

Uyanık hastada video yardımcı torakoskopik cerrahi

Awake video-assisted thoracoscopic surgery

 Hüseyin Yıldırım¹,  Güven Sadi Sunam¹

¹Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Göğüs Cerrahisi Anabilim Dalı, Konya.

Öz

Amaç: Sedoanaljezi eşliğinde entübasyon olmadan video yardımcı torakoskopik cerrahi (VATS) son on yılda minimal invaziv prosedürler için giderek daha popüler bir cerrahi teknik haline gelmiştir. Bu çalışmada ise, sedasyon veya torasik epidural anestezi kullanılmayan hastalarda sadece lokal anestezi ile uygulanan video yardımcı torakoskopi tekniğinin sunulması amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntemler: 2009-2019 yılları arasında, genel anestezi riski yüksek olarak sınıflandırılarak uyanık halde video yardımcı torakoskopik cerrahi yapılan 43 hasta retrospektif olarak incelendi. 10 ml izotonik ile sulandırılan 10 ml %0,5 bupivakain, cilt altına ve kas içine uygulandı. 15 dakika sonra 10 mm 0 derece videotorakoskop için toraksa tek bir port insizyonunu takiben VATS uygulandı. Yaş, cinsiyet, başvuru yakınmaları, lateralite, efüzyon tipi, sitoloji sonuçları, hastaların komorbiditeleri, hastanede kalış süresi, efüzyon miktarı, ameliyat süresi ve patoloji sonuçları retrospektif olarak değerlendirildi.

Bulgular: Yaş ortalaması 67,32 (45-85) olan kırk üç hastanın 23'ü erkek, 20'si kadındı. En sık yakınma (n = 40) dispne idi. 22 sol ve 21 sağ hemitoraksa VATS uygulandı. 39 hidrotoraks, 4 pnömotoraks olgusu vardı. Hidrotoraks tanılı olgulardan drene edilen ortalama sıvı miktarı 1311 ml (400-4000 ml) idi. Bül nedeniyle pnömotoraks gelişen 2 olguya wedge rezeksiyon yapıldı. Hiçbir hastaya kas gevşetici veya sedasyon verilmedi.

Sonuç: Uyanık VATS seçilmiş hastalarda, kas gevşetici ve sedoanaljezi gerektirmedikinden güvenli bir tekniktir.

Anahtar sözcükler: anestezi, plevra, video yardımcı torakoskopik cerrahi.

Abstract

Objective: Non-intubated video-assisted thoracoscopic surgery (NI-VATS) with sedoanalgesia is commonly used and became an increasingly popular surgical technique for minimal invasive procedures in the last decade. In this study it is aimed to present the usage of the awake video-assisted thoracic surgery (A-VATS) technique with pure local anesthesia without sedation or thoracic epidural anesthesia.

Material and Methods: Between 2009 and 2019, 43 patients who underwent awake video-assisted thoracoscopic surgery were evaluated retrospectively. Patients who classified as high risk for general anesthetic were included in the study. In this VATS technique, after the skin preparation, 10 ml 0.5% bupivacaine with 10 ml saline was administered subcutaneously and intramuscularly. 15 minutes later, a single port incision was made to the thorax for 10-mm 0-degree single-puncture videothoracoscope. Age, sex, complaints, laterality, type of effusion, cytology results, comorbidities of patients, length of hospital stay, amount of drained effusion, operation time, and pathology results were evaluated retrospectively.

Results: Forty-three patients (23 male, 20 female) were evaluated. The mean age was 67.32 (45–85) years. The dominant complaint (n = 40) was dyspnea. A-VATS was performed on 22 left and 21 right sides. There was 39 patients with hydrothorax, 4 with pneumothorax. The mean total fluid discharged by patients with hydrothorax was 1311 ml (400–4000 ml). A-VATS wedge resection was performed for 2 patients because of pneumothorax due to bullae.

Conclusion: A-VATS is a safer technique in selected patients because it does not require muscle relaxants and sedatives.

