ile takibi yapıldı.

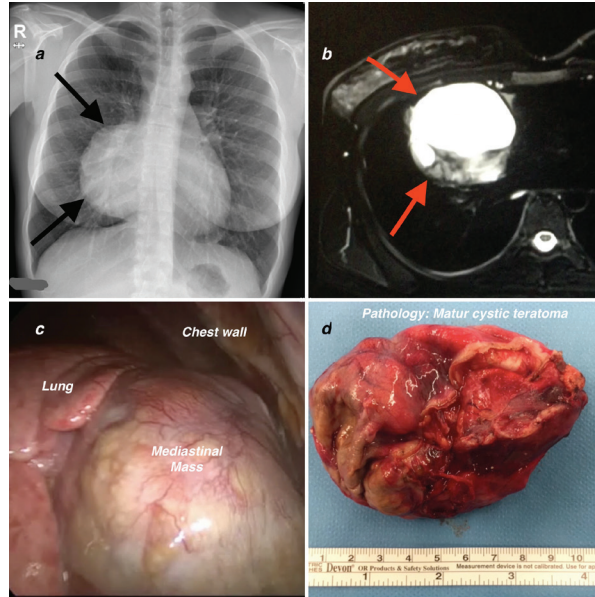
Bulgular

Çalışmada 3 ile 87 yaş arasında 59'u kadın (% 52.7), 53'ü erkek (%47,3) toplam 112 hasta dahil edildi. Bütün operasyonlar ilave port insizyonu açmadan yada torakotomiye dönülmeden bitirildi. Hastaların demografik ve klinik özellikleri Tablo1'de gösterildi.



Resim 1

a-Tek insizyon ve endoskopik aletlerin insizyondan kullanımı.
b-Tek insizyon ve toraks dreni.20x büyütme ve H&E boyama.



Resim 2

a-Preoperatif PA akciğer grafisi, b-Mediastinal kitlenin MRI görüntüsü,
c-Mediastinal kitlenin operatif görüntüsü, d-Rezeke edilen mediastinal kitle.

Trokarın yerleştirilmesinden ciltin kapatılmasına kadar geçen süre olarak tanımlanan ameliyat süresi, ortalama olarak diagnostik prosedürlerde 26 dakika(-dk) (20-90 dk), tedavi amaçlı yapılan operasyonlarda ise 53 dakika (35-120 dk) olarak belirlendi. Ortalama hastane kalış süresi 2.3 gün(1-5 gün) olarak belirlendi. Opere edilen hastaların 5'inde (%4.5) postoperatif komplikasyon gelişti. Bu hastalardan iki tanesi timektomi ameliyatı sonrası diyafram paralizisi gelişen hastalar olup, daha sonra diyafram plikasyonu için 2. ameliyat her iki hasta için de gerçekleştirildi. Yine timektomi yapılan başka bir hastada dren sonlandırıldıktan sonra parsiyel pnömotoraks gelişti ve nazal oksijen tedavisi ve klinik izlem ile ilave bir müdahaleye gerek olmadan toraks içerisindeki hava rezorbe olmuştur. Diğer iki hastada ise masif subkutan amfizem gelişti ve bu hastalardan biri ikinci ilave apikal toraks dreni ile biri ise spontan olarak klinik takiple iyileşti. Tablo 2'de 112 tek-insizyon VATS'ın incelemesi gösterir. 87 hasta tedavi amaçlı opere edilirken, Tanısal amaçlı yapılan 25 işlemin 8 inde metastatik hastalık tespit edilmiş olup, 5'i meme kanseri, 3'ü böbrek kanseri kaynaklı metastatik lenf nodu olarak tanı almıştır. Bu 8 hasta daha sonra patoloji raporlarıyla onkoloji doktorları tarafından değerlendirildi ve sonrasında medikal onkolojik tedavileri başlanmıştır. Patolojik tanısı timoma olarak gelen hastaların, ortalama timoma uzun çapı 3 cm olup, en uzun timoma uzun çapı 5 cm'yd. Ortalama toraks dreni kalım süresi 1.3 gün olarak hesaplandı. Çoğu vakada toraks dreni postoperatif ilk günde çıkarıldı. Hastaların ortalama takip süresi 15 ay (1-25 ay) olup, takip dönemlerinde hiç bir hastada nüks görülmedi.

