

İzsiz Tiroidektomi: Vestibüler Yaklaşımla Transoral Endoskopik Tiroidektomi

Mehmet Uludağ¹, Adnan İşgör²

ÖZET:

İzsiz tiroidektomi: Vestibüler yaklaşımla transoral endoskopik tiroidektomi Vestibüler yaklaşımla transoral endoskopik tiroidektomi (TOETVA) minimal invaziv, görünür yara izi olmayan naturel orifis transluminal endoskopik cerrahi (Naturel orifice transluminal endoscopic surgery (NOTES) tekniktir. Ağız içinden vestibüler bölgeden uygulanan 1 adet 10 mm ve 2 adet 5 mm port yardımı ile düşük CO₂ basıncı altında tamamen endoskopik olarak lobektomi veya total tiroidektomi uygulanabilir. Dünyada giderek uygulaması artmaktadır. Deneyimli merkezlerde seçilmiş hastalarda güvenli bir şekilde uygulanabilmektedir. Bu çalışmada minimal invaziv tiroit cerrahisinin gelişimi, TOETVA için hasta seçimi ve dışlama kriterleri, bölgesel anatomi, ameliyat tekniği, preoperatif ve postoperatif bakım, yöntemin avantajları, dezavantajları ve olası komplikasyonları tartışılacaktır.

Anahtar kelimeler: Endoskopik tiroidektomi, izsiz tiroidektomi, minimal invaziv endoskopik tiroidektomi

ABSTRACT:

Scarless thyroidectomy: transoral endoscopic thyroidectomy by vestibular approach

Transoral endoscopic thyroidectomy by vestibular approach (TOETVA) is a minimally invasive, natural orifice transluminal endoscopic surgery (NOTES) technique with no visible scarring. Endoscopic lobectomy or total thyroidectomy can be performed completely under low CO₂ pressure level with the aid of one 10 mm and two 5 mm ports applied from vestibular region through the mouth. Its application is increasing worldwide. It can be safely performed in selected patients in experienced centers. In this study, the development of minimally invasive thyroid surgery, patient selection and exclusion criteria for TOETVA, regional anatomy, surgical technique, preoperative and postoperative care, advantages and disadvantages and possible complications of the procedure will be discussed.

Keywords: Endoscopic thyroidectomy, minimally invasive endoscopic thyroidectomy, scarless thyroidectomy

Ş.E.E.A.H. Tıp Bülteni 2017;51(3):169-83



¹Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Şişli Hamidiye Etfal Araştırma ve Uygulama Merkezi, Genel Cerrahi Kliniği, İstanbul - Türkiye

²Bahçeşehir Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Genel Cerrahi Anabilim Dalı, İstanbul - Türkiye

Yazışma Adresi / Address reprint requests to:
Mehmet Uludağ,
Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Şişli Hamidiye Etfal Araştırma ve Uygulama Merkezi, Genel Cerrahi Kliniği, İstanbul - Türkiye

E-posta / E-mail:
drmuludag@hotmail.com

Geliş tarihi / Date of receipt:
22 Eylül 2017 / September 22, 2017

Kabul tarihi / Date of acceptance:
22 Eylül 2017 / September 22, 2017

MINİMAL İNVAZİV TİROİT CERRAHİSİNİN GELİŞİMİ

Genel cerrahiden beyin cerrahisine kadar her branşı ilgilendiren minimal invaziv cerrahi asepsi ve anesteziden sonra cerrahide 3. büyük dönüm noktası olarak kabul edilebilir (1). Minimal invaziv girişimler artroskopi, endoskopi, jinekolojik girişimlerde yeni olmayıp, geçmişi 100 yılı aşkın bir süreye sahiptir. Minimal invaziv cerrahi görece olarak yeni olup, 30 yıl önce ilk laroskopik kolesistektominin uygulan-

masından sonra minimal invaziv cerrahide hızlı bir gelişme olmuştur. Günümüzde birçok konvansiyonel cerrahinin yerini almış ve standart tedavi yaklaşımları arasına girmiştir (2). Minimal invaziv cerrahi, cerrahin geleneksel cerrahi işlemi uygulamak için cerrahi alanın minimal travmayla ortaya koyulmasına olanak sağlayan yeni yollarla yapılabilmesi olarak tanımlanabilir (3).

Billroth ve Kocher'den sonra transservikal kesi ile tiroit cerrahisi standard yaklaşım haline gelmiş ve halen tiroit ameliyatlarının büyük bölümü boyundan

yapılan Kocher'in transvers kolye insizyonu ile yapılmaktadır. Tiroidektomi uygulanan hastaların büyük bölümü genç kadın hastalar olup, boyunda görünür bölgedeki yara izi birçok hasta için ameliyatın istenmeyen sonucudur. Bu süreçte boyundaki izin görünülüğünü ve uzunluğunu minimize edecek birçok yöntem denenmiştir. Boyunda ilk minimal invaziv girişim olarak adlandırılan cerrahi prosedür 1996'da Gagner (4) tarafından, boyundan girilen 4 adet 5 mm portla uygulanan endoskopik paratiroidektomidir. Bu tarihten sonra minimal invaziv tiroidektomi adı altında boyunda anterior veya lateral total endoskopik yaklaşımla tiroidektomi, açık yöntemle videosendoskopi yardımlı minimal invaziv tiroidektomi, mini insizyonla endoskopi yardımsız tiroidektomi gibi değişik yöntemler tanımlanmıştır (5-12). Bu yöntemlerde temel amaç küçük servikal insizyon ve buna bağlı kozmetik sonucu arttırmaktır. Bununla birlikte boyun bölgesinde küçükte olsa görünür insizyon skarı mevcuttur.

Boyunda görünür skarı önleyebilmek amacı ile insizyonların aksilla, meme, göğüs duvarı veya retroauriküler bölgeye taşındığı endoskopik ve robotik yöntemler tanımlanmıştır (13-20). Bu yöntemlerde boyunda insizyon olmasa da vücudun diğer bölümlerinde görünebilir insizyon skarı vardır. Bu tekniklerde giriş yerleri tiroide uzak olduğundan, tiroide ulaşmak için boyunda ve/veya göğüste daha geniş alanda ciltaltı diseksiyonu yapmak gerektiğinden bu yöntemler minimal invaziv yöntem olarak düşünülmemelidir. Cerrahiden sonra hastalar uzun süre ciltte parastezi hissedebilirler (21,22).

Naturel orifis transluminal endoskopik cerrahi (Naturel orifice transluminal endoscopic surgery (NOTES) ağız, üretra, vajina veya anüs gibi doğal orifisler yoluyla uygulanan bir endoskop kullanılarak yapılabilen izsiz cerrahi tekniktir. Cerrahi girişim kolon, mesane, vajina veya mide yoluyla yapılan internal insizyonla tamamlanır. Bu şekilde eskternal insizyon ve skardan kaçınılmış olur (23). 2008'den itibaren NOTES yöntemi ile transoral endoskopik tiroidektomi deneysel ve klinik çalışmalarda uygulanmaya başlanmıştır. İlk olarak endoskopik transoral tiroit cerrahisi sublingual ve transtrakeal yaklaşımla uygulandı. Bu teknikler ciddi doku hasarı, yüksek komplikasyon oranı, yüksek açık cerrahiye dönüş oranı ve

cerrahi sırasında aletlerin sınırlı hareket edebilmelerine bağlı teknik zorluklarla karşılaşıldığından deneysel çalışmalar ve sınırlı vakada uygulandıktan sonra terk edildi (24-27). Diğer çalışmacılar tarafından portların sublingual ve ağızdan vestibüler giriş yoluyla kombine girildiği kombine yöntem tanımlandı ve transoral video yardımlı tiroidektomi veya endoskopik minimal invaziv tiroidektomi olarak isimlendirildi (28-31). Tekniğin güçlüğü ve yüksek komplikasyon oranı nedeni ile bu yöntemlerin popüleritesi düşmüştür.

Transoral endoskopik tiroidektomide tanımlanan diğer teknik ise vestibüler yaklaşımdır. Richmon ve ark. (32) 2011'de insan kadavra çalışmasında kombine yöntemde kullanılan sublingual portun sınırlı hareket kabiliyetini arttırmak için bu portu da mandibulanın önüne alarak total oral vestibüler yaklaşımla transoral robot yardımlı tiroidektomiyi tanımladılar. Bu yöntemde portlar gingiva-bukkal sulkusa yakındı. Nokaja ve ark. (33) uyguladıkları vestibüler yaklaşımda alt dudak ortası inferiordan 2.5 cm bir insizyon yaparak diseksiyon alanı oluşturdular. Subplatismal alanı diseke ettikten sonra cildi 2 Kishner teli ile asarak gazsız olarak işlemi uyguladılar ve bu yönetime transoral videoyardımlı boyun cerrahisi (trans-oral video-assisted neck surgery (TOVANS) adı verdiler. Bir hastada geçici vokal kord paralizisi gelişti. İşlemi uyguladıkları 8 hastanın hepsinde 6 aydan uzun süren, mental sinir yaralanmasını düşündüren çene ucu etrafında parastezi gelişti. Diğer çalışmada Wang ve ark. (34) vestibüler yaklaşımla bukkogingival sulkusa yakın orta hatta 10 mm ve her iki tarafta mümkün olduğunca laterale 5 mm port insizyonlarını yerleştirmişlerdir. Çalışmada yöntemin uygulandığı 12 hastanın ikisinde cilt ekimozu komplikasyon olarak bildirilmiş olup, çenede duysal komplikasyon ile ilgili herhangi bir veri bulunmamaktadır (34). Bu zamana kadarki çalışmalarda mental sinir hasarı tekniğe ilgili temel problemdir (22).