Keywords: anesthesia, pleura, video-assisted thoracoscopic surgery.

Yazışma Adresi: Hüseyin Yıldırım, Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Göğüs Cerrahisi Anabilim Dalı, Selçuklu/KONYA

E-Posta: h-yildiran@hotmail.com

Alınma tarihi: 05.10.2020 / **Kabul tarihi:** 23.10.2020 / **Yayınlanma tarihi:** 20.09.2021

Uyanık VATS - Yıldırım ve Sunam

Genel Tıp Derg 2021;31(3)262-265

Giriş

Göğüs cerrahisinde minimal invazif bir girişim olarak tanımlanan ve portlar aracılığı ile endoskopik uygulanan “Video-yardımlı torakoskopik cerrahi” (VATS) son yıllardaki hızlı gelişiminin sonucu olarak göğüs cerrahisi vakalarının yarısından fazlasında uygulanmaktadır (1). VATS, özellikle spesifik ve deneyimli göğüs cerrahisi merkezlerinde daha kapsamlı ve daha yaygın uygulanmaktadır.

Genel anestezi için yüksek riskli olan ve ileri yaştaki hastaların tanı ve tedavilerinde VATS yapılırken derin sedasyon ve kas gevşetici ilaçların kullanılması tartışılır hale gelmiştir. Ameliyat sonrası ağrı, diyaframın efektif kullanımının gecikmesi ve atelektazi gibi postoperatif gelişebilecek sorunlar, anestezinin göğüs cerrahisi operasyonları için dezavantajlardır. Bu nedenlerle, “entübasyon olmadan video yardımlı torakoskopi” (Non-Intubated Video-Assisted Thoracoscopic Surgery, NI-VATS) son on yılda, daha yaygın kullanılan ve popülerliği gittikçe artan girişim haline gelmiştir (2). Anesteziye bağlı riskler yaşlı hastalar ve ciddi komorbitesi olanlar için daha da artar (3). Göğüs cerrahisinde uzun sürebilen ve riskli ameliyatlara rağmen genel anestezi bazı göğüs cerrahisi girişimleri için şart değildir.

Daha iyi solunum fonksiyonu, daha az morbidite ve daha düşük maliyet NI-VATS’ın avantajlarıdır (4). Pompeo ve ark. NI-VATS’ı plevral efüzyon, intratorasik biyopsiler, tümörler, pnömotoraks ve büllektomi dahil olmak üzere çeşitli cerrahi durumlarda kullanmıştır (4).

NI-VATS tekniği intravenöz sedoanaljeziklerle kombine edilerek uygulanmaktadır (5). Sedoanaljeziklerin de kullanılmadığı; yani tamamen uyanık hastada yapılan “Uyanık VATS” (Awake VATS/A-VATS) için literatür bilgisi çok kısıtlıdır. Bu çalışmanın amacı A-VATS tekniğinin sadece lokal anestezi ile, sedasyon veya torasik epidural anestezi uygulanmadan göğüs cerrahisinde kullanımının sunulmasıdır.

Materiyal ve Metod

Kurum yerel etik kurul onayı (2020/236) alındıktan sonra, 2009-2019 yılları arasında A-VATS uygulanan 43 hasta retrospektif olarak değerlendirildi. Genel anestezi için yüksek riskli olarak sınıflandırılan ve ameliyat öncesi değerlendirmede risk grubu ASA-IV (American Society of Anesthesiologists) ve üzeri olarak belirlenmiş hastalar çalışmaya dahil edildi. Torasik epidural blokaj uygulanarak veya sedasyon altında VATS yapılmış olan hastalar çalışmaya dahil edilmedi.

Çalışmaya katılan tüm hastalara prosedür hakkında detaylı bilgi verildi. Sözlü ve yazılı bilgilendirilmiş onamları alındı.

Tüm hastalar elektrokardiyogram, kalp ritmi, noninvasif kan basıncı ve parmak ucu oksijen satürasyonu takibi için monitörize edildi. İşlem sırasında ve sonrasında oksijen satürasyonunu %95 ve üzerinde tutmak için oksijen maskesi kullanıldı.

