

Derleme

Bilateral Abdüktör Vokal Kord Paralizilerine Cerrahi Yaklaşım

Surgical Approaches of Bilateral Abductor Vocal Cord Paralysis

Arzu Tatlıpınar¹, Emrah Kınal¹

1. Fatih Sultan Mehmet Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kulak Burun Boğaz Kliniği, Kozyatağı, İstanbul, Türkiye

ÖZET

*Bilateral abdüktör vokal kord paralizilerinde vokal kordlar çoğunlukla paramedian pozisyonunda-
dır. Bu nedenle hastanın en önemli sorunu glottik
seviyedeki obstrüksiyona bağlı inspiratuar dispne-
dir. Bu durum hastanın hayatını tehdit edebilir ve
bu nedenle akut hava yolu problemini veya kronik
hava yolu tıkanıklığına bağlı akciğer patolojilerini
önlemek için cerrahi girişimler gerekebilir. Korti-
kosteroid tedavisi veya entübasyon akut hava yolu
problemlerinde tedavi seçeneği olmakla beraber
kalıcı çözümler değildir. Glottik veya supraglottik
hava yolu tıkanıklıklarında standart yaklaşım tra-
keotomidir. Bununla beraber zaman içinde hava
yolu açıklığının sağlandığı CO₂ lazer kordotomi/
kordektomi, aritenoidektomi, sütürle lateral fiksas-
yon gibi farklı metodlar da geliştirilmiştir. Bu ma-
kalede bilateral vokal kord paralizilerine cerrahi
yaklaşım literatür gözden geçirilerek tartışılmıştır.*

Anahtar Kelimeler: vokal kord; aritenoidektomi;
kordektomi; trakeotomi; abdüktör paralizisi; sütür
lateralizasyon

ABSTRACT

*Vocal cords are mostly in paramedian posi-
tion in bilateral abductor vocal cord paralysis. Hen-
ce, the main problem of the patient is inspiratory
dyspnea, due to obstruction at the level of glottis.
The condition can be life threatening and surgical
intervention can be required to prevent acute air-
way problem or pulmonary pathology due to chronic
airway obstruction. Although corticosteroid treat-
ment and intubation are treatment choices in acute
airway problem, they are not permanent solutions.
Standard approach for glottic or supraglottic air-
way obstructions is tracheotomy. However, over the
time, different surgical interventions such as CO₂
laser cordotomy/ cordectomy, arytenoidectomy, su-
ture lateral fixation have been developed to restore
the patency of the airway. In this article surgical
approaches of bilateral r vocal cord paralysis were
discussed with the review of the literature*

Keywords: vocal cord; arytenoidectomy; cordec-
tomy; tracheotomy; abductor paralysis; suture la-
teralisation

İletişim Bilgileri

Sorumlu Yazar: Doç. Dr. Arzu Tatlıpınar

Yazışma Adresi: Fatih Sultan Mehmet Eğitim ve Araştırma Has-
tanesi, Kulak Burun Boğaz Kliniği, Kozyatağı, İstanbul, Türkiye
Tel: +90 (216) 578 30 00 / 2516

E-Posta: arzutatli@yahoo.com

Makalenin Geliş Tarihi: 22.01.2016

Makalenin Kabul Tarihi: 02.03.2016

GİRİŞ

Bilateral rekürren sinir paralizisi dispne ve inspiratuar stridora yol açan önemli bir problemdir. Sıklıkla n. vagusun dalı olan bilateral rekürren laryngeal sinirlerin hasarlanması sonucunu oluşturur. Sinirin kafa tabanı, boyun ve toraksı kateden anatomik seyri; farklı etyolojik nedenlere dayalı olarak parezi/paralizi gelişimine yatkınlık oluşturur. Bilateral vokal kord paralizileri polietyolojik bir durumdur ve altta yatan hastalığın bir sonucu olabilir. Bilateral kord paralizine %26-59 cerrahi (en fazla oranda tiroid cerrahisi), %1-31 entübasyon, %1-28 travma, %7-22 nörolojik hastalıklar ve %5-17 ekstralarengal malignensiler neden olur (1-3). Bilateral vokal kord paralizili hastaları tedavi ederken hedef; hava yolu açıklığını sağlarken, ses kalitesini de mümkün olduğunca koruyabilmektir (4). Trakeotomi hala etkili bir yöntem olmakla birlikte uzun dönemde hasta için kabul edilebilir değildir. Güvenli hava yolunu sağlamasına rağmen, trakeotomiyle yaşamak hastanın yaşam kalitesini olumsuz yönde etkilemektedir. Bu nedenle ekstralarengal ve endoskopik yaklaşımla farklı teknikler geliştirilmiştir.

