

LARENGEAL ELEKTROMİYOGRAFI

LARYNGEAL ELECTROMYOGRAPHY

**Dr. Gürsel DURSUN (*), Dr. Alp DEMİRELLER (*), Dr. İsmail KOÇAK (*),
Dr. Deniz SELÇUKİ (**), Dr. Aydın ACAR (*), Dr. Serpil DEMİRCİ (**)**

ÖZET : Larengeal elektromiyografi (LEMG); larengeal paralizilerin prognozlarının tayininde ve intrinsik larenks kaslarının nöromusküler disfonksiyonlarının tanınmasında önemli rol oynayan objektif bir tanı yöntemidir. Bu çalışmada LEMG uygulanan 25 hastada, uygulama tekniği sonuçlar ve elde edilen prognostik verilerin tedavi üzerindeki etkinliği tartışılmıştır. Sonuçlar, LEMG'nin larengeal paralizilerin tanı ve tedavisindeki önemini ortaya koymuştur.

Anahtar Sözcükler : Larengeal paralizisi, Larengeal elektromiyografi

SUMMARY: Laryngeal electromyography (LEMG) is an objective tool which plays an important role in determining the prognosis of the laryngeal paralysis and describing the neuromuscular dysfunction of the intrinsic laryngeal muscles. In this study; the technique, results and the effect of the prognostic data on the treatment are discussed in 25 patients who underwent LEMG. The results emphasized the importance of LEMG in the diagnosis and treatment of the laryngeal paralysis.

Key Words : Laryngeal paralysis, Laryngeal electromyography

GİRİŞ

Larengeal elektromiyografi (LEMG), larenksin nöromusküler patolojilerinin ve özellikle larengeal paralizilerin incelenmesinde etkili bir tanı yöntemidir. İlk olarak 1944'te Weddell tarafından tanımlanmıştır (30). Daha sonra 1957'de Faabourg-Anderson larenksin normal ve paralitik durumlardaki elektromiyografik bulguları ortaya koymuştur (7). İntrinsik larengeal kaslara intraoral yolla elektrod yerleştirilmesi ve motor ünit aksiyon potansiyellerinin (MÜAP) elde edilmesindeki güçlükler nedeniyle klinik kullanımını yaygınlaşamayan LEMG, 1962'de Hiroto'nun bu tekniği perkütan yolla uygulamasıyla popüler hale gelmiştir (9).

LEMG, son yıllarda larengeal sinir paralizilerinin prognostik incelemesi konservatif ve cerrahi tedavilerin seçiminde; ayrıca spazmodik disfonilerde Botulinum toksininin kas içine enjeksiyonunda kullanılmaktadır (11, 22, 24, 27). LEMG'nin diğer uygulama endikasyonları da Kaufman'ın tanımladığı şekilde Tablo 1'de gösterilmiştir (12).

rilmiştir (12).

Tablo 1 : Larengeal EMG Endikasyonları

| |
|---|
| A. Hareketsiz vokal kord |
| 1. Vokal kord paralizisini fiksasyondan ve aritenoid dislokasyondan ayırt eder. |
| 2. Paralizinin prognozu hakkında bilgi verir (Eksternal ya da cerrahi travmayı takiben). |
| 3. Paralitik vokal kasta tonus varlığını veya yokluğunu gösterir (Kısmi reinnervasyon veya sinkinezi) |
| 4. Reinnervasyon işlemlerinde araştırma için kullanılır. |
| B. Hareket kısıtlılığı olan vokal kord |
| 1. Nöromusküler hastalıkların tanı ve prognozunda |
| a) Fokal periferik nöropatiler (vagal veya larengeal sinir disfonksiyonu) |
| - Travma, enfeksiyon, diğer hasarlar |
| - Neoplastik tutulum |
| - Poliradikülapoti |
| b) Motor nöron hastalığı |
| - Amiyotrofik lateral skleroz |
| - Spinal kas atrofileri |
| - Poliomyelit |
| c) Nöromusküler bileşke hastalığı |
| - Myastenie gravis |
| - Botulizm |
| C. Disfoni ile beraber hareketleri normal olan vokal kord |
| 1. Larengeal hareket bozuklukları |
| - Distoni (spazmodik disfoni) |
| - Tremor |
| - Myoklonus, post, serebrovasküler olaylar |
| - Serebral palsi |
| - Diğer hareket bozuklukları |
| Parkinsonizm |
| Kore |
| 2. Uygun enjeksiyon yerlerinin lokalizasyonu (Botulinum toksini için) |
| 3. Süperior larengeal nöropati (Krikotiroid ka paralizisi) |
| 4. Diğer nöromusküler hastalıkların erken tanısı (B grubunda olduğu gibi) |

(*) Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Anabilim Dalı

(**) Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroloji Anabilim Dalı ANKARA

Bu çalışma; larengeal paralizili hastalarda perkütan yolla yapılan LEMG tekniğini tarif etmek, elektrofizyolojik bulguları bildirmek ve tedavi kriterlerini tartışmak amacı ile yapılmıştır.