Tartışma

Video yardımcı torakoskopik cerrahi son yıllarda göğüs cerrahisindeki en önemli gelişmedir. VATS'ın çok daha az ağrı, hızlı iyileşme ve daha az komplikasyon oranı sağladığı ayrıca geleneksel yöntemlere kıyasla postoperatif yaşam kalitesini artırdığı rapor edildi(5). 3 yada 4 port gerektiren VATS yaygınlaştığı sırada tek insizyon VATS da alternatif olarak zamanla kullanıma girdi. Tek insizyon VATS, tek küçük insizyon (3-5 cm) aralığından gerçekleştirilir(5). Literatürde birçok yazar terminoloji olarak tek insizyon(sinle incision)VATS yerine uniportal VATS terimini tercih etmiştir. Bizim klinik görüşümüz ise; portun sadece kamera toraks içerisine girerken kullanılıp, sonrasında kamera şaftı üzerine geri çekilerek diğer cerrahi endoskopik tüm enstrümanların yapılan insizyondan ilerletilip kullanılmasından dolayı tek insizyon terimidir (Resim 2). Tek insizyon VATS şu ana kadar minor, major ve karmaşık birçok prosedürde pulmoner ve mediastinal patolojiler için başarıyla kullanılmıştır(6). Rocco ve ark. 10 yıllık deneyimlerinin paylaştıkları yazıda plevral patolojileri olan 644 hastadan %51.1'inde tanı amaçlı uniportal VATS yaptıklarını rapor ettiler, bu çalışma rapor ettikleri diğer uniportal VATS endikasyonları şöyledir: akciğer kanser için torakotomi öncesi ekplorasyon, mediastinal kitle tanısı ve anatomik olmayan wedge rezeksiyon. Aynı çalışmada Rocco ve ark. uniportal VATS'dan sonra düşük mortalite (%0.6) ve morbidite(%2.8) oranı olduğunu ve uniportal VATS sonrası ölümlerin hepsinin plevral efüzyonla ilişkili olduğunu açıkladılar(7). Ismail ve ark. 42 hastada uniportal VATS ile wedge rezeksiyon, major rezeksiyon yada

Tablo 1 Hastaların demografik ve klinik özellikleri

Özellikler	
Cinsiyet	
Erkek	53 (%47.3)
Kadın	59 (%52.7)
Yaş	
Hastanede ortalama yatış (gün)	2.3 (1-5)
Operasyon süresi:	
Tanısal prosedürler	26 dk. (20-90)
Operasyon süresi:	
Terapötik prosedürler	53 dk. (35-120)
Komplikasyonlar	
Diafragmatik eventrasyon	2
Masif cilt altı amfizem	2
Pnömotoraks	1

Tablo 2 112 uniportal video-destekli thorakoskopik ameliyatın incelemesi

Prosedürler	n
Tanısal prosedürler (n=25)	
Reaktif lenf nodülü	5
Büyük B hücreli lenfoma	5
Hodgkin lenfoma	2
Lenfoma	2
Kistik lenfanjioma	2
Metastatik lenf nodülü	8
Mediastinal fibroz	1
Terapötik Prosedürler (n=87)	
Timoma	25
Bronkojenik kist	13
Schwannoma	8
Timik hiperplazi	10
Timik kist	7
Perikardial kist	6
Özofageal leiomyoma	4
Matür kistik teratoma	4
Mezotelial kist	2
Liposarkom	2
Lipom	2
Soliter Fibröz Tümör	2
Ganglionöroma	2

