

BÖLÜM 26

TİROİD CERRAHİSİNDE İNTRAOPERATİF SİNİR MONİTÖRİZASYONUNUN YERİ VE KULLANIMI

Tevfik AVCI¹
Murathan ERKENT²

GİRİŞ

Modern tiroid cerrahisinin kökeni 100 yıldan daha uzun bir süre öncesine dayansa da, rekürren laringeal sinir (RLS) hasarı tiroid cerrahisinin hala en korkutucu komplikasyonudur. 1938'de Lahey, ilk olarak tiroid cerrahisi sırasında RLS'nin rutin olarak tanımlanmasını önerdi ve dikkatli diseksiyonun RLS'in yaralanma oranında düşüş gösterebildiğini belirtti (1). Günümüzde tiroidektomi sırasında RLS'in tam olarak görülmesi, RLS'in korunması için altın standart yöntem olarak kabul edilmektedir. Ancak tiroid cerrahisinde halen yaklaşık %10'luk bir genel RLS hasarı oranı bildirilmektedir. Bu oran guatrlarda %0.5-2 iken, kanser, Graves hastalığı veya revizyon tiroidektomilerde %20'ye kadar çıkabilmektedir (2,3). Bu yüzden RLS hasarının önlenmesi açısından; RLS anatomisi hakkında kapsamlı bilgi sahibi olmak, RLS'nin ameliyat esnasında görsel olarak rutin tanımlanması, deneyim, ameliyat öncesi ve sonrası laringoskopi yapılması önemlidir (2,4,5). İntraoperatif sinir monitörizasyonu (İONM) RLS'in korunmasına yönelik fonksiyonel değerlendirme sağlayan yardımcı bir yöntemdir. İONM, RLS'in uyarılması

ile tiroaritenoid kasta (vokal kordun addüktör kası) oluşan hareketlerin elektromiyografik (EMG) olarak belirlenmesi prensibine dayanır (6). İONM, RLS'in saptanabilmesine, anatomik varyasyonların belirlenmesine, RLS yaralanması olduğunda ameliyat esnasında tespitine, bilateral vokal kord paralizisinin önlenmesine, ameliyat öncesi vokal kord paralizisi olan hastalarda sinirin elektriksel aktivitesinin varlığının tespit edilerek korunmasına önemli katkılar sağlamaktadır (7).

İNTRAOPERATİF SİNİR MONİTÖRİZASYONUNUN TİROİD CERRAHİSİNDEKİ YERİ

Tiroid cerrahisinde sinir yaralanma oranı; cerrahin deneyimiyle, hastalığın histolojik yapıyla (benign, malign, Graves hastalığı, multinodüler guatr), cerrahi prosedürün tipi ve kapsamıyla (ilk prosedür, total - subtotal tiroidektomi, revizyon cerrahi) ilişkili olabilir (8-17).

Ameliyat esnasında RLS yaralanmalarının nedenleri çoktur ve çoğu, cerrahi teknik hatalardan kaynaklanmaktadır. Sinirin transeksiyonu,

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi Genel Cerrahi Ana Bilim Dalı, tevfikavci@yahoo.com

² Uzm. Dr., Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi Genel Cerrahi Ana Bilim Dalı, erkentmurathan@gmail.com

yat esnasındaki değişimlerin nedenleri; cerrahi alanın sıvı veya kanla etkilenme derecesindeki değişkenlik, stimülasyon sırasında prob-sinir temasındaki değişiklik, çevre sıcaklığında veya kullanılan irrigasyon sıvısının sıcaklığındaki değişiklik ve endotrakeal tüp pozisyonunda değişikliklidir (45).

Eşik: Sinirde minimal EMG aktivitesini tetikleyen akım olarak tanımlanır. RLS ve vagus, kuru bir şekilde ve etrafında fasya olmadan diseke edildiğinde, EMG aktivitesi oluşturan en düşük akım yaklaşık 0,3 ila 0,4 mA'dır (32). Maksimum stimülasyonda (1 mA), tüm sinir lifleri depolarize edilir. Bu noktanın ötesinde, artan uyarıcı akım, kaydedilen EMG aktivitesinde artışa neden olmaz. 2 mA'lık akım kullanıldığında prob ucunun çevresinde daha geniş bir alan depolarize olur. Bu yüksek akım da, RLS'in ilk aranması/haritalanması sırasında fayda sağlar.

