

TRANSSERVİKAL-SUBKSİFOİD- VIDEOTORAKOSKOPİK MAKSİMAL TİMEKTOMİ TEKNİĞİ

TECHNIQUE OF THE TRANSCERVICAL-SUBXIPHOID- VIDEOTHORACOSCOPIC MAXIMAL THYMECTOMY

Marcin Zielinski¹, Juliusz Pankowski², Tomasz Nabialek³, Artur Szlubowski³

¹Akciğer Hastanesi, Göğüs Cerrahisi Departmanı, Zakopane, Polonya

²Akciğer Hastanesi, Patoloji Departmanı, Zakopane, Polonya

³Akciğer Hastanesi, Anesteziyoloji ve Yoğun Bakım Departmanı, Zakopane, Polonya

Çevirmen: Serkan Özbay

e-posta: marcinz@mp.pl

doi:10.5152/tcb.2012.10

Özet

Bu çalışmanın amacı bu çalışmanın yazarları tarafından ortaya konan myastenia gravis için transservikal- subsifoid videotorakoskopik maksimal timektomi tekniğini sunmaktır. 01.09.2000 tarihinden 31.12.2011 tarihine kadar 415 timoması olmayan Myastenia Gravis hastası ve 22 timomalı hasta opere edilmiştir. Myastenia gravis'i olan ve Osserman skoru 1-3 arasında olan hastalar çalışmaya dahil edilmiştir. Operasyon; boyuna yapılan 5-8 cm'lik transvers insizyon, 4-6 cm'lik subsifoid insizyon ve iki adet 1 cm'lik, videotorakoskopik portlar için açılan insizyonlar olmak üzere 4 insizyonla yapılır. Prosedürün servikal kısmında açık teknik, intratorasik kısmında ise VATS tekniği kullanılır. Ektopik timik doku odağı içerme ihtimali olan çevre yağlı doku ile birlikte timus dokusunun tamamı çıkarılır. Bir operasyon tek bir cerrahi ekip ya da eş zamanlı çalışan iki cerrahi ekiple gerçekleştirilebilir. Burada erken ve geç dönem sonuçları, ektopik timik odakların insidansı ve lokalizasyonları sunulmaktadır. Tek cerrahi ekip yaklaşımında ortalama operasyon süresi 201.5 dk. (120-330 dk) olurken, iki cerrahi ekip yaklaşımında ise 146 dakika olmuştur (95-210 dk) (p<0.05). Postoperatif mortalite olmayıp, postoperatif morbidite ise %9.2 oranında görülmüştür. Ektopik timik odak insidansı %65.9 olarak bulunurken. Sırasıyla 1-, 2-, 3-, 4- ve 5- yıllık tam remisyon oranları %25, %36.8, %43.2, %47.8 ve %51.2 olmuştur. Transservikal-subsifoid-VTS maksimal timektomi Myastenia Gravis ve erken evre timomalar için eksiksiz ve oldukça etkin bir tedavi yöntemidir.

Anahtar kelimeler: Myastenia, timektomi, timus, mediasten, videotorakoskopi (VTS), videotorakoskopi-yardımlı (VATS)

Abstract

The aim of this study was to present the new technique of transcervical-subxiphoid-videothoroscopic "maximal" thymectomy for myasthenia gravis introduced by the authors of this study. From 1.9.2000 to 31.12.2011, 415 patients with nonthymomatous Myasthenia Gravis (MG) and 22 patients with thymoma were operated on. Patients with MG and with an Osserman score I-III were included. The operation is performed through four incisions: a transverse 5-8 cm incision in the neck, a 4-6 cm subxiphoid incision and two 1 cm incisions for videothoroscopic (VTS) ports. The cervical part of the procedure is performed with an open technique, the intrathoracic part of the procedure is performed with the videothoracoscopy assisted (VATS) technique. The whole thymus with the surrounding fatty tissue containing possible ectopic foci of thymic tissue is removed. An operation can be performed by one surgical team or by two teams working simultaneously. The early and late results and the incidence and localization of ectopic thymic foci are presented. Mean operative time was 201.5 min (120-330 min) for the one-team approach and 146 (95-210 min) for the two-team approach (p<0.05). There was no postoperative mortality and the postoperative morbidity was 9.2%. The incidence of ectopic thymic foci was 65.9%. The rates of complete remission after 1-, 2-, 3-, 4- and 5-years of follow-up were 25.0%, 36.8%, 43.2%, 47.8% and 51.2%, respectively. The transcervical-subxiphoid-VTS maximal thymectomy is a complete and highly effective treatment modality for myasthenia gravis and for early-stage thymomas

Key words: Myasthenia, thymectomy, thymus, mediastinum, videothoracoscopy (VTS), videothoracoscopy-assisted (VATS)

GİRİŞ

Operatif ve konservatif tedavinin sonuçlarını karşılaştırılan hiçbir prospektif randomize çalışma yapılmamış olmasına rağmen timektominin Myastenia Gravis hastalığı üze-

rindeki faydalı etkisi genellikle bir çok nörolog ve göğüs cerrahi tarafından kabul edilmektedir (1-3). Timektomide tercih edilecek en iyi teknik ise hala tartışma konusudur. Transsternal, transservikal, videotorakoskopik (VTS) ve subsifoid yaklaşımlarla yapılan birbirinden farklı timek-

