

Vokal Fold Paralizisinden Sonra Larinks Nasıl Davranır? Videolaringoskopik Bulgular

How Does The Larynx Behave After Vocal Fold Paralysis? Videolaryngoscopic Findings

Gürsel Dursun¹, Ozan Bağış Özgürsoy¹, Selmin Karataylı Özgürsoy², Çiler Tezcaner³,
Işıl Satı¹, Mehti Salviz⁴

¹ Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kulak Burun Boğaz ABD

² Ankara Sami Ulus Çocuk Hastalıkları Eğitim Araştırma Hastanesi, Kulak Burun Boğaz ABD

³ Iğdır Devlet Hastanesi, Kulak Burun Boğaz ABD

⁴ Ankara Atatürk Eğitim Araştırma Hastanesi, Kulak Burun Boğaz ABD

Amaç: Vokal fold paralizi, kulak burun boğaz hastalıkları uzmanlarının sık karşılaştıkları bir durumdur. Bu çalışmanın amacı vokal fold paralizinden sonra larinkteki kompenzatuvar ve yapısal değişikliklerin videolaringoskopi ile incelenmesi idi.

Gereç ve Yöntem: Bu çalışmada unilateral/bilateral median/lateral vokal fold paralizili hastanın tıbbi dosyaları, videolaringoskopi ve fiberoptik laringoskopi kayıtları incelendi ve endoskopik kayıtlardaki laringeal morfolojik değişiklikler ve laryngeal kas gerilim tipleri ile fonasyon esnasındaki glottik açıklık not edildi. Bu çalışmaya kliniğimizde 1997-2006 arasındaki 10 yıllık dönemde değerlendirilen 131 hasta dahil edildi.

Bulgular: Hastaların % 76.4'ünde unilateral vokal fold paralizi, geriye kalan % 23.6'sında bilateral vokal fold paralizi tespit edildi. Vokal fold paralizisinden sonra gelisebilen yapısal değişiklikler arasından aritenoid kartilajın öne veya laterale doğru yer değiştirmesi (% 38), vokal foldda bowing (% 11.5) ve granuloma (% 3), sulkus vokalis (% 1.5) ve ventriküler foldda kompenzatuvar hiperadduksiyon (% 26) tespit edildi. Bunlarla birlikte, hastaların endoskopik kayıtlarında farklı tipte laringeal fonksiyonel değişiklikler ve farklı derecede glottik açıklık görüldü.

Sonuç: Bu çalışmada büyük bir seride iyi dökümente edilmiş endoskopik bulgular sunuldu. Bu nedenle çalışmamızın Kulak Burun Boğaz Hekimlerine vokal fold paralizili hastaların değerlendirilmesinde farklı bir bakış açısı kazandıracağına inanıyoruz. Ancak, bu değişikliklerin daha ayrıntılı araştırılabilmesi için stroboskopi ve elektromyografi destekli standardize ve prospektif çalışmalara ihtiyaç olduğu kanaatindeyiz.

Anahtar Sözcükler: **Vokal Fold Paralizi, Videolaringoskopi, Fiberoptik Laringoskopi.**

Objective: Vocal fold paralysis is frequently encountered by otolaryngologists. The purpose of this study is to evaluate the compensatory and structural changes in the larynx after vocal fold paralysis by videolaryngoscopy.

Material and Method: Medical charts, videolaryngoscopy and fiberoptic laryngoscopy records of patients with unilateral/bilateral median/lateral vocal fold paralysis were reviewed and morphological changes and muscle tension patterns in the larynx, and the glottic gap during phonation in the endoscopic records were noted. One-hundred and thirty-one patients who were evaluated at our department over a 10-year period from 1997 to 2006 were included in this study.

Results: Unilateral vocal fold paralysis was noted in 76.4 % of patients and bilateral vocal fold paralysis was noted in the remaining 23.6 % of the patients. Anterior or lateral dislocation of the arytenoid cartilage (38 %), bowing (11.5 %) and granuloma (3 %) of the vocal folds, sulcus vocalis (1.5 %) and hypertrophy of the ventricular folds (29.7 %) were encountered as structural changes after vocal fold paralysis. Furthermore, different types of muscle tension patterns and glottic gap were observed in the endoscopic records of patients.

