



T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
KULAK BURUN BOĞAZ ANABİLİM DALI

İNTRAKORDAL YAĞ ENJEKSİYONU SONRASI
VOKAL KORDLARIN DURUMU VE SES KALİTESİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİ

Dr. Aydın CEYHAN

UZMANLIK TEZİ

BURSA - 2011



T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
KULAK BURUN BOĞAZ ANABİLİM DALI

İNTRAKORDAL YAĞ ENJEKSİYONU SONRASI
VOKAL KORDLARIN DURUMU VE SES KALİTESİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİ

Dr. Aydın CEYHAN

UZMANLIK TEZİ

Danışman: Prof. Dr. H. Hakan COŞKUN

BURSA - 2011

İÇİNDEKİLER

Türkçe özet.....	ii
İngilizce özet.....	iv
Giriş	1
Gereç ve Yöntem	12
Bulgular	14
Tartışma ve Sonuç	22
Kaynaklar	28
Ekler.....	31
Kısaltmalar	31
Teşekkür	32
Özgeçmiş	34

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, glottik yetersizlik nedeniyle intrakordal yağ enjeksiyonu (İYE) uygulanan hastalarda vokal kordların durumu ve ses kalitesinin değerlendirilmesi olarak belirlenmiştir.

Bu çalışma Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi KBB Anabilim Dalı'nda, Mayıs 2009–Mayıs 2011 tarihleri arasındaki 24 aylık süre içerisinde yapılmıştır. Bu süre içerisinde toplam 18 hastaya İYE uygulanmıştır. Ancak çeşitli nedenlerle 7 hastanın çalışma dışı tutulması nedeniyle 11 hasta çalışmaya dahil edilmiş, bunun dışında daha önce İYE uygulanan 5 hasta da çalışmanın bir bölümünde değerlendirmelere katılmıştır. Bu çalışmaya ses kısıklığı ve aspirasyon nedeniyle KBB polikliniğine başvuran ve değerlendirilmelerinin ardından vokal kord paralizi, sulkus vokalis veya daha önce uygulanmış olan kordektomi gibi nedenlerle glottik yetersizlik saptanan ve İYE uyguladığımız hastalar dahil edilmiştir. Hastalara preoperatif dönemde videolarenkostroboskopi (VLS) ve Dr. Speech programı ile ses analizi yapılmıştır. Tüm hastalara endolarengal yaklaşımla intrakordal yağ enjeksiyonu uygulanmıştır. Hastalara operasyondan sonra 1. ay, 6. ay ve 1. yılda ses analizi ve VLS yapılmıştır. Ayrıca postoperatif 1. yılda 14 hastaya enjekte edilen yağın görüntülenebilmesi amacıyla boyun manyetik rezonans (MR) çekilmiştir. Bütün parametreler preoperatif ve postoperatif dönemler için ayrı ayrı incelenmiştir.

Çalışmanın sonuçlarına göre İYE sonrası ses kısıklığı ve aspirasyon probleminde azalma görülmüş, şikayetlerdeki bu değişim VLS ve ses analizi ile doğrulanmıştır. Bu değişim istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p < 0,05$). Postoperatif 1. yıl sonunda çekilen boyun MR'larında, enjekte edilen yağ dokusunun absorbe olmadan hacmini devam ettirdiği saptanmış ve bu cerrahinin etkinliği görüntüleme yöntemi ile de ortaya konmuştur.

Bu değerlendirmeler ışığında, intrakordal yağ enjeksiyonunun düşük dereceli glottik yetmezliğin tedavisinde etkin ve başarılı bir cerrahi yöntem

olduğu; objektif ve subjektif yöntemlerle de kanıtlanabilir olduğu düşüncesindeyiz.

Anahtar kelimeler: İntrakordal yağ enjeksiyonu, videolarenğostroboskopi, ses analizi, boyun MR.

SUMMARY

Evaluation of the Voice Quality and the Status of the Vocal Cords After Intracordal Fat Injection

The aim of this study is to evaluate the success of intracordal fat injection (IFI) for treatment of glottic insufficiency and to evaluate the voice quality after surgery.

This study was conducted at Uludag University School of Medicine Department of Otolaryngology, between May 2009 and May 2011. A total of 18 patients had undergone Intracordal fat injection within this period. However due to various reasons, only 11 of these patients were included in the study group. But additional 5 patients who had received IFI before the study were evaluated with the study group for some statistical data analysis.

The patients who admitted to Department of Otolaryngology with the complaints of hoarseness and / or aspiration and diagnosed to have glottic insufficiency because of a vocal cord paralysis, sulcus vocalis or previous cordectomy and required IFI were all included in the study. All patients were evaluated by videolaryngostroboscopy (VLS) and computerized voice analysis. All patients underwent suspension microlaryngoscopy and intracordal fat injection. Postoperative evaluations were performed at the 1st, the 6th months and at the end of 1st year by repeated VLS and voice analysis. 14 of the patients were examined with a magnetic resonance imaging of the neck region. All data concerning preoperative and postoperative periods were analysed individually.

According to the results of the study, hoarseness and aspiration were decreased after IFI and these findings were also confirmed by VLS and voice analysis. This difference was statistically significant ($p < 0.05$). Magnetic resonance imaging of the neck obtained one year after surgery demonstrated that the injected fat maintained its volume, confirming the efficacy of this surgery radiologically.

In conclusion, in the highlights of objective and subjective findings of this study we think that intracordal fat injection is an effective and successful surgical procedure for management of mild glottic insufficiency.

Keywords: Intracordal fat injection, videolaryngostroboscopy, voice analysis, neck MRI.

GİRİŞ

Günümüzde sık görülen vokal kord sorunlarından birisi olan glottik yetersizlik, vokal kordun üç boyutlu hareketini yapamaması ve değişen fizyolojik durumlara (beslenme, fonasyon) adapte olamaması olarak tanımlanabilir. Bu durum sadece ses kısıklığı değil aspirasyon gibi hayatı tehdit edecek problemleri de beraberinde getirebilir (1). Glottik yetersizliğin en sık nedeni tek taraflı vagus paralizisi ya da rekürren sinir hasarıdır. Rekürren sinir paralizisinin en sık nedeni olarak iatrojenik durumlar başta gelirken bunu nörolojik sebepler, travma, neoplastik sebepler, ve enfeksiyon takip etmektedir (2-3). Glottik yetersizliğin diğer nedenleri vokal kord atrofisi ve kordektomi sık görülmekle birlikte derin sulkus vokalis ise daha nadir görülür (4).