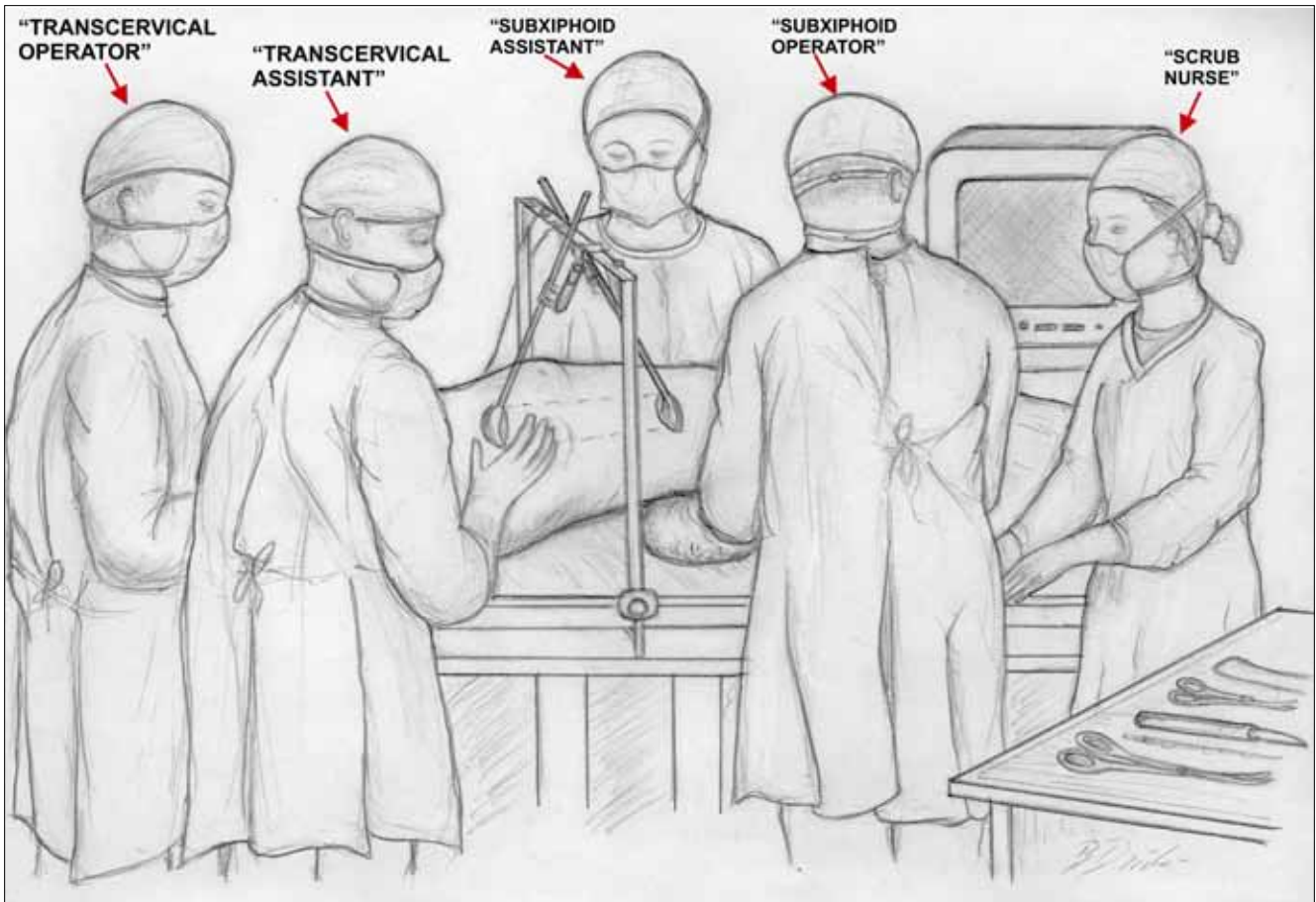
tomi yöntemleri vardır (4-8). Bu yazıda, bu çalışmanın yazarları tarafından geliştirilen transservikal-subksifoid VTS maksimal timektomi tekniğini sunuyoruz (9).

Cerrahi Teknik

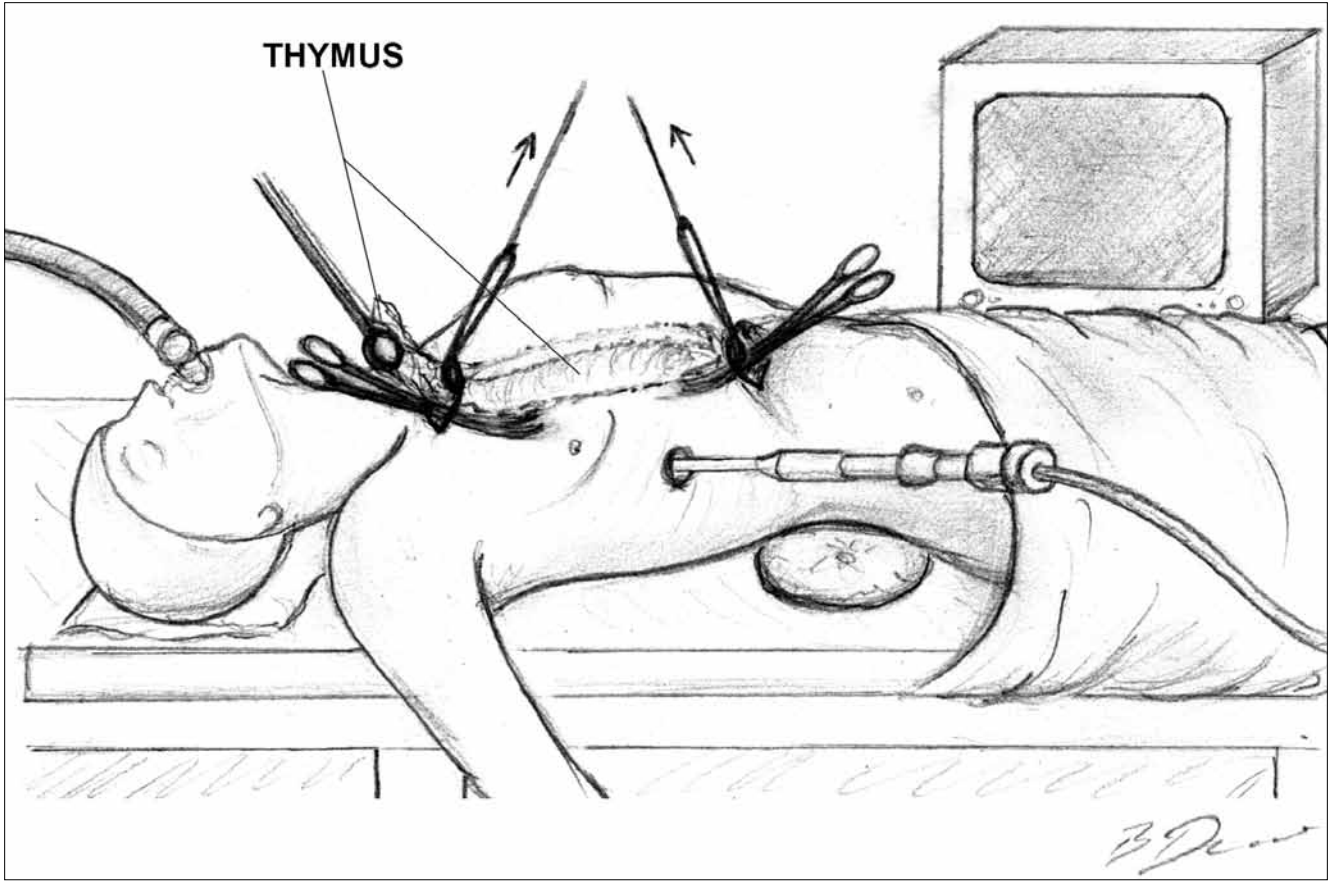
Bu prosedürün operatif tekniği aşağıdaki gibidir: hasta ameliyat masasına supin pozisyonda yatar, toraksik omurganın altına rulo yerleştirilerek toraksın elevasyonu ve boyun hiperekstansiyonu sağlanır. Prosedürün devamında selektif akciğer ventilasyonu sağlanması için genel anestezi altında endobronşial tüp yerleştirilir. Operasyon süresini kısaltmak ve prosedürün başarısını artırmak için operasyon yukarıda çalışan "servikal ekip" ve videotorakoskop kontrolünde sternumun altında çalışan "subksifoid ekip" olarak adlandırılan iki ekip yapılabilir. Cerrahi ekibin 4 üyesi ve hemşirenin yerleşimi Şekil 1'de gösterildiği gibidir. İki cerrahi ekip tarafından yapılan simultane diseksiyonun nasıl yapılacağı Şekil 2'de gösterilmektedir. Alternatif olarak operasyon sırasıyla servikal ve subksifoid kısımları gerçekleştiren tek bir cerrahi ekip tarafından da yapılabilir.

