



TİROİD CERRAHİSİNDE İNTRAOPERATİF SİNİR MONİTÖRİZASYONU VE ENERJİ CİHAZLARI

Murat KARTAL¹
Gamze GÖKÇEK²

İNTRAOPERATİF SİNİR MONİTÖRİZASYONU

Tiroid ve paratiroid cerrahisinde laringeal sinirlerin bütünlüğünün korunması, ameliyatın en önemli aşamalarından biridir. Hem süperior (SLS) hem de rekürren laringeal sinirler (RLS), güçlü bir ses oluşmasında ve glottisin dinamik yapısının sağlanmasında çok önemli bir rol oynar. RLS ilk olarak ünlü Yunan doktor ve anatomist Galen (MS 2. Yüzyıl) tarafından tanımlandı ve isimlendirildi. Ancak, orta çağlarda insan bedeni üzerindeki diseksiyonlar bir tabu olarak kabul edildiğinden, RLS'nin ayrıntılı anatomik çizimlerini sağlamak ancak 16. yüzyılda olmuştur (1).

Yıllar içinde cerrahi anatominin anlaşılması geliştikçe tedavi sonuçları da daha iyi hale geldi. 19. yüzyılın sonlarında, Kocher Avrupa'da güvenli tiroid cerrahisine öncülük etmiştir. Amerika Birleşik Devletleri'nde Halsted tarafından Kocher'in yaptığı gözlemlere dayanarak güvenli tiroid cerrahisi uygulanmıştır. Ameliyat sırasında RLS'nin tanımlanması, başlangıçta bazı çekinceler olmasına rağmen yıllar içerisinde sinirin yapısal bütünlüğünü korumada yavaş yavaş altın standart haline geldi. 1930'larda yapısal bütünlüğü sağlamak için tiroid cerrahisi sırasında sinirin rutin olarak tanımlanmasına ve diseksiyonuna öncülük eden Lahey idi (2). Sinir felci oranlarını azaltarak cerrahi sonuçları iyileştirmeye odaklanan intraoperatif sinir izleme (İONM), görsel tanımlamaya yararlı bir yardımcı olarak yıllar içinde geliştirilmiştir.

Ameliyat sırasında ek izleme ihtiyacı, görsel olarak korunmuş bir sinirin, germe veya kompresyon gibi fiziksel yaralanmalar ve elektro-koter nedeniyle termal

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Erzurum Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Genel Cerrahi AD., m.kartal2587@gmail.com

² Arş. Gör. Dr., Erzurum Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Genel Cerrahi AD., drgamzegokcek@gmail.com

süresince etraf dokuya minimal termal hasardır (38). Termal yayılım forsepsin 0-0.2 mm çevresi ile sınırlıdır. Cihazın ucu aktivasyon süresi uzadığında (10-20 sn) yüksek sıcaklıklara ulaşabilir (>100 °C) bu durum özellikle komşu yapılara hasar verebileceğinden dikkatli kullanılmalıdır. Elektrotermal bipolar ve Harmonik kesici cihazlar tiroid cerrahisinde hemostaz için oldukça kullanışlıdır. Geleneksel tekniklere göre daha güvenli ve etkin alternatiflerdir (39). Tiroid cerrahisinde bu iki alet bazında fark görülmemesine karşın, seçim cerrahın tercih ve tecrübesine kalmıştır (40). Bu teknolojilerin önemli bir dezavantajı maliyeti yüksek oluşlarıdır ancak ameliyat sürelerini kısaltmaları göz önüne alınırsa daha çok sayıda ameliyat yapma imkânı sağlamaktadırlar.

