

## TİROİDEKTOMİDE İNTRAOPERATİF NÖROMONİTORİZASYON KULLANIM DENEYİMİMİZ

### OUR EXPERIENCE IN THE USING OF INTRAOPERATIVE NEUROMONITORIZATION IN TOTAL THYROIDECTOMY

Akif Serhat GÜR<sup>1</sup>      Ayvaz Ulaş URGANCI<sup>1</sup>      Mehmet DENİZ<sup>1</sup>      Fatma Seher PEHLİVAN<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Özel Tınaztepe Hastanesi Genel Cerrahi Kliniği

<sup>2</sup>Özel Tınaztepe Hastanesi Patoloji Kliniği

**Anahtar Sözcükler:** Tiroidektomi, rekürren laringeal sinir, intraoperatif nöromonitorizasyon

**Keywords:** Thyroidectomy, recurrent laryngeal nerve, intraoperative neuromonitorisation

Yazının alınma tarihi: 01.07.2020

Kabul tarihi: 13.07.2020

Online basım: 21.10.2020

## ÖZ

**Giriş:** Multinodüler guatr ya da tiroid kanseri nedeniyle bilateral total tiroidektomi (TT) ülkemizde ve tüm dünyada sıklıkla uygulanan operasyonlardan biridir. TT'nin en önemli komplikasyonlarından biri nervus laringeus inferior (NLI) sinirinin geçici ya da kalıcı olarak hasarlanmasıdır. Bu komplikasyonun azaltılması amacıyla TT ameliyatları sırasında son yıllarda intraoperatif nöromonitorizasyon (İONM) kullanılmaktadır. Bu çalışmada özel bir merkezde TT operasyonunda İONM uygulaması deneyiminin paylaşılması amaçlanmıştır.

**Gereç ve Yöntem:** 2016-2020 tarihleri arasında hastanemiz genel cerrahi kliniğinde TT sırasında İONM uygulanan hastalar çalışmaya dahil edildi. Çalışmaya dahil edilen hastaların dosyaları retrospektif olarak incelendi. Hastaların yaş, cinsiyet, TT endikasyonları, postoperatif patolojik bulguları kayıt altına alındı. İONM bulgularında anormallik olan ve postoperatif dönemde NLI hasarlanması düşünülen hastalara kord vokal muayenesi yapıldı. Bulgular oransal olarak değerlendirildi.

**Bulgular:** Çalışma döneminde hastanemiz genel cerrahi kliniğinde 104 hastaya İONM kullanılarak TT uygulandı. Hastaların yaş ortalaması 51,0 (19-84) ve 85'i kadın (%81,7)'di. Hastaların 34'ünde etiroid kanseri saptandı (%32,6). Bunların 30'u (%88,2) papiller, 1'si folliküler, 2'si medüller, 1'i anaplastik ve 1 tanesi de mixt karsinom olarak saptandı. Papiller karsinomların 18 tanesi mikrokarsinom (%60,0) olarak görülürken 11 tanesi (%36,6)'sı multisentrik karsinom olarak görüldü. Hastaların hiçbirinde preoperatif NLI hasarı yoktu. İONM sırasında 3 hastada (%2,8) tek taraflı sinyal kaybı oldu. Bu hastalarda NLI'de anatomik bütünlük bozulmamıştı. Sinyal kaybının geri gelmesi amacıyla 30 dakika beklendi ve sinyal geri gelmediği için operasyona son verildi. Bu hastaların 1'i multinodüler guatr, 1'i Graves, 1'i papiller karsinom nedeniyle opere edilmişlerdi. Postoperatif takipte hastaların her üçünde de klinik olarak ses değişikliği saptanmadı. Kord vokal muayenesinde tek taraflı paralizi görüldü. 3 ay takip sonunda her 3 hastada da kord vokal hareketleri geri geldi. Seride hiçbir hastada postoperatif kord vokal paralizisi olmadı.

**Sonuç:** Sonuç olarak İONM total tiroidektomi sırasında cerrahın NLI'ü görüp korumasına rağmen oluşabilecek termal ya da traksiyon hasarlarını farketmemizi ve çift taraflı sinir hasarı oluşmasını engeller.

## SUMMARY

**Introduction:** Bilateral total thyroidectomy (TT) due to multinodular goiter or thyroid cancer is one of the most frequently performed operations in our country and all over the world. One of the most important complications of TT is the temporary or permanent damage of the nerve laryngeal inferior (NLI) nerve. In order to reduce this complication, intraoperative neuromotorization (IONM) has been used during TT operations in recent years.