Burada operasyonun tüm aşamaları bir veya iki ekip ayrımı yapılmadan tariflenmektedir.

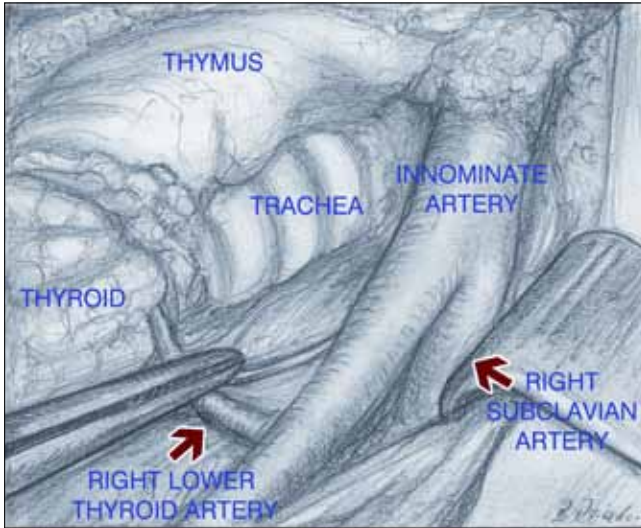
Operasyonun servikal kısmı: Sternal çentiğin üzerinde boyun bölgesine 5-8 cm'lik transvers bir insizyon yapılır. Platisma ve süperfisiyal servikal fasiya kesilir, anterior juguler venler kesilir ve bağlanır. Strep kasları median hat boyunca bağlantı yerlerinden ayrılarak laterale retrakte edilir. Tüm tiroid bezi görüldükten sonra bezin üst kutupları seviyesinden bütün yağlı doku odakları aşağı doğru çıkartılır. Paratiroid bezleri ve her iki rekürren laringeal sinirler görülerek dikkatlice korunur (Şekil 3, 4). İnfierior tiroid venleri 1-4 bağlanıp kesilerek, timus bezinin üst kutuplarını da içeren yağlı doku tiroid bezinin alt kutuplarından ayrılır (Şekil 5). Alternatif olarak, işlem boyunca damarları korumak için harmonik bıçak, LigaSure veya vasküler klipsler kullanılabilir. Daha sonra timüs ve onu çevreleyen yağlı doku sternohiyoid ve sternotiroid kaslardan, trakeadan, sternumun internal yüzeyinden, karotid arterler, innominate arter, aort ve sağ innominate venden ayrılır. Tam bu noktada manubrium sterniyi bir kaç santimetre yukarı kaldırarak ön mediastene girmemizi sağlayan traksiyon mekanizmalı bir sternal retraktör manubrium sterninin altına yerleştirilir. İnfierior tiroid venler (1-4) ve timik venler (1-4) diseke edilip klipslenerek sol innomi-



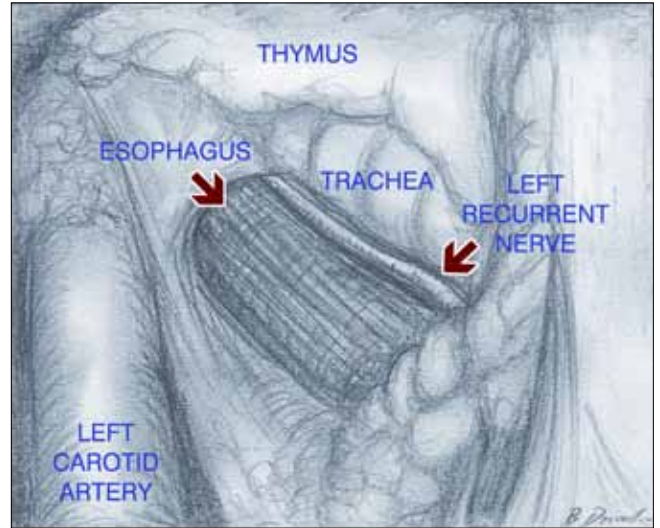
Şekil 1. Her iki ekibin dört üyesinin yerleşimi. (Surgery of the Thymus. Thymectomy Springer Verlag 2008)