Hastalara, ameliyathanede supin, lateral dekübitus ya da 45 derece yarı-Fowler pozisyonu verildi. 10 ml %0,5 bupivakain ve 10 ml izotonik karışımı, port için açılacak insizyon hattında subkutan ve intramusküler planlara enjekte edildi. 15 dakika infiltrasyon süresini takiben tek bir port için cilt kesisi yapıldı. Videotorakoskopik

eksplorasyondan önce plevral sıvı aspiratörle boşaltıldı. Hasta uyanık olduğu için, cilt insizyonu sonrası, ilk trokar kullanılmadan önce cilt altı dokusu ve kasları klemp ile diske edildi, ardından klemp ile interkostal kas açıldı. Öncelikle interkostal aralığı genişletmek için çapı 10 mm’den küçük olan bir trokar kullanıldı ve son olarak 10 mm 0-derece tek delikli videotorakoskop için 12 mm’lik bir port yerleştirildi (Şekil 1). Plevral aralık gözlemlendi, plevral sıvı örnekleri ve plevral biyopsiler alındı. Bazı hastalar için, bupivakain enjeksiyonu lokal olarak verildikten sonra ek bir port insizyonu yapıldı. Diğer endoskopik aletler ve stapler bu port üzerinden kullanıldı. İşlem sonrası port insizyonundan toraksa tek bir göğüs tüpü yerleştirildi. Alınan biyopsiler histopatolojik incelemeye tabi tutuldu. Hiçbir hastada yoğun bakım takibi gerekmedi. Hastaların ameliyat sonrası servis takiplerinde günde dört kez intravenöz parasetamol infüzyonu tedavisi verildi.



Şekil 1. A-VATS uygulanırken hasta, ameliyat ekibi ve monitör konumu.

Hastaların yaş, cinsiyet, başvuru yakınması, lateralite, efüzyon tipi, sitoloji sonuçları, komorbiditeler, hastanede kalış süresi, drene edilen efüzyon miktarı, operasyon süresi ve patoloji sonuçları retrospektif olarak değerlendirildi.

Bulgular

Yaş ortalaması 67,32 (45-85) olan 43 hasta (20 kadın, 23 erkek) retrospektif olarak değerlendirildi. En sık şikayet 40 hastada nefes darlığıydı. A-VATS 22 olguda sol ve 21 olguda sağ hemitoraksa yapıldı. Endikasyonlar 39 hastada hidrotoraks, dört hastada pnömotoraks olarak bulundu. Hidrotorakslı hastalarda boşaltılan plevral sıvının ortalama miktarı 1311 ml (400-4000 ml) olarak saptandı. Plevral efüzyonların ise 35’i eksüda ve 4’ü transüdaydı (Tablo 1). Transüda vasıflı efüzyonu olan hastalara altta yatan hastalık varlığı tarandıktan sonra A-VATS uygulandı. İki hastada bül nedeniyle oluşan pnömotoraks için wedge rezeksiyon, bir hastaya ile A-VATS ile talk plöredezi yapıldı. Bir diğer hastada pnömotoraks ile aynı tarafta kitle mevcuttu ve A-VATS ile parankim biyopsisi yapıldı. Hastaların hiçbirinde entübasyon gerekmedi ve torakotomiye geçilmedi. En uzun ameliyat süresi hidrotorakslı hastalar arasında 10 dakika, diğer hastalarda ise 20 dakika olarak bulundu. Hastanede ortalama kalış süresi 9,84 gündü (1-34). Operasyon odasında ve postoperatif dönemde mortalite yoktu.

Uyanık VATS - Yıldırım ve Sunam.

Tablo 1. Hastaların özellikleri.