KAYNAKLAR

1. Dedo HH. The paralyzed larynx: an electromyographic study in dogs and humans. *Laryngoscope*. 1970;80(10):1455-1517. DOI: 10.1288/00005537-197010000-00001
2. Lahey FH, Hoover WB. Injuries to the recurrent laryngeal nerve in thyroid operations: their management and avoidance. *Ann Surg*. 1938;108(4):545-562. DOI: 10.1097/00000658-193810000-00006
3. Dralle H, Sekulla C, Lorenz K, et al. IONM Study Group. Intraoperative monitoring of the recurrent laryngeal nerve in thyroid surgery. *World J Surg*. 2008;32(7):1358-66. DOI: 10.1007/s00268-008-9483-2
4. Thomusch O, Sekulla C, Machens A, et al. Validity of intra-operative neuromonitoring signals in thyroid surgery. *Langenbecks Arch Surg*. 2004;389(6):499-503. DOI: 10.1007/s00423-003-0444-9
5. Tomoda C, Hirokawa Y, Uruno T, et al. Sensitivity and specificity of intraoperative recurrent laryngeal nerve stimulation test for predicting vocal cord palsy after thyroid surgery. *World J Surg*. 2006;30(7):1230-3. DOI: 10.1007/s00268-005-0351-z
6. Bergenfelz A, Jansson S, Mårtensson H, et al. Scandinavian Quality Register for Thyroid and Parathyroid Surgery: audit of surgery for primary hyperparathyroidism. *Langenbecks Arch Surg*. 2007;392(4):445-451. DOI: 10.1007/s00423-006-0097-6
7. Jeannon JP, Orabi AA, Bruch GA, et al. Diagnosis of recurrent laryngeal nerve palsy after thyroidectomy: a systematic review. *Int J Clin Prac*. 2009;63(4):624-9. DOI: 10.1111/j.1742-1241.2008.01875.x
8. Randolph GW, Kamani D. The importance of preoperative laryngoscopy in patients undergoing thyroidectomy: voice, vocal cord function, and the preoperative detection of invasive thyroid malignancy. *Surgery*. 2006;139(3):357-362. DOI: 10.1016/j.surg.2005.08.009
9. Musholt TJ, Clerici T, Dralle H, et al. Interdisciplinary Task Force Guidelines of the German Association of Endocrine Surgeons. German Association of Endocrine Surgeons practice guidelines for the surgical treatment of benign thyroid disease. *Langenbecks Arch Surg*. 2011;396(5):639-649. DOI: 10.1007/s00423-011-0774-y
10. Aspinall S, Oweis D, Chadwick D. Effect of surgeons' annual operative volume on the risk of permanent Hypoparathyroidism, recurrent laryngeal nerve palsy and Haematoma following thyroidectomy: analysis of United Kingdom registry of endocrine and thyroid surgery (UK-RETS). *Langenbecks Arch Surg*. 2019;404(4):421-430. DOI: 10.1007/s00423-019-01798-7
11. 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):1-16. DOI: 10.1002/lary.21119
12. Sherman SI, Angelos P, Ball DW, et al. National Comprehensive Cancer Network Thyroid carcinoma. *Journal of the National Comprehensive Cancer Network: JNCCN*. 2005;3(3):404-457. DOI: 10.6004/jnccn.2005.0021
 13. Haugen BR, Alexander EK, Bible KC, et al. 2015 American Thyroid Association Management Guidelines for Adult Patients with Thyroid Nodules and Differentiated Thyroid Cancer: The American Thyroid Association Guidelines Task Force on Thyroid Nodules and Differentiated Thyroid Cancer. *Thyroid*. 2016;26(1):1-133. DOI: 10.1089/thy.2015.0020
 14. Chandrasekhar SS, Randolph GW, Seidman MD, et al. Clinical practice guideline: improving voice outcomes after thyroid surgery. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2013;148(Suppl 1):1-37. DOI: 10.1177/0194599813487301
 15. Cirocchi R, Arezzo A, D'Andrea V, et al. Intraoperative neuromonitoring versus visual nerve identification for prevention of recurrent laryngeal nerve injury in adults undergoing thyroid surgery. *Cochrane Database Syst Rev*. 2019;1(1):CD012483. DOI: 10.1002/14651858.CD012483.pub2
 16. Feng AL, Puram SV, Singer MC, et al. Increased prevalence of neural monitoring during thyroidectomy: Global surgical survey. *Laryngoscope*. 2020;130(4):1097-1104. DOI: 10.1002/lary.28210
 17. Patow CA, Norton JA, Brennan MF. Vocal cord paralysis and reoperative parathyroidectomy. A prospective study. *Ann Surg*. 1986;203(3):282-285. DOI: 10.1097/00000658-198603000-00011
 18. Kamani D, Darr EA, Randolph GW. Electrophysiologic monitoring characteristics of the recurrent laryngeal nerve preoperatively paralyzed or invaded with malignancy. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2013;149(5):682-688. DOI: 10.1177/0194599813504735
 19. Hamelmann WH, Meyer T, Timm S, et al. Kritische Beurteilung und Fehlermöglichkeiten des intraoperativen Neuromonitoring (IONM) bei Operationen an der Schilddrüse [A Critical Estimation of Intraoperative Neuromonitoring (IONM) in Thyroid Surgery]. *Zentralblatt für Chirurgie*. 2002;127(5):409-413. DOI: 10.1055/s-2002-31982.
 20. Chan WF, Lo CY. Pitfalls of intraoperative neuromonitoring for predicting postoperative recurrent laryngeal nerve function during thyroidectomy. *World J Surg*. 2006;30(5):806-812. DOI: 10.1007/s00268-005-0355-8
 21. Beldi G, Kinsbergen T, Schlumpf R. Evaluation of intraoperative recurrent nerve monitoring in thyroid surgery. *World J Surg*. 2004;28(6):589-591. DOI: 10.1007/s00268-004-7226-6
 22. Hermann M, Hellebart C, Freissmuth M. Neuromonitoring in thyroid surgery: prospective evaluation of intraoperative electrophysiological responses for the prediction of recurrent laryngeal nerve injury. *Ann Surg*. 2004;240(1):9-17. DOI: 10.1097/01.sla.0000132260.34503.02
 23. Lorenz K, Sekulla C, Schelle J, et al. What are normal quantitative parameters of intraoperative neuromonitoring (IONM) in thyroid surgery? *Langenbecks Arch Surg*. 2010;395(7):901-909. DOI: 10.1007/s00423-010-0691-5
 24. Phelan E, Kamani D, Shin J, et al. Neural monitored revision thyroid cancer surgery: surgical safety and thyroglobulin response. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2013;149(1): 47-52. DOI: 10.1177/0194599813489662
 25. Chan WF, Lang BH, Lo CY. The role of intraoperative neuromonitoring of recurrent laryngeal nerve during thyroidectomy: a comparative study on 1000 nerves at risk. *Surgery*. 2006;140(6):866-873. DOI: 10.1016/j.surg.2006.07.017
 26. Marcus B, Edwards B, Yoo S et al. Recurrent laryngeal nerve monitoring in thyroid and parathyroid surgery: the University of Michigan experience. *Laryngoscope*. 2003;113(2): 356-361. DOI: 10.1097/00005537-200302000-00028
 27. Darr EA, Tufano RP, Ozdemir S, et al. Superior laryngeal nerve quantitative intraoperative monitoring is possible in all thyroid surgeries. *Laryngoscope*. 2014;124(4):1035-1041. DOI: 10.1002/lary.24446