YÖNTEM - GEREÇ

Hasta grubu

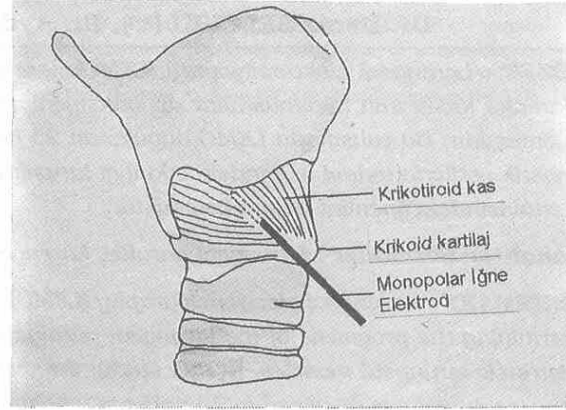
Bu çalışmaya 1994 ve 1995 yıllarında Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Anabilim dalına vokal kord paralizisi nedeniyle tetkik ve tedavi için kabul edilen 25 hasta dahil edildi. Ses kısıklığı, aspirasyon ya da dispne şikayetleri olan bu hastaların rutin KBB muayeneleri, indirekt larengoskopi, videolaren-gostroboskopi (VLS) ve ses muayeneleri yapıldı. Hastalarda primer patolojiyi araştırmak amacıyla PA akciğer grafileri, üst mediasten, kafa tabanı ve kranyal kompüterize tomografileri, boyun ultrasonografisi, tiroid sintigrafisi ve biyokimya testleri yapıldı. Bu araştırmalar sonucunda organik bir neden tespit edilemeyen larengeal paraliziler idyopatik olarak değerlendirildi.

Uygulama

LEMG uygulaması için, DIŞA Neuromatik 200 C model elektromiyografi cihazı kullanıldı. Cihazın impedansı 2-50 kohm, frekansı 2-10 kHz, hassasiyeti 0.1 m (V/D) idi. Kayıtlar 50 mm uzunluğunda, 0,45 mm. çapında konsantrik bipolar iğne elektrodlarla yapıldı. Toprak hattı için hastanın bileğine toprak elektrod bağlandı ve hasta supin pozisyonunda yatırıldı. Motor ünit aksiyon potansiyellerinin (MÜAP) bozulmaması için anestezi madde verilmedi ve premedikasyon uygulanmadı. Kayıtlar tüm hastalarda bilateral yapıldı. Bir odyomonitör ve osiloskop aracılığı ile alınan elektromiyografik aktivite değerlendirildi. Dejenerasyon ve rejenerasyon safhalarında farklı MÜAP'lar oluştuğu için, elektriksel aktivite her kasta en az üç farklı noktada dinlenme, respirasyon ve fonasyon sırasında incelendi. Her fonasyon en az 5 saniye süre ile devam ettirildi. İğne yerleştirilirken iğnenin giriş aktivitesi, dinlenme sırasında spontan aktivitenin varlığı, kasın aktif kasılması sırasında ise MÜAP'ların şekli, süresi ve amplitüdü değerlendirildi. İnceleme sırasında 500, 200, 50 ve 10 milisaniyelik sweepler kullanıldı. Dalga mor-

folojisi subjektif olarak aynı kişi (Dr. Deniz Selçuki) tarafından incelendi ve değerlendirildi. Elektrofizyolojik inceleme krikoid ve triaritenoid kaslarla yapıldı.

1) Krikotiroid kas (KT)'ın incelenmesi (Şekil 1) :



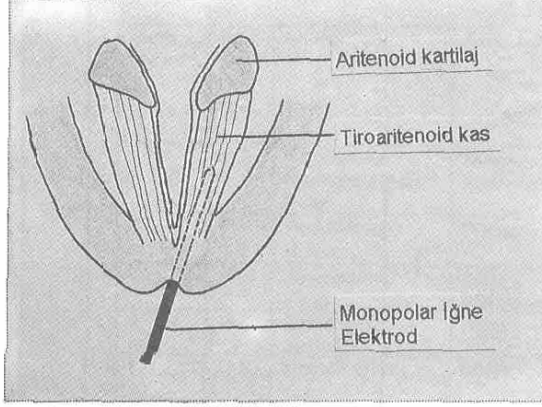
Şekil 1 : Krikotiroid kasın incelenmesinde iğne elektrod krikotiroid membran orta hattından içeri sokularak 30-45 derece laterale, inferior tiroid tüberküle doğru itilir.

Süperior larengeal sinirin (SLS) fonksiyonunun değerlendirilmesi için KT kasa elektrod yerleştirildi. Bunun için hastanın boynu ekstansiyona getirildi. KT kasın incelenmesinde iğne elektrod krikotiroid membran orta hattından içeri sokularak 30-45 derece laterale yöneltildi. Hastaya fonasyon yaptırılarak elektrodun ucunun kas içinde olup olmadığı değerlendirildi. Elektrod ucu kasa yaklaştıkça MÜAP'larda artış gözlemlendi. Elde edilen MÜAP'ların belirginliğine göre iğne ucunun kas içinde olup olmadığına karar verildi, inceleme sırasında hastanın /i/ ve /e/ sesli harflerini inceltmesi ve kalınlaştırması istendi. Böylece kasta maksimum kontraksiyon sağlanarak ekranda oluşan MÜAP'lar ve interferans paterni incelendi.