Tarihçe

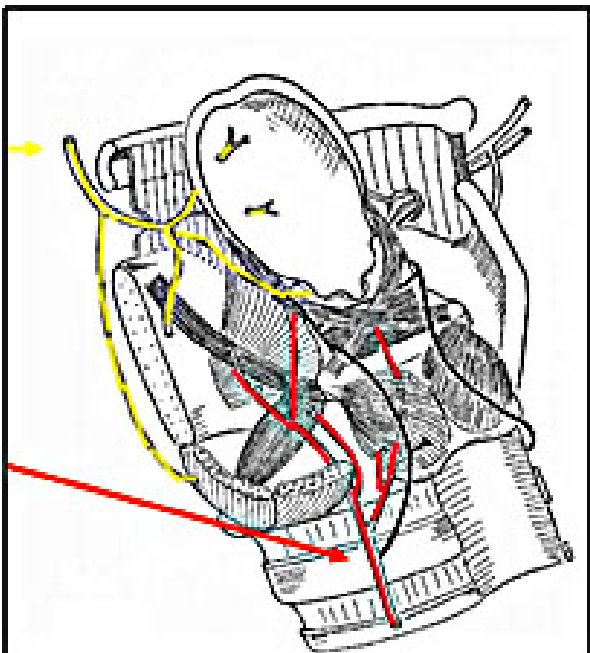
Ekstralarengal yaklaşımlardan ventrikülörkordektomi 1922 yılında Jackson tarafından tanımlanmıştır (5). Sonrasında Hoover (6) submukozal kord rezeksiyonunu, King (7) vokal kord laterofiksasyonunu tarif etmiştir. Woodman 1946'da önerdiği teknikte vokal prosesi tiroid kartilajın inferior kornusuna sütüre ederek vokal kordu lateralize etmiş ve posterolateral larengal yaklaşımla aritenoidektomi yapmıştır (8). Bu teknik halen transservikal yolla yapılan en önemli tekniklerden biridir.

Daha sonraki dönemde endoskopik yaklaşımlar tanımlanmıştır. Thornell (9) elektroko-terle, Ossoff (10) CO₂ lazerle aritenoidektomi yöntemlerini tanıtmışlardır. Dennis ve Kashima (11) CO₂ lazerle posterior kordotomi yöntemini geliştirmişlerdir. Sonraki dönemde, Crumley (12) tek veya çift taraflı arytenoidlerin medial kısmının çıkarıldığı yöntemi, Remale (13) aritoid kartilajın posterior kısmının parsiyel

korunduğu ‘subtotal aritenoidektomi’ yöntemini tanımlamışlardır. Literatürde kordotomi ve aritenoidektomi metodlarının kombinasyonundan oluşan farklı teknikler de tanımlanmıştır (14-16).

Anatomi

Rekürren larengeal sinir n. vagusun dalıdır (Resim 1). Embriyolojik gelişim sırasında 6'ncı brankial arkta gelişir ve uzun bir seyir izler. Seyri boynun her iki yanında farklıdır. Sağda a.subclavia, solda ductus arteriosusun anteriorundan posterioruna doğru dönerek yeniden boyuna yükselen bir seyir izlediklerinden dolayı rekürrens adını alırlar. Sağ vagus, sağ sukavian arterin ilk kısmının anteriorunda seyrederken, arter altından geçerek karotis kılıfı arkasında trakeoösefageal oluğa giren sağ n. rekürrensi verir. Sağ n. rekürrens trakeoösefageal oluğun anteriorundadır ve tiroidin alt kutbuna yaklaştıkça trakeanın laterale doğru döner, yani sola nazaran daha yüzeyeldir (17). Sol vagus, arkus aorta anteriorunda seyrederken ligamentum arteriosum altından geçerek sol n. rekürrensi verir; soldaki n. rekürrens trakeoösefageal olukta daha korunaklı bir seyir izler. Her iki n. rekürrens trakeoösefageal olukta seyrederken tiroidin alt kutbu yakınında inferior tiroid arter dalları ile yakın komşuluk gösterir. Krikotiroid kas dışındaki diğer tüm larengeal kasların motor inervasyonunu n. rekürrens sağlar. Larenksin tek abduktörü olan posterior krikoaritenoid kasın inervasyonu da rekürren larengeal sinir tarafından yapılır. Bunun yanında vokal kord düzeyi altında yer alan subglottik bölgenin duysal inervasyonundan da sorumludur.