Gecikme: Genellikle stimülasyonun neden olduğu depolarizasyonun hızı veya kolaylığı ile ilişkili olduğuna ve stimülasyon noktasının ipsilateral vokal korda olan mesafeye bağlı olduğu düşünülmektedir. Her iki tarafta vagusun uzunluk farkı göz önüne alındığında, gecikme (latens) sağ tarafa kıyasla solda önemli ölçüde daha uzundur (6). Ameliyat esnasında stimülasyonla oluşan gecikmeler, nöral yapıları artefaktlardan ve RLS, vagus ve superior laringeal sinirleri de birbirinden ayırmaya yarar.

SONUÇ

Mevcut veriler ışığında, tiroid cerrahisinde kullanılan İONM'un rolü hakkındaki iddialar ve görüşler farklı olsa da, bu verilerden istatistiksel olarak desteklenen birkaç sonuç çıkarılabilir. İONM, RLS bütünlüğünün korunmasında ve intraoperatif fonksiyonel değerlendirmenin yapılmasında güvenilir, gerçek zamanlı, tekrarlanabilir ve doğru bir yöntemdir (28-31,46,47). Tiroid cerrahisi sırasındaki ana hedefler, RLS fonksiyonunu korumak, hasta için daha iyi kli-

nik sonuçlar elde etmek ve cerrah için potansiyel medikolegal endişelerden kaçınmaktır. Özellikle riskli hastalarda RLS monitörizasyonunu, monitörizasyonun standart aşamalarına uyarak uygulamak, bu hedeflere ulaşmaya yardımcı olacaktır. Standardize edilmiş İONM prosedürü Tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 2: Standardize edilmiş İONM prosedürü

Bilgilendirilmiş onam alınması
Ameliyat öncesi vokal kord muayenesi
Tiroid diseksiyonundan önce vagal stimülasyon
İlk tanımlandığında RLS stimülasyonu
Tiroid diseksiyonunun sonunda RLS stimülasyonu ve tam hemostaz
Tanımlandığında SLSE stimülasyonu
Tiroid diseksiyonunun sonunda SLSE stimülasyonu
Total tiroidektomi ve hemostaz tamamlandıktan sonra vagal stimülasyon
Ameliyat sonrası vokal kord muayenesi

RLS: Rekürren laringeal sinir; SLSE: Superior laringeal sinirin eksternal dalı

KAYNAKLAR

1. Lahey FH, Hoover WB. Injuries to the recurrent laryngeal nerve in thyroid operations: their management and avoidance. *Ann Surg.* 1938;108:545-62.
2. Bliss RD, Gauger PG, Delbridge LW. Surgeon's approach to the thyroid gland: surgical anatomy and the importance of technique. *World J Surg.* 2000;24:891-7.
3. Gharib H, Papini E, Paschke R, et al. American Association of Clinical Endocrinologists, Associazione Medici Endocrinologi, and European Thyroid Association Medical Guidelines for Clinical Practice for the Diagnosis and Management of Thyroid Nodules. *Endocr Pract.* 2010;16 Suppl 1:1-43.
4. Randolph GW. The importance of pre- and post-operative laryngeal examination for thyroid surgery. *Thyroid.* 2010;20:453-8.
5. Randolph GW, Kamani D. The importance of pre-operative laryngoscopy in patients undergoing