Anowong (35) TOETVA ile 3 portla 2014 yılında uyguladığı 60 vakalık çalışmasını 2016'da yayınladı. Bu çalışmanın sonuçları minimal komplikasyon oranları ile bu teknik için cesaret vericidir. Çalışmacı bugüne kadar kendi kliniğinde 700'e yakın TOETVA ameliyatı yaptığını ifade etmektedir (Temmuz 2017 kişisel görüşme). Daha önce yapılan kadavra ve hayvan çalışmaları ve sonrasındaki bu klinik çalışmalarla transoral uygulamalardan defa TOETVA yöntemi

minin teknik ayrıntıları standardize olarak ortaya koyuldu (35-37). Dünyada birçok merkez tarafından uygulanmaya başlayan bu teknik (TOETVA) hızlı bir şekilde yayılmaktadır (38-44).

Ülkemizde de şu anda bu teknik bizimle birlikte toplam 4 merkezde uygulanmaya başlanmıştır.

VESTİBÜLER YAKLAŞIMLA TRANSORAL ENDOSKOPIK TİROİDIEKTOMİ

Hasta Seçimi ve Dışlama Kriterleri

Hasta güvenliği her cerrahide temel kriter olduğu için hasta seçimi belirlenen kriterlere göre titiz bir şekilde yapılmalıdır. Yöntem birçok merkezde yeni uygulanmaya başlandığından belirli bir deneyim oluşana kadar bu seçim kriterlerinden taviz verilmemelidir. Deneyim arttıkça ve bu konudaki çalışma sonuçlarına göre zaman içerisinde seçim kriterlerinde de değişim olabilir. Günümüzde kabul edilen hasta seçim ve dışlama kriterleri Tablo-1’de özetlenmiştir (22,23,42,45,46).

Tablo-1: Hasta seçim ve dışlama kriterleri

Hasta Seçim Kriterleri

US’de tiroit bezi uzun çapı 10 cm’den küçük ve tiroit volümü 45 ml’den küçük olmalıdır.

US’de dominant nodül çapı 50 mm’den küçük olmalıdır.

Tiroit kisti veya nodüler guatr gibi selim bir hastalık

Foliküler neoplazi

Metastaz şüphesi olmayan mikropapiller tiroit kanseri

Hasta Dışlama Kriterleri

Cerrahi girişim için uygun olmaması

Genel anesteziyi tolere edemeyecek olması

Daha önce baş, boyun, üst mediastene radyasyon almış olması

Daha önce boyuna cerrahi girişim uygulanmış olması

Tiroid volümünün 45 ml’den büyük ve tiroit uzun çapının 10 cm’den büyük olması

Dominant nodül çapının 5 cm’den büyük olması

Büyük guatr

Nüks guatr

Kötü diferansiye kanser

Lenf nodu veya uzak metastaz varlığı

Trakeal veya özefageal invazyon

Reküren laringeal sinir paralizisi

Biokimyasal olarak hipertiroidizm

Dişlerde tedavi amaçlı takılan tellerin varlığı

Ağız içinde abse varlığı

Preoperatif Hazırlık

Ağız içi florası zengin olmakla birlikte, doğal konak defans sistemi lokal dokulara bakteriyal kolonizasyonu ve invazyonu önler. Ağız içine yapılacak 3 kişi ağız içi mikrobiyolojisindeki bakterilerin boyuna kontaminasyonu için bir yol oluşturmaktadır. Kötü ağız içi hijyeni oral bakterilerin dokuya invazyonuna katkı sağlayabilir. İyi oral ve diş hijyeni postoperatif enfeksiyonları önleyebilir. Özellikle diyabetik ve kardiyovasküler hastalığı olan yüksek riskli hastalarda TOETVA ameliyatından 1 ay önce diş kontrolü ve bakımı önerilmektedir (46). Hastalara preoperatif günde 3 defa klorheksidinli gargara önerilir ve post operatif 5 gün devam edilebilir (42,47).

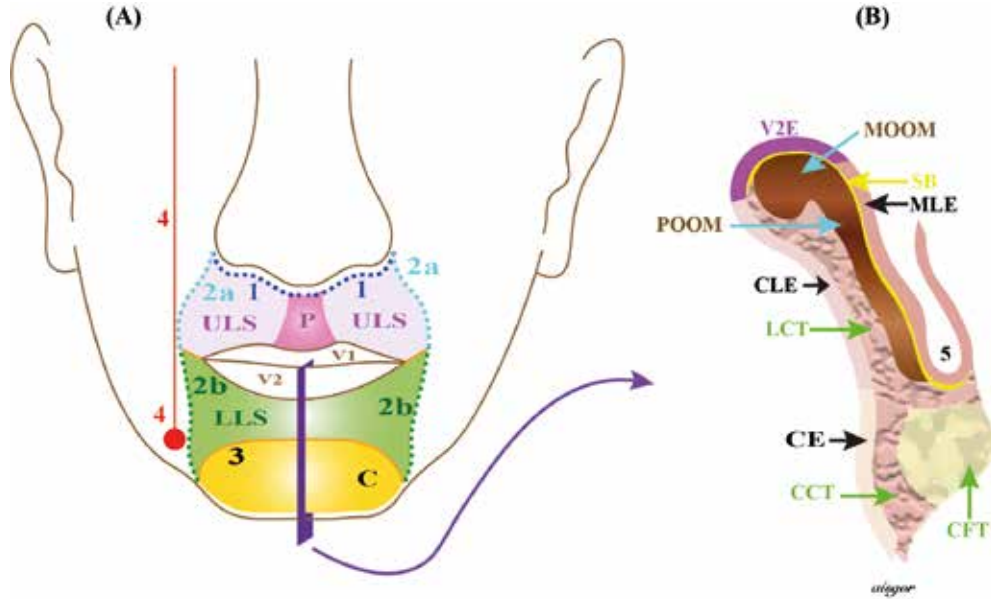
Standart konvansiyonel tiroit ameliyatı temiz yara sınıfına girmektedir. Ağız içi flora ile kontamine olma riski nedeni ile TOETVA ameliyatı temiz kontamine yara sınıfına girmektedir. TOETVA ameliyatlarında gram pozitif ve aneorop bakterileri içine alan antibiyotik profilaksisi önerilmektedir. Profilaksi için preoperatif intravenöz amoksisilin/klavulonik asit uygun seçenektir (35,42,46). Penisiline allerjisi olan hastalarda klindamisin kullanılabilir (44). Bazı çalışmacılar tarafından postoperatif 5-7 gün oral antibiyotik tedavisinin devamı önerilmektedir (42).

Cerrahi Ekip

TOETVA spesifik eğitim gerektirir. Günümüzde yeni bir yöntem olduğundan, özellikle spesifik merkezlerde yapılması önerilmektedir (46). Uygulayacak ekibin tiroit cerrahisi ve laparoskopik cerrahi deneyimi olmalıdır.

ANATOMİ

TOETVA cerrahi tekniğinin en önemli aşamaları arasında alt dudak, çene orta hattı civarı ve boyun orta hattında yapılan diseksiyondur. Bu diseksiyon sırasında bazı anatomik yapıların zedelenmemesi gerekir. Dolayısıyla bölge anatomisinin bu tekniği kullanan cerrah tarafından özümsemiş olması önemlidir. Özellikle ağız yoluyla tiroide ulaşım genel cerrahlar ve endokrin cerrahlar için yeni bir yol olduğu için bu bölgenin anatomisi ayrıntılı olarak incelenecektir.



Şekil-1: Dudağın ve çenenin topografik sınırları. **A)** 1: Nasal taban, 2a: Nasolabial kıvrım, 2b: Labiomandibular kıvrım, 3: Mentolabial kıvrım, 4: Mid-pupillar çizgi ve mental foramen, ULS: Üst dudak alt birimleri, P: Philtrum, LLS: Alt dudak alt birimleri, C: Alt çene ucu, Üst (V1) ve alt (V) vermillion. **B)** Vermilion epiteli (V2E), alt dudak (CLE) ve alt çene ucu (CE). Alt dudakın konnektif dokusu (LCT), Alt çene ucu (CCT). Çene ucunun yağlı dokusu (CFT). MLE: Alt dudak mukozası epiteli, SB: Submukoza, 5: Vestibül

Yüzeysel işaretler: Üst ve alt dudak alt birimleri, çene ve mental foramenin yerleşimleri ve bunların yerinin belirlenmesine yardımcı olan işaretler Şekil-1A'da verilmiştir.

Dudaklar

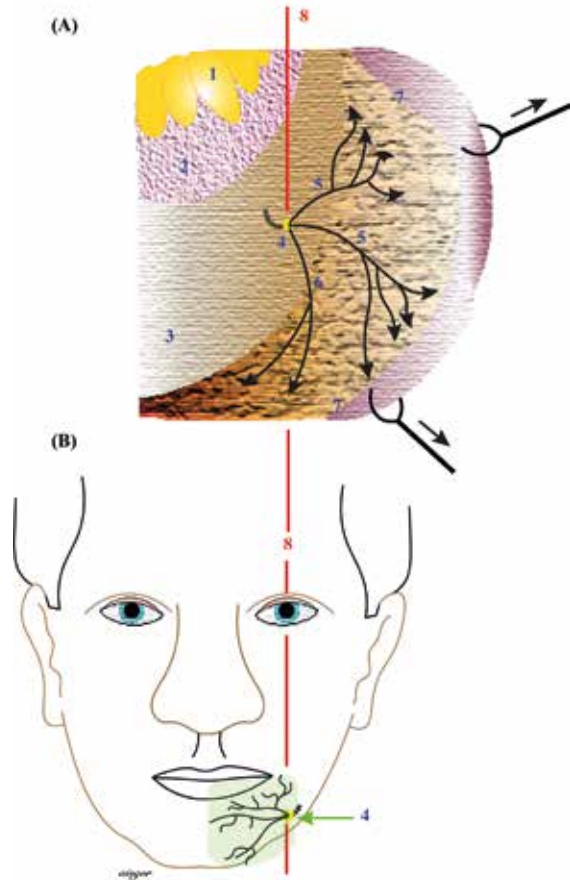
Dudaklar; temelde alt ve üst alt dudak birimleri ile vermillion adı verilen üç alt birimden oluşur. Vermilion, ağız kapalı iken dudakların dıştan görünen, sınırları belirgin ve cilde göre daha pembemsi olan kesimdir. Alt ve üst vermillion ağız köşesinde (oral ya da labial komisür) birleşir.