Resim 1: Larenksin inervasyonu. Superior larengeal sinir (kısa ok) ve inferior (rekürren) larengeal sinir (uzun ok).

CERRAHİ YAKLAŞIM

Tanı

Vokal kord paralizisi vokal kord hareketlerinin izlenmesiyle tespit edilebilir. Bunun için indirekt larengoskopi, fleksibl transnazal endoskopi veya videolarenostroboskopi yöntemleri kullanılabilir.

Larengeal Elektromiyografi (EMG) de tanı ve tedavinin seçiminde oldukça yararlı bir yöntemdir. Larengeal EMG ile bilateral krikotiroid (KT) ve tiroaritenoid (TA) kas aktiviteleri incelenerek vokal kord paralizisini oluşturan lezyonun düzeyi ve paralizinin geçici olup olmadığı belirlenir. Böylece tedavi gerekliliğinin yanında uygulanacak yöntemin seçimi ve zamanlamasına karar verilir (18). EMG ile rejenerasyon potansiyellerinin saptanması iyileşme olacağına işaret eder ve bu durum irreversibl cerrahi girişim için kontrendikasyon oluşturur. Sadece TA kas denervasyonu rekürren larengeal sinirin, sadece KT kas denervasyonu superior larengeal sinirin etkilendiğini gösterir. TA ve KT kasların birlikte denervasyonu ise lezyonun yüksek vagal veya beyin sapı yerleşimli olduğuna işaret eder (18, 19).

Lezyonun lokalizasyonunun saptanması için boyun ve toraks Bilgisayarlı Tomografi, yüksek vagal veya beyin sapı yerleşimli olduğu düşünülen lezyonlarda kranial-kranioservikal Magnetik Rezonans Görüntüleme yapılabilir.

Larengeal EMG ile normal kas aktivitesi elde edilen olgularda krikoaritenoid eklem fiksasyonu veya posterior glottik stenozun genel anestezi altında yapılacak direkt larengoskopi ile ayırt edilmesi gerekir. Bunun için aritenoid kırdağın palpasyonu ile mobilitesi test edilmelidir.

Tedavi

Seçilecek tedavi yöntemi vokal kord paralizisinin nedeni olan morfolojik lezyona ve sonucunda oluşan fonksiyonel yetersizliğe göre planlanır (20). Larengeal EMG'nin uygulanmadığı durumlarda ya da nedeni belirlenemeyen vokal kord paralizisinin tedavisi için irreversibl bir cerrahi yaklaşım karar almadan önce en az 6 ay beklenmelidir.

Bilateral vokal kord paralizine bağlı hava yolu tıkanıklığı oluşturan akut durumda acil trakeotomi gerekebilir. Daha yavaş gelişen lezyonlarda ise stridor belirgin değildir. Üst solunum yolu enfeksiyonu veya efora bağlı tetikle-
nebilir.

Cerrahi Teknikler

Bilateral vokal kordların paralizinde günümüzde farklı cerrahi teknikler uygulanmaktadır. Bu teknikler glottik seviyede farklı anatomik yapılara müdahale edilmesi ve eksternal veya endoskopik yolla uygulanması yönlerinden birbirinden ayrılmaktadır. Aynı zamanda uygulanan cerrahi tekniklerdeki trakeotomi ihtiyacı ve kullanılan cerrahi enstrümanlar da değişkenlik göstermektedir. Trakeotomi ile hava yolu obstrüksiyonu bypass edilirken, kordotomi, aritenoidektomi, lateralizasyon, reinervasyon gibi tekniklerde vokal korda veya aritenoid direk veya indirekt müdahale yoluyla glottik açıklık artırılır. Cerrahi tedavi ile solunum yolu açılarak nefes darlığı azaltılırken, glottik açıklıktaki artışa bağlı hastanın ses kalitesinde azalma görülebileceği bilgisi hastayla paylaşılmalıdır (21).

Trakeotomi

Trakeotomi glottik-supraglottik hava yolu obstrüksiyonunun tedavisinde etkili bir yöntem olmakla birlikte invaziv bir yöntem olması, hayat kalitesini düşürmesi, kozmetik nedenler ve trakeotomi bakımı nedeniyle pek çok hasta tarafından tercih edilmez (15).