Vokal kord paralizisi ve parezisinde en sık saptanan semptomlar disfoninin (%100) yanı sıra zorlu fonasyon (%76), vokal yorgunluk (%40), diplofoni ve tekrarlayan aspirasyondur (5). Larengeal değerlendirmede endoskopik ve videolarenkostroboskopik (VLS) olarak azalmış vokal kord hareketleri, vokal kordda yaylanma (*bowing*) ve aksiyal rotasyon gözlenebilecek bulgulardır. Ancak vokal kord paralizisinde tanı larengeal elektromiyografiye (LEMG) dayanır. LEMG' den elde edilen bilgi tedavi seçeneklerinin değerlendirilmesinde gereklidir. Çünkü anastamoz, tiroplasti ve aritenoid addüksiyonu gibi geri dönüşümü problemlili cerrahilerden sonra paralizinin düzelmesi ciddi problemleri beraberinde getirebilir (6).

Sulkus vokalis, vokal kordun medial kenarındaki epitelin *lamina propria* ya ve daha derine lineer bir şekilde invajinasyonudur. Bunun yanında, normal dokunun yerini fibröz doku almakta ve sonuç olarak vokal kordda sertleşme ve vokal kord vibrasyonunda kayıp izlenmektedir (7). Hastalarda gergin, kaba ve havalı bir ses, diplofoni ve ses kısıklığı vardır. Rosen (8), sulkus vokalisleri, sulkusun derinliğine göre tip 1, 2 ve 3 olarak sınıflamıştır. Tip 1

fizyolojik sulkus olarak tanımlanırken, tip 2 ve 3 patolojik olarak tanımlanır ve tip 3 sulkus “*vergeture*” olarak adlandırılır. En önemli tanı yöntemi VLS'dir. Azalmış ya da kaybolmuş vibrasyon hareketi ve glottik kapanma defekti ile birlikte mukozal dalganın yayılamadığı izlenir. Etyolojide sesin kötü kullanımı ve iatrojenik nedenler ön plana çıkmaktadır. Tedavi için cerrahi sonrası ses terapisi etkili olmaktadır (8).

Glottik yetersizliğin tedavisi amacıyla, intrakordal enjeksiyonlar ilk olarak 1911 yılında uygulanmaya başlanmıştır (9). İlk kullanılan enjeksiyon maddesi parafindir. Fakat yabancı cisim reaksiyonu, migrasyon ve inflamasyon nedeniyle bu maddenin uygulanmasından vazgeçilmiştir (9). Otojen kırıkta ve kemik tozu 1950'li yıllarda dolgu maddesi olarak kullanılıp vokal kord paralizilerini tedavi etmiş ancak implant rezorpsiyonu nedeniyle kullanımı azalmıştır (10). Teflon ise 1960'lardan 1990'ların başına kadar kullanılmıştır. Uzun dönem yan etkileri, bu kolay uygulanabilen maddenin kullanımının terkedilmesine sebep olmuştur (10). 1980'li yıllarda Ford ve Bless (11) glottik yetmezlikte kollajen kullanımını bildiren ilk yazarlardır. Otojen ve homogen kollajenlerin potansiyel alerjik reaksiyon riski düşüktür. Bunlara örnek olarak *GAX kollogen (Zyplast®)* verilebilir. Mikronize alloderm (*Cymetra®*) kullanılan diğer bir materyaldir. Reijonen (12) 1998 yılında otojen fasya kullanımını bildirmiştir. Gerek eksternal, gerekse endolarengal uygulanabilen enjeksiyonlarda kullanılan diğer materyaller yağ, kalsiyum hidroksiapatit, hyaluronik asit, dekstranomer / hiyaluronik asit kopolimer (*deflux®*) gibi organik ve inorganik maddelerdir. İntrakordal yağ enjeksiyonu (İYE) 1991 yılında Mikaelian (13) tarafından yapılmaya başlanmış ve 1995 yılında ilk seri yayınlanmıştır. Bu işlemin uygulandığı 3 hastanın 2'sinde uzun dönem başarı elde edilmiştir. Antijenik ve bulaşıcılık riski olmayan bu yöntem geniş çevrelerce de kabul görmüştür.

Son yıllarda kullanımı yaygınlaşan VLS ve ses analiz yöntemleriyle, hastaya uygulanan tedavinin başarısını ölçmek ve tedavi sonuçlarını karşılaştırmak mümkün olabilmektedir. Ses analiz yöntemleri sanılanın aksine pahalı bir ekipman gerektirmemektedir. Bunun yanında bu analizler

için uyulması gereken kurallar basit ve uygulanabilir düzeydedir. Objektif inceleme yöntemlerinden akustik analiz için bir çok farklı yöntem geliştirilmiştir. *Kay Elemetrics*[®] firması tarafından 1990 yılında kullanıma sunulan “*Computerized Speech Lab*” (CSL) sistemi ve bu sistem üzerinde çalışan “çok boyutlu ses analiz programı” yazılımı, yüksek fiyatlarına rağmen uzun süre büyük ilgi görmüştür. Benzer işi yapan ücretsiz yazılımların araştırmacıların kullanımına sunulması, *jitter* ve *shimmer* gibi parametrelerin güvenilir olabileceğine ilişkin yayınlar bu ilgiyi göreceli olarak azaltmıştır. Günümüzde, *jitter* ve *shimmer* gibi geleneksel parametrelerin yanında, temel frekans ölçümü gerektirmeyen modern parametreler de kullanılmaya başlanmıştır (14). *Jitter*, *shimmer* ve harmoniğin gürültüye oranı “*harmonic-to-noise ratio*” (HNR) gibi parametrelerin ölçümleri birçok ses laboratuvarında yapılabilmektedir (15). *Jitter*, analiz edilen ses örneğinin perde-period değişimini değerlendirerek % olarak oranını verir. Bu parametre, perioddan perioda ses perdesindeki değişkenliği gösteren bir parametredir. *Shimmer* ise, analiz edilen ses sinyalindeki her bir periodda, amplitüdün tepe noktaları arasındaki rölatif değişikliği ifade etmektedir (16). *Jitter* ve *shimmer* parametreleri, vokal değişkenliğin ve farklılığın, normal ve patolojik sese saptanması için yararlı olmaktadır (17). HNR; temel frekans ve onun katları olan harmoniklerin toplam enerjisinin gürültü enerjisine oranıdır. Birimi dB olup yüksek değerler sesteki gürültü oranının düşük olduğunu gösterir yani HNR değeri ile disfoni arasında ters bir korelasyon vardır (16). Bu ölçümün disfoni ciddiyet derecesinin değerlendirilmesinde, objektif bir metot olabileceği gösterilmiştir. Normalize gürültü enerjisi (*normalized noise energy*) (NNE) harmonik enerjiden toplam enerjiyi çıkarmak suretiyle elde edilir. Birimi dB olup değeri eksi (-)'dir. Gürültü miktarı arttıkça değeri yükselerek sıfır (0)'a yaklaşır. Bu parametre sadece *Dr. Speech Vocal Assessment*[®] test bataryası ile ölçülür (14,17). Aerodinamik analiz yöntemleri akciğerlerin fonksiyonu ve ses kıvrımlarının kapanma yeteneğini ölçmeyi amaçlayan inceleme yöntemleridir. Bu analiz değerlendirmesi hava akış hızı veya volümü ile ilgili olanlar ve hava basıncı ile ilgili olanları kapsar. Hava akış hızı ile değerlendirmesinde maksimum fonasyon zamanı (MFZ) ve s/z