Dıştan bakıldığında üst dudak alt biriminin sınırlarını kranialde nazal taban, her iki lateralde nazolabial kıvrım, kaudalde ise üst vermillion yaparken, alt dudak alt biriminin sınırları ise kranialde alt vermillion, her iki lateralde labiomandibular kıvrım, kaudalde ise ters "U" şeklinde olan mentolabial kıvrım tarafından oluşturulur (Şekil-1A). Alt dudaktan farklı olarak üst dudak alt biriminin ortasında yer alan ve orbikularis oris kasının özel organizasyonu sonucu oluşan "philtrum" adı verilen çöküklük yer alır. Dolayı-

sıyla üst dudak her iki yanda üst dudak alt birimleri ile ortada philtrum'dan oluşur. Yukarıda da değinildiği gibi TOETVA tekniğinde diseksiyon alanı içinde yer alan ve çene adı ile bilinen kesim ise her iki lateralde labiomandibular oluk, kranialde mentolabial oluk ve kaudalde mandibulanın alt ön kenarı (mandibulanın mental çıkıntısı ve mental tüberkül) arasında yer alır (Şekil-1).

Bireyden bireye farklı görünlere sahip olabilen dudaklar yüze estetik görünüm kazandırması yanında hareketleri nedeniyle yüz mimiklerinin oluşmasında, yiyeceklerin ağıza alınmasında ve konuşma sırasında önemli roller üstlenirler (48,49).

Mid-pupiller çizgi ve mental foramen: Birey dik oturur pozisyonda karşıya düz bakarken pupillanın ortasından çizilen longitudinal çizgi mid-pupiller çizgi olarak adlandırılır. Bu çizgi üzerinde kafatasınının üç önemli forameni yer alır (Şekil-2A). Kranialdeki süperior orbital foramenden supraorbital nörovasküler demet, ortada infraorbital foramenden infraorbital nörovasküler demet, kaudalde mandibular alveolar kemikte bulunan mental foramenden mental arter,



Şekil-2: Mental sinir. A) 1: Diş, 2: Gingiva, 3: Mandibula, 4: Mental foramen ve mental sinir, 5: Mental sinirin üst dalları, 6: Mental sinirin üst dalı, 7: Vermilion, 8: Orta pupiller çizgi.

mental ven ve mental sinir çıkar. Bu bağlamda mental foramenin çoğunlukla ikinci premolar diş apikali düzeyinde yerleşim gösterdiği akılda tutulmalıdır.

Salt duysal lifler taşıyan mental sinir çoğunlukla inferior alveolar sinirden bir ve ikinci premolar diş arasındaki düzeyden ayrılır, yukarı ve arkaya doğru 3-7 mm'lik bir loop yaparak mental foramenden çıkar ve üç dala ayrılır. Aşağı doğru inen dal çene derisini, yukarı doğru çıkan iki dal ise alt dudak deri ve mukozasını innerve eder (Şekil-2A, B). TOETVA tekniğinde bu sinirin hasarlanmasını önlemek için mukozal port kesisi vermilion yakın yerleştirilmeli ve diseksiyon fazla laterale kaymamalıdır.

Dudağın histolojik yapısı: Yapısal olarak bir dudak, yüzeyden derine ya da dıştan içe doğru doğ-

ru orbikularis oris kasını örten kutaneöz dudak, vermilion ve mukozal dudak kısımlarından oluşur (Şekil-1B). Kutaneöz dudak, keratinize 3-5 katlı skuamöz epitel ile örtülüdür. Dermis temelde bağ dokusundan oluşurken yağ bezleri, kıl follikülleri gibi adneksal cilt yapılarını içerir ve orbikularis oris kasına sıkıca yapışmıştır. Dermis altında yağ dokusu bulunmaz. Mukozal dudak, keratinize olmayan çok katlı skuamöz epitel ile örtülü olup submukozada küçük tükürük bezleri vardır ve submukoza orbikularis oris liflerine gevşek bir şekilde yapışmıştır. Bu nedenle mukozal ve submukozanın alttaki kaslardan diseksiyonu daha kolay olabilir. Mukozal dudak ile kutaneöz dudak arasındaki geçiş alanını temsil eden vermilion ise orta derecede keratinize skuamöz epitel ile örtülüdür. Epitelin içerdiği "eleidin" epitele transparan görünüm sağlar. Böylece epitelin örttüğü kapiller ağ vermilionu pembemsi bir renk verir. Vermilion adneksal cilt yapıları içermez (50). Vermilion ile mukozal dudak sınırı; dudakların kapanma çizgisinin hemen posteriorundadır.

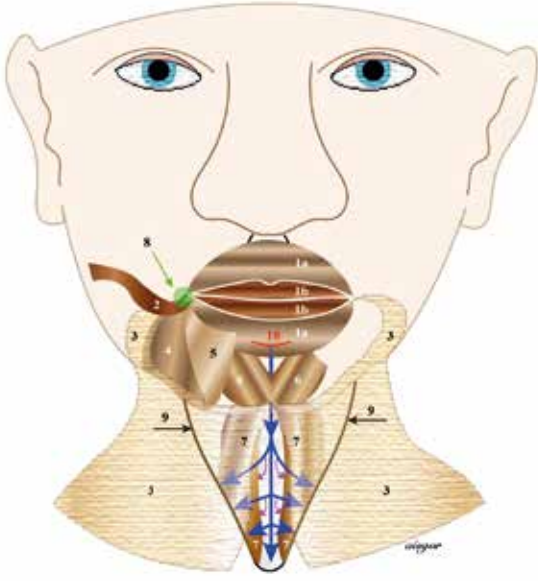
Çene ise keratinize çok katlı skuamöz epitel ile örtülü olup, dermis adneksal cilt yapılarına sahiptir. Kutaneöz dudaktan farklı olarak dermis altında yağlı doku vardır ve buraya mental kas lifleri yapışır (Şekil-1B).

Kaslar

Bu kısımda TOETVA tekniğinde diseksiyon alanına girebilen alt dudak ile çenede yer alan kaslara değinilecektir.

Modulus: Başta levator anguli oris, depresör anguli oris, orbikularis orisin marginal parçası ve diğer kasların bir kısım liflerinin birleşmesi ile dermise sıkıca yapışık, mobil, fibromusküler yapıdaki bir oluşumdur ve her iki oral komisürün yakınında yerleşim gösterir (51) (Şekil-3).

Orbikularis oris kası: Ağız etrafındaki bir çok kasla ilişkide bulunan orbikularis oris kası (OOM) oldukça karmaşık bir yapıya sahip olup mikroskopik yapısı hakkında yıllar içinde farklı görüşler öne sürülmüşse de 1925 yılında Lightollerin tanımı günümüzde de büyük ölçüde kullanılmaktadır (52). Buna göre OOS



Şekil-3: Alt çene ve dudakların kasları. Orbikülaris oris kası marjinal parça ve periferal parça olarak 2'ye ayrılır. Dudağın, alt çenenin, boyun kasları ve diseksiyon planı. 1a: Üst ve alt dudağın orbikülaris oris kasının periferal (1a) ve marjinal (1b) parçaları 2: Risorius kası, 3: Platisma, 4: Depressor angulis oris kası, 5: Levator angulis oris kası, 6: Mentalis kası, 7: Sternotiroit ve sternohiyoid kasları, 8: Modiolus, 9: Sternokleidomastoid kasın anterior (medial sınırı), 10: 10 mm'lik portun insizyon yeri. Mavi oklar: Orta hat yapıların diseksiyon planları (Alt dudak mukozası insizyonundan sonra orbikülaris oris, mentalis ve platismal kaslar düzeyleri). Mor oklar: tiroitten strep kaslarının diseksiyon planı.

daha anterior yerleşimli marjinal ve daha posterior konumda bulunan periferal parça olarak iki kısımda incelenmektedir (Şekil-3). Marjinal parça dudakların vermillion alt biriminde, peripheral parça ise kutaneoz ve mukozal dudak arasında bulunur (Şekil-1B, Şekil-3). Her iki tarafta, modulustan başlayan marjinal parça lifleri sadece horizontal seyrederek ortada birbirleriyle karşılaşır ve diğer tarafa doğru da uzanarak vermillion dermisine yapışırlar (53). Modulustan başlayan periferal parça lifleri ise bu kesimde bulunan diğer kaslar tarafından da kuvvetlendirilerek transvers, longitudinal ve oblik gibi bir çok yönde seyrederek diğer yönden gelen liflerle karışır ve dermise yapışırlar. TOETVA tekniğinde bu kasın en az oranda hasarlanmasını sağlamak için port kesisi periferal parçada kalınmak üzere vermilliona en yakın olarak yerleştirilmelidir.

Orkularis oris kasının arteriyel beslenmesi fasyal arterin inferior ve superior labial dalları, innervasyonu fasyal sinirden gelen lifler tarafından sağlanır.