- thyroidectomy: voice, vocal cord function, and the preoperative detection of invasive thyroid malignancy. *Surgery*. 2006;139:357–62.
6. Randolph GW, Dralle H, Abdullah H, et al. Electrophysiologic recurrent laryngeal nerve monitoring during thyroid and parathyroid surgery: international standards guideline statement. *Laryngoscope*. 2011;121 Suppl 1:S1–16.
 7. Uludağ M, Tanal M, İşgör A. Tiroidektomide Laringeal Sinirleri Koruma Yöntemleri, *Med Bull Sisli Etfal Hosp* 2018;52(2):79–91.
 8. Hermann M, Alk G, Roka R, et al. 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.
 9. Barczynski M, Konturek A, Cichon S. Randomized clinical trial of visualization versus neuromonitoring of recurrent laryngeal nerves during thyroidectomy. *Br J Surg*. 2009;96:240–6.
 10. Zheng S, Xu Z, Wei Y, et al. Effect of intraoperative neuromonitoring on recurrent laryngeal nerve palsy rates after thyroid surgery—a metaanalysis. *J Formos Med Assoc*. 2013;112:463–72.
 11. Pisanu A, Porceddu G, Podda M, et al. Systematic review with meta-analysis of studies comparing intraoperative neuromonitoring of recurrent laryngeal nerves versus visualization alone during thyroidectomy. *J Surg Res*. 2014;188:152–61.
 12. Jeannon JP, Orabi AA, Bruch GA, et al. Diagnosis of recurrent laryngeal nerve palsy after thyroidectomy: a systematic review. *Int J Clin Pract*. 2009;63:624–9.
 13. Dionigi G, Chiang FY, Dralle H, et al. Safety of neural monitoring in thyroid surgery. *Int J Surg*. 2013;11 Suppl 1:S120–6.
 14. Chiang FY, Wang LF, Huang YF, et al. Recurrent laryngeal nerve palsy after thyroidectomy with routine identification of the recurrent laryngeal nerve. *Surgery*. 2005;137:342–7.
 15. Kunath M, Hussock J, Marusch F, et al. Identifying the recurrent laryngeal nerve by intraoperative neuromonitoring. *Zentralbl Chir*. 1999;124:641–5.
 16. Lamade W, Renz K, Willeke F, et al. Effect of training on the incidence of nerve damage in thyroid surgery. *Br J Surg*. 1999;86:388–91.
 17. Thomusch O, Machens A, Sekulla C, et al. Multivariate analysis of risk factors for postoperative complications in benign goiter surgery: prospective multicenter study in Germany. *World J Surg*. 2000;24:1335–41.
 18. Rice DH, Cone-Wesson B. Intraoperative recurrent laryngeal nerve monitoring. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 1991;105:372–5.
 19. Steurer M, Passler C, Denk DM, et al. Advantages of recurrent laryngeal nerve identification in thyroidectomy and parathyroidectomy and the importance of preoperative and postoperative laryngoscopic examination in more than 1000 nerves at risk. *Laryngoscope*. 2002;112:124–33.
 20. Snyder SK, Lairmore TC, Hendricks JC, et al. Elucidating mechanisms of recurrent laryngeal nerve injury during thyroidectomy and parathyroidectomy. *J Am Coll Surg*. 2008;206:123–30.
 21. Chiang FY, Lu IC, Kuo WR, et al. The mechanism of recurrent laryngeal nerve injury during thyroid surgery: the application of intraoperative neuromonitoring. *Surgery*. 2008;143:743–9.
 22. Dionigi G, Alesina PF, Barczynski M, et al. Recurrent laryngeal nerve injury in video-assisted thyroidectomy: lessons learned from neuromonitoring. *Surg Endosc*. 2012;26:2601–8.
 23. Dionigi G. Energy based devices and recurrent laryngeal nerve injury: the need for safer instruments. *Langenbecks Arch Surg*. 2009;394:579–80. author reply 581–6.
 24. Agarwal BB, Agarwal S. Recurrent laryngeal nerve, phonation and voice preservation—energy devices in thyroid surgery—a note of caution. *Langenbecks Arch Surg*. 2009;394:911–2. author reply 913–4.
 25. Barczynski M, Konturek A, Pragacz K, et al. Intraoperative nerve monitoring can reduce prevalence of recurrent laryngeal nerve injury in thyroid reoperations: results of a retrospective cohort study. *World J Surg*. 2014;38: 599–606.
 26. Sari S, Erbil Y, Sumer A, et al. Evaluation of recurrent laryngeal nerve monitoring in thyroid surgery. *Int J Surg*. 2010;8:474–8.
 27. Barczyński M, Konturek A, Stopa M, et al. Randomized controlled trial of visualization versus neuromonitoring of the external branch of the superior laryngeal nerve during thyroidectomy. *World J Surg* 2012;36(6):1340–7.
 28. Dionigi G, Van Slycke S, Boni L, et al. Limits of neuromonitoring in thyroid surgery. *Ann Surg*. 2013;258:e1–2.
 29. Ulmer C, Friedrich C, Kohler A, et al. Impact of continuous intraoperative neuromonitoring on autonomic nervous system during thyroid surgery. *Head Neck*. 2011;33:976–84.