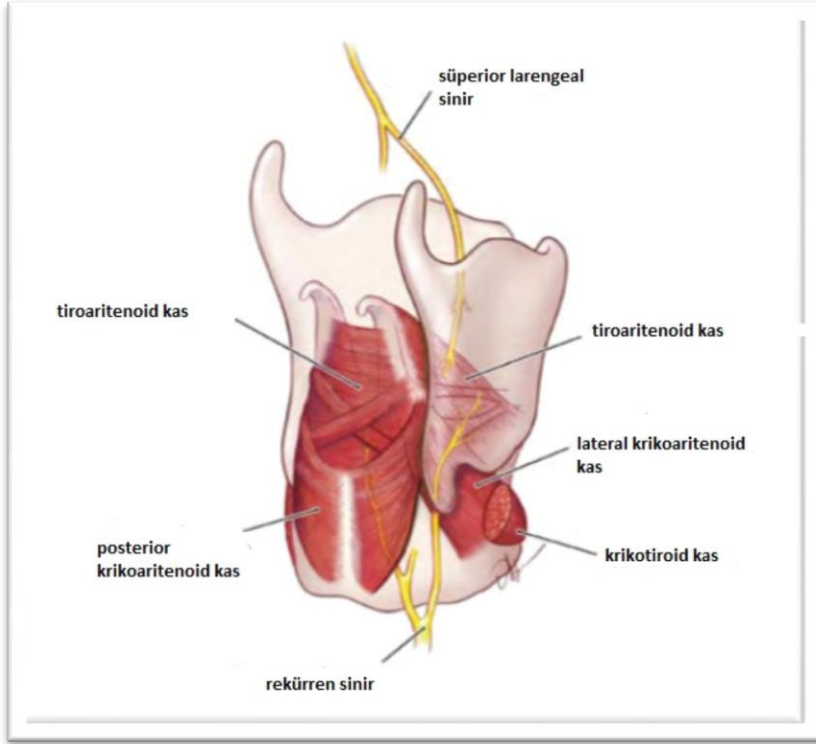
oranı basit ve ek cihaz gerektirmeyen uygulanabilir yöntemler olarak öne çıkmaktadırlar. MFZ derin bir inspiryumdan sonra ölçülen en uzun fonasyon süresidir. MFZ birimi saniye olup normalde ortalama değer; erkeklerde 25-35 sn, kadınlarda 15-25 sn'dir. Hastaya derin bir nefes alması ve uzun bir 'a' sesi çıkarması söylenir. S/Z oranı maksimum sürede çıkarılan 's' sesinin maksimum sürede çıkarılan 'z' sesine oranıdır. Normalde bu oran 1,3 ün altında olup, glottiste hava kaçağı olan durumlarda bu oran büyür (14).

Vokal kordların vibratuar kenarının mukozal dalga hareketi, normal ses oluşumunun temelini teşkil eder. Sesin perdesine bağlı olarak, vokal kordlar saniyede 60-1500 kez açılıp kapanır ve bu nedenle kontinü (kesiksiz) ışık altında, larengeal ayna ile vibratuar kenarların muayenesi yeterince yapılamaz. Bu hareketlerin yavaşlatılmış olarak incelenmesi olanağını sağlayan stroboskopik ışık kaynağının ilk klinik kullanımından 1895 yılında bir makalede söz edilmiştir (18). Daha sonra yüksek hızlı fotografik teknikler denenmiş, fakat hantal ve kullanışsız olduğundan klinik uygulamada kalıcı olamamıştır. Teknik ilerlemeye paralel olarak son yıllarda geliştirilen stroboskoplar ve görüntü sistemlerinin ilavesi ile vokal kordların fizyolojisi hakkında detaylı bilgiler elde edilmiştir. VLS, ses patolojilerinde vokal kord epitel tabakası ve subepitelyal tabakanın, morfolojik yapısını ve vibrasyon özelliklerini kesintili ışık altında değerlendiren, non-invaziv bir yöntemdir. Stroboskopi, bir objenin hızlı ve periyodik hareketinin adeta dondurulmuş veya yavaş hareket eder tarzındaki optik görüntüsünü ifade eder (19). Vokal kord siklusunun sıralı farklı noktalarının, hızlı ışık atımları ile aydınlatılması, incelemenin esasını oluşturur. Göze gelen her bir görüntü, insan retinasında 0,2 sn süre ile kalıcı olur. Bu nedenle gözde saniyede beş farklı görüntüden fazlası oluşturulamayacağından, eğer ışık kaynağı 0,2 sn'den sık illüminasyon yaparsa, oluşan görüntüler hareketliymiş gibi algılanır (Talbot yasası). Görme sistemi bir seri görüntü ile karşılaştığında, insan bilinci bir önceki objenin fiziksel özellikleri ile ilgili, daha önceden öğrenilmiş bilgileri kullanarak görüntü kareleri arasındaki boşlukları doldurur ve böylece hareket sürekliliği gibi algılanır (20).

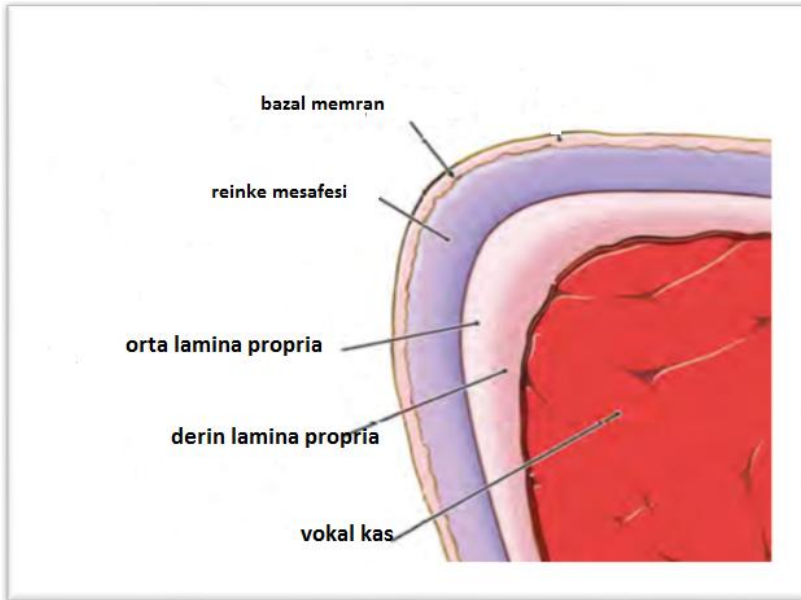
MR, görüntü oluşturmak için biyolojik dokuların uygulanan ve değişen manyetik alana yanıtını kullanan bir görüntüleme yöntemidir. Özellikle yumuşak dokular için seçici ve özgül bir yöntemdir. MRG de çeşitli puls sekansları mevcuttur. Bunula birlikte yağ sinyal yoğunluğunu baskılayan pek çok sekans geliştirilmiştir. T2AG'ler, kısa T1 inversiyon recovery, spektral presatürasyon inversiyon recovery, kimyasal kayma selektif presatürasyon yağ baskılama yöntemlerinin en sık kullanılanlarıdır (21).