In this study, we aimed to share the experience of IONM application in TT operation in a private hospital.

**Material and Method:** Patients who were performed IONM during TT in the general surgery clinic of our hospital between 2016-2020 were included in the study. The files of the patients included in the study were analyzed retrospectively. Age, gender, TT indications and postoperative pathological findings of the patients were recorded. Cord vocal examination was performed in patients with abnormal IONM findings during surgery and suspected NLI injury in the postoperative period.

**Results:** During the study period, 104 patients underwent TT with using IONM in the general surgery clinic of our hospital. The mean age of the patients was 51.0 (19-84) and 85 (81.7%) of the patients were female. Thyroid cancer was detected in 29 patients (32,6%). Of these, 30 (88.2%) were papillary, 1 was follicular, 2 were medullary, 1 was anaplastic and 1 was mixed carcinoma. While 18 of the papillary carcinomas were microcarcinoma (60,0%), 11 (36.6%) were multicentric carcinoma. None of the patients had preoperative NLI injury. Unilateral signal loss occurred in 3 patients (2.8%) during IONM. In these patients, anatomic integrity was not impaired in NLI. The signal was waited for 30 minutes to recover and the operation was terminated because the signal did not return. The operation indication was multinodular goiter in 1 patients, papillary carcinoma in one patient and Graves disease in 1 patient. No voice change was detected clinically in any patients during postoperative follow-up. Cord vocal examination revealed unilateral paralysis. At 3 months follow-up, cord vocal movements returned to both patients. None of the patients had postoperative cord vocal paralysis.

**Conclusion:** In conclusion, IONM alerts us to recognize thermal or traction damages during bilateral TT, although the surgeon sees and protects the NLI and IONM prevents the development of bilateral nerve damage.

## GİRİŞ

Tiroidektomi operasyonlarında rekürren laryngeal sinir (RLS) hasarlanması cerrahi pratikte istenmeyen komplikasyonların başında gelmektedir. RLS cerrahi uygulanması sırasında gözle görülmeyen yaralanmasının önlenmesi yıllardan beri uygulanan bir yöntemdir. Ancak literatürde RLS yaralanması ile azımsanmayacak oranlarda karşılaşılmaktadır. RLS yaralanma oranları %0,4 ile %7 arasında değişen oranlarda bildirilmektedir (1,2). Son yıllarda RLS yaralanmasının önlenmesi amacıyla intraoperatif nöromonitorizasyon (İONM) sıklıkla kullanılmaya başlayan bir yöntemdir. Özellikle total tiroidektomi (TT) uygulanması gereken hastalarda RLN yaralanma oranlarını düşürdüğü gösterilmiştir.

İONM yöntemi uygulanmasında operasyon başlangıcında nervus vagus uyarılarak kord vokallerin hareketi laryngeal tüpün üzerindeki alıcılar ile tespit edilerek vagustan itibaren kord vokallere kadar olan sinir aksının sağlam olduğu görülür (V1). Tiroid lobu diseksiyonu sırasında RLS görülür ve sağlamlığı yine RLS'in uyarılması ile kord vokallerdeki hareketin kayıt edilmesi ile belirlenir (R1). Lobektomi işlemi bittikten sonra aynı işlem tekrarlanır kord vocal hasarı yani RLS yaralanması olmadığı belirlenir (R2, V2) (3). TT operasyonlarında aynı işlem her iki tarafta da uygulanır. Genel prensip olarak ilk önce opere edilen tarafta herhangi bir şekilde sinyal kaybı yani kord vocal hareket yokluğu saptanırsa diğer

taraf lobektomi işleminin başka bir seansa ertelenmesi önerilmektedir. Bu işleme evreli tiroidektomi ismi uygun görülmektedir. Böylece bilateral kord vocal hasarı önlenmiş olmaktadır.

İONM uygulanması yaygınlaştıktan sonra yayınlanan serilerde RLS bütünlüğü korunmasına rağmen kord vocal hareketlerinin kayıt edilememesi yani RLN hasarı oluşabileceği gösterilmiştir. RLS hasarı için riskli hastalar Graves, malignite ya da retrosternal uzanım gösteren dev tiroid bezi olan hastalar olarak görülmektedir (4). Bu hasarın genellikle termal hasar ya da traksiyon hasarına bağlı olduğu gösterilmiştir. Bu durumlarda operasyonun başlangıcında kayıt edilen sinyalin kaybolduğu ve bir süre beklenmesine rağmen geri gelmediği belirlenmiştir. Bu tür hasarlarda hastaların yaklaşık %60'ında klinik olarak ses bozukluğunun olmadığı, ses bozukluğu olan hastalarda ise klinik olarak tam düzelmenin yaklaşık 15 gün ile 3 ay arasında olduğu gösterilmiştir (4-6).