Conclusion: In this study, well documented endoscopic data of a large series was presented. We believe that our study will supply a different aspect to otolaryngologists, in the scope of vocal fold paralysis. However, we consider that standardized and prospective studies supported with stroboscopy and electromyography are required in order to find out the details of laryngeal changes after vocal fold paralysis.

Key Words : **Vokal Fold Paralysis, Videolaryngoscopy, Fiberoptic Laryngoscopy.**

Başvuru tarihi: 17.08.2009 • Kabul tarihi: 08.01.2010

İletişim

Uz. Dr. Ozan Bağış Özgürsoy
Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz ABD
Tel : +90 (312) 508 20 30
E-posta Adresi : ozanozgursoy@yahoo.com

Vokal fold paralizisi, kulak burun boğaz hastalıkları uzmanlarının sık karşılaştıkları bir durumdur. Paralizinin etyolojisi çok değişken olmakla birlikte sıklıkla iyatrojenik travma, malign tümörler ve enfeksiyonların vokal fold paralizisine neden olduğu rapor edilmiştir (1,2). Vokal fold paralizili hastaların yaklaşık % 20'sinde paralizinin nedeni açıklanamazken en sık rastlanan paralizisi nedeni cerrahi travma olarak bildirilmiştir(1,2).

Videolaringoskopi, tüm larinks hastalıklarında olduğu gibi vokal fold paralizisinin tanısı ve takibinde de yaygın olarak kullanılan pratik ve non-invazif tanı metodudur(3,4). Yine de, videoya kaydedilmiş laringoskopi görüntülerinin değerlendirilmesinde kabul görmüş bir rehber yoktur(3). Videolaringoskopiye kıyasla öğürme refleksinden daha az etkilenen fiberoptik laringoskopi, vokal fold paralizili hastalarda larinksin anatomik konumu değişmeden incelenmesini sağlar. Bu sayede fiberoptik laringoskopi ile hastanın istemli hareketleri ile larinksin kompenzasyonunu ayırt etme olasılığı yüksektir(5). Laringeal elektromyografi (EMG), vokal fold paralizisinin gerek tanısına, gerek patogenezinin anlaşılmasına gerekse prognozunun öngörülmesine katkıda bulunur(6,7). Vokal fold paralizisinin prognozu çok değişkendir. İyileşmeyen paralizili hastalarda larinks, doğal yapısını ve normal fizyolojisini muhafaza edebilmek için bazı kompenzasyon mekanizmaları geliştirmektedir(1,5,8-10). Kompenzasyondan başka, tam glottik kapanma sağlanamayan vokal fold paralizili hastalarda bazı yapısal değişiklikler de ortaya çıkabilir. Bu değişiklikler arasında larinksin asimmetrik eğilmeleri, aritenoid kartilajların pozisyon değiştirmesi, vokal fold gerginliğinde değişiklik veya granulom oluşumu ve ventriküler fold hipertrofisi sayılabilir(5-10)

Bu çalışmada, vokal fold paralizili hastaların larinkslerinde ortaya çıkan kompenzatuvar fonksiyonel ve yapısal değişikliklerin endoskopik olarak incelenmesi amaçlandı. Tedaviden önceki durumları değerlendirilen bu hastaların

tedavisi ve takibi konuları bu çalışmanın amacı dışındaydı.

Gereç ve Yöntem

Çalışmada, 1 Ocak 1997- 31 Aralık 2006 arasındaki 10 yıllık dönemde Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Kliniğinde vokal fold paralizisi (rekürren laringeal sinir paralizisi) tanısı alan 131 hastanın kayıtları incelendi. Çalışma için birebir hasta teması gerekmesi de Helsinki Deklarasyonu prensipleri göz önüne alındı. Vokal fold paralizisi sonrası larinksteki kompenzatuvar ve yapısal değişikliklerin değerlendirilmesinde karmaşaya neden olacakları öngörülen superior laringeal sinir paralizisi olan hastalar ile hem superior hem de rekürren laringeal sinir paralizisi olan hastaların kayıtları çalışmaya dahil edilmedi.