	Kadın	Erkek	Toplam	
Cinsiyet	20	23	43	
Yaş (ortalama)	66.4	68.13	67.32	
Şikayetler	Dispne	Öksürük	Şişlik	Zayıflama ve ateş
	40	1	1	1
Plevral hastalık	Hidrotoraks	Pnömotoraks		
	39	4		
Effüzyon tipi	Eksuda	Transuda		
	35	4		

Kırk üç hastanın 17'sinde (% 39,5) komorbid hastalıklar mevcuttu; bunların altısında primer akciğer kanseri (Beş adenokarsinom, bir küçük hücreli akciğer kanseri), dördünde kronik böbrek yetmezliği, üçünde şiddetli KOAH (Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı) (biri renal transplantasyonlu), ikisinde konjestif kalp yetmezliği, birinde travma ve bir hastada renal hücre karsinomu olduğu saptandı.

Plevral efüzyonlu hastalar için preoperatif olarak 22 benign ve sekiz malign sitoloji bildirildi. Preoperatif tetkik edilen 22 benign sitolojinin dokuzunda ve sekiz malign sitolojinin beşinde A-VATS aracılığı ile alınan biyopsilerde plevral malignite saptandı. Dokuz vakanın ameliyat öncesi sitoloji testleri yoktu.

Postoperatif histopatolojik sonuçlara göre, 23 hastada plevrit/kronik inflamasyon, 10 hastada adenokarsinom, üç hastada mezotelyoma, iki hastada organize hematoma, bir hastada nekrotizan olmayan granülatöz inflamasyon, bir hastada yağ nekrozu, bir hastada lenfoid hücre, bir hastada küçük hücreli akciğer kanseri ve bir hastada renal hücreli karsinom metastazı tespit edildi (Tablo 2).

Tablo 2. Postoperatif histopatolojik bulgular.

Histopatolojik sonuçlar	n
Plörit/kronik enflamasyon	23
Adenokarsinom	10
Mezotelyoma	3
Organize hematoma	2
Non-nekrotizan granülatöz inflamasyon	1
Yağ nekrozu	1
Lenfoid hücre	1
Küçük hücreli akciğer kanseri	1
Renal hücreli karsinom metastazı	1

Tartışma

VATS daha az ağrı, daha az komplikasyon, daha kısa hastanede kalış süresi ve daha hızlı iyileşme süresi nedeniyle minimal invazif bir cerrahi girişimdir. Bununla birlikte, NI-VATS tekniğinin birçok göğüs cerrahi operasyonunda başarıyla uygulanabileceği mevcut literatürde iyi bilinmektedir (6-8).

Sedoanaljezi veya genel anestezi gerektiren NI-VATS genel anestezi altında tamamlanan ameliyatlara aynı riskleri oluşturur. Ayrıca

medikal torakoskopi olarak bilinen bir diğer tanısal girişim de, entübe edilmemiş hastalarda lokal anestezi ve sedoanaljezi uygulanarak göğüs hastalıkları uzmanları tarafından yapılan bir işlemdir (9). Bu işlemde de sedoanaljezi uygulanmaktadır. Tek porttan A-VATS sadece lokal anestezi kullanılarak yapılır, cerrahi komplikasyon dışında genel anestezi ve entübasyona gerek yoktur. Bu, A-VATS'ın en önemli avantajıdır. Bu çalışmada A-VATS uygulanan hastalar, ASA-IV veya daha yüksek düzeyde genel anestezi riski taşıyan hastalardı, bu nedenle A-VATS bu hastalar için olası genel anestezi risklerini ortadan kaldırmıştır.

ASA (American Society of Anesthesiologists) sınıflandırması, ameliyat öncesi bazı temel kategorileri belirleyerek risk tahmininde bulunulmasına olanak sağlayan bir sınıflandırma sistemidir (10). Yaş, komorbidite, ameliyat türü ve süresi, anestezi tekniği, kan ürünü gereksinimi ve ameliyat sonrası yoğun bakım ihtiyacı gibi parametrelere göre değerlendirme yapılmasını sağlar. Sağlıklı normal bir hasta, ASA-I olarak sınıflandırılır. Hayatı tehdit eden hastalığı olan bir hasta ASA-IV olarak sınıflandırılır.