Biz bu çalışmada hastanemiz genel cerrahi kliniğinde İONM kullanılarak uygulanan tiroidektomi hastalarını retrospektif olarak değerlendirmeyi amaçladık.

## GEREÇ ve YÖNTEM

Ocak 2016-Mayıs 2020 tarihleri arasında kliniğimizde TT yapılmak amacıyla yatırılıp opere edilen hastalar çalışmaya dahil edildi. Çalışmanın etik kurul onayı alındı (0009/2020). Çalışmaya

dahil edilen hastaların tamamında İONM kullanıldı. İONM uygulaması intermitant yöntemle Uluslararası İONM çalışma grubunun tanımladığı şekilde yapıldı(5). Hastalara entübasyon yapılmadan önce laryngeal tüpe alıcı reseptör yerleştirildi (AVALANCHESI System, Dr. Langer Medica GmbH, Waldkirch, Germany). Uzman anesteziistler tarafından entübasyon işlemi yapıldıktan sonra cilt üzerinden tiroid kartilaj üzerinden yapılan uyarı ile tüp üzerindeki alıcının kord vokallere temas ettiği test edildi. Operasyon planlamasında dominant nodül ya da malignite kuşkusu olan nodülün olduğu tarafın lobektomisi önce yapıldı. Lobektomi için tiroid lojuna girildiğinde nervus vagus görüldü ve ilk sinyal alınarak kayıt edildi (V1). Daha sonra tiroidektomi için diseksiyona başlandı ve superior laryngeal sinir görülerek sinyal alındı ya da kastaki tril görüldü. Diseksiyonun devamında RLS görüldü ve ilk sinyal alınarak kayıt edildi (R1). Lobektomi bittikten sonra aynı işlemler tekrarlandı ve sinir hasarı olmadığı görüldü (R2, V2). Lobektomi yapılan ilk tarafta lobektomi sonrası sinyal kaybı (sinyalin tamamen kaybolması ya da sinyal amplitüdünün 100 mV altına düşmesi) saptandığı durumda sinyalin geri gelmesi için 30 dakika beklendi. Bu sürenin sonunda sinyal geri gelmediği durumda operasyona son verildi. Bu işleyiş sinyal kaybı algoritmasına göre yapıldı (5). Sinyal kaybının gerçek mi yalancı mı olduğu yine literatürde tanımlandığı şekilde hem kas hareketi hem de karşı taraf vagus kontrolü yapılarak kontrol edildi (5). Sinyal kaybı yaşanmayan durumlarda karşı tarafta hem vagus hem laringeus superior hem de RLS uyarıları lobektomi başında ve sonunda kayıt edildi. TT yapılmış oldu. Sinyal kaybı olan hastalara postoperatif 1. günde kord vokal muayenesi yapıldı.

Çalışmaya dahil edilen hastaların yaş, cinsiyet, patolojik bulguları retrospektif olarak değerlendirildi. Sinyal kaybı yaşanan hastalar kayıt altına alındı. Bu hastaların postoperatif klinik ve indirek laringoskopi muayeneleri ile kord vokal hareketleri ve ses bulguları değerlendirildi. Bulgular oransal olarak değerlendirildi.

## BULGULAR

Çalışma döneminde hastanemiz genel cerrahi kliniğinde 104 hastaya İONM kullanılarak tiroidektomi uygulandı. Bu hastaların tamamında bilate-