Şekil 2. İki cerrahi ekiple eş zamanlı diseksiyon



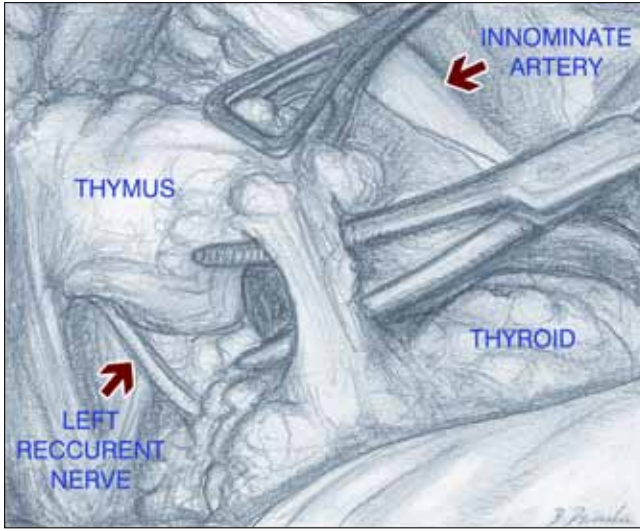
Şekil 3. Sağ rekürren laryngeal sinirin diseksiyonu. (MMCTS (April 25, 2005). doi:10.1510/mmcts.2004.000836 with permission from the European Association of Cardio-thoracic Surgery. Copyright 2005)



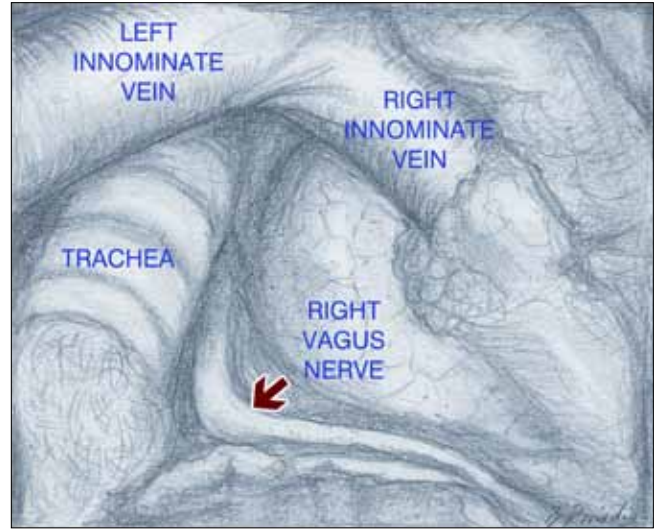
Şekil 4. Sol rekürren laryngeal sinirin diseksiyonu. (Reproduced from MMCTS (April 25, 2005). doi:10.1510/mmcts.2004.000836 with permission from the European Association of Cardio-thoracic Surgery. Copyright 2005)

nate vene yakın olarak kesilirler (Şekil 6). Aorta-kaval oluk olarak adlandırılan alandaki yağlı doku çıkarılır. Bu alanın sınırları medialde innominate arter ve aorta ayrımı, posteriorde trakea, lateralde sağ innominate ven ve

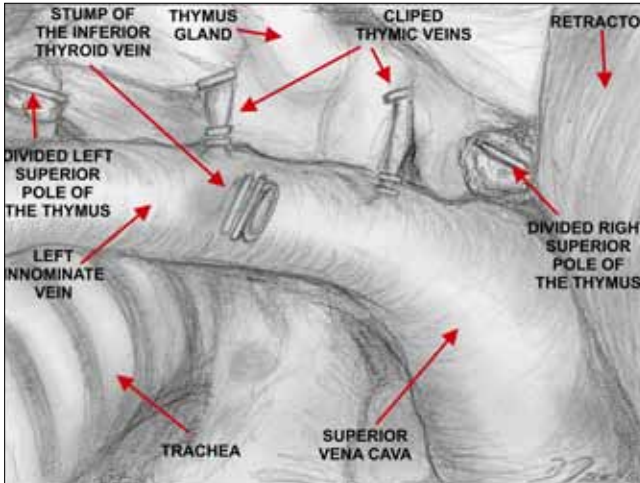
sağ mediastinal plevra, inferiorde sağ ana bronş, azigos ven ve vena kava superiorudur (Şekil 7). Diseksiyon kaudale doğru sol innominate venin altından devam eder ve spesmen perikarddan birkaç santimetre uzak-



Şekil 5. Timusun üst kutuplarını içeren yağlı dokunun 1-4 inferior tiroid venlerinin bağlanıp kesilmesiyle tiroid bezinin alt kutuplarından ayrılması. (Reproduced from MMCTS (April 25, 2005). doi:10.1510/mmcts.2004.000836 with permission from the European Association of Cardio-thoracic Surgery. Copyright 2005)

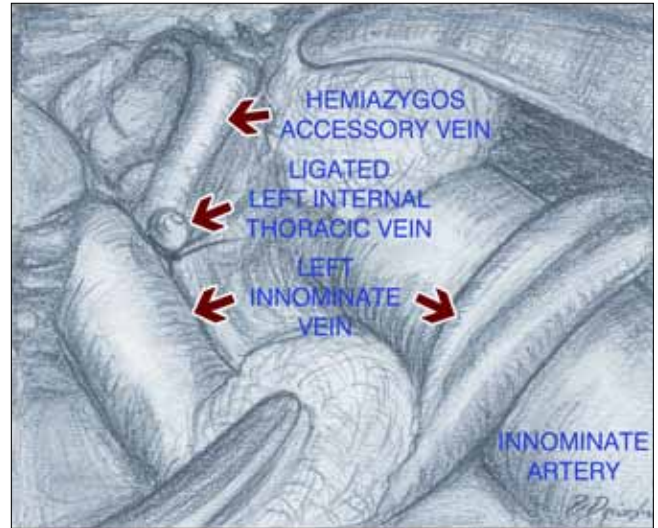


Şekil 7. Aorta-kaval oluğunun içerdiği yağlı doku, lenfetik doku ve timik içerik çıkarıldıktan sonraki görünümü (Reproduced from MMCTS (April 25, 2005). doi:10.1510/mmcts.2004.000836 with permission from the European Association of Cardio-thoracic Surgery. Copyright 2005)