Bütün hastalar, detaylı anamnezleri alınıp rutin KBB muayeneleri yapıldıktan sonra endoskopik olarak değerlendirilmislerdi. Anamnez ve fizik muayene kayıtlarında özellikle disfoni, afoni, dispne ve aspirasyon üzerinde duruldu. Her hastaya transnazal fiberoptik laringoskopi ve 90 derece rigid endoskop ile videolaringoskopi (VL) uygulanmış ve görüntüler ayrı ayrı kaydedilmisti (Karl Storz Endoscopy, America Inc., Culver City, California, USA). Klinikimizdeki rutin VL uygulamalarından önce hastaların farinksine lidokain sprey sıkılıp beklenmekte, fiberoptik laringoskopiden önce bunlara ek olarak burun, uvula ve posterior farinkse pantokainli pamuk tatbik edilmektedir.

Bu çalışmada vokal fold paralizisi 4 temel 1 olası kategoride ele alındı: 1) Unilateral median (abdüktör) vokal fold paralizisi; 2) Unilateral lateral (addüktör) vokal fold paralizisi; 3) Bilateral median (abdüktör) vokal fold paralizisi; 4) Bilateral lateral (addüktör) vokal fold paralizisi ve 5) Bir tarafta median diğer tarafta lateral vokal fold paralizisi

Vokal fold paralizisinden sonra larinkste ortaya çıkan değişikliklerin not edilmesi için bir "videolaringoskopik de-

ğerlendirme formu" hazırlandı. Bu forma not edilmek üzere video kayıtlarında aritenoid kartilajın pozisyonunda değişiklik; vokal foldda granulom ya da bowing oluşumu; sulkus vokalis ve ventriküler foldun (plica ventricularis) konumundaki değişiklikler araştırıldı.

Hastalarda vokal fold paralizisi sonrası larinkste ortaya çıkan kompenzatuvar fonksiyonel değişikliklerin endoskopik değerlendirilmesinde terim kargasası yaratmamak amacıyla Morrison ve ark(8). kas gerilim disfonilerini sınıflandırırken tariflediği terimler kullanıldı: Laringeal izometrik bozukluk (IB), Glottik kontraksiyon (GK), Supraglottik addüksiyon (SA), Anteroposterior supraglottik kontraksiyon (SK).

Bunlara ilaveten lateral vokal fold paralizili hastalarda fonasyon esnasındaki glottik açıklık (glottic gap) 4 evrede incelendi:

- Evre I. Glottik tam kapanma: Membranöz vokal foldların tamamen temas etmesi.
- Evre II. Minimal açıklık: Membranöz vokal fold posterior 1/3'ünde kalan açıklık.
- Evre III. Orta derecede açıklık: Membranöz vokal fold posterior 2/3'üne ulaşan açıklık.
- Evre IV. İleri derecede açıklık: Vokal foldların birbirine hiç temas etmediği açıklık.

Bulgular

Çalışma grubunda yer alan 131 hastanın 70'i (% 53) erkek, 61'i (% 47) kadındı. Erkek hastaların yaş ortalaması 44.2 (21-69 yaş) iken kadın hastaların yaş ortalaması 42.8 (24-65 yaş) idi.

Hastalar kliniğimize başvurduğunda vokal fold paralizisinin başlangıcından itibaren geçmiş olan süre 1 ay ile 10 yıl arasında değişmekteydi. Hastalarda vokal fold paralizisinin en sık (% 60,3) nedeni tiroid cerrahisi idi.