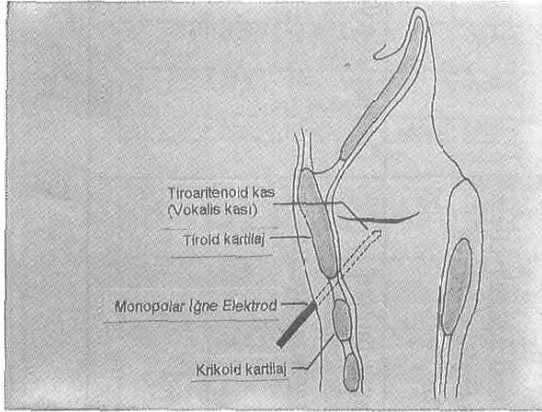
2) Tiroaritenoid kas (TA)'ın incelenmesi (Şekil 2a-b) :

Rekürren larengeal sinirin (RLS) fonksiyonu hakkında bilgi edinilmesi için tiroaritenoid kas (TA) incelendi. Elektrod krikotiroid membranda orta hattan sokuldu. Tiroid kartilaj laminasının hemen altından erkeklerde 45 derece, kadınlarda 30 derece yukarıya 2 cm ilerletildi. Kas aktivitesini incelemek için hasta öksürtülerek ve

yüksek sesle /i" söylenerek vokal kordların addüksiyonu sağlandı. Bu esnada oluşan elektriksel aktivitedeki artış elektrodun ucunun kas içinde olduğunu gösterdi.



Sekil 2a : Tiroaritenoid kasın incelenmesinde elektrod krikotiroid membranda orta hattan sokulur. Erkeklerde 45 derece, kadınlarda 30 derece yukarıya tiroid kartilaj laminasının hemen altından 2 cm ilerletilir.



Sekil 2b : Tiroaritenoid kasın incelenmesinde elektrod krikotiroid membranda orta hattan sokulur. Erkeklerde 45 derece, kadınlarda 30 derece yukarıya tiroid kartilaj laminasının hemen altından 2 cm ilerletilir.

KT ve TA kas incelemelerinde elektrod sternohyoid kasa yerleşebileceğinden iğnenin doğru kas içinde olup olmadığını anlayabilmek için hastanın ses çıkartmadan başını ekstansiyona getirmesi istendi. Bu sırada oluşan elektriksel aktivitenin sternohyoid kasta kaynaklandığı kabul edilerek dikkate alınmadı. Bazı hastalarda TA kasının incelenmesi sırasında iğne elektrodun larenks lümenine girmesi ve mukozada irritasyon oluşturmasına bağlı öksürme refleksi gelişti. Bu durumlarda elektrod geri çekilerek iğne yeniden kasa doğru yöneltildi.

Değerlendirme

inceleme sırasında; 1) Spontan aktivite mevcudiyeti, 2) Kas aktivasyonu ile oluşan dalga morfolojisi, 3) İstemli motor ünit potansiyellerinin rekrütmanı değerlendirildi. Değerlendirme sırasında gözlenen elektriksel aktivite paternleri Tablo 2'de gösterilmiştir. Elde edilen bulgular Kaufman'ın tarif ettiği sekide dört farklı evrede toplandı ve yorumlandı (Tablo 3) (12).

| Grup | Spontan Aktivite | Rekrütman | Dalga Morfolojisi | Yorum |
|------|------------------|-----------|-------------------|---------------------------------------|
| I | Yok | Normal | Normal | Normal fonksiyon |
| II | Yok | Azalmış | Polifazik ünit | Eski hasar |
| III | Var | Azalmış | Polifazik ünit | Devam eden innervasyon ya da iyileşme |
| IV | Var | Yok | Fibrilasyon | Denervasyon |

BULGULAR


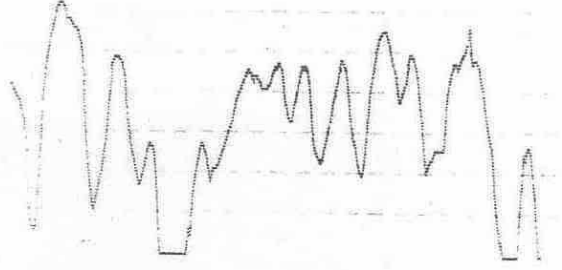

Hastaların 15'i erkek, 10'u kadın ve yaşları 23-68 arasında değişiyordu. Yaş ortalaması 43,6 idi. Çalışmaya dahil edilen hastaların tanı, tetkik ve prognoz ile ilgili özellikleri Tablo 4'de gösterilmiştir.

Larengeal paralizili 18 hastanın ikisine trioid papiller kanser, diğerlerine guatr nedeniyle tiroidektomi operasyonu yapılmıştı, iki hastada retrosternal guatr nedeniyle sternotomi uygulanmıştı. Üç hastada akciğer kanseri tespit edilirken, dört hastada larengeal paralizi idiyopatik olarak kabul edildi.

Bazı hastalarda birden fazla semptom olması kaydıyla, hastaların ondokuzunda (%76) disfoni; altısında (%24) afoni; sekizinde (%32) aspirasyonla uyumlu semptom ve bulgular tespit edildi. Üç hastada eforla artan, iki hastada istirahat sırasında olan dispne şikayetleri vardı. Semptomların süresi 2 hafta ile 12 yıl arasında değişiyordu.