Şekil 6. Timik venlerin ayrılması. (Reproduced from Surgery of the Thymus. Thymectomy Springer Verlag 2008)

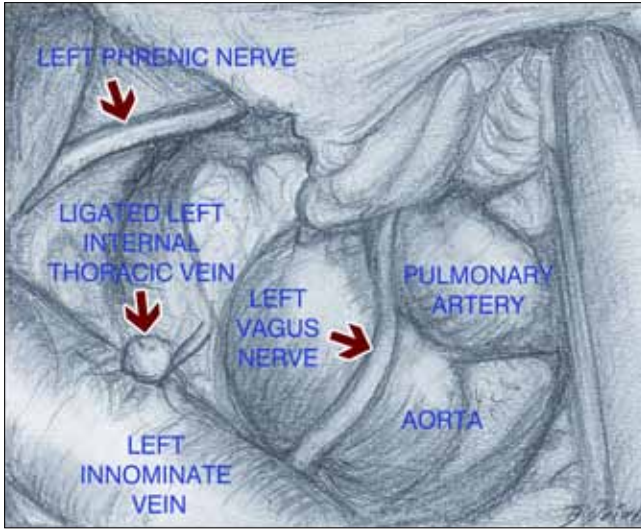
tan ayrılır. Bu operasyonun en zor fakat oldukça önemli kısmı aorta-pulmoner pencereden yağlı dokunun diseksiyonudur. Sol innominate venin iki dalı olan sol internal torasik ven ve aksesuar hemiazigos venin diseksiyonu zorunludur. Daha sonra uçları klipler veya suturler ile bağlanarak bu iki ven kesilir (tercihe bağlı) (Şekil 8). Bu venlerin kesilmesi aortaya doğru çekilen sol innominate venin üzerinden aorta-pulmoner pencereye daha iyi bir giriş sağlar. Bir sonraki basamak sol ana karotis arterinin lateralinde seyreden sol vagus siniri ve sol internal torasik vene çok yakın seyreden sol frenik sinirin görülmesidir. Fındık spanç kullanılarak yapılan künt diseksiyonla, aorta-pulmoner pencereyi içeren yağlı doku bu sinirlerden, aortadan ve sol medi-



Şekil 8. Aksesuar hemiazigos venin kesilmesi. (Reproduced from MMCTS (April 25, 2005). doi:10.1510/mmcts.2004.000836 with permission from the European Association of Cardio-thoracic Surgery. Copyright 2005)

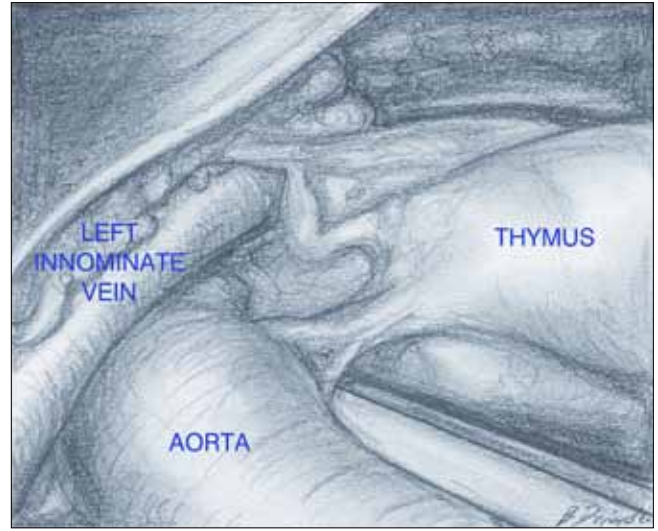
astinal plevradan ayrılır. Aorta-pulmoner pencerenin en alt kısmında sol pulmoner arter gözlenir (Şekil 9). Zor vakalarda aortapulmoner pencerenin tamamlanması operasyonun daha ileri kısmında toraksa videotorakoskopik kamera yerleştirilerek yapılabilir.

Operasyonun subksifoid kısmı: Ksifoid çıkıntının üzerinden 4-6 cm'lik transvers bir insizyon yapılır. Cilt altı doku kesilir, rektus kaslarının medial kısımları kostal arklara yapıştıkları yerden kesilir. Ksifoid çıkıntı transvers olarak kesilir ve çıkartılmadan bırakılır. Sağ akciğer kollapsıyla sonuçlanan selektif sol akciğer



Şekil 9. Aorta-pulmoner pencerenin içerdiği yağlı doku, lenfatik doku ve timik içerik çıkarıldıktan sonraki görünümü. (Reproduced from MMCTS (April 25, 2005). doi:10.1510/mmcts.2004.000836 with permission from the European Association of Cardio-thoracic Surgery. Copyright 2005)