anatomik segmental rezeksiyon gerçekleştirdi ve perioperatif sonuçların umut verici olarak değerlendirdiler(8). Bondulich ve ark. retrospektif çalışmayla uniportal VATS yapılan 181 hastayı değerlendirdi. Azalan sıklık sırasıyla raporladıkları uniportal VATS endikasyonları; plörektomi, biopsi, pleurodezis, komplike plevral efüzyon, pnömotoraks, wedge rezeksiyon, lobektomi, perikardial efüzyon, anatomik segmental rezeksiyon, interstisial akciğer hastalığı ve (posterior) mediastinal tümörlerdir(9). Araştırmacılar bu tekniğin avantajlarını şu şekilde özetledi: daha az ağrı, daha az komplikasyonlar, daha kısa hastane kalım süresi, daha az postoperatif morbidite ve mortalite(9). Abu Akar ve ark. büllektomi, pleurektomi, wedge rezeksiyonu, anatomik major akciğer rezeksiyonu, mediastinal tümör, amfizem drenajı ve dekortikasyon tanısıyla 192 hastadan oluşan heterojen hasta grubunda yaptığı uniportal VATS deneyimlerini paylaştı. Postoperatif ilk 4 günde ağrının düşük, 30 günlük mortalitenin 0 olduğunu rapor ettiler.

Uniportal Vats ile yapılan major pulmoner rezeksiyonlar, ilk yapıldığı tarih 2010'dan bu zamana kadar çok popüler olmuştur. Özellikle onkolojik cerrahideki olumlu sonuçları ile uniportal VATS uygulanabilir ve güvenli bir tekniktir(6,11). Fan ve ark. 64 hastada uniportal VATS, lokal ileri küçük hücreli olmayan akciğer kanseri 68 hastada açık torakotomi yapmıştır. Açık torakotomiye kıyasla uniportal VATS ile önemli ölçüde azalmış dren tüpü süresi (4.6 vs. 7.6 gün), hastane kalım süresi(6.1 vs 11 gün) ve daha az komplikasyon oranı elde etmişlerdir(12). Yapılan bir çalışmada, evre I akciğer kanseri hastalarına tek insizyon yada geleneksel VATS (3 yada 4 port) uygulanmış, iki teknik arasında postoperatif hastane kalım süresi, kan kaybı, ameliyat süresi, drenaj süresi, kreatin fosfokinaz (CPKmax), C-reaktif protein(CRPmax), ve postoperatif komplikasyonlar açısından anlamlı bir fark bulunamamış ancak tek insizyon VATS operasyonu geçiren hastalarda daha az ağrı ve analjezik tüketimi rapor elde edilmiştir(13). 99 hastada semiprone po-