Plevral aralıkta sıvı birikimi artar ve solunumsal yakınmalar oluşursa, yaklaşım efüzyonun boşaltılması ve alta yatan nedeninin tedavisini içermektedir (11). Tek port VATS, genel anestezi kullanılarak yapılan bir çok göğüs cerrahisi girişimi için güvenli ve yaygın olarak kabul gören bir tekniktir. Tek port VATS endikasyonları, torakal sempatektomi, plevral biyopsi, mediastinal veya hiler LAP biyopsisi ve hemotoraks olarak sayılabilir.

Bu çalışmadaki anahtar faktörlerden biri, lokal anesteziğin uygulama şekli ve yöntemidir. Tamamen uyanık bir hasta ameliyatın ilk anından itibaren ağrı hissederse, cerrahi deneyimin geri kalanında anksiyete artacak, kan basıncı ve nabız değişiklikleri, hatta solunum değişiklikleri eşlik edecektir. Hasta konforunu ciddi şekilde azaltan ağrı, hasta ağrı hissetmeden durdurulmalıdır. Bunu başarmak için, lokal anestezi uygulaması son derece önemli ve etkilidir. Bu çalışmada, lokal anestezi, bir enjektör kullanılarak önce cilt altına ve ardından interkostal alana uygulandı. Periost hassas bir bölge olduğu için lokal anestezi interkostal aralığın hem üstüne hem de altına uygulandı.

Literatürde, toraksa açılmış tek bir kesi, uzunluğundan bağımsız olarak, *utility* insizyonu, *single port*, veya *uniport* olarak tanımlanmaktadır; ancak bu kesilerin uzunlukları 2.5-4 cm'dir ve bu uzunlukta bir kesi üzerinden birçok endoskopik alet uygulanabilir (12-15). Bu çalışmada uniportal VATS'ın cilt insizyonu sadece 1,2 cm (12 mm) çapında bir port genişliğindedir ve literatürde tanımlanmış kesi uzunluklarından belirgin ölçüde kısadır.

Hsiao ve ark. tek akciğer solunumu süresinin uzamasını önlemek için ileri plevral yapışıklığı olan organize ampiyem olgularında NI-VATS tekniği ve modifikasyonlarının kullanılmaması gerektiğini önermiştir (3). Katlic ise, hastaların tek taraflı pnömotoraksı süre olarak bir saat kadar tolere edebildiklerini bildirmiştir (16). Bu çalışmadaki en fazla operasyon süresi hidrotoraks ve pnömotorakslı hastalarda sırası ile 10 ve 20 dakika olarak kaydedilmiştir. Kısa süreler nedeniyle tek taraflı pnömotoraksın ameliyat sırasında hastalar tarafından rahatlıkla tolere edildiği düşünülmüştür.

Bir diğer önemli faktör de trokar çapıdır. Kim ve ark. interkostal aralıkların 9-33 mm arasında olduğunu tespit etmiştir (17).

Hidrotoraklı hastalarda sıvı birikimi nedeniyle interkostal boşluk genişliği 12 mm'den fazladır. Bu çalışmada uygulanan teknikte, tüm hidrotoraks olguları için 12 mm'lik port kullanılmıştır. Cilt insizyonundan sonra, klemp ile ilk genişletme yapıldıktan sonra interkostal kası genişletmek için çapı 10 mm'den küçük olan trokar kullanılmaktadır. Bu sayede hastanın ağrısı ve durumu değerlendirilip; hasta ağrı hissederse ek lokal anestezi kullanılabılır. İnterkostal aralık; insizyondan sonra klemp, ardından trokar ve son olarak port ile adım adım genişletilmelidir.

Hastanın operasyon sırasında sadece ağrısız olması değil, operasyondan sonra da ağrısız olması veya mümkün olduğu kadar az ağrının olması gerekir. Bupivakain, postoperatif takip sırasında interkostal sinir blokajı için tekrarlanan dozlarda verilebilir (18-19).