ventilasyonuna başlanır. Sternumun altından anterior mediasten açılır. Sternumun altına daha önce manibrium traksiyonu için kullanılan iskelete bağlanan ikinci bir sternum retraktörü yerleştirilir, sternum kaldırılarak aşağıdan anterior mediastene giriş sağlanır. Ön aksiler hatta 6. interkostal aralıktan 5 mm'lik 30 derece oblik torakoskop için torakoskopik port sağ pleural aralığa yerleştirilir. Sağ mediastinal plevra sternal yüzeyin yanından sağlam bırakılacak olan sağ internal torasik ven seviyesine kadar kesilir. Preperikardiyal yağ ve sağ ve sol epifrenik yağ pedleri perikard ve diyaframdan fındık spanç yardımıyla künt ve makas yardımıyla keskin diseksiyonla ayrılır. Timus dokusunu da içeren preperikardiyal yağlı dokunun diseksiyonu yukarı doğru anblok olarak VTS kamera kontrolünde, timus bezini ayrı olarak diseke edecek bir girişim yapılmadan gerçekleştirilir (Şekil 10). Sağ frenik sinir diseksiyon sınırındadır. Bu noktada timus perikarda sadece sol alt kutbundan yapışıktır. Sağ akciğer tekrar havalandırılmaya başlanır, sol akciğer ventilasyonu kesilir. Sağ taraftaki gibi 5 mm'lik 30 derece oblik torakoskop için torakoskopik port sol pleural aralığa yerleştirilir. Ameliyat masası sağa doğru çevrilerek sol tarafın yükselmesiyle, mediasten aşağı iner ve sol pleural aralığa daha iyi erişim sağlanır. VTS kamera kontrolünde sol mediastinal plevra sternum boyunca açılır ve sol preperikardiyal yağ dokusu daha önce kesilen sol internal torasik ven seviyesinin üzerine kadar diseke edilir. Timusun sol alt kutbu perikarddan ayrılarak spesmen çıkarılır. Eğer gerekirse operasyonun bu aşamasında aorta-pulmoner pencere diseksiyonu da tamamlanır.



Şekil 10. Timik doku içeren preperikardiyal yağ dokusunun diseksiyonu. (Reproduced from MMCTS (April 25, 2005). doi:10.1510/mmcts.2004.000836 with permission from the European Association of Cardio-thoracic Surgery. Copyright 2005)

Hemostazis kontrol edilir ve VTS portları çıkarılarak portlar için açılan insizyonlardan her iki pleural aralığa toraks tüpleri yerleştirilir. Çift akciğer ventilasyonuna geçilir. Servikal ve subksifoid insizyonlar standart şekilde kapatılır. Genelde hasta operasyondan hemen sonra ekstübe edilir.

Metodlar

1 Eylül 2000 tarihinde başlanarak, Osserman-Genkins sınıflamasına göre tip 1-3 timoması olmayan myastenia hastaları tarif edilen transservikal-subksifoid-VTS maksimal timektomi tekniği ile opere edildi (10). Bu periodun ilk dönemlerinde timoması olan hastalar ve tekrar timektomi yapılacaklar (retimektomi) Bulkley tarafından tarif edilen tekniğe benzer şekilde genişletilmiş transsternal timektomi tekniği ile opere edildiler (11). 1 Ocak 2007 tarihinden itibaren transservikal-subksifoid-VTS maksimal timektomi tekniği erken evre timomaların tedavisinde de uygulanmaya başlandı. Hastanın Myastenininin ciddi olması ve klinik durumunun stabil olmaması halinde, steroid (1mg/kg/gün dozunda), immünsüpresif ilaçlar (azotiyopürin), intravenöz immunglobulinler veya plazmaferez gibi başlangıç tedavileri hastanın klinik durumu optimal hale gelen kadar uygulandı. Operasyon süresi, intraoperatif ve postoperatif komplikasyonlar kaydedildi. Myasteni tedavisinin geç sonuçlarını tahmin etmek için tüm hastalara 1 yıllık aralıklarla klinik durumları ve antimiyastenik ilaç alımı ile ilgili sorular içeren anketler gönderildi. Anketlerdeki sorulara verilen cevaplara göre tam remisyon oranları (kortikosteroid

ve immunsupresifleri de içeren myasteni ilaçlarına ihtiyaç olmadan myastenik semptomların kaybı), iyileşme ve iyileşmeme oranları ve geç mortalite oranları (MG'e veya diğer nedenlerle) hesaplandı.

BULGULAR

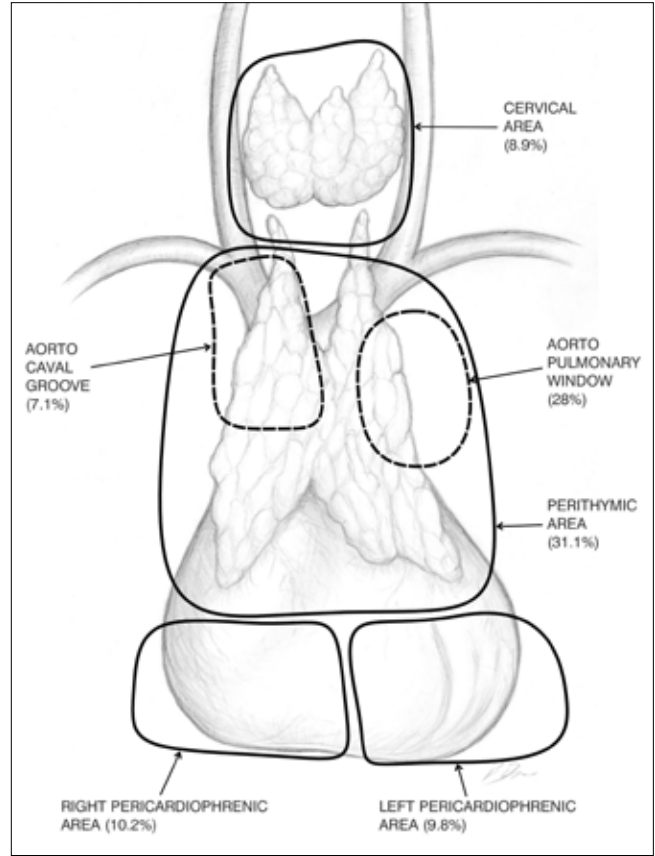
Çalışmadaki 216 hastanın 178'i kadın ve 38'i erkekti. Hastaların yaşı 11-69 arasındaydı (ortalama yaş 29.7). Hastaların myasteni süreleri 2 ila 180 ay (ortalama 28.3 ay) ve Osserman skorları 1-3 arasındaydı. Hastaların %27.3'ü preoperatif steroid ve immunsupresif ilaç kullanıyordu. Tek cerrahi ekip yaklaşımında ortalama süre 201.5 dk. (120-330 dk), iki cerrahi ekip yaklaşımında ortalama süre 146 dk (95-210 dk) oldu ($p<0.05$). Postoperatif mortalite görülmezken, postoperatif morbidite oranı ise %9.2 idi. Komplikasyonlar Tablo 1'de listelenmiştir. Toplam ektopik timik odak insidansı %65.9 olarak bulundu, ektopik odak lokalizasyonları Şekil 11'de gösterilmiştir. 1-, 2-, 3-, 4- ve 5 yıllık tam remisyon oranları sırasıyla %25, %36.8, %43.2, %47.8 ve %51.2 idi (Şekil 12).