ral multinodüler guatr, malignite, Graves nedeniyle TT endikasyonu vardı. Hastaların yaş ortalaması 51,0'di (19-84) ve 85'i kadın (%81,7)'di. Hastaların 34'ünde tiroid kanseri saptandı (%32,6). Bunların 30'u (%88,2) papiller, 1'i folliküler, 2'si medüller, 1'i anaplastik ve 1 tanesi de mixt karsinom olarak saptandı. Papiller karsinomların 18 tanesi mikrokarsinom (%60,0) olarak görülürken 11 tanesi (%36,6)'sı multisentrik karsinom olarak görüldü. Hastaların hiçbirinde preoperatif RLS hasarı yoktu. İONM sırasında 3 hastada (%2,8) tek taraflı sinyal kaybı oldu. Bu hastalarda RLS'de anatomik bütünlük bozulmamıştı. Sinyal kayıplarının 1 tanesi termal hasar, 2 tanesinde ise traksiyon hasarı olduğu düşünüldü. Sinyal kaybının geri gelmesi amacıyla 30 dakika beklendi ve 3 hastada da sinyal geri gelmediği için operasyona son verildi. Bu hastaların 1'i multinodüler guatr, 1'i Graves, 1'i papiller karsinom nedeniyle opere edilmişlerdi. Multinodüler guatr ve papiller tiroid kanseri nedeniyle opere edilip sinyal kaybı olan hastalarda sinyal kaybı ikinci tarafta oldu. Bu nedenle bu iki hastada TT tamamlanmış oldu. Graves olup sinyal kaybı yaşanan hastada ise kayıp ilk tarafta olduğu için operasyona son verildi. Postoperatif takipde hastaların her üçünde de klinik olarak ses değişikliği saptanmadı. Kord vokal muayenesinde 3 hastada da tek taraflı paralizi görüldü. Üç ay takip sonunda her 3 hastada da kord vokal hareketleri geri geldi. Graves nedeniyle operasyonu ikinci seansa bırakılan hasta ikinci operasyonu kabul etmedi.

## TARTIŞMA

IONM tiroidektomi sırasında RLS'in özellikle kalıcı yaralanmalarının önlenmesi amacıyla yaygın olarak kullanılmaktadır. Buna rağmen bu sistemin geçerliliği halen tartışmalı bir konudur. Literatürde İONM'nin sinir yaralanmasını önlediğini ya da bu konuda fayda sağlamadığını gösteren çalışmalar vardır (1, 7, 8).

Son yıllarda yapılan bir metaanaliz İONM'nin RLS hasarını engellemede etkili olduğunu göstermiştir. 2014 yılında yapılan bu metanalizde İONM ile kalıcı hasarların engellenebildiği ancak geçici hasarları engellemediği söylenmiştir (8).

Biz kliniğimizde özellikle sinir hasarı açısından riskli olabilecek TT planlanan hastalara İONM

uygulanmayı düşündük. İONM uygulanan grubumuzda kalıcı RLS hasarı görmedik. Literatürde yayınlanan serilerde İONM uygulanan hastalarda kalıcı sinir hasarının %1'in altında olduğu gösterilmiştir. Geçici sinir hasarı serimizde %2,8 olarak saptanmıştır. Bu oran literatürle uyumludur. Sun ve ark. İONM uygulanmasının geçici sinir hasarını azalttığını ortaya koymuştur (9) ve Bai ve ark. (10) da kendi serilerinde İONM uygulamasının geçici sinir hasarı azalttığını belirtmişlerdir.

Yapılan çalışmalarda TT yapılacak olan hastalarda İONM ile tektaraflı sinyal kaybının olması operasyon stratejisinin değişmesini sağlayan bir bulgu olduğu ortaya koyulmuştur. Operasyon sırasında RLS ya da vagus sinirinden alınan uyarıların 100 µv altında olmasının ya da ilk başta var olan sinyalin tamamen kaybolmasının sinyal kaybı olarak nitelendirilmesi gerektiği belirtilmektedir. Tek tarafta sinyal kaybı olan ve 30 dakika bekleme süresi sonrasında sinyalin geri gelmediği hastalarda operasyon planının değiştirilmesi ve diğer tarafın ikinci seansda rezeke edilmesi önerilmektedir (11,12). Literatürdeki verilere göre tek taraflı sinyal kaybı olan ve bu nedenle operasyonları sonlandırılan hastaların postoperatif dönemde ses bozukluğunun %50'den az görülmektedir. Bu hastaların kord vokal hareketleri postoperatif erken dönemde paralizik olarak saptanmakta iken 3 aylık bekleme süresi sonunda %100'e yakın hastada kord vokal hareketlerinin geri geldiği gözlenmektedir. Bizim serimizde de operasyon sırasında sinyal kaybı görülen 3 hastanın postoperatif dönemde 1 tanesinde ses bozukluğu yaşanmıştır. Bu hastanın da ses bozukluğu yaklaşık 15 gün sonra düzelmiştir. Yapılan laringeal muayenelerde her 3 hastanın 3 ay içerisinde kord vokal hareketleri tamamen normale dönmüştür.