Larenks Anatomisi

Larenks, boynun ön kısmında, kıkırdak iskeletten oluşan, çevresinde ligament ve membranlar ile asılı, mobil, boşlukları mukoza ile örtülü kasların çalışması ile öncelikli olarak solunum yollarının korunması, solunum ve fonasyon görevlerini üstlenen bir organdır. 3.- 6. servikal vertebralar arasında bulunur (22). Vokal kordların abdüksiyon ve addüksiyonu, aritenoidlerin ön kommisüre göre hareketinin sonucudur. Vokal kordların ön uçları ön kommisürde tiroid kıkırdağa bağlıdır ve sabittir. Arka uçları aritenoidlere yapışıktır ki, bunlar da yüzeysel top yuva eklem tipiyle krikoid kıkırdakla eklem yapar. Aritenoide direkt yapışan kasların kasılması veya diğer yapılardan iletilen güç ile vokal çıkıntılar, dolayısıyla vokal kordlar hareket eder. Posterior krikoaritenoid kasın kasılması musküler çıkıntıyı posterioara ve kaudale çeker. Bu hareket kordların abdüksiyona gelmesine yol açar. Buna zıt olarak, lateral krikoaritenoid kas, aritenoidin musküler çıkıntısını anterior ve kaudale çekerek aritenoidi döndürür ve vokal çıkıntı mediale doğru hareket ederek vokal kordların addüksiyona gelmesini sağlar. Vokal kordlar tek bir düzlemde açılma kapanma hareketinden çok üç boyutta hareket ederler. Uzunluk ve şekilleri aktif olarak değişebilir (23).



Şekil 1: Larenksin nöromusküler yapılanması (39)



Şekil 2: Koronal planda vokal kord mikroanatomi ve histolojisi (39)

Karotis kılıfı içerisinde seyrederek kafa tabanından aşağıya doğru inen *n. vagus*, boynun üst bölümünde iken arkada *v. Jugularis interna* ile önde *a.*

carotis interna arasında ilerler. Daha aşağı indiğinde ise önde *v. jugularis interna* ile arkada *a. carotis communis* arasında yer alır. Boyunda süperiör larengeal, kardiak ve rekürren sinir dallarını verir. Rekürren sinirin boynun her iki tarafındaki seyri farklıdır. Sağ vagus, *a. subclavia* ve sol *ductus arteriosus* anteriorundan posteriora döner boyunda yükselmeye başlar. Sağ vagus sağ subklavian arterin ilk kısmında seyrederken, arter altından geçerek karotis kılıfı arkasında trakeoözefagial oluğa giren *n. recurrens* dalını verir. Sağ *n. recurrens* trakeoözefagial oluğun anteriorundadır ve tiroidin alt kutbuna yaklaştıkça laterale döner bu nedenle daha yüzeyeldir. Sol vagus arkus aorta anteriorunda seyrederek *ligamentum arteriozum* altından geçerek sol rekürren siniri verir. Soldaki rekürren sinir daha korunaklı seyrederek. Ortalama olarak yetişkinlerde sağ rekürren sinir 32 cm, sol rekürren sinir 43 cm uzunluğundadır (24).

Patogenez ve Sınıflama

Fonasyon sırasında orta hatta birbiriyle temas halinde olan vokal kordların konumu medyan, istirahatte ise paramedian pozisyon olarak adlandırılır. Her iki vokal kord arasındaki açıklık sırasıyla paramedian pozisyonda 4 mm, kadaverik pozisyonda 8 mm, hafif abduksiyonda 14 mm, tam abduksiyonda ise 18 mm kadardır (25).

Vokal kord paralizileri farklı şekillerde; lezyon bölgesine, oluştuğu zamana, konjenital veya akkiz oluşuna göre sınıflandırılabilir.

Lezyon bölgesine göre

Supranükleer: Bilateral kortikal tutulum paralizi ile seyredebilir. 1. motor nöron tipi paralizi gelişebilir (26).

Nükleer: Beyin sapı düzeyindeki tutulumlarda ortaya çıkan vokal kord paralizi 2. motor nöron tipindedir (26).

İnfranükleer: Vagus beyin sapından ayrıldıktan sonra posterior fossa ve juguler foremen düzeyindeki tümöral lezyonlar komşu kraniyal sinirler ile beraber olan patolojiler eşlik eder (26).

Periferik: Vagus'un boyun, toraks ve mediastendeki seyri sırasındaki tutulumlara bağlı oluşur. Tek taraflı rekürren sinir paralizilerinin %90'ı periferik nedenlere bağlıdır. Boyun düzeyindeki tutulumların en sık nedeni tiroid cerrahisidir. İkinci sıklıkta boyun travmaları yer alır. Tiroid cerrahisi sırasında sağ rekürren sinir zedelenmesi fazla iken toraks içinde oluşan patolojilerde sol rekürren sinir daha fazla etkilenir. Sol vokal kord paralizisinin kardiyak patolojilere bağlı oluşması klinikte Ortner sendromu olarak tanımlanır (26).

Semptomlar ve Klinik

Hangi semptomun ön planda olacağını belirleyen faktörler paralizisi sonrası vokal kordun aldığı pozisyon ile paralizinin tek yada çift taraflı olmasıdır. Buna göre disfoni, aspirasyon ve dispne belli başlı yakınmalardır.

Tanı

Vokal kordun hareketsiz olduğu İL, endoskopi ve VLS ile saptanabilir. VLS ile larenksin anatomik yapı özellikleri yanı sıra; ses patolojilerinde vokal kord epitel ve subepitelyal tabakalarını, morfolojik yapısını ve vibrasyon özelliklerini kesintili ışık altında değerlendiren, non-invaziv bir yöntemdir. VLS bulgusu olarak paralitik kordun eksenine boyunca gerginliği azalır; serbest kenar hareketleri bozulur ve mukozal dalga asimetri ve amplitüd düzensizlikleri izlenir (18).