Yüzotuzbir hastanın 100'ünde (% 76,4)

vokal fold paralizisi unilateral idi. Bu 100 hastanın 50'sinde (% 38.2) unilateral lateral vokal fold paralizisi, diğer 50'sinde (% 38.2) unilateral median vokal fold paralizisi tespit edildi. Otuzbir hastada (% 23.6) ise vokal fold paralizisi bilateral idi. Bu 31 hastanın 22'sinde bilateral median, 7'sinde bilateral lateral vokal fold paralizisi tespit edildi. Kalan 2 hastada bir tarafta lateral ve diğer tarafta median vokal fold paralizisi vardı (Tablo 1).

Hastaların hepsinde farklı düzeyde disfoni vardı. Unilateral median vokal fold paralizisi olan hastalar en az semptomu olan hastalardı. Beklenildiği üzere bilateral median vokal fold paralizisi olan hastaların en önemli semptomu dispne idi ve bu hastalara trakeotomi uygulanmıyordu. Lateral vokal fold paralizisi olan hastalardaki major semptomlar ise disfoni, afoni ve aspirasyon idi.

Aritenoid kartilajın konumu

Yüzotuzbir hastanın 16'sında (% 38.2) vokal fold paralizisi ile aynı taraftaki aritenoid kartilajın öne doğru yer değiştirdiği (rotasyon) tespit edildi (Şekil 1). Bu 16 hastanın 12'si unilateral median vokal fold paralizili hasta grubunda yer alır-



Şekil 2. Sağ median vokal fold paralizili hastada sol ventriküler foldun kompenzatuvar hiperadüksiyonu.

ken 2'si unilateral lateral vokal fold paralizili, kalan 2 hasta da bilateral median vokal fold paralizili hastalardı. Yine bilateral median vokal fold paralizili hasta grubunda yer alan bir hastada sağ aritenoid kartilajın laterale doğru yer değiştirdiği tespit edildi. Hiçbir hastada vokal fold paralizisi olmayan taraftaki aritenoid kartilajın pozisyonunda değişiklik saptanmadı (Tablo 1).



Şekil 1. Sağ median vokal fold paralizili hastada öne doğru yer değiştirmiş sağ aritenoid kartilaj ve sol vokal fold posteriorunda granülom.



Şekil 3. Sol lateral vokal fold paralizili hastada supraglottik anteroposterior kontraksiyon (inspirasyon esnasında).



Şekil 4. Sol lateral vokal fold paralizili hastada supraglottik anteroposterior kontraksiyon (fonasyon esnasında).

Tablo 1. Vokal fold paralizisi kategorisine göre düzenlenmiş bulgular

Vokal fold paralizisi		Fonksiyonel değişiklikler					Yapısal değişiklikler				
		IB	GK	SA		SK	Aritenoid kartilajın öne doğru yer değiştirmesi	Aritenoid kartilajın laterale yer değiştirmesi	Vokal foldda bowing	Vokal foldda granülom	Sulkus vokalis
				I	K						
Unilateral	Med n=50	-	5	1	15	1	12	-	8	1	-
	Lat n=50	-	3	4	19	10	2	-	3	2	-
Bilateral	Med n=22	8	4	-	-	1	2	1	2	1	2
	Lat n=7	-	2	-	-	1	-	-	3	-	-
I lateral + K median (n=2)		-	-	-	-	2	-	-	-	-	-
Toplam		8	14	5	34	15	16	1	16	2	2

Laringeal izometrik bozukluk (IB), Glottik kontraksiyon (GK), Supraglottik addüksiyon (SA), Anteroposterior supraglottik kontraksiyon (SK); Hasta sayısı (n); İpsilateral (I); Kontrilateral (K)

Tablo 2. Lateral vokal fold paralizili hastalarda fonasyon esnasındaki glottik açıklık

Glottik açıklık	Unilateral lateral paralizisi (50 hasta)	Bilateral lateral paralizisi (7 hasta)
Evre I	7 (14%)	0
Evre II	33 (66%)	3 (43%)
Evre III	8 (16%)	2 (28.5%)
Evre IV	2 (4%)	2 (28.5%)

Vokal foldda bowing

Yüzotuzbir hastanın 15'inin (% 11.5) vokal foldlarında bowing vardı. Unilateral lateral vokal fold paralizili 50 hastanın 3'ünde (% 6) ve unilateral median vokal fold paralizili 50 hastanın 8'inde (% 16) paralitik vokal foldlarda bowing tespit edildi. Ayrıca bilateral median vokal fold paralizili 22 hastanın 2'sinde (% 9) ve bilateral lateral vokal fold paralizili 7 hastanın 2'sinde (% 28) paralitik vokal foldlarda bowing saptandı (Tablo 1).