Hastaların indirekt ve videolarengeostroboskopik muayeneleri sonucunda 12 hastada tek taraflı addüktör parilizi saptandı. LEMG sonucu III. evre bulguları tespit edilen üç hastada karşı kordun kompensasyonu nedeniyle glottik kapanma komplet ve semptomlar daha hafifti. Bu hastalarda ses terapisi uygulandı. Addüktör

Tablo 2 : LEMG Dalga Paternleri

| DALGA TİPİ | TANIMI | PROGNOSTİK ANLAMI | MORFOLOJİ |
|--|--|--------------------------|---|
| Motor ünit aksiyon potansiyeli (MÜAP) | Motor nöron, nöromüsküler bileşke ve innerve edilen kas liflerinden oluşan motor ünitenin depolarizasyonu sonucu gelişen dalgalarıdır. Kas kontraksiyonuna bağlı olarak yüzlerce MÜAP oluşur ve bunlar birleşerek "interferans potansiyeli" adını alır. | Normal fonksiyon |  |
| Polifazik potansiyeller | Nöral yapıda bir hasar olduğu zaman, motor son plaklara doğru yeniden büyümeleri gereken sinir lifleri, kas liflerinin innervasyonunda dezorganizasyona yol açar. Bunun sonucunda oluşan ve normal potansiyellere göre daha uzun süreli, kompleks, büyük amplitüdü, di veya trifazik potansiyellerdir. | Reinnervasyon |  |
| Fibrilasyon potansiyeller | Denerve kas liflerinde motor ünitenden oluşan spontan depolarizasyonlardır. Küçük amplitüdü, dezorganize, pozitif sivri keskin dalgalarıdır. | Denervasyon |  |

Tablo 4 : LEMG Yapılan Hastaların Klinik Özellikleri

| Hasta sıra no | Yaş ve Cinsiyet | Etyoloji | Klinik bulgu | VLS * | LEMG Sonucu (Evre) (Kaufman) TA / KT ** | Tedavi |
|---------------|-----------------|---|-------------------------------|------------------------------------|---|------------------|
| 1 | 65.E | Tiroidektomi Retrosternal guatr (6. ay) | Afoni+ aspirasyon | Sol kombine addüktör paralizi | IV / III | Tiroplastı tip 1 |
| 2 | 47.K | Tiroidektomi (4. ay) | Disfoni | Sol SLS *** paralizisi | IV | Ses terapisi |
| 3 | 50.E | Tiroidektomi (9. ay) | Afoni+ aspirasyon | Sağ addüktör paralizi | IV | Tiroplastı tip 1 |
| 4 | 39.E | Tiroidektomi (6. Hafta) | Afoni | Sol kombine addüktör paralizi | II / II | Takip |
| 5 | 23.K | İdiopatik (1. yıl) | Disfoni | Sol addüktör paralizi (kompanse) | III | Ses terapisi |
| 6 | 35.K | Tiroidektomi (7. hafta) | Disfoni + aspirasyon) | Sağ kombine addüktör paralizi | II / II | Takip |
| 7 | 68.E | Tiroidektomi Retrosternal guatr (1. ay) | Dispne + disfoni | Sol abdüktör Sağ addüktör paralizi | II (sol TA) II (sağ TA) | Takip |
| 8 | 47.E | Tiroidektomi (13. ay) | Dispne | Bilateral abdüktör paralizi | IV (sol TA) IV (sağ TA) | Aritenoidektomi |
| 9 | 49.E | Tiroidektomi (12. yıl) | Disfoni | Sol addüktör paralizi (kompanse) | III | Ses terapisi |
| 10 | 42.K | Tiroidektomi (6. hafta) | Disfoni | Sağ addüktör paralizi | II | Takip |
| 11 | 24.K | İdyopatik (10. hafta) | Disfoni | Sol SLS paralizisi | II | Takip |
| 12 | 59.E | Akciğer kanseri (15. gün) | Afoni + aspirasyon | Sol addüktör paralizi | II | Takip |
| 13 | 39.K | Tiroidektomi (4. ay) | Disfoni | Sol addüktör paralizi | III | Takip |
| 14 | 46.E | İdiopatik (16. ay) | Disfoni | Sol addüktör paralizi (kompanse) | III | Ses terapisi |
| 15 | 31.K | Tiroidektomi (20. ay) | Eforla artan dispne + disfoni | Sol abdüktör paralizi | IV | Takipten çıktı |
| 16 | 44.E | Tiroidektomi Tiroid papiller ca. (14. ay) | Dispne + disfoni | Bilateral abdüktör paralizi | III (sol TA) IV (sağ TA) | Aritenoidektomi |
| 17 | 42.K | İdyopatik (7. hafta) | Disfoni + aspirasyon | Sol addüktör paralizi | II | Takip |
| 18 | 68.E | Akciğer kanseri (2. hafta) | Afoni + aspirasyon | Sol addüktör paralizi | II | Takip |
| 19 | 43.E | Tiroidektomi Tiroid papiller Ca (2. ay) | Disfoni + dispne | Bilateral abdüktör paralizi | IV (sol TA) IV / II | Trakeotomi |
| 20 | 31.K | Tiroidektomi (5. hafta) | Disfoni | Sağ SLS paralizisi | III | Ses terapisi |
| 21 | 45.E | Akciğer kanseri (2. ay) | Disfoni + aspirasyon | Sol addüktör paralizi | III | Takip |
| 22 | 40.E | Tiroidektomi (9. hafta) | Disfoni | Sol addüktör paralizi | III | Takip |
| 23 | 46.E | Tiroidektomi (30. hafta) | Afoni + aspirasyon | Sağ kombine addüktör paralizi | II / II | Ses terapisi |
| 24 | 29.K | Tiroidektomi (8. ay) | Disfoni | Sağ addüktör paralizi | III | Ses terapisi |
| 25 | 40.E | Tiroidektomi (5. hafta) | Disfoni | Sol kombine addüktör paralizi | II / II | Takip |

* : Videolaringostroboskopi

*** : Superior larengeal sinir

** : Tiroaritenoid kas / Krikotiroid kas

paralizi saptanan diğer dokuz hastada kompensasyon gelişmemişti. Bu hastaların ses ve aspirasyonla ilgili semptomları daha şiddetliydi. Uygulanacak tedavi; paralizinin süresi, glottik aralık, primer patoloji ve LEMG sonuçlarına göre belirlendi.

