

Süperior Laringeal Sinirin Eksternal Dalı'nın Belirlenmesinde İntraoperatif Sinir Monitörizasyonunun Etkisi ve Sinirin Tiroaritenoid Kasın Motor Fonksiyonuna Katkısı

Nurcihan Aygün¹, Evren Besler¹, Fevzi Celayir¹, Emre Bozdağ¹, Bülent Çitgez¹, Gürkan Yetkin¹, Mehmet Mihmanlı¹, Mehmet Uludağ¹

ÖZET:

Süperior laringeal sinirin eksternal dalı'nın belirlenmesinde intraoperatif sinir monitorizasyonunun etkisi ve sinirin tiroaritenoid kasın motor fonksiyonuna katkısı

Amaç: Kadavra larinkleri üzerinde yapılan özenli çalışmalar; vakaların %41 ile %85'inde, superior laringeal sinirin eksternal dalının (SLSED) terminal dallarının tiroaritenoid kasın ön bölgesine erişerek rekürren laringeal sinirin (RLS) dalları ile birleştiğini göstermiştir. Bu sinirin adı "insan birleştirici siniri" dir. RLS'nin gözle identifikasyonu sinirin korunması için altın standart olarak kabul edilmesine rağmen, henüz SLSED'yi korumak için standart bir teknik yoktur. Bu çalışmada, SLSED'nin görsel ve fonksiyonel identifikasyonuna intraoperatif sinir monitorizasyonunun (İÖSM)'nin katkısını ve SLSED'nin elektrofizyolojik olarak TA kas fonksiyonuna katkısını değerlendirmeyi amaçladık.

Gereç ve Yöntemler: Superior laringeal sinirin eksternal dalının eksplorasyonu için İÖSM ile tiroid cerrahisi geçiren 50 (42 K, 8 E) ardışık hastanın prospektif verileri değerlendirildi. Yüze endotrakeal tüp bazlı Medtronic NIM3 (Medtronic, Jacksonville, FL) cihazı kullanıldı. SLSED'nin fonksiyonu krikotiroid kasın kasılması ile değerlendirildi. Ayrıca, SLSED'nin vokal kord addüksiyonuna katkısı elektromiyografik kayıtlarla değerlendirildi.

Bulgular: Kırk bir hastaya bilateral ve 9 hastaya unilateral olarak müdahale edildi. Risk altındaki 91 (43 sol, 48 sağ) SLSED'nin 84'ü (%92.3) identifiye edildi. Seksen dört SLSED'nin 44'ü (%52.4) prob ile uyarılmadan önce gözle identifiye edildi. Ek olarak, 18 (%21.4) SLSED proba identifiye edildikten sonra gözle görüldü. Yirmi iki (%26.2) SLSED proba identifiye edilmesine rağmen gözle görülemedi. İntraoperatif sinir monitorizasyonu SLSED'nin görsel (p<0.05) ve fonksiyonel (p<0.001) identifikasyonuna belirgin katkı sağladı. Identifiye edilen 84 SLSED'nin 44'ünden (%52.4) pozitif EMG cevapları alındı. Bilateral müdahale edilen 41 hastanın 29'unda (%70.7), SLSED uyarısıyla TA kaslardan unilateral ya da bilateral olarak pozitif EMG cevapları alındı. Tiroaritenoid kasların pozitif EMG dalgaları, 13 (%44.8) hastada bilateral ve 16 (%55.2) hastada unilateral olarak saptandı.

Sonuçlar: İÖSM sadece gözle identifikasyona göre üstündür, çünkü İÖSM SLSED'nin görsel ve fonksiyonel identifikasyon oranlarını artırır. Biz, İÖSM'nin SLSED'nin yaralanma riskini azaltmak için superior pol diseksiyonunda rutin olarak kullanılmasını öneriyoruz. SLSED'nin ana görevi krikotiroid kası innerve etmek olmasına rağmen, ayrıca hastaların 2/3'ünde vokal kordun addüktör fonksiyonuna unilateral ya da bilateral olarak katkı sağlar. Bu innervasyonu, tiroidektomilerden sonra RLS paralizili hastalarda vokal kordun fonksiyonel ve pozisyonel değişiklikleri ile ilişkili olabilir.