Aritenoid ve Posterior Vokal Kord Cerrahisi

Aritenoidektomi tek başına veya vokal kordların parsiyel rezeksiyonu ile birlikte uygulanabilir. Aritenoid rezeksiyonu posterior glottiste genişleme sağlar. İlk kez 1916'da Baker larengofissür yoluyla aritenoidleri çıkararak vokal kordların parsiyel rezeksiyonunu tanımlamıştır (22, 23).

Lateral ve posterior cilt insizyonları, açık boyun mikrocerrahi tekniği ve tirofissür, orta hat tirotomi gibi farklı eksternal cerrahi aritenoidektomi yaklaşımları literatürde tanımlanmıştır (16).

Kleinsasser endoskopik mikrolarengal cerrahi ilk uygulayan olduğu için bilateral vokal kord paralizilerinin endoskopik cerrahi yaklaşımla tedavisinde önemli rol oynamıştır (16). Endoskopik aritenoidektomi tekniklerinden en çok kabul göreni Tornell'in tekniğidir. Ossoff total aritenoidektomi, Crumley aritenoidin parsiyel çıkarıldığı medial aritenoidektomi tekniğini geliştirmiştir (10, 12).

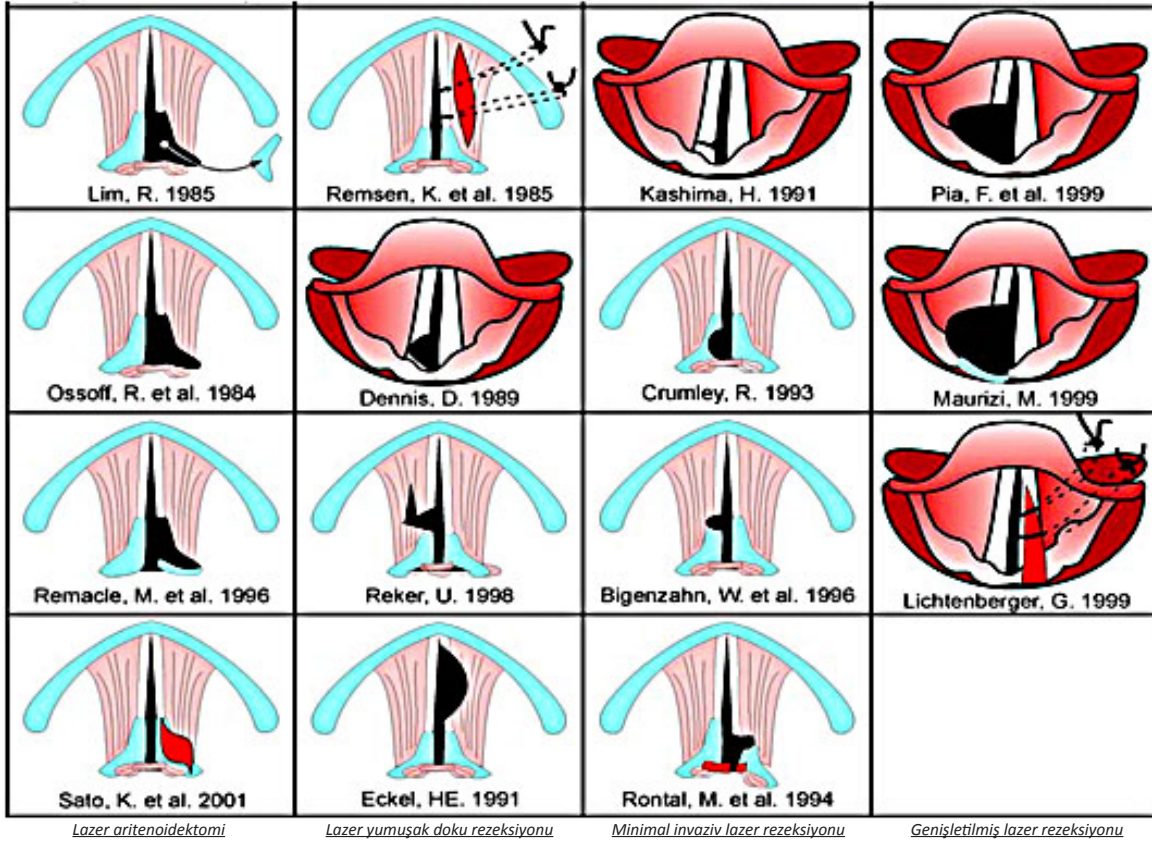
Dennis ve Kashima 1989'da endoskopik yaklaşımla posterior CO2 lazer kordotomiyi tekniğini tanımlamıştır (11). Başlangıçta "kordektomi" olarak tanımlanan teknik; vokal