Vokal foldda granülom

Yüzotuzbir hastadan 4'ünün (% 3) paralitik vokal foldlarında granülom saptandı. Bu 4 hastanın 2'si (% 50) unilateral

lateral vokal fold paralizili hasta grubunda iken 1'i unilateral median (Şekil 1), diğeri ise bilateral median vokal fold paralizili idi (Tablo 1).

Sulkus vokalis

Bütün hastalar içinde yalnızca bilateral median vokal fold paralizili 2 (% 1.5) hastada sulkus vokalis tespit edildi (Tablo 1).

Ventriküler foldun kompenzatuvar hiperadduksiyonu

Unilateral lateral vokal fold paralizili 50 hastanın 19'unda kontrilateral ventriküler foldun kompenzatuvar hiperadduksiyonu tespit edildi. Unilateral me-

dian vokal fold paralizili 50 hastanın ise 15 'inde kontrilateral (Şekil 2) ventriküler foldun kompenzatuvar hiperadduksiyonu tespit edildi.

Fonksiyonel değişiklikler

Tablo 1'de tüm çalışma grubunda tespit edilebilen değişikliklerin gruplar arasındaki dağılımı verildi. Bu hastaların dışındaki hastalarda incelenen fonksiyonel değişikliklerinden birine rastlanmadı.

Yüzotuzbir hastanın 15'inde (% 11) SK tespit edildi (Şekil 3,4). Bu 15 hastanın 11'i unilateral vokal fold paralizili hasta grubunda iken kalan 4'ü bilateral vokal fold paralizili idi.

Bütün hastalar içinde yalnızca bilateral median vokal fold paralizili hasta grubunda yer alan 22 hastanın 8'inde (tüm hastaların % 6'sı) LIB tespit edildi. Diğer hasta gruplarında ise LIB saptanmadı.

Glottik açıklık

Lateral vokal fold paralizili hastalarda fonasyon esnasındaki glottik açıklık değerlendirildiğinde bilateral lateral vokal fold paralizili 7 hastanın hiçbirinde glottik tam kapanma (evre I) izlenmedi. Ancak unilateral lateral vokal fold paralizili 50 hastanın 7'sinde (% 14) glottik tam kapanma (evre I) saptandı. Bu 50 hasta içinde en kalabalık grup evre II glottik açıklık gösteren 33 (% 66) hasta idi (Tablo 2).

Tartışma

Kompenzatuvar glottik davranış, hem vokal fold paralizilerinde hem de vokal foldların organik ve nöromusküler tüm hastalıklarında ortaya çıkmaktadır(5,8,9). Bu nedenle kompenzatuvar glottik davranış, sesin doğru kullanılmadığı fonksiyonel laringeal bozukluklarda "primer", glottik kapanmanın yetersiz olduğu organik ya da nöromusküler laringeal bozukluklarda ise "sekonder" olarak değerlendirilebilir(4).

Vokal fold paralizili hastalardaki vokal disfonksiyon, a) immobil vokal foldun pozisyonuna; b) glottisin şekline; c) vokal foldların arasındaki seviye (yükseklik) farkına; d) paralizinin akut başlangıçlı ya da progresif gelişimli oluşuna; e) aritenoid kartilajın pozisyonuna; f) vokal folddaki atrofi veya bowing gibi yapısal değişikliklere; g) etkilenmeyen laringeal yapıların geliştirdiği kompenzasyonun tipi ve derecesi; ve h) hastanın vokal disfonksiyonu yenme becerisi ve buna karşı duygusal tepkisine göre değişkenlik göstermektedir(11,12).