Anahtar kelimeler: İnsan birleştirici siniri, intraoperatif sinir monitorizasyonu, krikotiroid kas, süperior laringeal sinirin eksternal dalı, tiroaritenoid kas

ABSTRACT:

The effect of the intraoperative neuromonitoring to the external branch of the superior laryngeal nerve identification and contribution of the nerve to the motor function of the thyroaritenoid muscle

Objective: Meticulous anatomical studies of cadaver larynges revealed terminal branches of the external branch of the superior laryngeal nerve (EBSLN) reaching the anterior thyroarytenoid muscle (TA) region and communicating with branches of the recurrent laryngeal nerve (RLN) in 41% to 85% of cases. This nerve is called "human communicating nerve". Although the visual identification of the RLN is accepted to be the gold standart to preserve the nerve, there is still not a standart technique to preserve the EBSLN. In this study; we aimed to evaluate the intraoperative neuromonitoring's (IONM) contribution to visual and functional identification of EBSLN, and the nerve's contribution to the TA muscle function electrophysiologically.

Material and Methods: The prospective data of 50 consecutive (42F, 8M) patients, who underwent thyroid surgery with IONM for the exploration of EBSLN, were evaluated. The surface endotracheal tube-based Medtronic NIM3 (Medtronic, Jacksonville, FL) IONM device was used. The function of EBSLN was evaluated by cricothyroid muscle twitch. Additionally, EBSLN's contribution to the vocal cord adduction was evaluated by the electromyographic records.

Results: Fourty one patients were bilaterally and 9 were unilaterally intervened. Eighty four (92.3%) of 91 EBSLNs at risk (43 left, 48 right) were identified. Fourty four (52.4%) of 84 EBSLNs were identified visually, before being stimulated with the probe. Additionally, 18 (21.4%) EBSLNs were identified visually, after being identified with the probe. Although 22 (26.2%) EBSLNs were identified with the probe, they were not able to be visualized. The IONM provided significant contribution to visual (p<0.05) and functional (p<0.001) identification of EBSLN. Positive EMG responses were obtained from 44 (52.4%) of 84 identified EBSLNs.

Unilateral or bilateral positive EMG responses were achieved from the TA muscles in 29 (70.7%) out of bilaterally intervened 41 patients, with the stimulation of the EBSLNs. Positive EMG waveforms of TA muscles were detected in 13 (44.8%) patients bilaterally and 16 (55.2%) patients unilaterally.

Conclusion: IONM is superior to the only visual identification, because IONM improves the visual and functional identification rate of the EBSLN. We suggest that the IONM should be used to diminish the risk of EBSLN injury in the superior pole dissection routinely. Although the EBSLN's main function is to innervate the cricothyroid muscle, it also contributes to the vocal cord's adductor function unilaterally or bilaterally, in two third of the patients. This innervation may be related to the vocal cord's functional and positional variabilities in the patients with RLN paralyses after thyroidectomies.

Keywords: Cricothyroid muscle, human communicating nerve, intraoperative neuromonitoring, the external branch of the superior laryngeal nerve, thyroarytenoid muscle



Şişli Hamidiye Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Genel Cerrahi Kliniği, İstanbul - Türkiye

Yazışma Adresi / Address reprint requests to: Nurcihan Aygün, Şişli Hamidiye Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Genel Cerrahi Kliniği, İstanbul - Türkiye

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

Geliş tarihi / Date of receipt: 31 Mayıs 2016 / May 31, 2016

Kabul tarihi / Date of acceptance: 05 Haziran 2016 / June 05, 2016

GİRİŞ

Ses değişiklikleri tiroid cerrahisi sonrası yaygın bir problemdir, bu nedenle sesle ilgili temel olan sinirler ve kasları korumak önemlidir. Tiroid cerrahisi ve monitörizasyon literatüründe rekürren laringeal sinire (RLS) odaklanması nedeni ile süperior laringeal sinirin eksternal dalı (SLSED)'nin önemi gölgede kalmıştır (1). Süperior laringeal sinir (SLS) kafa tabanından çıktıktan sonra vagus sinirinin ilk dallarından biridir. Yaklaşık 1.5 cm seyirden sonra SLS internal ve eksternal dallarına ayrılır. SLSED karotis kılıfının arkasına doğru inip mediale doğru çaprazlaşıp larinkse doğru uzanır. SLSED inferior faringeal konstrüktör kasın yüzeyinde seyrederek, larinksin krikoid kıkırdağının alt kısmının anterolateral parçasının üzerindeki krikotiroid kasını (KTK) uyarmak için mediale doğru seyrederek (2). KTK'nin primer görevi oktav yükseltirken vokal kordların longitudinal gerginliği ve uzunluğunu artırmaktır. Tiroid cerrahisi sırasında SLSED yaralanmasına bağlı KTK paralizi, değişken ses değişiklikleri ve net laringoskopi bulgularının yokluğu nedeni ile sıklıkla gözden kaçmaktadır (1).