kordun kesilmesi veya serbestleştirilmesinin rezeksiyonundan ayrılmasını sağlamak için "kordotomi" olarak değiştirilmiştir. Transvers kordotomi tekniğinde vokal kord posterioruna vokal proses yakınına kordun serbest yüzünden başlayarak laterale doğru transvers insizyon yapılır. Bu alandaki kord dokusu C şekilli kama şeklinde çıkarılabilir. Bununla birlikte, %30-60 oranında hastada insizyon veya doku çıkarılması sonrası oluşan defektin skar veya granülasyon dokusuyla dolması nedeniyle bilateral veya birden fazla cerrahi uygulama gerekebilmektedir (11, 24). Reker ve Rudert tiroaritenoid kasın lateralinden bir miktar doku çıkararak daha fazla glottik açıklık sağladıkları yöntemle "posterior kordotomi"yi modifiye etmişlerdir (25). Pia ve Pisani de glottik açıklığı daha fazla artırmak için ventriküler banda müdahale etmişlerdir (26). Glottisi larengal dokuya müdahale ederek genişleten tekniklerde en önemli nokta; yeterli hava yolunun sağlanması ve ses kalitesinin temini açısından çıkarılacak optimal doku miktarının belirlenmesidir.

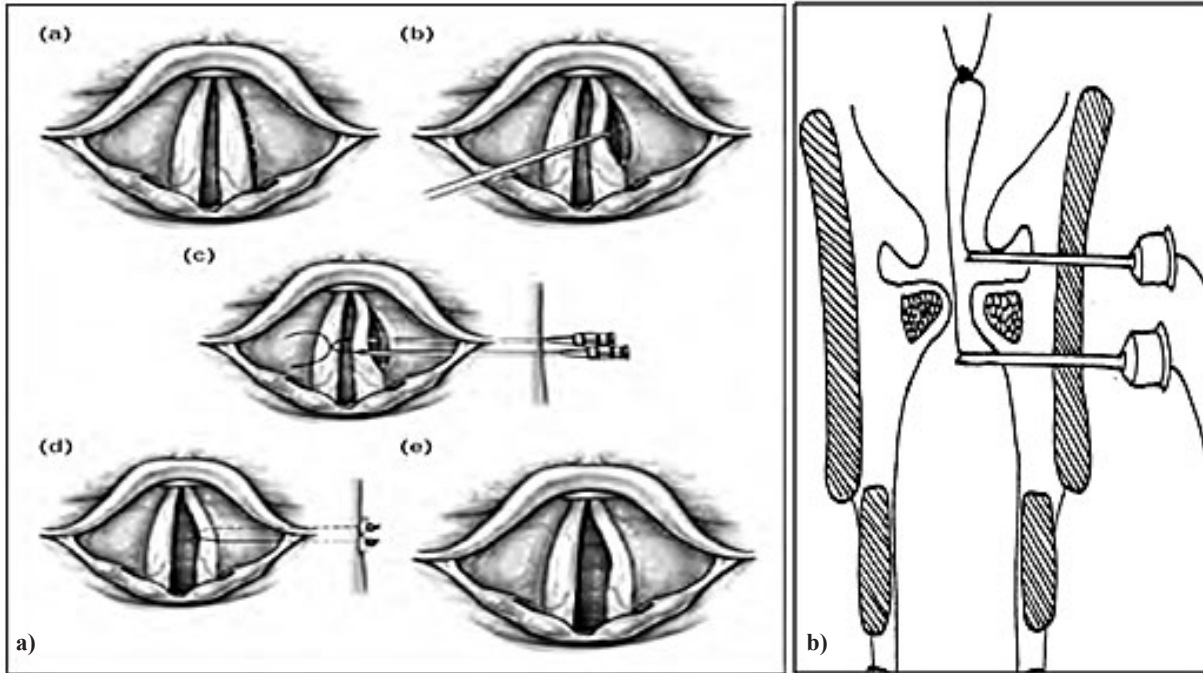
Literatürde aritenoidektomi ve kordotominin kombine edildiği farklı çalışmalarda başarılı sonuçlar bildirilmiştir (14-16, 27). Bosley ve ark. retrospektif çalışmalarında transvers kordotomi ve medial aritenoidektominin %100 dekanülasyon oranına ulaşan başarılı teknikler olduğunu ortaya koymuşlardır (27). Aynı çalışmada hastaların preoperatif ve postoperatif dönem Ses Handikap İndeksi-10 (VHI-10) arısında da anlamlı farklılık bulunmamıştır.