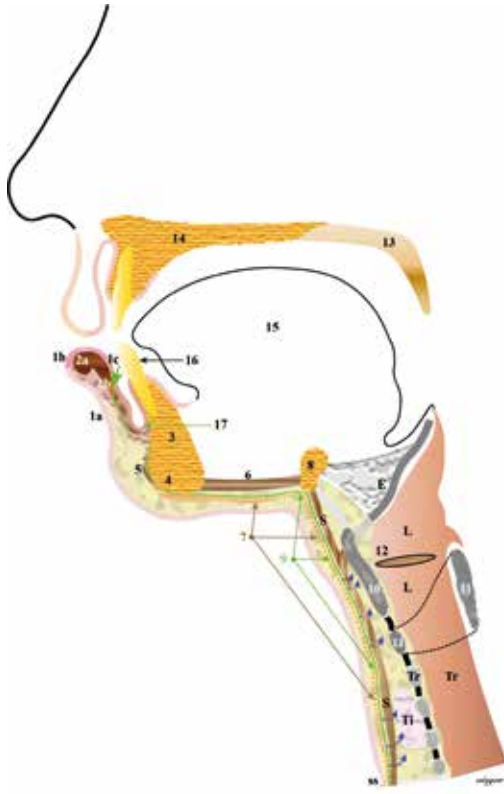
Daha önce de değinildiği gibi dudak fonksiyonlarının önemli bir bölümü bu kas tarafından gerçekleştirilir.

Depresör Anguli Oris kası: Mandibula kenarından başlar ve modiolusda orbikülaris oris kaslarında sonlanarak bir ölçüde dudağı yandan sarar. Aslında yanak kası olmakla beraber medial parçası çenenin lateral cephesinde yer alır. Fasyal sinir dalları tarafından innerve edilir.

Depresör Labii inferior kası: Mandibula simfizisi ile mental foramen arasında mandibulanın oblik çizgisinden başlar superomedial yönde ilerleyerek orbikülaris oris kas liflerine karışarak depressor angulis oris kasının altında alt dudak dermisinde sonlanır. Fasyal sinirin marginal mandibular dalı tarafından innerve edilir.

Mental kas: Çene bölgesinin en derin konumunda bulunan kasıdır. Depresör labii inferior kası altında mandibuladan (mandibular incisive fossa) başlar, lifleri orta hatta doğru inferior ve mediale yönlenecek ortada çene, yanlarda mandibula dermisi ve yukarıda tanımlanan kas liflerine karışarak sonlanır. Fasyal sinirin marjinal mandibular dalı tarafından innerve edilir. TOETVA tekniğinde orbikülaris oris kası dışında çene bölgesinde diseksiyon alanına giren ikinci kasıdır.

Platisma kası: Her iki tarafta pektoral ve deltoid kaslar üzerindeki fasyadan başlar, klavikulları çarpazlayarak her iki posterior üçgenin ön ve alt kısımlarını örter ve yukarı doğru çıkar. Hiyoid kemik düzeyinde iki taraftaki platisma orta hatta birleşir ve kraniale doğru seyrederek mandibulanın alt kenarına yapışır ve orbikülaris oris, depresör anguli oris" ile risorius kaslarına karışarak sonlanır (54). Dolayısıyla anterior boyun üçgenlerinin alt ve medial kısımları platisma tarafından örtülmez. Platisma ile derin fasya arasında zayıf bağ dokusu olduğundan cilt, derin dokular üzerinde serbestçe hareket edebilir. Ayrıca platisma ile derin fasya arası büyük ölçüde avasküler oldu-



Şekil-4: Diseksiyon planının orta hatta lateral görünümü (Longitudinal kesit). Alt dudak epitelinin parçaları (1a,1b,1c), orbikülaris oris kasının marjinal (2a) ve periferik parçaları (2b), 3: Mandibula, 4: Alt çene ucu, 5: Mentalis kası, 6: Oral kavite tabanı, 7: Platizma (Orta hatta platizma olmadığı için kesikli çizgi ile gösterilmiştir), 8: Hiyoid kemik, 9: Orta hat yapılarının diseksiyon planı (Alt dudak mukozası insizyonundan sonra orbikülaris oris, mentalis ve platizmal kaslar düzeyleri). Tiroit (10) ve Krikoid (11) kıkırdaklar, 12: Yalancı ve gerçek vokal kordlar, 13: Yumuşak damak, 14: Maksilla, 15: Dil, 16: Diş, 17: Vestibül, L: larinks, Tr: Trakea, Ti: Tiroit istmusu, ss: Sternal çentik, E: Epiqlottis.

ğundan, flep diseksiyonları kanamasız olarak kolayca yapılabilir (55). TOETVA tekniğinde orta hat diseksiyonu yapılırken mental kaslar geçildikten sonra her iki platizmanın ayrılma noktasına kadar diseksiyon subplatizmal olarak yapılır ve orta hat fasyasına ulaşılır. Bu kesimden sonra subplatizmal diseksiyona her iki yanda sternokleiomastoid kasın ön kenarına kadar devam edilir.

Strep kasları: Sternohiyoid kas, sternumun arka yüzünden başlar, yukarı doğru uzanarak hiyoid kemiğin alt kenarında sonlanır. Her iki tarafta bulunan bu

kaslar tiroit kıkırdaktan sonra yukarı doğru gittikçe orta hatta birbirlerine yaklaşır.

Sternotiroit kas, manubrium sterninin arka yüzünden başlar ve sternotiroit kasın arkasında yukarı doğru seyrederek tiroit kıkırdağın dış yüzünde bulunan oblik çizgiye yapışır.

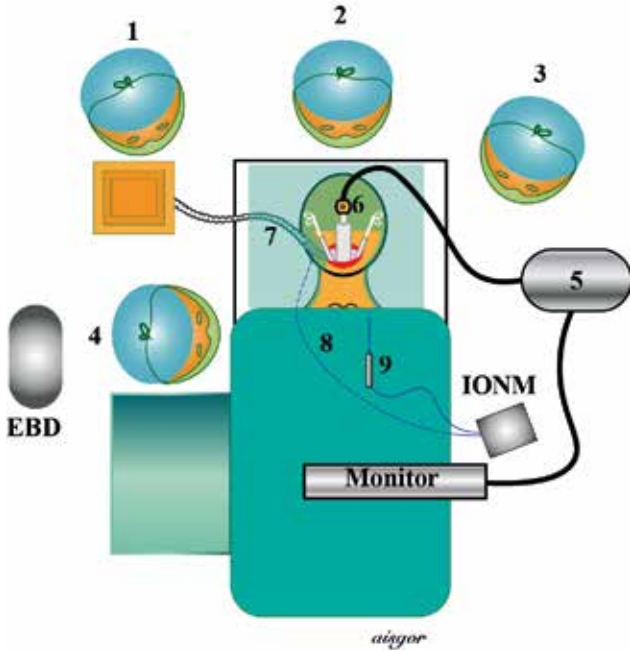
Bu iki kas tiroit loblarının ön ve lateral yüzünü örter ve TOETVA tekniğinde orta hat fasyaları açıldıktan sonra diseksiyona bu kaslar ile tiroit kapsülü arasında devam edilir (Şekil-3, 4).

Ameliyat Tekniği

Bu çalışmada TOETVA ameliyatını popularize eden Anuwong'un yöntemi anlatılacaktır. TOETVA genel anestezi altında uygulanır. Hasta nazotrakeal veya orotrakeal entübe edilebilir. Orotrakeal entübasyon yapıldığında endotrakeal tüp ağzın sağ veya sol köşesine tespit edilebilir. Tespitte kullanılan bant alt dudaga değil üst dudaga yapıştırılmalıdır. Anestezi ekipmanı da tüpün tespit edildiği tarafta yer alır (42). Bu hastalarda intraoperatif nöromonitörizasyon (İONM) yapılması için elektrotlu tüp ile entübe edilmesini önermekteyiz.

Hasta supin pozisyonunda yatırılır. Omuz altına yerleştirilen yastıkla boyuna hafif ekstansiyon pozisyonu verilir. Boyun ekstansiyonu fazla olursa, bu ameliyat sahasının uygun şekilde açılmasına engel olabilir. Hastaya 15 derecelik Trendelenburg pozisyonu verilir. Dil vestibuler bölgeyi ortaya koymak için retrofleksiyona getirilir. Ameliyat masasının yükseliği, cerrahın laparoskopik ameliyatlardaki çalışma yüksekliğine ayarlanır. Gözler ve burun kompresle örtülüp, flaster ile tespit edilir. Cilt dezenfeksiyonu için cerrahi alan üst dudaktan her iki aksiller bölgeyi içine alacak düzeye kadar povidon iyot ile silinmelidir. Eğer dren yerleştirilecekse genellikle aksiller bölgeden koyulur (46). Hastanın ağız içi klorheksidin veya povidon iyot solusyonu ile 5 dakika irrije edilir (35,43).

Cerrahi ekibin yerleşimi: Cerrah hastanın baş tarafında, asistan cerrahın solunda, hemşire sağında yer alır. Laparoskopik monitorü ve İONM monitörü cerrahın karşısında, hastanın ayak ucunda yer alır (42,46) (Şekil-5).



Şekil-5: Ameliyat odasının yerleşimi. 1: Anestezi ekipmanı, 2: Cerrah, 3: 1. Asistan 4: Hemşire, 5: Endoskopik ünite, 6: Kamera ve kamera portu, 7: Endotrakeal tüp ve bağlantıları, IONM: İntraoperatif nöral monitör, 8: IONM kayıt kablosu, 9: IONM uyarı probu.