Kadavra larinkslerinde yapılan anatomik çalışmalarında SLSED'nin uç dalının KTK'yi uyardıktan sonra anterior tiroaritenoid (TA) kas bölgesine ulaştığı ve larinks içinde RLS'nin dalları ile ilişki içerisinde olduğunu göstermiştir (3,4). Bu dala 'insan birleştirici siniri' denir (5). Bu SLSED'ye elektrik uyarısı verilmesini takiben TA kas elektromyografi (EMG) kayıtları ile doğrulanmıştır (6).

SLSED; %20 civarında inferior konstrüktör kas boyunca fasya altındaki seyri nedeni ile görülemeyebilir. Sinirin belirlenmesi için mikrodiseksiyon gerekir (7).

Intraoperatif sinir monitörizasyonu (İOSM), tiroid cerrahisinde altın standart olan RLS'nin gözle görülmesi altın standartına ek olarak yaygın kabul görmüştür (8). İOSM'nin SLSED'nin eksplorasyonu için kullanımı günden güne artmasına rağmen, tiroid cerrahisi ile ilgili olduğu bilinen cerrahlar tarafından kullanımının düşük olgu sayılı cerrahlar arasında %26.3 düşük yüksek olgu sayılı cerrahlar arasında %68.4 olduğu bildirilmiştir (9).

Bu çalışmada; İOSM'nin SLSED'nin görsel ve fonksiyonel belirlenmesine ve sinirin TA kasın fonksiyonuna katkısını elektrofizyolojik olarak değerlendirmeyi amaçladık.

GEREÇ VE YÖNTEM

Biz Ocak-Eylül 2013 tarihleri arasında SLSED'nin bulunması için İOSM ile tiroid cerrahisi uygulanan 50 ardışık hastanın intraoperatif elektrofizyolojik uyarı kayıtlarını prospektif olarak topladık. Şişli Hamidiye Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi Etik Kurulu'ndan onay alındıktan sonra her cerrahi girişim sonunda veriler kaydedilerek toplandı. Her bir boyun tarafı ayrı antite olarak değerlendirildi ve 91 boyun tarafı değerlendirildi. İkincil tiroid girişimleri, masif tiroid dışı yayımlı kanser, kanser yayılımı nedeni ile isteyerek sinir kesileri ve SLSED'nin teknik nedenler ile belirlenemediği olgular çalışma dışı bırakıldı.

İOSM Tekniği

Sinirleri intraoperatif test etmek için NIM 3.0 Sinir Monitörizasyon Sistemi Medtronic Xomed, Jacksonville, FL, USA) ve yüzey elektrotlu endotrakeal tüp (boyut 6.0, 7.0 veya 8.0) kullanıldı. Hastalar düşük doz kısa etkili kas gevşetici (rocuronium 0.3 mg/kg) ile genel anestezi uygulanıp, "Medtronic Xomed Nerve Integrity Monitor Standard Reinforced Electromyography Endotracheal Tube" (size 6.0, 7.0 or 8.0) ile entübe edildi. Cerrahi alanda sinir uyarısı için aralıklı uyarı tekniği ile steril tek kullanımlık monopolar uyarı probu (Medtronic Xomed, Jacksonville, FL, USA) kullanıldı. Monitörün 100 µV eşik değeri, probun 1 mA akım, 4 Hz frekansta 100 µs uyarı süresine ayarlandı. Kurulması, uygulamalar ve verilerin yorumlanması Uluslararası Sinir Monitörizasyon Klavuzlarına uygun olarak yapıldı (1,9). Elektromyografik dalgaların amplitüdü vokal kordların addüktör motor fonksiyonunu tanımladı. Standart İOSM RLS için 4 basamaklı (V1, R1, R2, V2) bir yöntem olarak uygulandı. SLSED fonksiyonu KTK kasılması ile belirlendi. Bazı vakalarda SLSED uyarısı ile bir ses sinyali ve glottik EMG dalgası elde edildi. EMG yanıtları kaydedildi. RLS ve SLSED'nin her ikisi için de pozitif uyarı sinyali hem monitörde sesli uyarı hem de 100 µV üzerinde bir EMG dalgası elde edilmesi olarak tanımlandı.