Terminal dönemde akciğer kanseri olan üç hastanın ikisinde II. evre, birinde III. evre LEMG bulguları tespit edildi. Bu hastalarda takiple yetinildi. Bir hastada yağ enjeksiyonu planlandı, ancak işlem uygulanmadan hasta kaybedildi.

Addüktör paralizinin idyopatik olduğu kabul edilen iki hastanın LEMG'de II. evre bulguları tespit edilen birisinde takip yapılırken, III. evre bulguları olan hastada ses terapisi uygulandı.

Tiroidektomiye bağlı addüktör paralizili dört hastanın LEMG'de II. evre bulguları olan bir hastada takip yapılırken, III. evre bulguları tespit edilen iki hastada takip ve ses terapisi yapıldı. IV. evre bulguları olan tek hastada ise tiroplastik tip-1 uygulandı.

İzole SLS paralizisi üç hastada saptandı. Bu hastaların KT kaslardan yapılan EMG incelemelerinde; idyopatik paralizili bir hastada II. evre saptanırken, tiroidektomi yapılmış olan diğer iki hastanın birinde III. evre, diğerinde IV. evre bulguları mevcuttu. Bu hastalarda ses terapisi ve takip yapıldı.

Kombine unilateral addüktör paralizisi saptanan beş hastanın birinde LEMG sonucu TA kasta evre IV, KT kasta evre III bulguları saptandı. Altıncı aydaki bu inceleme sonucu paralizinin düzelmeyeceği kabul edilerek tiroplastik tip 1 operasyonu yapıldı. Semptomları 5 ile 30 hafta arasında değişen dört hastanın KT ve TA kas EMG incelemelerinde ise her iki kasta da evre II'ye uyan bulgular saptandı ve hastalarda paralizinin düzeleceği düşünülerek ses terapisi ve takiple yetinildi.

Bir aydır dispne şikayeti olan bir hastada bilateral paralizisi saptandı. Bu hastanın bir kordunda abdüktör, diğer kordunda ise addüktör paralizisi vardı. LEMG'de her iki TA kasta evre II bulguları saptandı ve hasta takibe alındı.

Bilateral abdüktör paralizisi saptanan ve semptomları 1 yıldan uzun olan üç hastanın iki-

sinde LEMG evre IV bulguları tespit edildi. Paralizide düzelme olmayacağı kabul edilerek bunlara irreverzibl bir cerrahi işlem olan aritenoidektomi yapıldı, Disfoni ve dispne şikayetleri iki aydır süren ve LEMG sonucu her iki TA kasta evre IV, sağ KT kasta evre II bulguları saptanan hastaya ağır dispne semptomları nedeniyle trakeotomi açıldı.

Unilateral abdüktör paralizisi olan ve 20 ay önce başlayan semptomları giderek düzelen bir hastanın TA kasına uygulanan LEMG sonucu evre IV olarak değerlendirildi. Silik semptomları nedeniyle tedavi uygulanmadı ve takipten çıkarıldı.

TARTIŞMA

Larengal paralizilerde üç hususun bilinmesi çok önemlidir. Bunlar paralizinin nedeninin nörolojik ya da mekanik olduğunun tespiti, hastanın mevcut fonksiyonel durumu ve paralizinin prognozudur (14). Bu hususlarda en objektif bilgiyi LEMG sağlamaktadır. LEMG özellikle seçilecek cerrahi tedavinin reverzibl veya irreverzibl olmasını belirler. Böylece gel-foam, yağ, kollajen enjeksiyonları ve medializosyan larengoplasti gibi reverzibl; teflon enjeksiyonu, eritenoidektomi ve aritenoidektomi gibi irreverzibl operasyonlar arasında bir tercih yapmak mümkün olur (12).

Serimizde dört hastada tiroplastik tip 1 operasyonu ve aritenoidektomi uygulanmıştır. Bu hastalarda operasyon endikasyonu koymada klinik bulgular kadar ağır denervasyon gösteren LEMG bulguları da rol oynamıştır.

Uygulama

LEMG uygulamasında bazı hususlara dikkat edilmesi gerekir. LEMG incelemeleri sırasında hastaya en az rahatsızlığı vermek ve aynı kasın çeşitli kesimlerinden birkaç kere elektriksel aktivite kaydı yapabilmek için düz bipolar iğne elektrodları tercih ettik. Ancak kullanılacak elektrod tipi konusunda karşıt görüşler mevcuttur (5, 10, 13, 20). Düz iğne elektrodlar manipülasyon için daha uygun olmalarına karşılık, çengel uçlu elektrodlar kas liflerine takılarak dokuda daha iyi fikse olur. Bunların öksürme, ağla-

ma ve yutma gibi hareketlerle atılma ihtimalleri çok azdır ama seri kayıt gerektiren ve kas içine selektif incelemenin amaçlandığı durumlarda kullanılmaları zordur (10, 21). Dedo'ya göre iğne elektrodlar sırasında kayıt için kullanılmazlar (5). Kafman kullanılan elektrod tipinin sonucu etkilemediğini belirtmiştir (13).