Literatürde İONM uygulaması ile operasyon planının değişmesi ile muhtemel bilateral RLS hasarı ve bağlantılı olarak trakeostomi ihtiyacının önüne geçildiği belirtilmektedir (11). Bazı çalışmalarda İONM'de sinyal kaybı saptanmasının negatif prediktif değerinin %90 olduğu ancak pozitif prediktif değerinin ise %40'ın altında olduğu ve bu nedenle cerrahi planında değiştirilmesine gerek olmadığı belirtilmektedir (1,13). Calo ve ark İONM'nin pozitif prediktif değerini %78,4,

negatif prediktif değerini %99,8 bulmuşlardır. Aynı seride spesifite %99,4 ve sensitivite %93,4 olarak bulunmuştur (14). Başka çalışmalarda aynı şekilde pozitif prediktif değer %76,7-77, negatif prediktif değer de % 99,4-95 olarak bulunmuştur. (15,16). Gür ve ark (17) yaptığı çalışmada pozitif prediktif değer %86,4, negatif prediktif değer %100 olarak bulunmuştur.

Bazı durumlarda sinyal kaybı olmasına rağmen operasyon planında değişiklik önerilmemektedir. Sinyal kaybı ikinci tarafta oluşursa ve sinir bütünlüğü tam görülüyorsa operasyon tamamlanması önerilir. Ayrıca ilk tarafta sinyal kaybı olduktan sonra diğer taraf rezeksiyonu kesin endikasyon ise ve hasta ile preoperatif dönemde bu konuda onam alınmadıysa operasyon planı değişmeyebilir. Bizim serimizde de 1 hastada ilk tarafta sinyal kaybı olmuş ve malignite düşünülmeyişi için operasyona son verilmiştir. Diğer iki hastada ise ikincil olarak opere edilen tarafta sinyal kaybı olduğundan operasyon tamamlanmıştır.

Bu konuda yayınlanan çalışmalarda ilk opere edilen tarafta sinyal kaybı olduğu durumlarda operasyon endikasyonunun değerlendirilmesi ve operasyonu tamamlamak için mutlak endikasyon yoksa diğer tarafın ikinci seansa bırakılabileceği tavsiye edilmektedir (17).

Evreli tiroidektominin önerildiği çalışmalarda üzerinde durulan ve bu stratejinin kilit noktası olarak nitelendirilen konular vardır (3). Hastalarda pre ve postoperatif laringoskopi yapılmalıdır. Anestezistler tüpün doğru yerleştirilmesi konusunda yönlendirilmelidir ve mutlaka tüp kontrolü yapılmalıdır. Cerrahiye dominant taraftan başlanmalıdır (18). V1, R1, R2 ve V2 aşamaları uygulanmalıdır. Sinyal kaybı olan hastalar postoperatif 2., 4. Ve 6. ayda vokal kord muayenesi ile kontrol edilmelidir.

Sonuç olarak, RLS hasarı TT ameliyatlarının en korkulan ve istenmeyen komplikasyonları arasında yer almaktadır. Özellikle bilateral RLS hasarının ve trakeostomi gerekliliğinin önlenmesi için İONM güvenle kullanılabilecek bir yöntemdir. İONM uygulanan ve TT planlanan hastalarda tek taraflı sinyal kaybı olduğu durumlarda evreli tiroidektomi yaklaşımı akla gelmelidir.