zasyonunda uniportal VATS ile yapılan operasyonlarda ameliyat süresi 137.4±47.8 dakika, drenaj süresi 3.0±2.1 gün, postoperatif hastane kalım süresi 4.9±2.3 gün olarak hesap edildi(14). Primer yada spontan pnömotoraks vakalarında uygulanan uniportal VATS ile 3-port VATS'ın kıyaslandığı başka bir çalışmada, postoperatif ağrı ve parestezi uniportal VATS lehine daha az olduğu rapor edildi(15). Mevcut çalışmada 10 yıllık period boyunca uniportal VATS uygulanan hastalar değerlendirildi. Ortalama operasyon süresi diagnostik prosedürlerde 26 dakika (20-90 dakika), terapötik prosedürlerde 53 dakika (35-120 dakika) olarak belirlendi. Operasyon süresinin bu kadar geniş aralıkta olmasının sebebi cerrahi ekibin deneyimi ve hastanın daha önceden geçirdiği cerrahi, aldığı kemoterapi veya radyoterapiye bağlı olabilmektedir. Bu çalışmada yapılan terapötik prosedürlerin(n:87) büyük kısmı timik patolojiler (n:38,%48.3) için yapılmıştır. Minimal invaziv cerrahi tekniklerdeki gelişmeler timektomi ameliyatlarının daha güvenli ve verimli bir şekilde yapılmasını sağlamıştır(16). Uniportal VATS tekniği de timektomi ameliyatları için mantıklı ve güvenilir olduğu gösterilmiştir(17,18). Migliore ve ark 13 hastada tek insizyon VATS ile timektomi ameliyatı gerçekleştirdi, ortalama operasyon süresini 164 dakika (45-275 dakika), hastane kalım süresini ortalama 3 gün(2-5 gün) olarak rapor etmiştir(19). Tacconi ve ark uniportal VATS ile diagnostik amaçlı mediastinal tümörü olan 24 hastada %100 başarı elde ettiğini rapor etmiştir(20). Wu ve ark. mediastinal tümörü olan 40 hastada terapötik amaçlı uniportal VATS gerçekleştirdi ve ortalama insizyon uzunluğunu 3.22±0.79 cm, ortalama postoperatif drenaj süresini ve hastane kalımı sırasıyla 2.10±1.55 gün ve 3.74±1.64 gün olduğunu belirtti. Postoperatif takip dönemini de(1-118 ay) cerrahi prosedüre ait komplikasyon ve tümör nüksü olmadığını belirtti(21). Bu çalışmada ortalama operasyon süresi diagnostik amaçlı operasyonlarda 26 dakika, terapötik amaçlı operasyonlarda ise 53 dakika olduğu tespit edildi. Ortalama postoperatif drenaj süresi 1.3 gün, ortalama postoperatif hastane kalım süresi 2.4 gündür. Sadece 5 hastada postoperatif komplikasyon gelişmiş, mortalite gözlenmemiştir. Takip döneminde(1-25 ay) hiçbir hastada nüks gelişmedi. Tanısal ve mediastinal lenfadenopatileri evreleme amaçlı yapılan uniportal VATS operasyonu morbidite ve mortalite olmadan başarıyla gerçekleştirdi(22). 3 yıllık periodda Delgado ve ark. ilk olarak 3 port VATS daha sonra 2 port ve son yılda tek-port VATS ile 200 vakada lenfadenektomi yaptılar. Raporlarında en iyi görüntünün 2 ve 3 port ile yapılan VATS'a kıyasla tek-port yaklaşım ile elde edildiğini belirttiler(23). Bu çalışmada primeri meme kanseri olan 5 vakada ve primeri böbrek kanseri olan 3 vakada, toplam 8 vakada VATS operasyonu ile eksizyonel lenf nodu biopsisi gerçek-

leştirildi. Bu 8 hasta daha sonra onkolojik denetim altında adjuvan kemoterapi aldılar.

Sonuç

Tek insizyon VATS mediastinal patolojilerde tanı tedavi amaçlı kullanılabilir güvenli bir yöntemdir. Kliniğimizde 2009'dan beri azalmış oranda morbidite(%4.5) ve mortalite(%0) ile tek insizyon VATS operasyonları yapılmakta olup, bu sonuçlar neticesinde mediastinal lezyonlar için tek insizyon VATS kullanımını tavsiye ediyoruz.