Tanı ve tedavi seçiminde yararlı bir diğer yöntem larengeal EMG dir. LEMG ile bilateral krikotiroid ve tiroarytenoid kas aktivitesine bakılır. Paralizinin düzeyi ve kalıcı olup olmayacağı ile ilgili bilgiler verir. Örneğin LEMG de rejenerasyon potansiyeli saptanması iyileşmenin olabileceğine işaret ederken denervasyon izlenmesi paralizinin geri dönmeyeceği konusunda bilgi verir (6).

Tedavi

Tedavi glottik yetersizliğin nedeni olan morfolojik lezyona ve sonucunda oluşan fonksiyonel yetersizliğe göre planlanır. Glottik yetersizlik nedeni vokal kord paralizi ise LEMG yapılabilir. LEMG yapılamadığı durumlarda ya da etyoloji saptanamıyor ise geri dönüşümsüz bir girişim yapılmadan önce en az 6 ay beklenmelidir (6,27). Glottik yetersizlik çok farklı klinik tabloyla ortaya çıkabildiğinden tedavinin de buna göre farklılıklar taşıması doğaldır. Bu tedavi seçenekleri, ses terapisi gibi non invaziv yöntem içerebildiği gibi; intrakordal enjeksiyonlar, tip 1 tiroplasti, aritenoid addüksiyonu, larengeal reinnervasyon gibi invaziv cerrahi yöntemleri de kapsar (10).

Ses Terapisi: Ses terapisi, sesin davranışsal tekniklerle değiştirilmesidir. Başka bir deyişle sesi hastanın ihtiyaçlarını karşılayabilecek makul ve yeterli seviyeye getirme çabasıdır. Çok farklı tekniklerle yapılmaktadır (28).

Tiroplasti: Farklı tiroplasti yöntemleri olmasına rağmen glottik yetersizlik tedavisinde kullanılan sadece tip 1 tiroplasti yöntemidir. Addüksiyondaki vokal kord lokal anestezi altında eksternal yaklaşımla medialize edilir. Endolarengeal olarak cerrahi sonuçları peroperatif izlenebilir. Medializasyon için kullanılan implantlar sıklıkla silikon ve *Gore-Tex* dir (29,30).

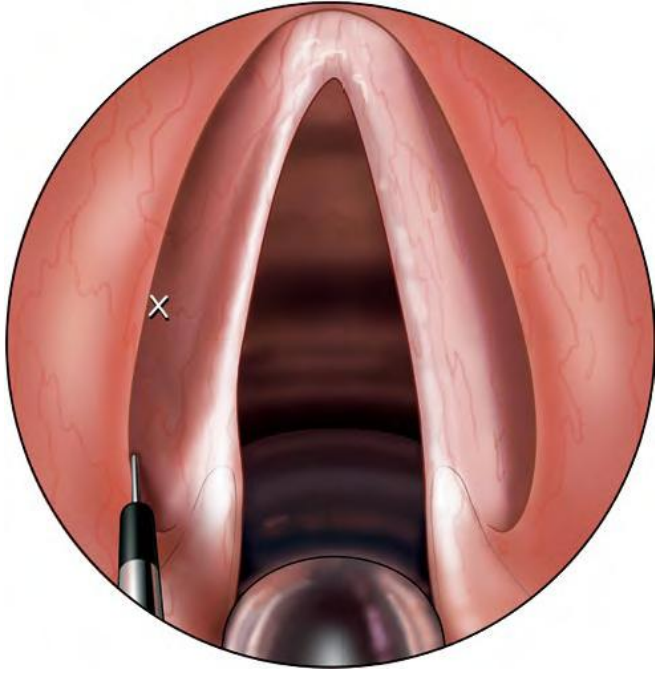
Aritenoid addüksiyonu: Daha çok tip 1 tiroplasti ile birlikte uygulanan bu yöntemde amaç posterior glottik açıklığın azaltılmasıdır. Teknik olarak aritenoid kasın prosesi ve eşlik eden krikoaritenoid kasta geçen sutürün anterolaterale çekilmesi ile vokal proseste addüksiyon sağlanır (30).

Larengeal reinnervasyon: Bu işlemde omohyoid veya sternohyoid kasta, *ansa cervicalis* ten gelen motor dal ile birlikte alınan bir doku bloğu reinnerve edilmek istenen intrinsek larengeal kas üzerine taşınarak sutüre edilir. Nöromusküler pedikül, abduktör paralizide posterior krikoaritenoid

kasa, adduktor paralizde ise tiroarytenoid kasa taşınır. Rekürren sinir – ansa servikalis anastomozu diğer larengeal reinnervasyon yöntemidir (31).

Intrakordal Yağ Enjeksiyonu: Bu cerrahi işlem genel anestezi altında hastanın 5 numara mikrolarengeal tüp ile entübasyonu gerçekleştirilmektedir. Yağ temini için birkaç yöntem vardır. Bir yöntemde 1:100000'lik epinefrin ya da lidokain ile donör sahaya lokal anestezi uygulanmaktadır. Buradan 50 ml negatif basınçlı enjektör ile yağ parçalanarak çekilmektedir. Daha sonra 3 dakika bekletildikten sonra yağ ayrıştırılır ve yağ tabancasıyla enjekte edilir (32). İkinci yöntemde göbek çevresinden yapılan 2 cm insizyondan künt ve keskin diseksiyon ile yağ dokusu alınmaktadır. Yağ dokusu parçalandıktan ve laktatlı Ringer solüsyonu ile yıkandıktan sonra kristalize insülinle ikinci bir yıkama işlemi yapılır ve yağ tabancasına Karl Storz® (Germany-Tuttlingen) yerleştirilir. Enjeksiyon tiroaritenoid kasın lateraline iki noktadan yapılır; birincisi vokal proçesin mediali, ikincisi kord orta seviyesi olacak şekildedir (Şekil 3). Her iki noktadan vokal kord içine medializasyon sağlanana kadar uygulanır. Bu cerrahi yöntem diğer medializasyon yöntemleri ile karşılaştırıldığında; kolay uygulanabilir olması, antijen riski olmaması, yağın viskoelastik yapısının vokal kord ile benzerlik göstermesi, endolarengeal uygulanabilmesi ve genel anestezi konforu ile yapılabilmesi avantaj olarak değerlendirilebilir. Dezavantajları ise genel anestezi gerektirmesi, yağın rezorbe olabilmesi, tekrarlayan enjeksiyonlar gerektirebilmesi ve posterior glottik açıklıklar için yeterli olmaması olarak değerlendirilebilir.

Daha önce İYE ile ilgili yapılmış çalışmalar mevcuttur ancak bizim çalışmamızda preoperatif ve postoperatif parametreler; ses analizi, VLS ve bir görüntüleme yöntemi birlikte değerlendirilmiştir. Amacımız İYE sonrası başarıyı objektif ve sübjektif olarak ortaya koyabilmektir.