TARTIŞMA

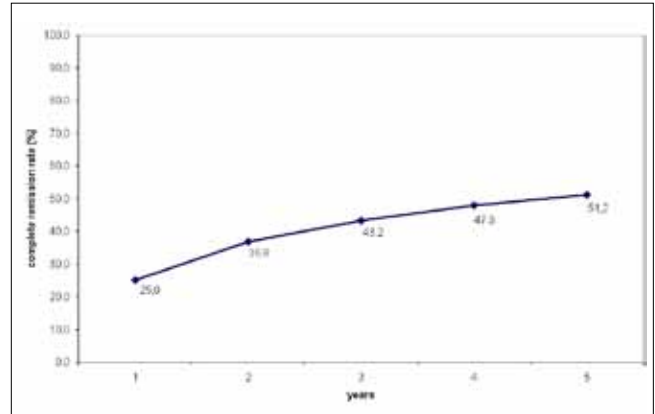
Genel prensip, timektomi ile myasteni semptomları oluşumuna yol açan otoimmünolojik sürece neden olduğu gösterilen timus dokusunun tamamıyla çıkarılmasıdır.

Transservikal-subksifoid-VATS maksimal timektomi tekniği kurumumuzda iki amaç için geliştirildi, sternotomiden kaçınmak ve Jaretzki'nin tekniğine benzer şekilde maksimal oranda eksiksiz çıkarımı sağlamak (12).

Tarif edilen teknikte açılan dört insizyonun kombinasyonu-transservikal, subksifoid ve VATS portları için açılan iki insizyon- boyun ve mediasteninin tüm bölgelerine mükemmel erişim sağlar. Prosedürün transservikal ve subksifoid kısımlarını eş zamanlı gerçekleştiren iki cerrahi ekiple çalışmak operasyon süresini anlamlı olarak kısaltmaktadır. Ayrıca iki ekibin kooperasyonu prosedürü teknik olarak da kolaylaştırır. Bizler timusun üst kutuplarının bütünüyle çıkarılmasına imkan vermeyen robot kullanılarak yapılan timektomiler de dahil olmak üzere, tek taraflı veya hatta bilateral videotorakoskopik yaklaşımlara ciddi olarak karşıyız. Shigemura ve arkadaşları VATS timektomiden sonra servikotomiye giden hastaların %70'inde timik odaklar bulmuşlardır (13). Timusun üst kutupları hemen tiroid seviyesinde sonlanır ve spesmen bu seviyeden kesilmelidir. Tiroidin yeterince iyi görülmesine izin vermeyen hiç bir timektomi tekniği tam değildir ve timusun üst kutuplarının boyunda kalmasına neden olur.



Şekil 11. Boyun ve mediasten bölgesindeki ektopik timik odak insidansı



Şekil 12. Transservikal-subksifoid-VATS maksimal timektomi sonrası 1-, 2-, 3-, 4- ve 5- yıllık takipte myastenik semptomların tam remisyon oranları

Devam eden diğer bir tartışma konusu ise timektomi genişliğinin MG tedavisinin sonuçlarını etkileyip etkilemediğidir; diğer bir deyişle etraf yağlı dokunun da çıkarıldığı daha geniş timektomi teknikleri kullanılarak, yağlı doku olmadan sadece timus dokusunun çıkarıldığı basit timektomiye göre daha efektif bir tedavi sağlanıp sağlanmadığıdır. Güncel literatüre baktığımızda, basit timektomiye destekleyen neredeyse hiçbir yayınının olmadığını, yazarların genişletilmiş timektomi

Tablo 1. Transservikal-subksifoid-VATS maksimal timektomi yapılan 437 myastenia gravis hastasında görülen komplikasyonlar

Komplikasyon tipi	Sayı (%)
Vena kava superior yada sol innominate ven laserasyonu (sternotomi yapılmadan klips yada suturlerle onarılan)	2 (%0.5)
Revizyon gerektiren postoperatif kanama	8 (%1.8)
Geçici rekürren laringeal sinir parezisi	3 (%0.7)
Kalıcı rekürren laringeal sinir parezisi	0
VTS gerektiren plevral hematoma	1 (0.2)
İğne aspirasyonu gerektiren plevral hematoma	2 (%0.5)
Solunum yetmezliği – ventilatör	13 (%3.0)
Solunum yetmezliği gelişmeyen pnömoni	1 (%0.2)
Minör yara komplikasyonları	6 (%1.4)
Subaraknoid hemoraji	1 (%0.2)
Pnömotoraks	1 (%0.2)
İnsizyonel herni (geç komplikasyon)	2 (%0.5)
Toplam	40 (%9.2)

yapılmasını önerdiklerini görürüz. Şayet bu doğrultusunda genişletilmiş timektominin ne olduğunu tanımlamak son derece önemlidir.

Bize göre bu teknik, timusu çevreleyen yağlı dokunun, boyun bölgesindeki, aorta-pulmoner penceredeki ve epifrenik pedler bölgesindeki dokuların da çıkarılmasını içermelidir. Bizim ortaya koyduğumuz yenilik; aorta-kaval oluk bölgesinin (aslında sağ paratrakeal alan bölgesi) de çıkarılmasıdır.

Patolojik çalışmalar transservikal-subksifoid-VATS maksimal timektomi spesmenlerinin %65.9'unda ispatlanmış ektopik timik odakların (Hassal korpüsküllerini de içeren) yada yüksek olasılıklı ektopik timik odaklarının (timik dokuya benzeyen fakat Hassal korpüsküllerini içermeyen) varlığını ortaya koymuştur (Şekil 11).

Boyun ve mediastinal yağlı dokuda ektopik timik doku odağı insidansını Jaretzki ve ark. %98.0, Masaoka ve ark. %72.2, Ponseti ve ark. %42.2 ve Ashour ve ark. %39.5 olarak bildirmiştir (12, 14-16).