Ağrı ve anksiyete birbiriyle doğrudan ilişkilidir. Bu nedenle A-VATS öncesinde hastaya işlemin detaylı olarak anlatılmasını ve herhangi bir çekincesi varsa çözümlenmesini öneriyoruz. A-VATS yapılırken hasta isterse monitörden işlemi izleyebilir (Şekil 1). Bu, hastanın endişesinin daha da azaltılmasına yardımcı olmaktadır.

A-VATS, kas gevşetici ve sedoanaljezikler gerektirmediği için geleneksel VATS ve NI-VATS'tan daha güvenli bir tekniktir. Özellikle, plevral efüzyonlar için tanısal VATS tek bir port üzerinden sadece lokal anestezi kullanılarak kolaylıkla uygulanabilir. Ancak, A-VATS'ın kapsamı minör prosedürlerle sınırlıdır. Diğer bir kısıtlılık, bu tekniğin bir öğrenme eğrisine sahip olmasıdır. A-VATS yalnızca uzman ve deneyimli birimler tarafından yapılabilir (20). A-VATS'a yeni başlayanların plevral efüzyon vakalarıyla başlaması önerilir (16).

Plevral sitolojileri ve biyopsiler karşılaştırıldığında 22 benign sitolojide dokuz malignite tespit edildi. Sitoloji benign plevral efüzyon için daha uygun gibi görünse de, malignite teşhisinde sitoloji tam olarak yeterli olmadığından VATS tüm plevral efüzyonlar için uygun bir girişim olacaktır (21). Bu nedenle, herhangi bir plevral efüzyon tespit edildiğinde altta yatan nedenin aydınlatılması gerektiği görülmektedir.

Ortalama plevral efüzyon miktarı $1311 \pm 784,67$ ml idi. Plevral efüzyonun 1000 ml'den az olduğu 11 olgu vardı ve bunların dördünde malignite saptandı (% 36.4). Plevral efüzyonun 1000 ml'den fazla olduğu durumlarda, 18 olgu dahil edildi ve yedisinde malignite (% 38.8) saptandı. Plevral sıvı miktarının malignite ile ilişkili olmadığı söylenebilir.

A-VATS, bazı riskleri azaltsa da, bu çalışmaya göre, hastanede kalış süresini azalttığı söylenemez. Ancak A-VATS'ın yoğun bakımda geçirilen gün sayısını ve maliyetini düşürdüğü bir gerçektir. Bu çalışmadaki hastaların hiçbiri yoğun bakıma ihtiyaç duymadı; tüm hastaların takibi ameliyattan hemen sonra yataklı serviste yapıldı. Bu çalışmaya göre hastane yatış süresinin 1-34 gün gibi geniş bir aralıkta olmasının bir nedeni postoperatif plevral drenajın bazı hastalarda uzun sürmesiydi. Diğer bir neden de, komorbiditelerin neden olduğu sorunlara bağlı olarak hastanede kalış süresinin uzamasıydı.

Sonuç olarak A-VATS, seçilmiş vakalar için güvenli, hastalar tarafından iyi tolere edilen bir tekniktir. Hastalar genel anestezi ve sedasyon için daha fazla risk taşıyorsa, sadece lokal anesteziyle yapılabilen A-VATS, intratorasik patolojiler için güçlü yanları olan alternatif bir yaklaşımdır.