Kaynaklar

1. Mack MJ, Aronoff RJ, Acuff TE, Douthitt MB, Bowman RT, Ryan WH. Present role of thoracoscopy in the diagnosis and treatment of diseases of the chest. *Ann Thorac Surg* 1992;54:403-9.
2. Shah RD, D'Amico TA. Modern impact of video assisted thoracic surgery. *J Thorac Dis* 2014;6(Suppl 6):S631-6.
3. Rocco G, Martin-Ucar A, Passera E. Uniportal VATS wedge pulmonary resections. *Ann Thorac Surg* 2004;77:726-8.
4. Halezeroğlu S, Okur E, Ergene G. Single-incision video-assisted thoracic surgery for an extralobar sequestration in a child. *Innovations (Phila)* 2016;11:64-6.
5. Sihoe AD. The evolution of minimally invasive thoracic surgery: implications for the practice of uniportal thoracoscopic surgery. *J Thorac Dis* 2014;6(Suppl 6):S604-17.
6. Mineo TC, Ambrogi V. A glance at the history of uniportal video-assisted thoracic surgery. *J Vis Surg* 2017;3:157.
7. Rocco G, Martucci N, La Manna C, Jones DR, De Luca G, La Rocca A, et al. Ten-year experience on 644 patients undergoing single-port (uniportal) video-assisted thoracoscopic surgery. *Ann Thorac Surg* 2013;96:434-8.
8. Ismail M, Helmig M, Swierzy M, Neudecker J, Badakhshi H, Gonzalez-Rivas D, et al. Uniportal VATS: the first German experience. *J Thorac Dis* 2014;6(Suppl 6):S650-5.
9. Bondulich G, Gonzalez Rivas D. Uniportal video-assisted thoracoscopic surgery, Argentinian experience. *J Vis Surg* 2017;3:60.
10. Abu Akar F, Gonzalez-Rivas D, Ismail M, Deeb M, Reichenshtein Y, Hadas-Halpern I, et al. Uniportal video-assisted thoracic surgery: the Middle East experience. *J Thorac Dis* 2017;9:871-7.
11. Fieira Costa E, Delgado Roel M, Paradela de la Morena M, Gonzalez-Rivas D, Fernandez-Prado R, de la Torre M. Technique of uniportal VATS major pulmonary resections. *J Thorac Dis* 2014;6(Suppl 6):S660-4.
12. Fan J, Yao J, Wang Q, Chang Z. Safety and feasibility of uniportal video-assisted thoracoscopic surgery for locally advanced non-small cell lung cancer. *J Thorac Dis* 2016;8:3543-50.
13. Hirai K, Takeuchi S, Usuda J. Single-incision thoracoscopic surgery and conventional video-assisted thoracoscopic surgery: a retrospective comparative study of perioperative clinical outcomes. *Eur J Cardiothorac Surg* 2016;49 Suppl 1:i37-41.
14. Lin Z, Xi J, Xu S, Jiang W, Wang L, Wang Q. Uniportal video-assisted thoracic surgery lobectomy in semiprone position: primary experience of 105 cases. *J Thorac Dis* 2015;7:2389-95.
15. Jutley RS, Khalil MW, Rocco G. Uniportal vs standard three-port VATS technique for spontaneous pneumothorax: comparison of post-operative pain and residual paraesthesia. *Eur J Cardiothorac Surg* 2005;28:43-6.
16. Rückert JC, Swierzy M, Ismail M. Comparison of robotic and nonrobotic thoracoscopic thymectomy: a cohort study. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2011;141:673-7.

17. Bedetti B, Solli P, Lawrence D, Panagiotopoulos N, Hayward M, Scarci M. Single port video-assisted thoracoscopic thymectomy. *J Vis Surg* 2016;2:149.
18. Caronia FP, Arrigo E, Trovato S, Lo Monte AI, Cottone S, Sgalambro F, et al. Uniportal bilateral video-assisted sequential thoracoscopic extended thymectomy. *J Vis Surg* 2017;3:69.
19. Migliore M, Criscione A, Nardini M, Patti F, Borrata F. Single incision extended video assisted transcervical thymectomy. *J Vis Surg* 2017;3:154.
20. Tacconi F, Rogliani P, Cristino B, Gilardi F, Palombi L, Pompeo E, et al. Minimalist video-assisted thoracic surgery biopsy of mediastinal tumors. *J Thorac Dis* 2016;8:3704–10.
21. Wu CY, Heish MJ, Wu CF. Single port VATS mediastinal tumor resection: Taiwan experience. *Ann Cardiothorac Surg* 2016;5:107–11.
22. Rocco G, Brunelli A, Jutley R, Salati M, Scognamiglio F, La Manna C, et al. Uniportal VATS for mediastinal nodal diagnosis and staging. *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2006;5:430–2.
23. Delgado Roel M, Fieira Costa EM, González-Rivas D, Fernández LM, Fernández Prado R, de la Torre M. Uniportal video-assisted thoracoscopic lymph node dissection. *J Thorac Dis* 2014;6(Suppl 6):S665–8.