Rutin klinik uygulamalarda, KT ve TA kasların elektromiyografik incelemesi sinirlerin fonksiyonlarının değerlendirilmesi için yeterli olmaktadır. Bunun haricinde abdükör spazmodik disfonilerin tedavisinde Botulinum toksininin enjeksiyonu gibi selektif olarak kasın bulunması gerektiği durumlarda posterior krikoaritenoid (PK) kasa LEMG uygulaması gerekir (2). Ancak larenksin tek abdükör kası olan PK kasa perkutan yolla ve hastaya rahatsızlık vermeden elektrod yerleştirilmesi pratikte kolay değildir. Bu amaçla transoral ve anterior perkartilajinöz yollarla PK kasa elektrod yerleştirilmesi önerilmiştir (5, 17, 28). Ancak transoral yolla elektrod yerleştirilmesi pratik uygulama için çok uygun değildir. Hastaların bu işlemi tolere etmesi perkutan yola göre daha zordur.

Bazı hastalarda larenks anatomik referans noktaları belirgin değildir (21). Boyun bölgesinin opereasyon sikatrisleri, radyoterapiye bağlı fibrozis ve obezite perkutan yolla LEMG uygulanmasını güçleştirir. Trioidektomi yapılmış iki hastamızda sikatris nedeniyle Kt kasa ulaşmak ve elektrofizyolojik inceleme yapmak mümkün olmadı. Bu kasın tiroidektomi sırasında zarar görmüş olabileceği de göz önünde tutulmalıdır.

Klinik Değerlendirme

LEMG sonuçlarının değerlendirilmesi Kaufman tarafından yapılmıştır (Tablo 3) (12). Bu sınıflamaya göre birinci evre normal fonksiyonu ifade eder. İkinci evre sinirde eski bir harabiyeti gösterir ama dalga morfolojisine bağlı olarak iki farklı ihtimal olabilir. Düşük amplitüdü kompleks MÜAP'lar genellikle devam eden reinnervasyonu ifade eder. Dev palifazik MÜAP'lar ise reinnervasyonu tamamlamış ancak daha fazla iyileşme beklenmeyen eski hasarı ifade eder. Üçüncü evre ya devam eden denervasyonu ya da iyileşmeyi ifade eder. Bu safhada herhangi bir irreversibl işlem uygulanmamalıdır. Periyodik

aralarla LEMG takibi yapılmalıdır. Dördüncü evre denervasyonu ifade eder.

EMG uyarısı ile MÜAP tespit edilemezse ya komplet paralizi mevcuttur ya da elektrod yerinde değildir. MÜAP yoksa veya azalmışsa, fibrilasyon varsa veya pozitif keskin dalgalar mevcutsa iyileşme yoktur. Normal veya polifazik potansiyeller varsa normal fonksiyonun dönüşünü beklemek gerekir (19).

Buna karşılık LEMG'de normal ya da normale yakın elektrofizyolojik bulgular saptanmasın arağmen vokal kord fikse ise bunun dört nedeni olabilir. Bu nedeler; (1) Krikoaritenoid artirit ve krikoaritenoid eklem primer ankilozu, (2) motor ünite sayısında belirgin azalma, (3) antagonistlerin simültan kontraksiyonuna yol açan rejenerer liflerin yanlış yönlendirilmesi (sinkinezi) ve (4) bu üç nedenin kombinasyonudur. Bu vakalarda konservatif tedavinin yaran kısıtlıdır (9).

a) Rekürren sinir paralizisi

RLS paralizili hastalarda indirek larengoskopi veya VLS ile tanı koymak kolay olsa da en azından prognoz hakkında bilgi edinmek için LEMG yapılmasına gerek vardır. Bu hastalarda vokal kordların reinnervasyonu VLS'de mukozal dalganın tekrar oluşmaya başlaması ile eş zamanlılık göstermiştir. Mukozal dalganın bozulması; paralizinin transglottik hava akımını, vokal kord gerilimini ve fonasyonda glottik kapanmayı engellemesi nedeniyle oluşmaktadır. Aksi halde denervasyon olsa bile mukozal dalga izlenir (14). Bu hastalarda tek bir incelemede dejenerasyonun ve rejenerasyonun doğru olarak tespiti (özellikle III. evrede) her zaman mümkün olmaz. Mükerrer LEMG uygulaması ile elde edilecek yeni bulgular prognoz hakkında daha iyi bilgi verir (9). Hastalarımızın LEMG incelemesi sonucu II. ve III. evre bulgular elde edildiğinde aralıklı olarak LEMG yapılarak takip edilmişlerdir.

b) Süperior larengeal sinir (SLS) paralizisi

SLS paralizisi; VLS'de vokal kordların longitudinal geriliminde azalma, sesi inceltme sırasında (glissando) antero-posterior ekseninde uza-

manın olmaması, posterior komissürde paralizisi tarafına doğru kayma ve etkilenen taraftaki mukozal dalga hareketlerinde gecikmeye ve silikleşmeye bağlı asimetrik dalga hareketlerinin tespiti ile tanınır. Ancak bu silik VLS bulguları nedeniyle SLS parezi ya da paralizisi düşünülen durumlarda objektif bulgu elde edebilmek için LEMG incelemesi gereklidir (16).