28. Yap SJ, Morris RW, Pybus DA. Alterations in endotracheal tube position during general anaesthesia. *Anaesth Intensive Care*. 1994;22(5):586-588. DOI: 10.1177/0310057X9402200515
29. Chambers KJ, Pearse A, Coveney J, et al. Respiratory variation predicts optimal endotracheal tube placement for intra-operative nerve monitoring in thyroid and parathyroid surgery. *World J Surg*. 2015;39(2):393-399. DOI: 10.1007/s00268-014-2820-8
30. Caragacianu D, Kamani D, Randolph GW. Intraoperative monitoring: normative range associated with normal postoperative glottic function. *Laryngoscope*. 2013;123(12):3026-3031. DOI: 10.1002/lary.24195
31. Konturek A, Szypra B, Stopa-Barczyńska M, et al. Energy-based devices for hemostasis in thyroid surgery. *Gland Surg*. 2020; 9(Suppl 2):153-8. DOI: 10.21037/gs.2019.10.17
32. Landman J, Kerbl K, Rehman J, et al. Evaluation of a vessel sealing system, bipolar electro-surgery, harmonic scalpel, titanium clips, endoscopic gastrointestinal anastomosis vascular staples and sutures for arterial and venous ligation in a porcine model. *J Urol*. 2003;169(2):697-700. DOI: 10.1097/01.ju.0000045160.87700.32
33. Harold KL, Pollinger H, Matthews BD, et al. Comparison of ultrasonic energy, bipolar thermal energy, and vascular clips for the hemostasis of small-, medium-, and large-sized arteries. *Surg Endosc*. 2003;17(8):1228-1230. DOI: 10.1007/s00464-002-8833-7
34. Kennedy JS, Stranahan PL, Taylor KD, et al. High-burst-strength, feedback-controlled bipolar vessel sealing. *Surg Endosc*. 1998;12(6):876-878. DOI: 10.1007/s004649900733
35. Carbonell AM, Joels CS, Kercher KW, et al. A comparison of laparoscopic bipolar vessel sealing devices in the hemostasis of small-, medium-, and large-sized arteries. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*. 2003;13(6):377-380. DOI: 10.1089/109264203322656441
36. Goldstein SL, Harold KL, Lentzner A, et al. Comparison of thermal spread after ureteral ligation with the Laparo-Sonic ultrasonic shears and the Ligasure system. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*. 2002;12(1):61-63. DOI: 10.1089/109264202753486957.
37. Voutilainen PE, Haapiainen RK, Haglund CH. Ultrasonically activated shears in thyroid surgery. *Am J Surg*. 1998;175(6):491-493. DOI: 10.1016/s0002-9610(98)00073-7
38. Carlander J, Johansson K, Lindström S, et al. Comparison of experimental nerve injury caused by ultrasonically activated scalpel and electro-surgery. *Br J Surg*. 2005;92(6):772-7. DOI: 10.1002/bjs.4948
39. Manouras A, Markogiannakis H, Koutras A, S et al. Thyroid surgery: comparison between the electrothermal bipolar vessel sealing system, harmonic scalpel, and classic suture ligation. *Am J Surg*. 2008;195(1):48-52. DOI: 10.1016/j.amjsurg.2007.01.037