Ameliyat için gerekli aletler: Hidrodiseksiyon için Veress iğnesi, Kelly klempsi, düz vasküler tünel açma probu, 1 adet 10 mm trokar, 2 adet 5 mm trokar, 30 derece 10 mm veya 5 mm kamera, İONM için uzun sinir probu ve konvansiyonel endoskopik aletler gerekir. Bu aletler Maryland disektör, grasper, endoskopik porteqe, hook elektrokoter, endoskopik vasküler klips, enerji bazlı cihaz (EBD) (HARMONIC® (Ethicon Inc., Cincinnati, Ohio), LIGASURE™ (Medtronic, Minneapolis, Minnesota) ve THUNDERBEAT (Olympus Corporation, Nagano, Japan), aspirator ve endobagtır (42,46). Hidrodiseksiyon için %0.1'lik 1 mg adrenalin 500 cc serum fizyolojik ile sulandırılır (1/500000).

Vestibuler insizyonlar: Alt dudak mukozasından 3 insizyon yapılır. Bu insizyonlar mental sinir yaralanmasını önleyebilmek için mümkün olduğunda yüksekten yapılmalıdır (46) (Resim-1). Mental sinir; trigeminal sinirin duysal dalı olup, 1 ve 2. premolar

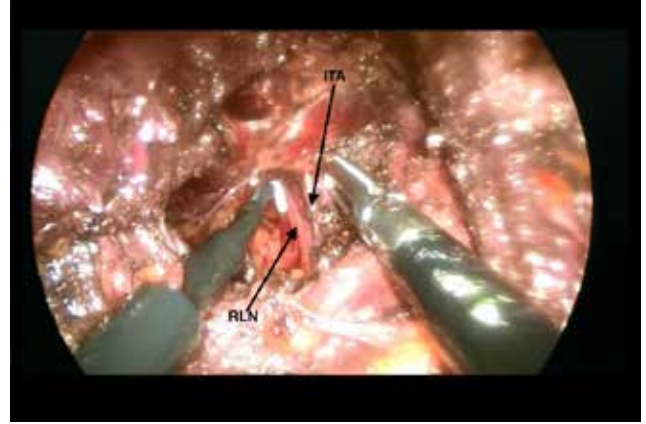
dişler arasında bulunan mental foromenden çıktıktan sonra 3 dala ayrılıp çene ucu, alt dudak ve dişler önündeki bukkal gingivanın duyusunu sağlar (56) (Şekil-2). İlk olarak, ortada inferior labial frenulumun kranialinde 2 cm transvers insizyon yapılır (Resim-1). Bu insizyondan orbicularis oris kasının lifleri arasından geçip, Kelly klempsi ile fibroareolar doku diseke edilip mental kaslar arasından çene ucuna (chin) ulaşılır. Çene ucuna ulaşıldıktan sonra Veress iğnesi ile hidrodiseksiyon için çene ucundan boyunda çalışma alanına platisma ile strep kasları arasında 30-70 cc arasında 1/500000'lik adrenalinli serum fizyolojik yapılır. Bu insizyondan vasküler tünel probu girilerek önce orta hattan sternal çentiğe, sağ ve sol tarafta sternokleidomastoid kas kenarlarına doğru künt diseksiyonla subplatismal alan diseke edilir. Bu insizyondan kamera için künt uçlu 10 mm trokar platisma altına yerleştirilir (46,57). Ortadaki 10 mm portun her iki tarafından alt dudakta vermilionu yakın mukozada, mental siniri korumak için köpek dişlerinin lateralinden 5 mm vertikal insizyon yapıp, 10 mm trokara paralel 2 adet 5 mm trokar yerleştirilir (57) (Resim-1). Portlardan birine insüflatör bağlanıp CO₂ basıncı 6 mmHg'ye ve CO₂ akım hızı 15 L/dk ayarlanır (58).



Resim-1: Oral vestibül insizyonları (1 and 2), 3: Mental foramen, mental sinir ve dallarının lokalizasyonu, pm1: Birinci premolar diş.



Resim-2: 10 mm porttan kamera, 5 mm portlardan da çalışma aletleri girilmesi ve boyunun orta hattında uygulanan cilt askı sütürlüğü.



Resim-3: Sol lobektomiden sonra reküren laryngeal sinir ve inferior tiroit arterin görünümü

Subplatizmal çalışma alanı (Şekil-3, 4): 10 mm porttan kamera girilip, 5 mm portlardan da çalışma aletleri girilerek (Resim-2) vasküler tünel probu ile künt olarak yaratılan subplatizmal alanın arasındaki fibröz bağlantılar L-hook elektrokoter ve/veya EBD ile açılarak çalışma alanı oluşturulur. Ayrıca mekanik asma için, boyun cildi orta hatta 10 mm port ucunun distalinden başlayarak 2/0 ipek ile 2-4 adet askı sütürü koyulur, bunların mekanik olarak asılması ve CO₂ basıncı ile uygun çalışma alanı sağlanır (46) (Resim-2). Çalışma alanı sınırları; süperiorde larinks, inferiorda suprasternal çentik, her iki yanda sternokleidomastoid kas ön kenarlarıdır (35). Lateral diseksiyon sınırı hem lobektomi hem de total tiroidektomi için aynıdır (46).

Diseksiyon

TOETVA ameliyatının en önemli özelliklerinden birisi ameliyatın kraniokaudal yönde yapılmasıdır. Linea alba servikalıs L-hook elektrokoter veya EBD ile kesilerek strep kasları ayrılır. İlk opere edilecek tarafta strep kasları tiroit lobu üzerinden diseke edilir. Tiroit lojunu daha iyi ortaya koymak için, ciltten koyulan 2/0 ipek sütür strep kasları etrafından geçirilip tekrar dışarı alınarak strep kasları laterale asılır (57). Orta tiroit veni tiroide yakın EBD ile ayrılır. İstmus EBD ile ayrılır (35). Tiroit üst polü grasper ile inferiora traksiyone edilir. Süperior tiroit arter ve venleri tiroit kapsülüne yakın diseke edilip EBD ile ayrı-

lır. Üst pol diseksiyonu sırasında superior laryngeal sinirin eksternal dalı (SLSE) görülebilir, monitörize edilebilir ve korunur (46). Serbestleştirilen üst pol grasper ile asılarak üst paratiroid ortaya koyulup, dikkatli bir şekilde aşağı doğru diseke edilir. Tiroit lobu öne ve karşı tarafa doğru çekilerek, Berry ligamenti dikkatli bir şekilde diseke edilir, reküren laryngeal sinir (RLS) larinkse giriş noktasında ortaya koyulur, İONM ile kontrol edilir (43). RLS trakeaösefageal olukta, trakeaya paralel aşağı doğru kraniokaudal olarak diseke edilir RLS inferior tiroit arter ile çaprazlaşma noktasında da bulunabilir (35). RLS bulunduğu yerden sonra inferior tiroit arter ve ven dalları tiroit kapsülüne yakın ayrılmalıdır. Berry ligamanı diseke edilirken RLS'ye hasar vermemek için dikkatli olunmalıdır. Lobun daha mediale çekilmesi kapsül diseksiyona izin verir (46). Eğer mediale traksiyonla, RLS'ye 2-3 mm'den uzak ise Berry ligamanı bölgesi EBD ile ayrılabilir. Yakın ise vasküler klips uygulanıp kesilebilir. Berry ligamanı bölgesi ayrıldıktan sonra kapsüle yakın kaudale doğru diseksiyon devam edilir. Alt paratiroid genelde görülür ve alt pol venleri ayrılarak lob serbestleştirilir.

Piyesin çıkarılması: Lobektomi tamamlandıktan sonra kamera çıkarılıp, ağzında çepeçevre sütür olan endobag, grasper ile 10 mm porttan çalışma alanına koyulur. Kamera tekrar yerleştirilip, piyes endobag içine koyulur. Endobagin ağzındaki çevre sütürü çekilip ağzı kapatılır. Kamera ve 10 mm port çıkarılır. Lateraldeki 5 mm portlar çıkarılır. Endobag insizyon-

dan ağız içine doğurtulur ve içindeki piyesle çıkartılır. Eğer zorlanırsa, çek ve it tekniği ile (push and pull) sağ elle endobag nazik bir şekilde çekilirken, sol elle de torbanın distali ağız içine doğru itilerek çıkarılabilir (57). Piyes çıkarıldıktan sonra tekrar portlar yerleştirilir. RLS korunarak (Resim-3) kanama kontrolü yapılır. RLS Total tiroidektomi yapılacaksa karşı lobta aynı prensiplere göre diseke edilip çıkarılır.

Dren kullanılması: Dren uygulaması merkezlere göre değişebilmektedir. Lobektomide genellikle dren uygulanmaz (57). Bununla birlikte bazı çalışmacılar lobektomiden sonra da rutin dren uygulamaktadırlar (43). Bazı çalışmacılar ise total tiroidektomiden sonra rutin dren uygulamaktadırlar (35,57). Total tiroidektomide seçici dren kullanan merkezler de mevcut olup (42), bazı merkezler ise ne total tiroidektomide, ne de lobektomide dren kullanmamaktadırlar (40,44). Dren koyulacaksa klavikula üzerinden (57) veya aksilladan yapılan (42) 5 mm insizyonla koyulabilir.

Genellikle orta hattın absorbable sütür ile kapatılarak strep kaslarının yaklaştırılması önerilmektedir (35,40,43,46,57). Strep kasların yaklaştırmayan merkezler de bulunmaktadır (42,44). Portlar çıkarılıp, ağız içi mukoza da absorbable sütür ile kapatılır.

TOETVA tekniği ile tiroidektomiyle birlikte santral boyun diseksiyonu da uygulanabilir (46).

TOETVA yöntemi ile paratiroidektomi de yapılabilir. Paratiroidektomide tiroit lobu mobilize edilir, preoperatif görüntüleme yöntemleri ile belirlenen paratiroit rezeke edilir (40).

Endoskopik olarak uygulanan transoral vestibüler yaklaşım, robotik olarak da uygulanabilir (44). Bazı çalışmacılar robotik ameliyatta vestibüler portlara ek olarak sağ aksilladan dördüncü 8 mm'lik bariatrik port uygulamaktadırlar. Ameliyat sonunda bu port yerinden dren çıkarmaktadırlar (43).