## KAYNAKLAR

1. Pisanu A, Porceddu G, Podda M, Cois A, Uccheddu A. Systematic review with meta-analysis of studies comparing intraoperative neuromonitoring of recurrent laryngeal nerves versus visualization alone during thyroidectomy. *J Surg Res*. 2014; 188(1): 152-61.
2. Goretzki PE, Schwarz K, Brinkmann J, Wirowski D, Lammers BJ. The impact of intraoperative neuromonitoring (IONM) on surgical strategy in bilateral thyroid diseases: is it worth the effort?. *World J Surg* 2010; 34(6): 1274-84.
3. Christoforides C, Papandrikos I, Polyzois G, Roukounakis N, Dionigi G, Vamvakidis K. Two-stage thyroidectomy in the era of intraoperative neuromonitoring. *Gland Surg*. 2017; 6(5): 453-63.
4. Dionigi G, Boni L, Rovera F, Rausei S, Castelnovo P, Dionigi R. Postoperative laryngoscopy in thyroid surgery: proper timing to detect recurrent laryngeal nerve injury. *Langenbecks Arch Surg*. 2010; 395(4): 327-31.
5. Randolph GW, Dralle H; International Intraoperative Monitoring Study Group, et al. Electrophysiologic recurrent laryngeal nerve monitoring during thyroid and parathyroid surgery: international standards guideline statement. *Laryngoscope*. 2011; 121( Suppl 1):S1-S16.
6. Stevens K, Stojadinovic A, Helou L B, Solomon N P, Howard R S, Shriver C. et.al. The impact of recurrent laryngeal neuromonitoring on multi-dimensional voice outcomes following thyroid surgery. *J Surg Oncol* 2012; 105(1): 4-9.
7. Dralle H, Sekulla C, Haerting J, Timmermann W, Neumann H J, Kruse E et al. Risk factors of paralysis and functional outcome after recurrent laryngeal nerve monitoring in thyroid surgery. *Surgery* 2004; 136(6): 1310-22.
8. Rulli F, Ambrogio V, Dionigi G, Amirhassankhani S, Mineo T C, Ottaviani F et al. Meta-analysis of recurrent laryngeal nerve injury in thyroid surgery with or without intraoperative nerve monitoring. *Acta Otorhinolaryngol Ital* 2014; 34(4): 223-9.
9. Sun W, Liu J, Zhang H, Zhang P, Wang Z, Dong W. A meta-analysis of intraoperative neuromonitoring of recurrent laryngeal nerve palsy during thyroid reoperations. *Clin Endocrinol (Oxf)*. 2017; 87(5): 572-80.
10. Bai B, Chen W. Protective effects of intraoperative nerve monitoring (intraoperative neuro monitoring) for recurrent laryngeal nerve injury in thyroidectomy: meta-analysis. *Sci Rep* 2018; 8(1): 7,761.
11. Sitges-Serra A, Fontané J, Dueñas J P, Duque C S, Lorente L, Trillo L, Sancho J J. Prospective study on loss of signal on the first side during neuromonitoring of the recurrent laryngeal nerve in total thyroidectomy. *Br J Surg* 2013; 100(5): 662-6.
12. Dralle H, Sekulla C, Lorenz K, Brauckhoff M, Machens A, German IONM Study Group. Intraoperative monitoring of the recurrent laryngeal nerve in thyroid surgery. *World J Surg* 2008; 32(7): 1358-66.
13. Barczyński M, Konturek A, Cichoń S. Randomized clinical trial of visualization versus neuromonitoring of recurrent laryngeal nerves during thyroidectomy. *Br J Surg* 2009; 96(3): 240-6.
14. Calò P G, Medas F, Conzo G, Podda F, Canu G L, Gambardella C, et al. Intraoperative neuromonitoring in thyroid surgery: Is the two-staged thyroidectomy justified?. *Int J Surg* 2017; 41 (Suppl 1):S13-S20.
15. Schneider R, Sekulla C, Machens A, Lorenz K, NguyenThanh P, Dralle H. Postoperative vocal fold palsy in patients undergoing thyroid surgery with continuous or intermittent nerve monitoring. *Br J Surg* 2015; 102(11): 1380-7.
16. Stopa M, Barczynski M. Prognostic value of intraoperative neural monitoring of the recurrent laryngeal nerve in thyroid surgery. *Langenbecks Arch Surg* 2017; 402(6): 957-64.
17. Gür EO, Hacıyanlı M, Karaisli S, Hacıyanlı S, Kamer E, Acar T, et al. Intraoperative nerve monitoring during thyroidectomy: evaluation of signal loss, prognostic value and surgical strategy. *Ann R Coll Surg Engl* 2019; 101(8): 589-95.
18. Dionigi G, Frattini F. Staged thyroidectomy: time to consider intraoperative neuromonitoring as standard of care. *Thyroid* 2013; 23(7): 906-8.

## Sorumlu yazar

Akif Serhat GÜR (Doç Dr)  
Özel Tınaztepe Hastanesi Genel Cerrahi Kliniği,  
Ahmet Piriştina Caddesi No:51 Buca/İzmir  
Tel: 05322444749  
e-mail: akifserhat.gur@tinaztepe.com, serhatgur@yahoo.com  
ORCID: 0000-0003-1960-3728

Ayvaz Ulaş URGANCI (Op. Dr.) ORCID: 0000-0002-1394-8939  
Mehmet DENİZ (Op. Dr.) ORCID: 0000-0001-9225-2149  
Fatma Seher PEHLİVAN (Uz. Dr.) ORCID: 0000-0002-7702-855X