Sütür Laterofiksasyon Tekniği

Kircher 1979 'da vokal kordların endolarengal suturele lateralizasyonunu tanımlamıştır (28, 29). Ejnell suture lateralizasyonunu Kircher'den farklı olarak trakeotomi açmaksızın küçük bir endotrakeal tüp veya jet ventilasyon kullanarak yapmıştır (30). 1983'te Lichtenberger bu cerrahi yöntemi kolaylaştıran ciltten, tiroid ala ve endolarenkse geçişi sağlayan "iğne taşıyıcı" enstrümanı tariflemiştir (31, 32). Bu teknikte temel felsefe larengal yapıların rezeksiyonundan ziyade orta hattan laterale çekilerek tespit edilmesi olmakla birlikte az miktarda doku rezeksiyonu ile birlikte lateral fiksasyon yapılabilir (16). Tiroaritenoid kasın veya aritenoidin submukoz rezeksiyonu doku redüksiyonu sağlayarak glottik açıklığın artırılmasına yardımcı olur (33). Bu yöntemde vokal kordun lateraline yapılan insizyonla tiroaritenoid kastan bir miktar çıkarılır, vokal kordun üzerinden ve altından geçirilen transkutanöz suturelerle vokal kord laterale çekilir. Sutureler 6 hafta sonra alınır (Resim 2). Bu yöntemle mukoza ve vokal ligament intakt kalır (16, 33).



Resim 2: Aritenoidektomi ve lazer kordotomi/kordektomi teknikleri (16).



Resim 3: a) Sütür lateralizasyon tekniği - Transverser bakı (29). b) Sütür lateralizasyon tekniği - Koronal bakı (34).

Larengeal yapıların destrükte edilmediği, geri dönüşümlü bir yöntem olduğundan spontan reinervasyonun beklendiği dönemde de hava yolu açıklığını sağlamak için uygulanabilir (16, 34).

Reinervasyon

Rezeksiyona dayalı cerrahi tekniklerden hiçbirisi larenksin iki majör fonksiyonunu yerine koyamaz: inspiyumda hava yolunu açmak,

ekspiryumda hava yolunu kapatarak fizyolojik solunum ve fonasyonu sağlamak. Sadece spontan veya istemli larenks hareketlerinin restorasyonu sağlanarak bu fonksiyonlar yapılabilir. Bu amaçla 20. yüzyılın başlarında Crumley rekürren sinire firenik sinirin erken anastomozunu tariflediği reinervasyon tekniğini tanımlamıştır (35). Literatürde farklı reinervasyon teknikleri tanımlanmış olmakla birlikte en çok uygulanan ve başarılı olan teknik Tucker'ın geliştirdiği

sinir-kas pedikül transferleridir (16, 17, 36). Bu işlemde omohyoid veya sternohyoid kasta ansa hypoglossiden gelen motor dal ile birlikte alınan bir doku bloğu reinerve edilmek istenen posterior krikoaritenoid kasa taşınır. Geç dönem sonuçları hastaların %80'ine ulaşan oranlarda hava yolunda iyileşme göstermektedir (36, 37). Reinervasyon amacıyla frenik sinir ile rekürren sinirin anastomozu veya paralizik kasa motor sinir transpozisyonu ile nörotizasyon yöntemleri de uygulanabilir.

Deneysel Yeni Teknikler

Son dönemlerde henüz anatomik çalışma, hayvan deneyi veya olgu sunumu olarak yayınlanmış yeni teknikler ve cerrahi yaklaşımlar tanımlanmıştır (16, 17). Bu yöntemlerden biri Cohen'in krikotiroid kas paralizisi yapıp, bu kasın vokal kordu medialize etme etkisini kaldırarak glottik açıklığı artırmak için botulinum toksin uygulamasıdır. Cohen bu uygulamanın köpeklerde başarılı olduğunu göstermiştir (38). Ptok ve Schönweiler paralizik glottik ve supraglottik hava yolu tıkanıklığı olan hastada bilateral lateral krikoaritenoid kasa botulinum toksin A enjeksiyonu sonrasında solunumda iyileşme olduğunu bildirmişlerdir (39).