Postoperatif bakım: Bazı çalışmacılar çeneye ve boyuna 24 saat baskılı pansuman önermektedirler (35,43). Hastalara ameliyat akşamı oral sulu gıda başlanır. Postoperatif 4. saatte mobilize edilebilir. Cerrahinin akşamına hasta duş alabilir (46). Postop 5-7 gün klorheksidin ile gargara önerilir. Postoperatif 7. gün diş fırçalamasına izin verilir (57). Hastalarda boyunda hafif anfizem, ekimoz, alt dudakta şişlik

olabilir. Bunlar konservatif olarak tedavi edilir. Genelde 24-48 saatte çözülür. Bazı hastalarda çene etrafında duysal bozukluklar 2-4 hafta sürebilir. Hastalar tiroit cerrahisindeki genel kurallara göre taburcu edilebilir (46).

İntraoperatif mörömonitörizasyon: Literatür endoskopik tiroidektominin kalitesini ve güvenliğini arttırmak için İONM'nin tamamlayıcı yöntem olarak kullanılması konusunda hem fikirdir (11). Endoskopik tiroidektomide İONM sinirin bulunma zamanını ve lobektomi süresini kısaltmaktadır (59). TOETVA yaparken İONM uygulanmalıdır (60). Bu yöntemde de İONM'nin kurulumu, anestezi ve uygulamalar Uluslararası İONM grubunun önerdiği standartlara göre uygulanır. Tüm hastalara preoperatif ve postoperatif vokal kord muaynesi yapılmalıdır. Standartlara göre lobektomi öncesi ve sonrası nervus vagus ve RLS uyarısı yapılmalıdır (V1, R1, R2, V2) (61,62).

Genellikle aralıklı (intermittent) İONM uygulanmaktadır. Tiroit lateralinde karotis kılıfı görülüp, kılıf açılmadan, karotis ve internal juguler ven arasından proba 3 mA uyarı ile vagustan pozitif sinyal alınabilmektedir. RLS 1 mA ile uyarılır. İONM ile SLSE'de monitörize edilebilir. Total tiroidektomi planlanan hastalara dominant nodül veya malign ise tümör tarafından başlanmalıdır. Eğer ilk tarafta lobektomi bittiğinde İONM ile sinyal alınamaz ise sinir intakt olsa bile karşı tarafa geçilmemeli, ameliyat sonlandırılmadır (42,43).

Ayrıca son zamanlarda 10 mm portun altından loja gönderilen sürekli vagus probunun, vagusun diseke edililip vagusa uygulanması ile süreki (continuous) İONM yapılabileceği de bildirilmiştir (63).

TARTIŞMA

İyi minimal invaziv tiroidektomi tekniği; (I) aletlerin çarpışma riskini azaltmak ve daha az travma için flep diseksiyon mesafesini kısaltmak için insizyondan tiroide ulaşma mesafesi kısa olmalı, (II) mükemmel kozmetik sonuç için insizyon vücudun farkedilmeyen alanda (unnoticeable area) gizlenmeli, (III) hasta güvenliği için operasyon alanı yakınında karotik arter, internal juguler ven veya brakial pleksus gibi önemli yapıların olmadığı iyi bir operatif ve anatomik

Tablo-2: TOETVA'nın avantajları ve dezavantajları (23,45).

Avantajları
Gerçek kütanöz izsiz (scar-free) cerrahi
Geniş inklusion kriteri vardır ve zamanla artabilir
Natural orifice transluminal endoskopik cerrahi yöntem
Gerçek minimal invaziv cerrahidir.
Kısa cerrahi ulaşım mesafesi
Cerrahi alana ulaşmak için minimal doku diseksiyonu
Cerrahi travmayı minimize eder
Subplatismal alana kolay ulaşım
Anatomik planlara uygun ve saygılı yöntem
Orta hat yaklaşımı: Her iki tiroit lobu ve santral bölgeye ulaşılabilir, gerekirse total tiroidektomi ve/veya santral diseksiyon uygulanabilir
Hem konvansiyonel endoskopik hem robotik olarak uygulanabilir
Birçok merkezde aynı yöntem uygulanabilir
Güvenli postoperatif dönem
Dezavantajları (Sınırlılıkları)
Kötü diferansiyel tiroit kanserinde, posteriora ekstratiroidal yayımlı diferansiyel tiroit kanserinde, N1b lenf nodu metastazında, büyük guatrda tercih edilmez
Temiz cerrahiye temiz kontamine cerrahiye çevirir.
Mental sinir yaralanması
CO ₂ kaçağı
Aletlerin çarpışması
4 port transoral ameliyata uygun değil

görüntü, spesmenin iyi şekil ve sınırla çıkarılabildiği onkolojik sonuç, (V) konvansiyonel endoskopik aletlerle uygulanabilir olması, (VI) kısa öğrenme eğrisi olan sadeleştirilmiş tekniği olmalı ve eğitimli her cerrah tarafından uygulanabilmelidir (22).

Boyun bölgesinden uygulanan minimal invaziv yöntemlerde bu bölgede görünür insizyon izi mevcuttur. Boyundan uzaktan ulaşılan endoskopik yöntemlerde ise boyun dışında diğer alanlarda görünür insizyon izi vardır. Bu yöntemlerin çoğu, geniş diseksiyon alanı nedeni ile minimal invaziv yöntemler değildir (23). TOETVA yukarıda belirtilen özelliklerin çoğuna uygun gerçek minimal invaziv bir yöntemdir: TOETVA'nın avantajları ve sınırlılıkları Tablo-2'de özetlenmiştir (23,45).

Uygulanan her yeni yöntem olası yeni komplikasyonları gündeme getirmektedir. TOETVA ile ilgili literatürdeki çalışmalar ve karşılaşılan komplikasyon-

lar Tablo-3'te özetlenmiştir (21,35,38-40,44,47,57,63,64). Bu yöntemle steril boyun alanı ağız içi bakterilerle kontamine hale gelebilmektedir. Literatürde vestibüler yaklaşımla tiroidektomide ağız içi hazırlığı ve profilaktik antibiyotikle enfeksiyon bildirilmemiştir.

Mental sinir yaralanması önemli olası komplikasyonlardandır. Bunun önüne geçmek için port yerleşimleri gingiva-bukkal sulkustan, alt dudak kenarına yakın, daha yukarı kaydırıldı (35). Anuwong ve ark. (57) lateral 5 mm portları alt dudak kenarına yakın olmasına rağmen köpek ve kesici dişler arası mesafeden uyguladıklarında 3 geçici mental sinir yaralanması ile karşılaşmışlardır. 5 mm port yerlerini değiştirip portları köpek dişlerinin daha lateralinden uyguladıklarında bu komplikasyonla karşılaşmamışlardır.

İlk endoskopik boyun ameliyatında 20 mmHg ve devamında 15 mmHg CO₂ basıncı ile çalışılmış ve massif subkütan anfizem ve ciddi hiperkarbi ile karşılaşmıştır (65). Domuzlarda yapılan deneysel çalışmalarda endoskopik tiroidektomide üst limit CO₂ basıncının 10 mmHg olduğu gösterilmiştir (66,67). Kim ve ark. (68) insanlarda endoskopik tiroidektomide 10 mmHg'nin altındaki CO₂ basıncının güvenli olduğunu bildirmişlerdir. TOETVA tekniği ile 6 mmHg CO₂ basıncı ve 15 L/dk gaz akım hızı ile minimal komplikasyon oranı ile uygun görüntü alanı sağlanabildiğini bildirmiştir (58). Bu değerlerde bazı hastalarda hafif cilt altı anfizem görülmüş ve bunlar konservatif tedavilerle gerilemiştir. Pnomomediastinum ve pnomothoraks gibi ciddi komplikasyonlar bildirilmemiştir (42,57).

TOETVA'nın RLS paralizi, hipoparatiroidizm gibi komplikasyonları açık tiroidektomi ile benzerdir (35,37,38,40,42,44,57).

Yeni bir ameliyat tekniğinin uygulanabilmesinde en önemli özellik hasta güvenliğidir. Bu teknik Dünya'da giderek artmasına rağmen, yöntemi uygulayacak ekibin tiroit cerrahisinde ve laparoskopik cerrahide deneyiminin olması gerekir. Bunun üzerine deneyimli bir merkezde eğitim, ameliyat alanını içeren ayrıntılı anatomi bilgisi ve ameliyat pozisyonuna oriyantasyon ve uygun vaka seçimi önemlidir. Genel cerrahi ekipleri boyun anatomisine hakim olmalarına rağmen, port girişlerinin olduğu vestibüler bölge yeni çalışma alanıdır. Genelde tiroidekto-

mide kaudokranial yönde çalışılmaktadır. Cerrah açık tiroit ameliyatlarında hastanın baş tarafından kraniokaudal yönde çalışarak, TOETVA pozisyonuna alışmasına katkı sağlayabilir. İlk vakalarda obez ve kısa boyunlu olmayan kadın hasta seçilmelidir. Ayrıca tek taraflı tiroidektomi, özellikle sağ elleri cerrahlar için sağ lobektomi yapılacak olgular seçilmelidir. İki üç cm tek nodülü olan lob seçildiğinde, tiroidin

endoskopik olarak görülebilmesi ve diseke edilmesi daha kolay olabilir.

Sonuç olarak TOETVA minimal invaziv tiroidektomidir. Bugüne kadarki çalışmalarda güvenli bir teknik olduğu ortaya koyulmasına rağmen, daha geniş çalışmalara ihtiyaç vardır. Hasta güvenliği için deneyimli ve TOETVA konusunda yeterli eğitimi almış cerrahlar tarafından uygulanmalıdır.