Şekil 3: İntrakordal yağ enjeksiyonu uygulama noktaları (39)

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı'nda, Mayıs 2009–Mayıs 2011 tarihleri arasındaki 24 aylık süre içerisinde yapılmıştır. Çalışma için Tıbbi Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 26 Mayıs 2009 tarihli, 2009-9/43 numara ile izin alınmıştır. Bu çalışmaya ses kısıklığı ve aspirasyon nedeniyle KBB polikliniğine başvuran ve değerlendirilmelerinin ardından vokal kord paralizisi, sulkus vokalis veya daha önce uygulanmış olan kordektomi nedeniyle glottik yetersizlik saptanan ve İYE önerilen hastalar dahil edilmiştir. Bu süre içerisinde 18 hastaya İYE uygulanmıştır. Hastalardan üçü çalışmaya katılmak istemediğinden, iki hasta vokal kord paralizisi ile ilişkili sağlık problemleri (akciğer malignitesi) nedeniyle kaybedildiğinden, bir hasta ise kordektomi sonrası tümör rekürrensi nedeniyle çalışma dışı bırakılmıştır. Bir hastada vokal kord paralizisi tam düzelme gösterdi. Bu nedenlerle çalışma 11 hasta ve daha önce İYE uygulanan 5 hasta da dahil edilerek toplamda 16 hastayı kapsamaktadır. Çalışmadaki hastaların 5'ini erkekler, 11'ini kadınlar oluşturmuştur. Hastaların preoperatif ve postoperatif dönemde şikayetleri değerlendirildi. Tüm hastalara preoperatif dönemde Anabilim Dalı'nın ses laboratuvarında VLS ve kompüterize ses analizi yapılmıştır. VLS Karl Storz® (Germany-Tuttlingen) 70°rijid teleskop ile yapılmıştır. Parametrelerin farklı zamanlardaki değişimini objektif olarak ortaya koyabilmek için VLS parametrelerinin her biri kendi içinde, farklı bulgulara sayısal değerler verilerek iyileşme aşamaları skorlanmıştır. Burada dikkat edilmesi gereken bir hususta normal glottik açıklığın değerlendirmeye alınmamış olmasıdır.

Buna göre:

0 minimal glottik açıklık

1 Minimal posterior açıklığı da içeren mukozal temas engellenmesi

2 Posterior açıklığı da içeren mukozanın üçte birini kapsayan açıklık

3 Posterior açıklığın da olduğu kordun üçte ikisini kapsayan yaygın kapanma defekti

4 Kordların birbirine hiç temas etmediği yaygın açıklık

olarak değerlendirildi.

Ses analizi için, *Dr. Speech Vocal Assesment for Windows Version 4.30/1998* modülü kullanılmıştır. Ses analizi işlemi sessiz yalıtımlı bir odada, hasta 5 dk dinlendikten sonra yapılmıştır. Kayıt için mikrofon olarak *Shure SM58®* (America) kullanılmıştır. Kayıt ayarı olarak; mono, 44100 Hz örnekleme hızı ve 16 bit çözünürlük seçilmiştir. Ses analizinde ise maksimum fonasyon zamanı, s/z oranı, temel frekans (Fo)(Hz), *jitter* (%), *shimmer* (%), Normalized Noise Energy (NNE; normalize edilmiş gürültü enerjisi (dB)), Harmonik to Noise Ratio 'HNR; Harmoniklerin gürültüye oranı (dB)), parametreleri kullanılmıştır. Postoperatif 1. ay, 3. ay, ve 1. yıllarında ses analizi kayıtları da alınıp bahsedilen tüm parametreler ayrı ayrı incelenmiştir. Biz çalışmamızda T2AG yağ baskılama yöntemini kullandık. Hastaların postoperatif 1. yılda boyun MR ile kontrolleri yapılmıştır. Ayrıca daha önce kliniğimizde İYE uygulanan hastalar da boyun MR ile değerlendirilmiştir. Boyun MR da enjekte edilen yağ görüntülenmeye çalışılmıştır.

Elde edilen tüm veriler *SPSS (Statistical Package for Social Sciences) Windows 13.0* programına aktarılmıştır. Bağımlı grupların karşılaştırılmasında "*Wilcoxon*" işaret sıra testi kullanılmıştır. $p < 0,05$ anlamlı farklılık sınırı olarak kabul edilmiştir.

BULGULAR

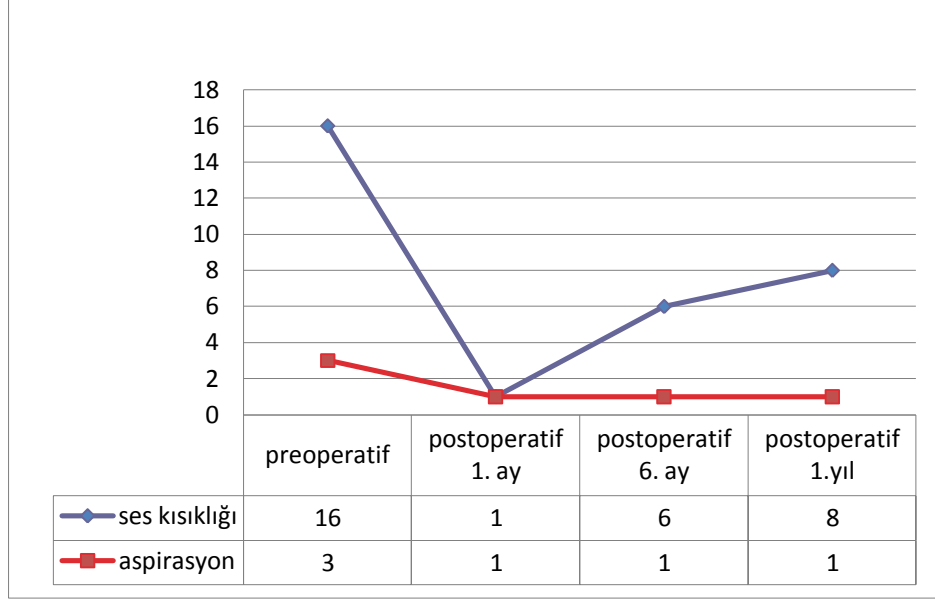
Çalışmaya alınan 16 hastanın 11'i (%68,7) kadın, 5'i (%31,3) erkek olup, ortalama yaş 47,48 y \pm 10,18 (24-70 y) olarak hesaplanmıştır. Erkek hastaların yaş ortalaması 62,2 kadınların yaş ortalaması 43,1 olarak hesaplanmıştır. Hastaların etyolojik ve uygulanan cerrahiye göre dağılımına bakıldığında 6 (%37,5) hastaya tiroid cerrahisi komplikasyonu olarak sağ vokal kord paralizisi nedeniyle, 2 (%12,5) hastaya toraks cerrahisi sonrası sol vokal kord paralizisi nedeniyle, 4 (%25) hastaya idiyopatik vokal kord paralizisi nedeniyle, 3 (%18,7) hastaya kordektomi sonrası glottik yetersizlik nedeniyle ve sadece 1 (%6,3) hastaya da sulkus vokalis nedeniyle İYE uygulanmıştır (Tablo-1).