Son yıllarda glottisi açan kasların sabit hızla elektrik stimülasyonunu sağlayan pace sistemi ile ilgili ümit vadeden sonuçlar bildirilmektedir (40, 41).

SONUÇ

Bilateral vokard kord paralizileri hastalarındaki majör problem hava yolu obstrüksiyonudur. Hava yolu açıklığının sağlanması için trakeotomi veya glottisi genişleten cerrahi yöntemler uygulanabilir. Glottisi genişleten cerrahi yöntemler; anatomik yapıların rezeksiyonu/redüksiyonu, lateralizasyonu, minimal doku rezeksiyonu ile birlikte lateralizasyon, larengeal kas inervasyonunun restorasyonu gibi farklı yaklaşımları içerir.

Günümüzde vokal kord paralizilerinde eksternal yaklaşımlar da yapılabilmekle birlikte, minimal invaziv olması, operasyon süresinin daha kısa olması ve traketomiye ihtiyaç duyulmaması nedeniyle endoskopik yaklaşımlar daha sıklıkla kullanılmaktadır. Lazer kanama kontrolü ve operasyon süresi açısından yardımcı bir enstrümandır.

Spontan reinervasyon süresi beklenirken trakeotomiden kaçınmak için, geri dönüşümün mümkün olması nedeniyle lateralizasyon tekniklerinden faydalanılabilir.

KAYNAKLAR

1. Benninger MS, Gillen JB, Altman JS. Changing etiology of vocal fold immobility. *Laryngoscope* 1998; 108: 1346-1350.
2. Maisel RH, Ogura JH. Evaluation and treatment of vocal cord paralysis. *Laryngoscope* 1974; 84: 302-316.
3. Sessions DG, Ogura JH, Heeneman H. Surgical management of bilateral vocal cord paralysis. *Laryngoscope* 1976; 86: 559-566.
4. Segas J, Stavroulakis P, Manolopoulos L et al. Management of bilateral vocal fold paralysis: experience at the University of Athens. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2001; 124: 68-71.
5. Jackson C. Ventriculocordectomy, a new operation for the cure of goitrous glottic stenosis. *Arch Surg* 1922; 4: 257-274.
6. Hoover WB. Bilateral abductor paralysis, operative treatment of submucosa resection of the vocal cord. *Arch Otolaryngol* 1932; 15: 337-355.
7. King BT. A New and function restoring operation for bilateral abductor cord paralysis. *JAMA* 1939; 112: 814-823.
8. Woodman D. A modification of the extralaryngeal approach to arytenoidectomy for bilateral abductor paralysis. *Arch Otolaryngol* 1946; 43: 63-65.
9. Thornell WC. Intralaryngeal approach for arytenoidectomy in bilateral abductor vocal cord paralysis. *Arch Otolaryngol* 1948; 47: 505-8.
10. Ossoff RH, Sisson GA, Duncavage JA et al. Endoscopic laser arytenoidectomy for the treatment of bilateral abductor vocal cord paralysis. *Laryngoscope* 1984; 94: 1293-1297.
11. Dennis DP, Kashima H. Carbon dioxide laser posterior cordectomy for treatment of bilateral vocal cord paralysis. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1989; 98: 930-4.
12. Crumley RL. Endoscopic laser medial arytenoidectomy for airway management in bilateral laryngeal paralysis. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1993; 102: 81-4.
13. Remacle M, Lawson G, Mayne A et al. Subtotal carbon dioxide laser arytenoidectomy by endoscopic approach for treatment of bilateral cord immobility in adduction. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1996; 105: 438-445.
14. Bizakis JG, Papadakis CE, Karatzanis AD, Skoulakis CE, Kyrizakis DE, Hajioannou JK, Helidonis ES. The combined endoscopic CO2 laser posterior cordectomy and total arytenoidectomy for treatment of bilateral vocal cord paralysis. *Clin Otolaryngol* 2004; 29: 51-4.
15. Young VN, Rosen CA. Arytenoid and posterior vocal fold surgery for bilateral vocal fold immobility. *Current Opinion in Otolaryngology & Head and Neck Surgery* 2011; 19: 422-427.
16. Sapundzhiev N, Lichtenberger G, Eckel HE, Friedrich G, Zenev I, Toohill RJ, Werner JA. Surgery of adult bilateral vocal fold paralysis in a duction: history and trends. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2008; 265: 1501-1514.