Cerrahi Teknik

Dört-altı santimetre transvers kolye insizyonu ile tiroidektomi ve/veya santral boyun diseksiyonu uygulandı. Subplatismal flepler kaldırıldı, strap kasları ortadan ikiye ayrıldı, tiroid lobu mediale çekildi ve orta tiroid veni kesildi.

Tüm hastalara süperior ve inferior tiroid arterlerinin tiroid kapsülüne yakın kesildiği total ekstrakapsüller tiroidektomi uygulandı.

Üst Pol Diseksiyonu

Üst pol diseksiyonu tiroidin lateral mobilizasyonundan önce veya sonra yapıldı. Üst pol, sternotiroid-laringeal üçgeni (SLÜ) açmak için laterale ve kaudale çekildi. Buna rağmen üst polün büyümüş olduğu veya kısa boyunlu hastalarda sternotiroid ve sternohyoid kaslar ansa servikalisi koruyarak ligasüre termal mühürleme sistemi (Covidien, Mansfield, MA) ile kesildi (10). SLSED'nin bulunduğu üst pol ile KTK arasındaki avasküler alan iyi bir cerrahi kontrol sağlamak ve SLÜ'yü daha iyi görmek için künt diseksiyon ile açıldı. SLÜ diseksiyonundan sonra SLSED gözle görülmeye çalışıldı. SLSED olduğu düşünülen yapının SLSED olduğunu doğrulamak için sinir uyarılması ile oluşan KTK'nın kasılma yanıtı ile doğrulandı. Eğer SLSED uyarısı ile ses sinyali glottik EMG yanıtı elde edilirse, amplitüdlere kaydedildi. SLSED'nin görsel olarak belirlenemediği durumda monopolar uyarı probu ile arandı. SLSED'nin proba belirlenemediği durumda siniri görsel olarak belirlemek için inferior faringeal konstrüktör kas lifleri diseke edilmedi.

Üst pol diseksiyonu sırasında klempleme ve koterizasyon manevraları sırasında SLSED'nin tutulmadığını doğrulamak için diseke edilen pedikülün her kısmı proba uyarıldı. Üst pol damarlarının dallarının tek tek bağlanmasından sonra SLSED'nin bütünlüğünü doğrulamak için SLSED'yi damarların bağlandığı noktanın proksimalinden proba uyarıldı.

Lateral Diseksiyon

RLS'nin bulunmasından önce nervus vagus rutin olarak bulundu ve uyarıldı (V1). RLS alt tiroid arter

hizasında İOSM ile uyarıldı ve belirlendi (R1). Tiroid bezi RLS'nin ön ve medial yüzeyinden sinirin krikofaringeal kasın altından larinkse giriş noktasına kadar diseke edildi. RLS, sinir diseksiyonu tamamlandıktan sonra proksimal kısmından uyarıldı (R2). Ayrıca cerrahi alanda kanama kontrolü bittikten sonra nervus vagus da uyarıldı (V2).

İstatistiksel Analiz

Sinir bulguları insidansı risk altındaki sinir sayısına göre hesaplandı. Kategorik ve sürekli değişkenler arasındaki farklar sırası ile Mann-Whitney U testi ve Fisher'in kesinlik testi veya ki-kare testi ile belirlendi. Normal dağılımı olmayan parametreler için Spearman'ın korelasyonu kullanıldı. $p < 0.05$ değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Çalışmada ortalama yaş 49 olan (20-75) 50 hastanın 91 boyun tarafı incelendi. Ameliyat endikasyonları benign tiroid hastalıkları ($n=34$; ötiroid= 24 ; hipertiroid= 10), tiroid kanseri ($n=9$), ince iğne aspirasyon biyopsisinde malignite yönünde belirsiz veya şüpheli sitoloji ($n=7$) idi. Kırkbir total tiroidektomi (7 hastada santral diseksiyon ve 2 hastada lateral diseksiyonle birlikte) ve 9 lobektomi uygulandı.