30. Frattini F, Mangano A, Boni L, et al. Intraoperative neuromonitoring for thyroid malignancy surgery: technical notes and results from a retrospective series. *Updates Surg.* 2010;62:183–7.
31. Shindo M, Chheda NN. Incidence of vocal cord paralysis with and without recurrent laryngeal nerve monitoring during thyroidectomy. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 2007;133:481–5.
32. Randolph G. Surgical anatomy of recurrent laryngeal nerve. In: Randolph GW, editor. *Surgery of the thyroid and parathyroid glands.* Philadelphia: Saunders; 2013.
33. Lamade W, Fogel W, Rieke K, et al. Intraoperative monitoring of the recurrent laryngeal nerve. A new method. *Chirurg.* 1996;67:451–4.
34. Dionigi G, Lombardi D, Lombardi CP, et al. Intraoperative neuromonitoring in thyroid surgery: a point prevalence survey on utilization, management, and documentation in Italy. *Updates Surg.* 2014;66:269–76.
35. Scott AR, Chong PS, Hartnick CJ, et al. Spontaneous and evoked laryngeal electromyography of the thyroarytenoid muscle: a canine model for intraoperative recurrent laryngeal nerve monitoring. *Ann Rhinol Laryngol* 2010;119:54–63.
36. Scott AR, Chong PS, Brigger M, et al. Serial electromyography of the thyroarytenoid muscles in a canine model of vocal fold paralysis. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 2009;118:56–66.
37. Sloan TB. Anesthesia and intraoperative neurophysiological monitoring in children. *Childs Nerv Syst* 2010;26:227–235.
38. Snyder S, Hendricks J. Intraoperative neurophysiology testing of the RLN: plaudits and pitfalls. *Surgery* 2005;138:1183–1192.
39. Lu IC, Chu KS, Tsai CJ, et al. Optimal depth of NIM EMG endotracheal tube for IONM of the RLN during thyroidectomy. *World J Surg* 2008;32:1935–1939.
40. Cherng CH, Wong CS, Hsu CH, et al. Airway length in adults: estimation of the optimal endotracheal for orotracheal intubation. *Clin Anesthes* 2002;14:271–274.
41. Randolph GW, Kobler JB, Wilkins J. Recurrent laryngeal nerve identification during thyroid surgery: laryngeal palpation. *World J Surg* 2004;28:755–760.
42. Dionigi G, Frattini F. Staged thyroidectomy: time to consider intraoperative neuromonitoring as standard of care. *Thyroid.* 2013;23:906–8.
43. Fontenot TE, Randolph GW, Setton TE, et al. Does intraoperative nerve monitoring reliably aid in staging of total thyroidectomies? *Laryngoscope.* 2015;125:2232–5.
44. Erdem E, Gulcelik MA, Kuru B, et al. Comparison of completion thyroidectomy and primary surgery for differentiated thyroid carcinoma. *Eur J Surg Oncol.* 2003;29:747–9.
45. Blitzer A, Crumley RL, Dailey SH, et al. Recommendations of the NeuroLaryngology Study Group on laryngeal electromyography. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2009;140:782–793.
46. Dralle H, Sekulla C, Lorenz K, et al. Intraoperative monitoring of the recurrent laryngeal nerve in thyroid surgery. *World J Surg.* 2008;32:1358–66.
47. Dionigi G, Dralle H, Liddy W, et al. (2016). IONM of the recurrent laryngeal nerve. In Randolph GW (ed), *The recurrent and superior laryngeal nerves* (pp. 147-168). Switzerland: Springer.