Tablo 1: Hastaların etyolojik ve cerrahi taraf dağılımı

	Sağ	Sol	Bilateral	TOPLAM
Tiroid cerrahisi	6 (%37,5)	-	-	6(%37,5)
Toraks cerrahisi	-	2(%12,5)	-	2(%12,5)
İdiopatik	3 (%18,7)	1(%6,3)	-	4(%25)
Kordektomi	1 (% 6,3)	-	2(%12,5)	3(%18,7)
Sulkus vokalis	1 (% 6,3)	-	-	1(%6,3)
TOPLAM	11 (%68,7)	3(%18,7)	2(%12,5)	16(%100)

Hastalarımızın şikayetleri göz önüne alındığında preoperatif dönemde 13 hastamızda ses kısıklığı, 3 hastamızda bunun yanında aspirasyon problemi olduğu görülmüştür. Postoperatif 1. ayda hastalardan 12'sinin ses kısıklığı şikayetinde düzelme, 2 hastada aspirasyon şikayetinde azalma ifade edilmiştir. Postoperatif 6. ayda 10 hastada ses kısıklığı, 2 hastada aspirasyon

şikayetinde bu düzelmeye devam ettiği; 1. yıl 8 hastada ses kısıklığı, 2 hastada aspirasyon şikayetinde düzelmeye devam ettiği ifade edilmiştir (Şekil-4).



Şekil-4 : Hasta şikayetlerinin zamanla değişimi

Hastaların VLS değerlerine bakıldığında preoperatif dönemde 8 hastanın glottik açıklık skorunun 0 ve 1; bunun yanında 3 hastanın glottik açıklık skorunun ise 2 ve 3 olduğu görüldü. Post op dönemde 1. ayda 9 hastanın skorunun 0 olduğu görüldü. Geç dönemde beklenenin aksine VLS skorları yükselme eğiliminde değildi (Tablo-2).

İYE uygulanan hastaların maksimum fonasyon zamanı değerlendirmeleri yapıldığında, 1. ay ortalamalarının en yüksek değerler olduğu, 6. ay ve 1. yıl değerlerinin de 1. aya göre azalmasına rağmen preoperatif dönemdeki ortalamalardan yüksek olduğu görüldü. Paralizi nedeniyle İYE uygulanan hastaların preoperatif MFZ değerlerinin daha iyi olduğu da görüldü (Tablo 3).

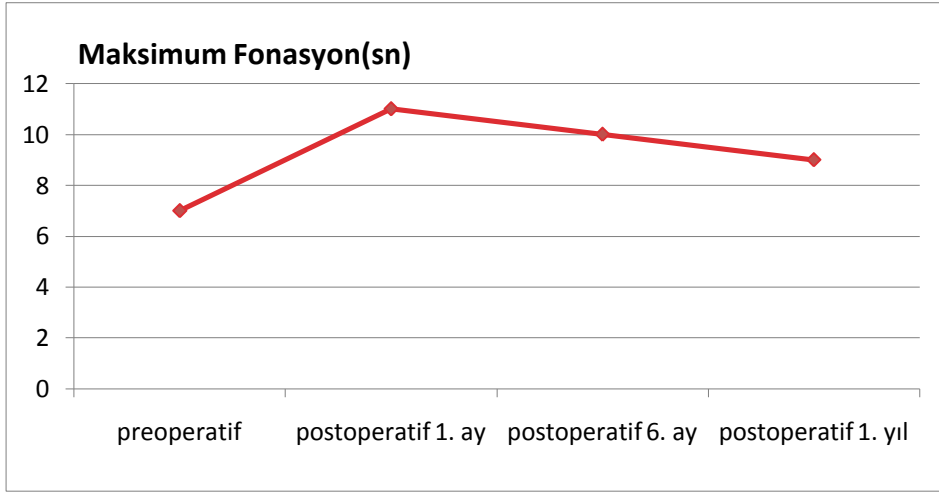
Tablo 2: VLS de glottik açıklık sınıflaması

	Preoperatif	Postoperatif		
		1. ay	6. ay	1. yıl
Minimal (0)	4 (% 36)	9(%81)	8(%72)	8(%72)
Çok az (1)	4 (% 36)	1(%9)	1(%9)	1(%9)
Az (2)	2 (% 18)	1(%9)	2(%18)	2(%18)
Orta (3)	1 (% 9)			
Çok (4)	0 (% 0)			
TOPLAM	11(%100)	11(%100)	11(%100)	11(%100)

Tablo 3: Maksimum fonasyon zamanı ve etyolojik neden arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi

	Preoperatif	Postoperatif		
		1. ay	6. ay	1. yıl
Tiroid cerrahisi	8,3	14	12,6	11,3
Toraks cerrahisi	8	13,5	12	10,5
İdiopatik	8	13	11,3	10,3
Kordektomi	6	9,5	8,5	8

Maksimum fonasyon zamanı tüm hastalar birlikte değerlendirildiğinde preoperatif ve postoperatif dönemler arasında istatistiksel anlamlı fark tespit edildi ($p=0,003$)(Şekil-5).



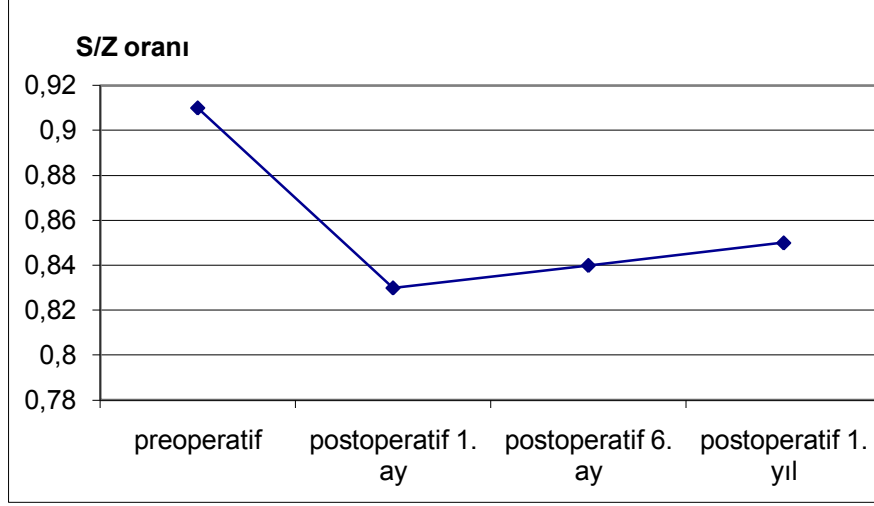
Şekil-5: Preoperatif- postoperatif takiplerde maksimum fonasyon zamanı değişimi ($p < 0,05$)

Hastaların s/z oranı değişikliklerine bakıldığında tüm gruplarda bu oranın postoperatif dönemde azaldığını görülmüştür. Ancak zaman geçtikçe bu oranın tekrar yükselmeye başladığını, sadece tiroidektomili grupta bu oranın sabitlendiği izlenilmiştir. S/Z oranı normalde 1,3 ün altındadır ve bu oranın yükselmesi glottiste hava kaçağının bir göstergesidir.