Risk altındaki 91 sinirin 84'ü (%92.3) (43 solda, 48 sağda) belirlendi. Seksendört SLSED'nin 44 ü (%52.4) proba uyarılmadan görüldü. Ek olarak 18 SLSED (%21.4) proba bulunduktan sonra görülebilirdi. Yirmiiki SLSED (%26.2) proba bulunmasına rağmen görülemedi. İOSM SLSED'nin gözle ($p < 0.05$) ve fonksiyonel ($p < 0.001$) belirlenmesine anlamlı katkı sağladı.

Ek olarak, belirlenen 84 SLSED'nin 44'ünden (%52.4) pozitif EMG yanıtları elde edildi. RLS ve SLSED'lerden elde edilen EMG amplitüdlere sırası ile $928+616 \mu V$ (336-2745) vs $181+69 \mu V$ (100-345) olup, fark anlamlı idi ($p < 0.0001$).

İki taraflı girişim uygulanan 41 hastanın 29'unda (%70.7) SLSED'lerin uyarımı ile TA kastan tek veya iki taraflı pozitif EMG yanıtı alındı. Onüç hastada (%44.8) iki taraflı ve 16 hastada (%55.2) tek taraflı pozitif EMG yanıtları alındı.

Lobektomilerin sonunda 84 SLSED'nin 82'sinin (%97.6) proksimalden uyarılması ile pozitif KTK kasılması elde edildi, ancak diğer 2 SLSED'den (%2.4) lobektomi sonunda anatomik olarak sinir bütünlüğü korunmasına rağmen KTK kasılması alınmadı.

Geçici RLS paralizi oranı %5.3 (n=5 RLS), kalıcı RLS paralizi oranı %0.9 (n=1 RLS) idi.

TARTIŞMA

SLSED süperior tiroid damarları ile yakın ilişki içinde olduğundan dolayı tiroid cerrahisi sırasında risk altındadır. RLS'nin rutin diseksiyonunun tersine, birçok cerrah SLSED'yi rutin olarak görmek ve belirlemekten kaçınırlar (1).

Güvenli bir tiroid cerrahisi için SLSED'nin anatomik ve fonksiyonel bütünlüğünün korunması RLS ve paratiroid bezlerin korunması kadar önemlidir. Siniri korumak için RLS'nin gözle görülmesi altın standart kabul edilmiş olmasına rağmen, SLSED'yi korumak için halen standart bir teknik ve cerrahi protokol üzerine görüş birliği yoktur (11). Süperior tiroid damarlarının diseksiyonu ve bağlanması SLSED yaralanmasını önlemek için birkaç teknik belirtilmiştir, bunlar; üst tiroid damarlarının dallarının hemen tiroid kapsülü üzerinde periferik bağlanması, süperior tiroid pol damarlarının bağlanmasından önce sinirin bulunması (12) ve sinir stimulatörü veya sinir monitorizasyonu kullanımıdır (1).

SLSED yaralanmasının literatürde bildirilen prevalansı %0-58 arasında değişmektedir. Bundan dolayı SLSED yaralanmasının tiroid cerrahisini takiben en sık öngörülemez morbidite olduğuna inanılmaktadır (1,13,14). Bu geniş oran SLSED yaralanmasını belirlemek için farklı postoperatif değerlendirme yöntemlerinin (direk veya indirekt laringoskopi, stroboskopi, bu yöntemlerden biri ile EMG veya ses analizi) kullanımına bağlıdır. Jansson ve ark. (13) 26 hastada intraoperatif SLSED'yi explore etmeden yaptıkları tiroidektomi sonrası postoperatif KTK EMG yanıtlarını değerlendirmişler ve bu hastalarda %58 geçici, %3.8 kalıcı SLSED yaralanması bulmuşlardır. Cernea ve ark. (14) SLSED'yi intraoperatif explore etmediklerinde %12-28 arasında yaralanma insidansı bulmuşlar ve bu hasarlardan bazılarının uzun dönemde yapılan EMG ile kalıcı

olduğu görülmüştür. Bununla birlikte süperior tiroid damarlarını kesmeden önce İOSM ile SLSED'lerin belirlendiği hastalarda hiç SLSED yaralanması saptamamışlardır. Öte yandan, Bellantone ve ark. (12) bir randomize çalışmada tecrübeli ellerde sinirin gözle görülmeden süperior tiroid arter dallarının uygun distal bağlanmasının rutin sinir belirlenmesine benzer prevalansa sahip (geçici lezyonlar için %0.5 vs %0.8) güvenli bir teknik olduğunu bulmuşlardır. Lopez ve ark. (15) 148 hastalık prospektif çalışmalarında İOSM'nin SLSED hasar riskine etkisini değerlendirmiş ve postoperatif laringoskopik ve subjektif ses değerlendirmesinde değişiklik görmemişlerdir. İOSM'nin SLSED hasarını %0'a düşürdüğü sonucuna varmışlardır.