Tiroidektomi sonrası hiçbir klinik semptom vermeyen ancak VLS'de fonasyonda ve sesi inceleme sırasında posterior komissürde kayma ya da etkilenmiş tarafta mukozal dalga hareketinde gecikme tespit ettiğimiz hastalarda LEMG uyguladık. Bu incelemenin asıl amacı genellikle rekürren sinirin iatrojenik hasara uğrayıp uğramadığını objektif olarak tespit etmektir. Oysa araştırmamız sonucunda tiroidektomi geçiren 16 hastanın 2'sinde (%12,5) LEMG ile izole SLS hasarı tespit ettik. Bu da sanılanın aksine tiroidektomi sırasında sadece tiroidektomi sırasında sadece rekürren sinirin değil aynı zamanda SLS'in de risk altında olduğunu göstermektedir. Bu oranı Van Heerden ve ark. %13 olarak bildirmiştir (29). Tiroid patolojisi olan hastaların rekürren ve süperior larengeal sinirleri iatrojenik travmaya uğrayabilir. Bu sinirlerin değişken anatomileri, ilerlemiş hastalık nedeniyle yer değiştirmesi, hastalığın nüks etmesi veya radyoterapi sinirlerin zarar görme ihtimalini artırır (23). Tiroidektomide SLS hasarı genellikle tiroid üst kutbunda olmaktadır (3). Klinik semptomları çok silik olan izole süperior larengeal sinir ve kombine paralizilerin objektif tanısında LEMG çok yararlıdır (16).

Kısıtlamalar

Klinik yararlarına rağmen, LEMG'nin bazı kısıtlamaları vardır. Respirasyon ve fonasyon sırasında oluşan intrinsek larenks kaslarının ince aktiviteleri tam olarak bilinmemektedir. Aynı konuşma sesini oluşturabilmek için normal kişiler bile farklı vokal kord hareketleri yapmakta ve postürlerinde değişiklik göstermektedirler (4). Bu durum kantitatif değerlendirme için standartizasyon yapılmasını güçleştirmektedir. Motor ünitelerin değerlendirilmesinde de bazı kısıtlamalar olabilmektedir. Aynı kas içinde fizyolojik olarak ayrı kompartmanlar olabilir veya motor

ünitelerin ateşleme paternleri değişik olabilir. Kayıt tekniği, elektrod tipi ve yanlış yere yerleştirme sonuçları etkiler. Bu nedenle en iyisi tek bir kayıt seansında aynı elektrodla aynı kasta nispi ölçümler yapmaktır (15).

LEMG'nin çocuklarda uygulanması pratik değildir. Çünkü elektrodun doğru yerleştirilmesi için hasta koopere olmalıdır. Bu ise genel anestezi uygulanmasını zorunlu kılar. Ancak genel anesteziye kullanılan teknik cihazların elektrik gürültüsünün larenks kas aktivitesini kaydetmek için kullanılan enstrümanların hassasiyetini bozması nedeniyle başarılı sonuç elde edilmez (8).

Bütün bu kısıtlamalar larengeal biyomekaniklerin çok kompleks olduğunu, LEMG'nin biraz daha teknik gelişmeye ihtiyaç duyduğunu göstermektedir. Muhtemeldir ki, nörolarengolojideki yeni gelişmeler larenksin nöral kontrolünü ve larenks biyomekaniklerini daha iyi anlamamızı sağlayacaktır.

Günümüzde LEMG larengeal paralizide lezyonun yerinin ve prognozunun güvenilir şekilde belirlenmesini sağlar (6, 9, 19, 23, 26). Vokal kord paralizisinin mekanik ya da nöromusküler nedenlerini tespit eder. Neden nörolojik ise, lezyonun yerini tespit etmede yardımcı olur. Ayrıca nöropatiden sonra iyileşme ve sinkinezi çalışmalarında da yararlıdır (18). Hiperfonksiyonel disfonilerde; konvansiyonel ses terapisi yerine etkili bir alternatif biofeedback yöntemi olarak da kullanılabilir (1).

SONUÇ

Bu çalışmada elde edilen sonuçlar hasta tarafından kolay tolere edilen ve komplikasyonsuz bir işlem olan LEMG'nin sadece larengeal nöromusküler patolojilerde tanı sağlamak için değil ama aynı zamanda prognostik ve terapötik amaçla da kullanılabilir bir araştırma yöntemi olduğunu göstermektedir.