Tablo-3: TOETVA tekniği ile yayınlanan çalışmalar ve komplikasyon oranları (CND: Central boyun diseksiyonu, İ: İstmektomi, L: Lobektomi, NTT: Totale yakın tiroidektomi, STT: Subtotal tiroidektomi, TT: Total tiroidektomi, P: Paratiroidektomi, HDP: Hartley-Dunhill prosedürü)

Yazar, Yıl, Kaynak numarası	n	Ameliyat tipi	komplikasyonlar
Yang ve ark. 2015 (47)	41	19 L 18 STT veya NTT 4 TT+CND	2 cilt ekimozu, 1 cilt delinmesi, 1 cilt yanığı 1 geçici RLS paralizisi
Anuwong, 2016 (35)	60	34 L 26 TT veya HDP	2 geçici RLS paralizisi, 1 hematoma 3 geçici hipoparatiroidizm,
Sasanakietkul ve ark. 2016 (39)	12*	12 P	1 geçici RLS paralizisi
Dionigi ve ark. 2016 (42)	15	10 L 5 TT	1 geçici hipoparatiroidizm, 1 hafif anfizem
Jitpratoom ve ark. 2016 (38)	46	46 TT	4 geçici RLS paralizisi 10 geçici hipoparatiroidizm
Udelsman ve ark. 2016 (40)	7	2 TT 3 L 2 P	-
Anuwong ve ark. 2017 (57)	200	111 L 89 TT veya HDP	30 (%17.5) geçici hipoparatiroidizm 8 (%2.67) geçici RLS paralizisi 3 (%1.5) geçici mental sinir yaralanması 7 (%3.5) ciltaltı anfizem 1 (%0.5) hematoma, 10 (%5) seroma
Park ve ark. 2017 (21)	18	7 L 8 L+CND 1 TT	1 geçici hipokalsemi 2 seroma
Russel ve ark. 2017 (44)	8	6 L 2 P	1 geçici RLS paralizisi
Chai ve ark. 2017 (64)	10	7 L 3 İ	2 geçici RLS paralizisi 2 istenmeyen paratiroidektomi
Chen ve ark. 2017 (63)	20	8 TT 12 L	3 geçici hipoparatiroidizm 1 dudakta geçici uyuşma

*Paratiroidektomi serisi

KAYNAKLAR

1. Hildebrand P, Roblick UJ, Keller R, Kleemann M, Mirow L, Bruch HP. What is the value minimizing access trauma for patients? *Chirurg* 2007; 78: 496-500.
2. Spight DH, Hunter JG, Jobe BA. Minimally invasive surgery. In: Brunicaardi FC, Andersen DK, Billiar TR, Dunn DL, Hunter JG, Matthews JB. *Schwartz's Principles of Surgery*. 10th ed. McGraw-Hill Education-New York 2015;p.415-42.
3. Hunter JG. Minimally invasive surgery: the next frontier. *World J Surg* 1999; 23: 422-4. [CrossRef]
4. Gagner M. Endoscopic subtotal parathyroidectomy with primary hyperparathyroidism. *Br J Surg* 1996; 83: 875. [CrossRef]
5. Palazzo FF, Sywak MS, Sidhu SB, Delbridge LW. Safety and feasibility of thyroid lobectomy via a lateral 2.5-cm incision with a cohort comparison of the first 50 cases: evolution of a surgical approach. *Langenbecks Arch Surg* 2005; 390: 230-5. [CrossRef]
6. Gagner M, Inabnet BW 3rd, Biertho L. Endoscopic thyroidectomy for solitary nodules. *Ann Chir* 2003; 128: 696-701. [CrossRef]
7. Palazzo FF, Sebag F, Henry JF. Endocrine surgical technique: endoscopic thyroidectomy via the lateral approach. *Surg Endosc* 2006; 2: 339-42. [CrossRef]
8. Inabnet WB 3rd, Jacob BP, Gagner M. Minimally invasive endoscopic thyroidectomy by a cervical approach. *Surg Endosc*. 2003; 17: 1808-11. [CrossRef]
9. Shimizu K, Tanaka S. Asian perspective on endoscopic thyroidectomy -- a review of 193 cases. *Asian J Surg* 2003; 26: 92-100. [CrossRef]
10. Cavicchi O, Piccin O, Ceroni AR, Caliceti U. Minimally invasive nonendoscopic thyroidectomy. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2006; 135: 744-7. [CrossRef]
11. Bakkar S, Materazzi G, Biricotti M, De Napoli L, Conte M, Galleri D, et al. Minimally invasive video-assisted thyroidectomy (MIVAT) from A to Z. *Surg Today* 2016; 46: 255-9. [CrossRef]
12. Uludağ M, Yetkin G, Çitgez B. Lateral mini insizyon tekniği ile açık minimal invaziv tiroid lobektomi: İlk deneyimlerimiz. *Şişli Etfal Hastanesi Tıp Bülteni* 2007; 41: 36-41.
13. Wang C, Feng Z, Li J, Yang W, Zhai H, Choi N, et al. Endoscopic thyroidectomy via areola approach: summary of 1,250 cases in a single institution. *Surg Endosc* 2015; 29: 192-201. [CrossRef]
14. Choi JY, Lee KE, Chung KW, Kim SW, Choe JH, Koo do H, et al. Endoscopic thyroidectomy via bilateral axillo-breast approach (BABA): review of 512 cases in a single institute. *Surg Endosc* 2012; 26: 948-55. [CrossRef]
15. Liu SY, Kim JS. Bilateral axillo-breast approach robotic thyroidectomy: review of evidences. *Gland Surg* 2017; 6: 250-7. [CrossRef]
16. Alzahrani HA, Mohsin K, Ali DB, Murad F, Kandil E. Gasless trans-axillary robotic thyroidectomy: the technique and evidence. *Gland Surg* 2017; 6: 236-42. [CrossRef]
17. Byeon HK, Holsinger FC, Tufano RP, Chung HJ, Kim WS, Koh YW, et al. Robotic total thyroidectomy with modified radical neck dissection via unilateral retroauricular approach. *Ann Surg Oncol* 2014; 21: 3872-5. [CrossRef]
18. Ohgami M, Ishii S, Arisawa Y, Ohmori T, Noga K, Furukawa T, et al. Scarless endoscopic thyroidectomy: breast approach for better cosmesis. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech* 2000; 10: 1-4. [CrossRef]
19. Kitano H, Fujimura M, Kinoshita T, Kataoka H, Hirano M, Kitajima K. Endoscopic thyroid resection using cutaneous elevation in lieu of insufflation. *Surg Endosc* 2002; 16: 88-91. [CrossRef]
20. Berber E, Bernet V, Fahey TJ 3rd, Kebebew E, Shaha A, Stack BC Jr, et al; American Thyroid Association Surgical Affairs Committee. American Thyroid Association Statement on Remote-Access Thyroid Surgery. *Thyroid* 2016; 26: 331-7. [CrossRef]
21. Park JO, Sun DI. Transoral endoscopic thyroidectomy: our initial experience using a new endoscopic technique. *Surg Endosc*. 2017 May 18. doi: 10.1007/s00464-017-5594-x. [Epub ahead of print]. [CrossRef]
22. Anuwong A, Kim HY, Dionigi G. Transoral endoscopic thyroidectomy using vestibular approach: updates and evidences. *Gland Surg* 2017; 6: 277-84. [CrossRef]
23. Dionigi G, Tufano RP, Russell J, Kim HY, Piantanidia E, Anuwong A. Transoral thyroidectomy: advantages and limitations. *J Endocrinol Invest* 2017 Apr. doi: 10.1007/s40618-017-0676-0 [Epub ahead of print].
24. Witzel K, von Rahden BH, Kaminski C, Stein HJ. Transoral access for endoscopic thyroid resection. *Surg Endosc* 2008; 22: 1871-5. [CrossRef]
25. Liu E, Qadir Khan A, Niu J, Xu Z, Peng C. Natural orifice total transtracheal endoscopic thyroidectomy surgery: First reported experiment. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A* 2015; 25: 586-91. [CrossRef]
26. Karakas E, Steinfeldt T, Gockel A, Westermann R, Kiefer A, Bartsch DK. Transoral thyroid and parathyroid surgery. *Surg Endosc* 2010; 24: 1261-7. [CrossRef]
27. Karakas E, Steinfeldt T, Gockel A, Mangalo A, Sesterhenn A, Bartsch DK. Transoral parathyroid surgery--a new alternative or nonsense? *Langenbecks Arch Surg* 2014; 399: 741-5. [CrossRef]
28. Benhidjeb T, Wilhelm T, Harlaar J, Kleinrensink GJ, Schneider TA, Stark M. Natural orifice surgery on thyroid gland: totally transoral video-assisted thyroidectomy (TOVAT): report of first experimental results of a new surgical method. *Surg Endosc* 2009; 23: 1119-20. [CrossRef]
29. Wilhelm T, Harlaar JJ, Kerver A, Kleinrensink GJ, Benhidjeb T. Surgical anatomy of the floor of the oral cavity and the cervical spaces as a rationale for trans-oral, minimal-invasive endoscopic surgical procedures: results of anatomical studies. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2010; 267: 1285-90. [CrossRef]
30. Wilhelm T, Metzsig A. Endoscopic minimally invasive thyroidectomy (eMIT): a prospective proof-of-concept study in humans. *World J Surg* 2011; 35: 543-51. [CrossRef]
31. Wilhelm T, Wu G, Teymoortash A, Güldner C, Günzel T, Hoch S. Transoral endoscopic thyroidectomy: current state of the art—a systematic literature review and results of a bi-center study. *Transl Cancer Res* 2016; 5: S1521-S30. [CrossRef]
32. Richmon JD, Holsinger FC, Kandil E, Moore MW, Garcia JA, Tufano RP. Transoral robotic-assisted thyroidectomy with central neck dissection: preclinical cadaver feasibility study and proposed surgical technique. *J Robot Surg* 2011; 5: 279-82. [CrossRef]
33. Nakajo A, Arima H, Hirata M, Mizoguchi T, Kijima Y, Mori S, et al. Trans-Oral Video-Assisted Neck Surgery (TOVANS). A new transoral technique of endoscopic thyroidectomy with gasless premandible approach. *Surg Endosc* 2013; 27: 1105-10. [CrossRef]
34. Wang C, Zhai H, Liu W, Li J, Yang J, Hu Y, et al. Thyroidectomy: a novel endoscopic oral vestibular approach. *Surgery* 2014; 155: 33-8. [CrossRef]
35. Anuwong A. Transoral endoscopic thyroidectomy vestibular approach: A Series of the first 60 human cases. *World J Surg* 2016; 40: 491-7. [CrossRef]