Biz, İOSM ile belirlenen 84 SLSED'nin sadece 2'sinde (%2.4) sinyal kaybı tespit ettik. Biz, bunun SLSED yaralanmasını önlemek için İOSM'nin belirgin katkısını destekleyen önemli bir bulgu olduğuna inanıyoruz. Çalışmamıza benzer olarak Dionigi ve ark. (16) postoperatif İOSM ile belirlenmiş 400 SLSED'nin 9'unda (%2.3) sinyal kaybı bulmuştur.

Herhangi bir cerrahinin temel prensibi anatomik yapıları korumak için bunların belirlenmesidir. Bu strateji SLSED'nin belirlenmesinde de kesinlikle uygulanır. Lenquist ve Friedman (7,18) fasya altı/kas planları arasındaki seyri nedeni ile yaklaşık %20 SLSED'nin gözle görülemediğini belirtmişlerdir.

Bu çalışmada 84 SLSED'nin 44'ü (%52.8) İOSM kullanmadan önce gözle görüldü. Ayrıca 18 (%21.4) SLSED daha İOSM yardımı ile görülebildi. Sinirin görsel ayırımına İOSM'nin katkısı belirgindir ve ayrıca üst polün diseksiyonu sırasında gözle görülen yapının SLSED olduğunu İOSM ile doğrulamak önemlidir. Selvan ve ark.nın (19) çoğu hastada gösterdiği gibi, sinir dışı lifler veya bölgesel kasların tendinöz lifleri SLSED ile karıştırılabilir. Bu çalışmada 84 SLSED'nin 22'si (%26.2) İOSM ile belirlenmesine rağmen inferior faringeal konstrüktör kasta subfasyal/intramusküler seyirleri nedeni ile görülemedi. Bu çalışmada SLSED'nin fonksiyonel belirlenme oranı gözle belirlenme oranının yaklaşık iki katı olan %92.3 idi. İOSM SLSED'nin gözle (p<0.05) ve fonksiyonel (p<0.001) belirlenmesine belirgin katkı sağladı.

Video yardımcı tiroidektomilerle ilgili prospektif

bir çalışmada Dionigi ve ark. (20) 72 hastanın 2 grupta randomizasyonu ile SLSED belirleme oranının İOSM kullanılan grupta %84, kullanılmayan grupta %42 olduğunu bulmuşlardır. Barczynski ve ark. (21) EBSLN'nin gözle görülmesine karşı IOSM ile SLSED bulunması ile ilgili prospektif randomize bir çalışmada İOSM ile SLSED'nin belirlenmesinin üstün olduğunu (İOSM ile %84 vs IOSM'siz %34) göstermişlerdir. Diğer çalışmalarda SLSED'nin fonksiyonel belirlenme oranı %97-100 arasında bildirilmiştir (15,16,22,23). Bazı çalışmalarda SLSED uyarısı ile KTK'de kasılma gözlemlenmesine ek olarak RLS ve SLSED arasındaki bağlantılara bağlı olarak standart monitörizasyon tüpleri ile %70-80 vakada EMG kayıtlarının alınabildiği ve SLSED amplitüdünün RLS'ninkine göre belirgin düşük olduğu gösterilmiştir (21,22). Darr ve ark. (2) prospektif çalışmalarında tüm SLSED'leri belirlemişler ve artırılmış yüzey elektrotlu yeni endotrakeal tüp ile vakaların %100'ünde EMG cevabı gözlemlenmişlerdir. Bizim çalışmamızda bulunan 84 SLSED'den 44'ünde (%52.4) pozitif EMG cevabı alınmıştır. SLSED uyarısının ortalama amplitüd değeri (181+69 µV) olup RLS'ninkinden (928+616 µV) anlamlı olarak düşük bulunmuştur (p<0.0001). Çalışmamızda elde ettiğimiz pozitif EMG yanıtlarının literatüre oranla rölatif olarak düşük olduğu düşünülebilir. Bununla birlikte 41 iki taraflı müdahale edilen hastanın 29'unda (%70.7) en az bir tarafta vokal kordlardan elde ettiğimiz pozitif EMG sinyallerinin oranı literatürle