Kaynaklar

1. Hofmann HS. [VATS - technique and indications]. *Chirurg*. 2015;86(7):711-21.
2. Gonzalez-Rivas D, Bonome C, Fieira E, Aymerich H, Fernandez R, Delgado M, et al. Non-intubated video-assisted thoracoscopic lung resections: the future of thoracic surgery? *Eur J Cardiothorac Surg*. 2016;49(3):721-31.
3. Hsiao CH, Chen KC, Chen JS. Modified single-port non-intubated video-assisted thoracoscopic decortication in high-risk parapneumonic empyema patients. *Surg Endosc*. 2017;31(4):1719-27.
4. Pompeo E. Awake thoracic surgery--is it worth the trouble? *Semin Thorac Cardiovasc Surg*. 2012;24:106-14.
5. Bedetti B, Patrini D, Bertolaccini L, Crisci R, Solli P, Schmidt J, et al. Uniportal non-intubated thoracic surgery. *J Vis Surg*. 2018;4:18.
6. Mineo TC, Sellitri F, Fabbi E, Ambrogi V. Uniportal non-intubated lung metastasectomy. *J Vis Surg*. 2017;3:118.
7. Migliore M, Borrata F, Nardini M, Criscione A, Calvo D, Gangemi M, et al. Awake uniportal video-assisted thoracic surgery for complications after pneumonectomy. *Future Oncol*. 2016;12(23):51-4.
8. Cajazzo M, Lo Iacono G, Raffaele F, Anzalone AA, Fatica F, Geraci G, et al. Thoracoscopy in pleural effusion-two techniques: awake single-access video-assisted thoracic surgery versus 2-ports video-assisted thoracic surgery under general anesthesia. *Future Oncol*. 2015;11(24):39-41.
9. Metintas M. Medical Thoracoscopy at 105. *Anniversary Eurasian J Pulmonol*. 2015;17:129-35.
10. Doyle DJ, Goyal A, Bansal P, Garmon EH. American Society of Anesthesiologists Classification (ASA Class). *StatPearls*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2020.
11. Karkhanis VS, Joshi JM. Pleural effusion: diagnosis, treatment, and management. *Open Access Emerg Med*. 2012;4:31-52.
12. Wang L, Liu D, Lu J, Zhang S, Yang X. The feasibility and advantage of uniportal video-assisted thoracoscopic surgery (VATS) in pulmonary lobectomy. *BMC Cancer*. 2017;17(1):75.
13. Gonzalez-Rivas D, Fernandez R, de la Torre M, Rodriguez JL, Fontan L, Molina F. Single-port thoracoscopic lobectomy in a nonintubated patient: the least invasive procedure for major lung resection? *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2014;19(4):552-5.
14. Congedo MT, Jezi R, Nachira D, Larici AR, Chiappetta M, Calandriello L, et al. Uniportal VATS coil-assisted resections for GGOs. *J Oncol*. 2019;2019:5383086.
15. Galvez C, Navarro-Martinez J, Bolufer S, Lirio F, Sesma J, Corcoles JM. Nonintubated uniportal VATS pulmonary anatomical resections. *J Vis Surg*. 2017;3:120.
16. Katlic MR. Video-Assisted Thoracic Surgery Utilizing Local Anesthesia and Sedation: How I Teach It. *Ann Thorac Surg*. 2017;104(3):727-30.
17. Kim YS, Park MJ, Rhim H, Lee MW, Lim HK. Sonographic analysis of the intercostal spaces for the application of high-intensity focused ultrasound therapy to the liver. *AJR Am J Roentgenol*. 2014;203(1):201-8.
18. Kolvenbach H, Lauven PM, Schneider B, Kunath U. Repetitive intercostal nerveblock via catheter for postoperative pain relief after thoracotomy. *Thorac Cardiovasc Surg*. 1989;37(5):273-6.
19. Kolettas A, Lazaridis G, Baka S, Mpoukovanas I, Karavasilis V, Kioumis I, et al. Postoperative pain management. *J Thorac Dis*. 2015;7:62-72.
20. Caviezel C, Schuepbach R, Grande B, Opitz I, Zalunardo M, Weder W, et al. Establishing a non-intubated thoracoscopic surgery programme for bilateral uniportal sympathectomy. *Swiss Med Wkly*. 2019;149:w20064.
21. Yuncu G, Atinkaya C, Türk F, Kiter G, Semerkant T. Thoracoscopy under local anesthesia for patients with a high cardiopulmonary risk index. *Turk Gogus Kalp Dama*. 2012;20:552-7.