17. Güneri EA. Vokal kord paralizisinde güncel tanı ve tedavi. *Curr Pract ORL* 2010; 6 (2): 327-336.
18. Heman-Ackah YD, Mandel S, Manon-Espaillet R, Abaza MM, Sataloff RT. Laryngeal electromyography. *Otolaryngol Clin N Am* 2007; 40: 1003-23.
19. Bielamowicz S, Stager SV. Diagnosis of unilateral recurrent laryngeal nerve paralysis: laryngeal electromyography, subjective rating scales, acoustic and aerodynamic measures. *Laryngoscope* 2006; 116: 359-64.
20. Damrose EJ, Berke GS. Advances in the management of glottic insufficiency. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg* 2003; 11: 480-4.
21. Benninger MS, Bhattacharyya N, Fried MP. Surgical management of bilateral vocal fold paralysis. *Operative Techniques in Otolaryngology Head and Neck Surgery* 1998; 9: 224-9.
22. Downey WL, Kennon WG Jr. Laryngofissure approach for bilateral abductor paralysis. *Arch Otolaryngol* 1968; 88: 513-17.
23. Helmus C. Microsurgical thyrotomy and arytenoidectomy for bilateral recurrent laryngeal nerve paralysis. *Laryngoscope* 1972; 82: 491-503.
24. Wasserman K, Mathen F, Eckel HE. Concurrent glottic and tracheal stenoses: restoration of airway continuity in end stage malignant disease. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 2001; 110: 349-55.
25. Reker U, Rudert H. Die modifizierte posteriore chordectomie nach Dennis und Kashima bei der Behandlung beid seitiger Rekurrensparesen. *Larynorhinootologie* 77: 213-8.
26. Pia F, Pisani P, Aluffi P. CO2 laser posterior ventriculocordectomy for the treatment of bilateral vocal cord paralysis. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 1999; 256: 403-6.
27. Bosley B, Rosen CA, Simpson CB et al. Medial arytenoidectomy versus transverse cordotomy as a treatment for bilateral vocal fold paralysis. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 2005; 114: 922-6.
28. Kircher FR. Endoscopic lateralization of the vocal cord in abductor paralysis of the larynx. *Laryngoscope* 1979; 89: 1779-83.
29. Cheung EJ, McGinn JD. The surgical treatment of bilateral vocal fold impairment. *Operative Tech Otolaryngol* 2007; 18: 144-55.
30. Ejnell H, Bake B, Hallen O et al. A new simple method of laterofixation and its effects on orolaryngeal airway resistance and phonation. *Acta Otolaryngol* 1982; 386 (Suppl): 196-7.
31. Lichtenberger G. Comparison of endoscopic glottis-dilating operations. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2003; 260: 57-61.
32. Lichtenberger G. Endo-extralaryngeal needle carrier instrument. *Laryngoscope* 1983; 93: 1348-50.
33. Damrose EJ. Suture laterofixation of the vocal fold for bilateral vocal fold immobility. *Current Opinion in Otolaryngology & Head and Neck Surgery* 2011; 19: 416-21.
34. Jan M, Chircop K, Borg C. Lateral fixation for bilateral vocal cord paralysis and its social aspects. *Malta Medical Journal* 2012; 24: 32-35.
35. Crumley RL. Phrenic nerve graft for bilateral vocal cord paralysis. *Laryngoscope* 1983; 93: 425-8.
36. Tucker HM. Human laryngeal reinnervation. *Laryngoscope* 1976; 86: 769-79.
37. Tucker HM. Human laryngeal reinnervation: long-term experience with the nerve-muscle pedicle technique. *Laryngoscope* 1978; 88: 598-604.
38. Cohen SR, Thompson JW. Use of botulinum toxin to lateralize true vocal cords : a biochemical method to relieve bilateral abductor vocal cord paralysis. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1987; 534-41.
39. Ptok M, Schonweiler R. Botulinum toxin A induzierte "Rebalanzierung" bei beidseitiger Stimmlippenparese. *HNO* 2001; 49: 548-52.
40. Obert PM, Young KA, Tobey DN. Use of direct posterior cricoarytenoid stimulation in laryngeal paralysis. *Arch Otolaryngol* 1984; 110: 88-92.
41. Zeale DL, Rainey CL, Herzon GD, Netterville JL, Ossoff RH. Electrical pacing of paralyzed human larynx. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1996; 105: 689-93.