Yazışma Adresi : Dr. Gürsel DURSUN
Turgut Reis Caddesi 16/8
Mebusevleri / ANKARA

KAYNAKLAR

1. ALLEN KD, BERNSTEIN B, CHAIT DH. EMG biofeedback treatment of pediatric hyperfunctional dysphonia. J Behav.

- Ther. and Exp. Psychiat. 22 : 97 - 101, 1991.
2. BLITZER A, BRIN MF, STEWART C, AVTV EJ, FAHN S. Abductor laryngeal dystonia : A series treated with botulinum toxin. Laryngoscope 102 : 163-7; 1992
 3. CERNEA CR, FERRAZ AR, FURLANI J, MONTEIRO S, NISHIO S, HOJAJI FC, DUTRA A, MARQUES LA, PONTES PAL, BEVILACQUA KG. identification of the superior laryngeal nerve during thyroidectomy. The American of Surgery 164 ; 634 - 9. 1992,
 4. CHANAUD CM, LUDLOW CL. Single motor unit activity of human intrinsic laryngeal muscles during respiration. Ann Oto) Rhinol Laryngol 101 : 832 - 40, 1992.
 5. DEDO HH, HALL WN. Electrodes in laryngeal electromyography. Ann Otol Rhinol Laryngol 78 : 172 - 80. 1970.
 6. ERTEKİN C. Elektromiyografi, Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Yayınları. Bornova izmir, Ege matbaası. No : 118, - 1977
 7. FAABOURG - ANDERSEN K. Electromyographic investigation of intrinsic laryngeal muscles in humans. Acta Physiol Scand 41 (suppl. 140) : 1 - 150, 1957.
 8. GARTLAN GM, PETERSON KI-, LUSCHEI ES, HOFFMAN HT, SMITH RJH. Bipolar hooked *wire* electromyographic technique in the evaluation of pediatric vocal cord paralysis. Ann Oto) Rhinol Laryngol 102 ; 695 - 700, 1993.
 9. HIROTO I, HIRANO M, TOYOZUMI Y, SHIN T. A new method of placement of a needle electrode in the intrinsic laryngeal muscles for electromyography. Otol Rhinol Laryngol Clinic. Kyoto 55 : 499 - 504, 1962.
 10. HIRANO M, OHALA J. Use of hooked wire electrode for EMG of intrinsic laryngeal muscles. J Speech Hear, Resp. 12 : 362 - 73, 1969.
 11. ISSHIKI N, MORITA H, OKAMURA H, HIRAMOTO M. : Thyroplasty as a new phonosurgical technique. Acta Otolaryngol (Stoch.) 78 : 451 - 7, 1974.
 12. KAUFMANN JA. Management of the paralyzed vocal cord. AAO-HNS Course 2501-2, 1993,
 13. KAUFMANN J.A. Management of vocal fold paralysis. The Visible Voice 2 : 50 - 53, 1993.
 14. KOKESH J, FLINTP.W, ROBINSON L.R, CUMMINGS C.W. Correlation between stroboscopy and electromyography in laryngeal paralysis. Ann Otol Rhinol Laryngol 102; S52-7, 1993.
 15. LUDLOW CL, YE H J, COHEN LG, VAU PELT F, RHEW K, HALLET M. Limitations of electromyography and magnetic stimulation for assessing laryngeal muscle control. Ann Otol Rhinol Laryngol 103 : 16-27, 1994.
 16. MILLER RH, ROSENFELD DB, The role of electromyography in clinical laryngology. Otolaryngol Head and Neck Surg. 92 ; 287-91/1984.
 17. MU L, YANG S. A new method of electrode placement in the posterior cricoarythenoid muscle for electromyography. Laryngoscopen 101 ; 699 - 708, 1991.
 18. NAHM I, SHIN T, WATANABE H, MAEYAMA T. Misdirected regeneration of injured recurrent laryngeal nerve in the cat. Am J Otolaryngol 14 : 43 - 8. 1993,
 19. PARNES SM, MURTI SS. Predictive value of laryngeal electromyography in patients with vocal cord paralysis of neurogenic origin. Laryngoscope 95 ; 1323 - 26; 1985.
 20. PAYNE SK, HIGENBOTTOM T, GUINDI GM. A surface electrode for laryngeal electromyography, J Neurol Neurosurg Psychiatry 43 : 853 - 54, 1980.
 21. QUINEY RE. Laryngeal electromyography : a useful technique for investigation of vocal cord palsy. Clin Otolaryngol, 14 : 304-16, 1989.
 22. RODRIGUEZ AA, MYERS B, FORD CM. Laryngeal electromyography in the diagnosis of laryngeal nerve injuries. Arch Phys Med Rehabil. 71 : 587 - 90; 1990.
 23. RICE DH, CONE WESSON B. Intraoperative recurrent laryngeal nerve monitoring. Otolaryngol Head Neck Surg. 105: 372 - 5, 1991,
 24. SCHAEFER SD. Laryngeal electromyography. Otolaryngology Clinics of North America 24 : 1053 - 7, 1991,
 25. SIMPSON DM, STERNMAN D, WRIGHT JG, SANDERS I. Vocal cord paralysis ; clinical and electrophysiological features. Muscle & Nerve, 16 (9) : 952 - 958, 1993.
 26. TUCKER HM, Reinnervation of unilaterally paralyzed larynx. Ann Otol Rhinol Laryngol, 86 : 789. 1977.
 27. TUCKER HM, Combined laryngeal framework medialization and reinnervation for unilateral vocal fold paralysis, Ann. Otol. Rhinol. Laryngol. 99 : 778, 1990.
 28. THUMFART WF, Electrodiagnosis of laryngeal disorders. Ear Nose Throat J. 67: 380-393, 1988.
 29. VAN HEERDEN JV, GROH MA, GRANT ES. Early postoperative morbidity after surgical treatment of thyroid carcinoma. Surgery 101 : 224 - 227, 1987.
 30. WEDDELL G, FEINSTEIN B, PATTLE RE. The electrical activity of muscle motion under normal and pathological conditions. Brain 67 : 178 - 257, 1944.