Bu çalışmadaki tüm hastalar hem VL hem de transnazal fiberoptik laringoskopi ile değerlendirildi. VL, hastaların büyük kısmında yeterli inceleme sağlasa

da özellikle, laringeal iskeletin simetrisinde bozulma, ventriküler fold hipertrofi veya supraglottik anteroposterior kontraksiyon olan hastalarda glottisin ve kısmen de aritenoid kartilajların görülmesinde yetersiz kaldı. Fiberoptik laringoskopi esnasında VL'de olduğu gibi dil ve dil kökü öne çekilmediği için ve öğürme refleksi daha az olduğu için hastaların istemli hareketlerini larinksin kompenzatuvar değişikliklerinden ayırt etmek daha kolay oldu. Bu nedenle hastalarda bulgular temel olarak fiberoptik laringoskopi ile elde edildi.

Çalışmada, larinksin paraliziye reaksiyonunu daha ayrıntılı değerlendirip daha iyi anlayabilmek amacıyla unilateral ve bilateral vokal fold paralizileri, median ve lateral alt kategorilerde ele alındı. Ayrıca vokal fold paralizisi sonrası larinkste ortaya çıkan kompenzatuvar fonksiyonel değişikliklerin endoskopik değerlendirilmesinde terim kargasası yaratmamak amacıyla Morrison ve ark(8) kas gerilim disfonilerini sınıflandırırken tariflediği terimler kullanıldı.

Unilateral median vokal fold paralizili hasta grubu en az semptomatik hasta grubu idi. Aynı zamanda bu hastalar paralizi sonrası en az laringeal kompenzasyon geliştiren hastalardı. Bilateral median vokal fold paralizili hastalarda dispne major semptomdu ve bu hastalara trakeotomi uygulandı. Bu gruptaki hastalar hava yolunu arttırabilmek için ağırlıklı olarak LIB geliştirmişlerdi.

Unilateral lateral vokal fold paralizili hastalarda afoni ve aspirasyon semptomları vardı ve bu hastalarda muhtemelen glottik açıklığı kapatılabilmek için GK, SA veya SK gelişmişti. Az sayıdaki bilateral lateral vokal fold paralizili hastada daha ciddi afoni ve aspirasyon söz konusu idi ve bu hastalarda da muhtemelen glottik açıklığı kapatılabilmek ve aspirasyonu engelleyebilmek için yine GK, SA veya SK gelişmişti.

Unilateral lateral vokal fold paralizili hastalarda paralizinin karşı tarafındaki ventriküler foldun kompenzatuvar hiperadduksiyonu sık görülür. Hatta

ventriküler foldun bu şekilde devamlı hiperadduksiyonu ventriküler fold hipertrofi ile sonuçlanabilir(10). Çalışma grubumuzdaki hastaların % 26'sında paralitik tarafın karşısındaki ventriküler foldun kompenzatuvar hiperadduksiyonu tespit edildi.

Vokal folddaki granülomlar sıklıkla post-travmatik (endotrakeal entübasyon) ya da kontakt granülomlardır. Ancak, bazı granülomlardan da laringofaringeal reflünün sorumlu olduğu bildirilmiştir(13). Vokal foldun kontakt granülomları genellikle aritenoidin vokal prosesine yakın bölgede yerleşirler(13). Hastalarımızın 4'ünde (% 3) vokal fold posterior 1/3'ünde granülom görüldü. Bunların kontakt granülom olma olasılığı bulunmakla beraber tiroid cerrahisi öyküsü olan iki hastadaki granülom entübasyon travmasına da bağlı olabileceği düşünüldü.

Vokal foldda bowing, vokal fold paralizili hastalarda; yaşlılarda; sulkus vokalisli hastalarda ve mikrolaringeal lazer cerrahisi geçirmiş olan hastalarda sık görülmektedir(14). Tanaka ve ark(14). serisinde incelenen paralitik vokal foldların yaklaşık % 70'inde bowing rapor edilmiş ve paralitik vokal foldda bowing'in glottik yetersizliği arttırıp vokal disfonksiyonu arttırdığı bildirilmiştir. Çalışmamızda incelediğimiz vokal fold paralizili hastaların % 11.5'inde vokal foldda bowing tespit edildi.