Aorta-pulmoner pencerede %28 oranında; yani her iki kardiyofrenik yağ pedinde bulunma oranına benzer bir oranda ektopik timik odak bulunduğu gösterilmiştir. Bu nedenle güvenilir bir timektomi tekniğinin aorta-pulmoner pencereye de erişim sağlaması gerekir. Ayrıca diseksiyon ettiğimiz bir alan da bizim aorta-kaval oluk olarak adlandırdığımız ve sağ paratrakeal alana karşılık gelen alandır. Spesmenlerde %7.1 oranında ektopik timik odak içerdiği gösterilen bu alanın diseksiyonu daha önce diğer yazarlar tarafından tariflenmemiştir.

Ayrıca sırasıyla %9.8 ve %10.2 oranında ektopik timik odak içerdiğini daha önce gösterdiğimiz sol ve sağ epifrenik yağ pedlerinin tam olarak çıkarılmasına imkan vermeyen transservikal timektomiye de ciddi olarak karşıyız. Ayrıca, de Perrot ve ark. bu yaklaşımla opere ettikleri hastaların %19'unda üst median sternotomiye dönüşmek zorunda kaldığını bildirmişlerdir (17).

Minimal invaziv timektomi teknikleri erken evre timomalarda son günlerde kabul gören operatif tekniklerdir (18). Bizim ekibimizin kazandığı tecrübe ve diğer cerrahlar bu yaklaşımı desteklemektedir (19).

SONUÇ

Transservikal-subksifoid-VTS maksimal timektomi sternotomidan kaçınılarak kısmen açık şekilde yapılan son derece geniş bir prosedürdür. İki cerrahi ekip yaklaşımı operasyon süresini kısaltmaya yardımcı olur.

KAYNAKLAR

- Buckingham J, Howard F, Bernatz P, et al. The value of thymectomy in myasthenia gravis. A computer-assisted matched study. *Ann Surg* 1976;184:453-8. [\[CrossRef\]](#)
- Newsom-Davis J, Cutter G, Wolfe GI, et al. Status of the thymectomy trial for nonthymomatous myasthenia gravis patients receiving prednisone. *Ann N Y Acad Sci* 2008;1132:344-7. [\[CrossRef\]](#)
- Bachmann K, Burkhardt D, Schreiter I, et al. Thymectomy is more effective than conservative treatment for myasthenia gravis regarding outcome and clinical improvement. *Surgery* 2009;145:392-8. [\[CrossRef\]](#)
- Yim AP, Kay RL, Ho JK. Video-assisted thoracoscopic thymectomy for myasthenia gravis. *Chest* 1995;108:1440-3. [\[CrossRef\]](#)
- Mineo TC, Pompeo E, Lerut TE, et al. Thoracoscopic thymectomy in autoimmune myasthenia: results of left-sided approach. *Ann Thorac Surg* 2000;69:1537-41. [\[CrossRef\]](#)
- Takeo S, Sakada T, Yano T. Video-assisted extended thymectomy in patients with thymoma by lifting the sternum. *Ann Thorac Surg* 2001;71:1721-3. [\[CrossRef\]](#)
- Uchiyama A, Shimizu S, Murai H, et al. Infrasternal mediastinoscopic thymectomy in myasthenia gravis: surgical results in 23 patients. *Ann Thorac Surg* 2001;72:1902-5. [\[CrossRef\]](#)
- Novellino L, Longoni M, Spinelli L, et al. "Extended" thymectomy, without sternotomy performed by cervicotomy and thoracoscopic technique in the treatment of myasthenia gravis. *Int Surg* 1994;79:378-81.
- Zielinski M, Kuzdzal J, Szlubowski A, Soja J. Transcervical-subxiphoid-videothoracoscopic "maximal" thymectomy--operative technique and early results. *Ann Thorac Surg* 2004;78:404-10. [\[CrossRef\]](#)
- Perlo V, Poskanzer D, Schwab R, et al. Myasthenia gravis: evaluation of treatment in 1,355 patients. *Neurology* 1966;16:431-9.

11. Bulkley G, Bass K, Stephenson G, et al. Extended cervicomedial thymectomy in the integrated management of myasthenia gravis. *Ann Surg* 1997;226:324-35. [\[CrossRef\]](#)
12. Jaretzki A 3rd, Wolff M. "Maximal" thymectomy for myasthenia gravis. Surgical anatomy and operative technique. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1988;96:711-6.
13. Shigemura N, Shiono H, Inoue M, et al. Inclusion of the transcervical approach in video-assisted thoracoscopic extended thymectomy (VATET) for myasthenia gravis: a prospective trial. *Surg Endosc* 2006;20:1614-8. [\[CrossRef\]](#)
14. Masaoka A, Nagaoka Y, Kotake Y. Distribution of thymic tissue at the anterior mediastinum. Current procedures in thymectomy. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1975;70:747-54.
15. Ashour M. Prevalence of ectopic thymic tissue in myasthenia gravis and its clinical significance. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1995;109:632-5. [\[CrossRef\]](#)
16. Ponseti JM, Gamez J, Vilallonga R, et al. Influence of ectopic thymic tissue on clinical outcome following extended thymectomy in generalized seropositive nonthymomatous myasthenia gravis. *Eur J Cardiothorac Surg* 2008;34:1062-7. [\[CrossRef\]](#)
17. de Perrot M, Bril V, McRae K, Keshavjee S. Impact of minimally invasive trans-cervical thymectomy on outcome in patients with myasthenia gravis. *Eur J Cardiothorac Surg* 2003;24:677-83. [\[CrossRef\]](#)
18. Toker A, Sonnett J, Zielinski M, et al. Standard terms, definitions and policies for minimally invasive resection of thymoma. *J Thorac Oncol* 2011;6:S1739-42. [\[CrossRef\]](#)
19. Zielinski M. Management of myasthenic patients with thymoma. *Thorac Surg Clin* 2011;21:47-57. [\[CrossRef\]](#)