benzerdir. Bu EMG yanıtları 29 hastanın 13'ünde (%44.8) iki taraflı, 16'sında (%55.2) tek taraflı elde edildi. Otopsi çalışmalarında insan birleştirici sinirinin vakaların %41-85'inde vokal kordlarda %44 iki taraflı %41 tek taraflı olduğu bildirilmiştir (3-5). Maranillo ve ark. (4) insan birleştirici sinirinin %85 vakada %44 iki taraflı, %41 tek taraflı olduğunu bulmuşlardır. Bu nöral bağlantının değişkenliği, SLSED uyarısına bağlı erken ve küçük glottik dalga kaydında değişkenlik ve endotrakeal tüp pozisyon değişkenliği; mevcut monitorizasyon teknolojisi ile SLSED uyarısı ile hastaların %100'ünden az hastada EMG dalgası kaydedilmesinden sorumludur (1).

RLS paralizi sonrasında vokal kord fonksiyon ve pozisyonunda değişkenlik SLSED ile TA kasının uyarısına bağlı olabilir. SLSED uyarısı ile TA kasının tek taraflı uyarılması seyrek değildir, böylelikle sağ veya sol RLS'si paralitik aynı hastada vokal kordların pozisyon ve fonksiyonu değişkenlik gösterebilir.

Sonuç olarak; İOSM, SLSED'nin görsel ve fonksiyonel belirlenme oranını artırdığı için sinirin sadece gözle görülmesine göre üstündür. Biz üst pol diseksiyonunda SLSED yaralanma riskini azaltmak için İOSM'nin rutin kullanılması gerektiğini düşünüyoruz. SLSED'nin esas fonksiyonu KTK uyarısı olmakla birlikte, hastaların 2/3'ünde vokal kordun addüktör fonksiyonuna katkıda bulunur. Bu uyarılma tiroidektomi sonrası RLS paralizi olan hastalarda vokal kordun fonksiyonel ve pozisyonel değişkenlikleri ile ilişkili olabilir.

KAYNAKLAR

1. Barczynski M, Randolph GW, Cernea CR, Dralle H, Dionigi G, Alesina PF, et al.; International Neural Monitoring Study Group. External branch of the superior laryngeal nerve monitoring during thyroid and parathyroid surgery: International Neural Monitoring Study Group standards guideline statement. *Laryngoscope* 2013; 123(Suppl 4): S1-14. [CrossRef]
2. Darr EA, Tuñano RP, Ozdemir S, Kamani D, Hurwitz S, Randolph G. Superior laryngeal nerve quantitative intraoperative monitoring is possible in all thyroid surgeries. *Laryngoscope* 2014; 124: 1035-41. [CrossRef]
3. Sa-udo JR, Maranillo E, León X, Mirapeix RM, Orús C, Quer M. An anatomical study of anastomoses between the laryngeal nerves. *Laryngoscope* 1999; 109: 983-7. [CrossRef]
4. Maranillo E, Le.n X, Quer M, Or.s C, Sa.udo JR. Is the external laryngeal nerve an exclusively motor nerve? The cricothyroid connection branch. *Laryngoscope* 2003; 113: 525-9. [CrossRef]
5. Wu BL, Sanders I, Mu L, Biller HF. The human communicating nerve. An extension of the external superior laryngeal nerve that innervates the vocal cord. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1994; 120: 1321-8. [CrossRef]
6. Nasri S, Beizai P, Ye M, Sercarz JA, Kim YM, Berke GS. Cross-innervation of the thyroarytenoid muscle by a branch from the external division of the superior laryngeal nerve. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1997; 106: 594-8. [CrossRef]
7. Lennquist S, Cahlin C, Smeds S. The superior laryngeal nerve in thyroid surgery. *Surgery* 1987; 102: 999-1008.
8. 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]