36. Park JO, Kim CS, Song JN, Kim JE, Nam IC, Lee SY, et al. Transoral endoscopic thyroidectomy via the tri-vestibular routes: results of a preclinical cadaver feasibility study. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2014; 271: 3269-75. **[CrossRef]**
37. Park JO, Kim MR, Kim DH, Lee DK. Transoral endoscopic thyroidectomy via the trivestibular route. *Ann Surg Treat Res* 2016; 91: 269-72. **[CrossRef]**
38. Jitpratoom P, Ketwong K, Sasanakietkul T, Anuwong A. Transoral endoscopic thyroidectomy vestibular approach (TOETVA) for Graves' disease: a comparison of surgical results with open thyroidectomy. *Gland Surg* 2016; 5: 546-52. **[CrossRef]**
39. Sasanakietkul T, Jitpratoom P, Anuwong A. Transoral endoscopic parathyroidectomy vestibular approach: a novel scarless parathyroid surgery. *Surg Endosc* 2016 Dec 28. doi: 10.1007/s00464-016-5397-5. [Epub ahead of print] **[CrossRef]**
40. Udelsman R, Anuwong A, Oprea AD, Rhodes A, Prasad M, Sansone M, et al. Trans-oral Vestibular Endocrine Surgery: A New Technique in the United States. *Ann Surg* 2016; 264: e13-e16. **[CrossRef]**
41. Inabnet WB 3rd, Suh H, Fernandez-Ranvier G. Transoral endoscopic thyroidectomy vestibular approach with intraoperative nerve monitoring. *Surg Endosc* 2017; 31: 3030. **[CrossRef]**
42. Dionigi G, Bacuzzi A, Lavazza M, Inversini D, Boni L, Rausei S, et al. Transoral endoscopic thyroidectomy: preliminary experience in Italy. *Updates Surg* 2017; 69: 225-34. **[CrossRef]**
43. Kim HY, Chai YJ, Dionigi G, Anuwong A, Richmon JD. Transoral robotic thyroidectomy: lessons learned from an initial consecutive series of 24 patients. *Surg Endosc*. 2017 Jul 19. doi: 10.1007/s00464-017-5724-5. **[CrossRef]**
44. Russell JO, Clark J, Noureldine SI, Anuwong A, Al Khadem MG, Yub Kim H, et al. Transoral thyroidectomy and parathyroidectomy - A North American series of robotic and endoscopic transoral approaches to the central neck. *Oral Oncol* 2017; 71: 75-8. **[CrossRef]**
45. Dionigi G, Lavazza M, Wu CW, Sun H, Liu X, Tufano RP, et al. Transoral thyroidectomy: why is it needed? *Gland Surg* 2017; 6: 272-6. **[CrossRef]**
46. Dionigi G, Lavazza M, Bacuzzi A, Inversini D, Pappalardo V, Tufano RP, et al. Transoral Endoscopic Thyroidectomy Vestibular Approach (TOETVA): From A to Z. *Surg Technol Int* 2017; 30: 103-12.
47. Yang J, Wang C, Li J, Yang W, Cao G, Wong HM, et al. Complete endoscopic thyroidectomy via oral vestibular approach versus areola approach for treatment of thyroid diseases. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A* 2015; 25: 470-6. **[CrossRef]**
48. Jacinto-Gonçalves SR, Gavio MB, de Oliveira AS, Semeguini TA. Electromyographic activity of perioral muscle in breastfed and non-breastfed children. *J Clin Pediatr Dent* 2004; 29: 57-62. **[CrossRef]**
49. Rogers CR, Mooney MP, Smith TD, Weinberg SM, Waller BM, Parr LA, et al. Comparative microanatomy of the orbicularis oris muscle between chimpanzees and humans: evolutionary divergence of lip function. *J Anat* 2009; 214: 36-44. **[CrossRef]**
50. Rohrich RJ, Pessa JE. The anatomy and clinical implications of perioral submuscular fat. *Plast Reconstr Surg* 2009; 124: 266-71. **[CrossRef]**
51. Ghassemi A, Prescher A, Riediger D, Axer H. Anatomy of the SMAS revisited. *Aesth Plast Surg* 2003; 27: 258-64. **[CrossRef]**
52. Lightoller GHJ. Facial Muscles: The modiolus and muscles surrounding the rima oris with some remarks about the panniculus adiposus. *Anat* 1925; 60: 1-85.
53. Standring S (ed). *Gray's Anatomy: The Anatomical Basis of Clinical Practice*. 39th edn. London: Churchill Livingstone; 2004.
54. Anson BJ, Mc Vay CB. *Surgical Anatomy*. Philadelphia: WB Saunders Comp, 1971.p.239-314.
55. İşgör A, Uludağ A. Boynun fonksiyonel ve cerrahi anatomisi. In: İşgör A, Uludağ M (editör). *Tiroit*. 1. Baskı. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; 2013. p.749-73.
56. Iwanaga J, Saga T, Tabira Y, Nakamura M, Kitashima S, Watanabe K, et al. The clinical anatomy of accessory mental nerves and foramina. *Clin Anat* 2015; 28: 848-56. **[CrossRef]**
57. Anuwong A, Sasanakietkul T, Jitpratoom P, Ketwong K, Kim HY, Dionigi G, et al. Transoral endoscopic thyroidectomy vestibular approach (TOETVA): indications, techniques and results. *Surg Endosc* 2017 Jul 17. doi: 10.1007/s00464-017-5705-8. [Epub ahead of print]. **[CrossRef]**
58. Anuwong A. Strategy to prevent subcutaneous emphysema and gas insufflation-related complications in transoral endoscopic thyroidectomy vestibular approach: Reply. *World J Surg*. 2017 May 4. doi: 10.1007/s00268-017-4042-3. [Epub ahead of print]. **[CrossRef]**
59. Xie Q, Wang P, Yan H, Wang Y. Feasibility and effectiveness of intraoperative nerve monitoring in total endoscopic thyroidectomy for thyroid cancer. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A* 2016; 26: 109-15. **[CrossRef]**
60. Wang Y, Yu X, Wang P, Miao C, Xie Q, Yan H, et al. Implementation of intraoperative neuromonitoring for transoral endoscopic thyroid surgery: A preliminary report. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A* 2016; 26: 965-71. **[CrossRef]**
61. Randolph GW, Dralle H; International Intraoperative Monitoring Study Group, Abdullah H, Barczynski M, Bellantone R, Brauckhoff M, et al. Electrophysiologic recurrent laryngeal nerve monitoring during thyroid and parathyroid surgery: international standards guideline statement. *Laryngoscope*. 2011; 121(Suppl 1): S1-16). **[CrossRef]**
62. Uludağ M, Aygun N, Kaya C, Tanal M, Oba S, İşgor A. Tiroit cerrahisinde intraoperatif sinir monitörizasyonunun temel prensipleri ve standardizasyonu. *Şişli Etfal Hastanesi Tıp Bülteni* 2017; 51: 13-25.
63. Chen HK, Chen CL, Wen KS, Lin YF, Lin KY, Uen YH. Application of transoral continuous intraoperative neuromonitoring in natural orifice transluminal endoscopic surgery for thyroid disease: a preliminary study. *Surg Endosc*. 2017 Jun 22. doi: 10.1007/s00464-017-5656-0. [Epub ahead of print]. **[CrossRef]**
64. Chai YJ, Chung JK, Anuwong A, Dionigi G, Kim HY, Hwang KT, et al. Transoral endoscopic thyroidectomy for papillary thyroid microcarcinoma: initial experience of a single surgeon. *Ann Surg Treat Res* 201; 93: 70-5. **[CrossRef]**
65. Gottlieb A, Sprung J, Zheng XM, Gagner M. Massive subcutaneous emphysema and severe hypercarbia in a patient during endoscopic transcervical parathyroidectomy using carbon dioxide insufflation. *Anesth Analg* 1997; 84: 1154-6. **[CrossRef]**
66. Bellantone R, Lombardi CP, Rubino F, Perilli V, Sollazzi L, Mastroianni G, et al. Arterial PCO2 and cardiovascular function during endoscopic neck surgery with carbon dioxide insufflation. *Arch Surg* 2001; 136: 822-7. **[CrossRef]**

67. Yu W, Li F, Wang Z, Qi X, Li B, Zhang G, et al. Effects of CO₂ insufflation on cerebrum during endoscopic thyroidectomy in a porcine model. *Surg Endosc* 2011; 25: 1495-504. **[CrossRef]**

68. Kim HY, Choi YJ, Yu HN, Yoon SZ. Optimal carbon dioxide insufflation pressure during robot-assisted thyroidectomy in patients with various benign and malignant thyroid diseases. *World J Surg Oncol* 2012; 10: 202. **[CrossRef]**