Bu çalışmada vokal fold paralizisinden sonra larinkste gelişen ve endoskopik olarak tespit edilen yapısal veya fizyolojik kompenzatuvar değişiklikler sunuldu. Büyük sayılabilecek bir seride iyi dökümente edilmiş bulgular sunan bu çalışmanın meslektaşlarımıza vokal fold paralizili hastaların değerlendirilmesinde farklı bir bakış açısı kazandıracağına inanıyoruz. Ancak, bu değişikliklerin daha ayrıntılı araştırılabilmesi için hastaların vokal fold paralizisinden sonraki belirli zaman dilimlerinde standardize olarak inceleneceği stroboskopi ve EMG destekli prospektif çalışmalara ihtiyaç olduğu kanaatindeyiz.

KAYNAKLAR

1. Heuer RJ, Sataloff RT, Emerich K, et al. Unilateral recurrent laryngeal nerve paralysis: the importance of 'preoperative' voice therapy. *J Voice* 1997; 11: 88-94.
2. Merati AL, Shemirani N, Smith TL, et al. Changing trends in the nature of vocal fold motion impairment. *Am J Otolaryngol.* 2006;27:106-108.
3. Fleischer S, Schade G, Hess MM. Office-based laryngoscopic observations of recurrent laryngeal nerve paresis and paralysis. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 2005;114:488-493.
4. Keskin G, Ustundag E, Aydin O, ve ark. Benign vokal kord lezyonlarında videolaringostroboskopinin değeri. *Turk Otolaringoloji Arşivi* 2001;39:30-34.
5. Koufman JA. Evaluation of biomechanics by fiberoptic laryngoscopy. In: Rubin JS, Sataloff RT, Korovin GS, Gould WJ, editors. *Diagnosis and treatment of voice disorders.* 2nd edition. New York: Igaku Shoin; 1995.p.122-134.
6. Bielamowicz S, Stager SV. Diagnosis of unilateral recurrent laryngeal nerve paralysis: laryngeal electromyography, subjective rating scales, acoustic and aerodynamic measures. *Laryngoscope* 2006;116:359-364.
7. Akcam T, Kose M, Ulas HU, ve ark. Vokal kord paralizilerinin takibinde larenjeal elektromiyografinin önemi. *Kulak Burun Bogaz Ihtisas Dergisi* 2005;15:62-69.
8. Morrison MD, Rammage LA. The management of voice disorders. 1st edition. San Diego: Singular Publishing Group Inc.; 1993.p.27-61.
9. Morrison MD, Rammage LA. Muscle misuse voice disorders: description and classification. *Acta Otolaryngol.* 1993;113:428-434.
10. Pinho SM, Pontes PA, Gadelha ME, et al. Vestibular vocal fold behavior during phonation in unilateral vocal fold paralysis. *J Voice* 1999;13:36-42.
11. Arnold GE. Vocal rehabilitation of paralytic dysphonia, IV: Paralytic dysphonia due to unilateral recurrent nerve paralysis. *Ama Arch Otolaryngol.* 1958;68:284-300.
12. Woodson GE. Configuration of the glottis in laryngeal paralysis. I: Clinical study. *Laryngoscope.* 1993;103:1227-1234.
13. Gould WJ, Rubin JS, Yanagisawa E. Benign vocal fold pathology through the eyes of the laryngologist. In: Rubin JS, Sataloff RT, Korovin GS, Gould WJ, editors. *Diagnosis and treatment of voice disorders.* Rubin JS, Sataloff RT, Korovin GS, Gould WJ. 2nd edition. New York: Igaku Shoin; 1995.p.137-151.
14. Tanaka S, Hirano M, Chijiwa K. Some aspects of vocal fold bowing. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 1994; 103: 357-362.