9. Barczyński M, Randolph GW, Cernea C; International Neural Monitoring Study Group in Thyroid and Parathyroid Surgery. International survey on the identification and neural monitoring of the EBSLN during thyroidectomy. *Laryngoscope* 2016; 126: 285-91. [\[CrossRef\]](#)
10. O'Neill CJ, Chang LY, Suliburk JW, Sidhu SB, Delbridge LW, Sywak MS. Sutureless thyroidectomy: surgical technique. *ANZ J Surg* 2011; 81: 515-8. [\[CrossRef\]](#)
11. Hermann M, Alk G, Roka R, Glaser K, Freissmuth M. Laryngeal recurrent nerve injury in surgery for benign thyroid diseases: effect of nerve dissection and impact of individual surgeon in more than 27,000 nerves at risk. *Ann Surg* 2002; 235: 261-8. [\[CrossRef\]](#)
12. Bellantone R, Boscherini M, Lombardi CP, Bossola M, Rubino F, De Crea C, et al. Is the identification of the external branch of the superior laryngeal nerve mandatory in thyroid operation? Results of a prospective randomized study. *Surgery* 2001; 130: 1055-9. [\[CrossRef\]](#)
13. Jansson S, Tisell LE, Hagne I, Sanner E, Stenborg R, Svensson P. Partial superior laryngeal nerve (SLN) lesions before and after thyroid surgery. *World J Surg* 1988; 12: 522-7. [\[CrossRef\]](#)
14. Cernea CR, Ferraz AR, Furlani J, Monteiro S, Nishio S, Hojaij FC, et al. Identification of the external branch of the superior laryngeal nerve during thyroidectomy. *Am J Surg* 1992; 164: 634-9. [\[CrossRef\]](#)
15. Hurtado-López LM, Díaz-Hernández PI, Basurto-Kuba E, Zaldívar-Ramírez FR, Pulido-Cejudo A. Efficacy of Intraoperative Neuro-Monitoring to Localize the External Branch of the Superior Laryngeal Nerve. *Thyroid* 2016; 26: 174-8. [\[CrossRef\]](#)
16. Dionigi G, Kim HY, Randolph GW, Wu CW, Sun H, Liu X, et al. Prospective validation study of Cernea classification for predicting EMG alterations of the external branch of the superior laryngeal nerve. *Surg Today* 2016;46:785-91. [\[CrossRef\]](#)
17. Patnaik U, Nilakantan A, Shrivastava T. Anatomical variations of the external branch of the superior laryngeal nerve in relation to the inferior constrictor muscle: cadaveric dissection study. *J Laryngol Otol* 2012; 126: 907-12. [\[CrossRef\]](#)
18. Friedman M, LoSavio P, Ibrahim H. Superior laryngeal nerve identification and preservation in thyroidectomy. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2002; 128: 296-303. [\[CrossRef\]](#)
19. Selvan B, Babu S, Paul MJ, Abraham D, Samuel P, Nair A. Mapping the compound muscle action potentials of cricothyroid muscle using electromyography in thyroid operations: a novel method to clinically type the external branch of the superior laryngeal nerve. *Ann Surg* 2009; 250: 293-300. [\[CrossRef\]](#)
20. Dionigi G, Boni L, Rovera F, Bacuzzi A, Dionigi R. Neuromonitoring and video-assisted thyroidectomy: a prospective, randomized case-control evaluation. *Surg Endosc* 2009; 23: 996-1003. [\[CrossRef\]](#)
21. Barczyński M, Konturek A, Stopa M, Honowska A, Nowak W. Randomized controlled trial of visualization versus neuromonitoring of the external branch of the superior laryngeal nerve during thyroidectomy. *World J Surg* 2012; 36: 1340-7. [\[CrossRef\]](#)
22. Potenza AS, Phelan EA, Cernea CR, Slough CM, Kamani DV, Darr A, et al. Normative intra-operative electrophysiologic waveform analysis of superior laryngeal nerve external branch and recurrent laryngeal nerve in patients undergoing thyroid surgery. *World J Surg* 2013; 37: 2336-42. [\[CrossRef\]](#)
23. Glover AR, Norlén O, Gundara JS, Morris M, Sidhu SB. Use of the nerve integrity monitor during thyroid surgery aids identification of the external branch of the superior laryngeal nerve. *Ann Surg Oncol* 2015; 22: 1768-73. [\[CrossRef\]](#)