Tablo 4: Etiyoloji ve S/Z oranı ilişkisi

	Pre op	Post op		
		1. ay	6. ay	1. yıl
Tiroid cerrahisi	0,92	0,84	0,86	0,86
Toraks cerrahisi	0,88	0,77	0,78	0,89
İdiopatik	0,85	0,77	0,78	0,80
Kordektomi	0,94	0,87	0,88	0,89

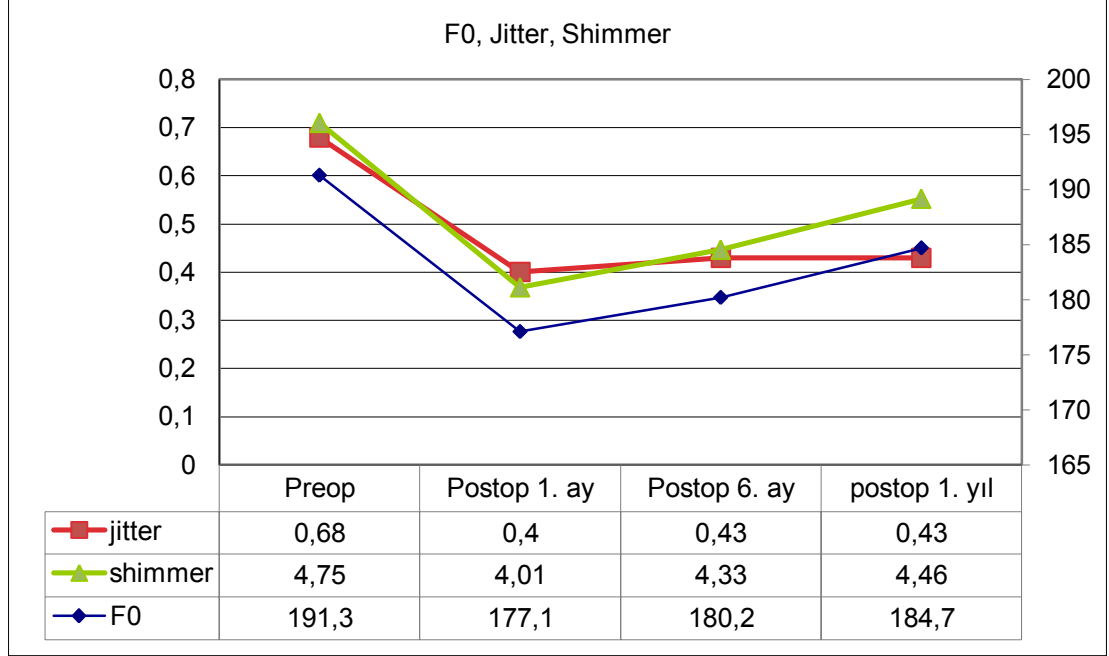
S/Z oranı tüm hastalar birlikte değerlendirildiğinde preoperatif ve postoperatif dönemler arasında istatistiksel anlam tespit edildi (Tablo-4) ($p<0,05$)(Şekil-6).



Şekil-6: S/Z oranının zamana göre değişimi

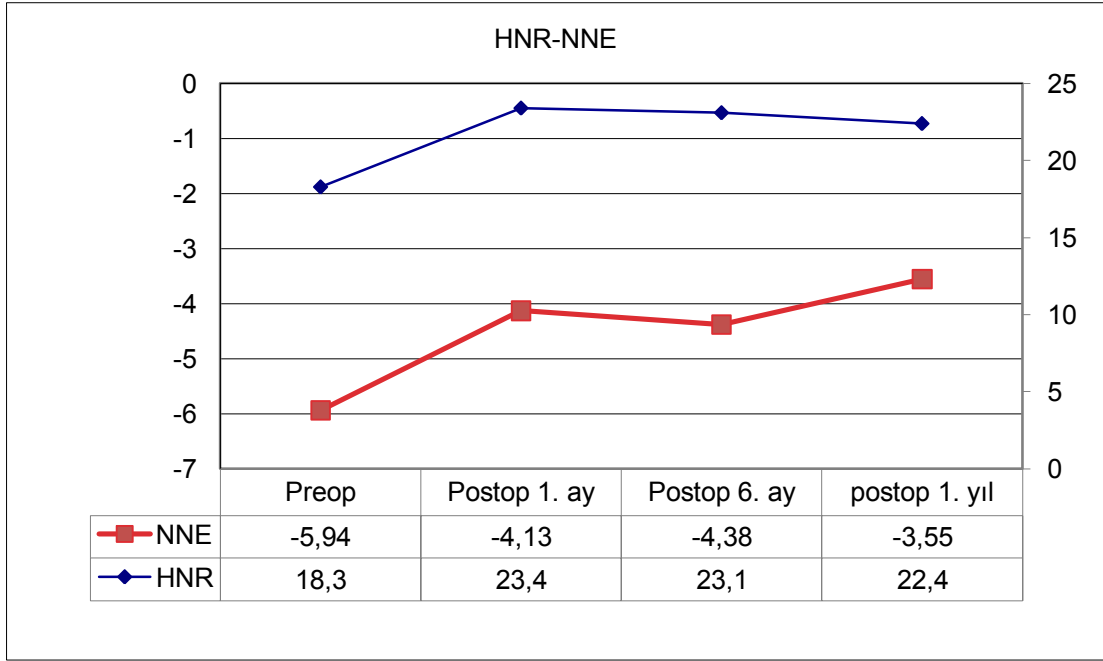
Temel frekans(F0) ses kıvrımlarının 1 s'deki titreşim sayısına eşittir. Birimi Hz'dir. Normalde erkeklerde 100-150 Hz, kadınlarda 180-250 Hz arasındadır. Temel frekans ortalamalarına bakıldığında preoperatif döneme göre postoperatif 1. ay değerlerinde düşme saptandı ancak 6. ay ve 1. yıl da bu değerlerin yükselmeye başlamasına rağmen preoperatif dönem değerlerine gelmediği izlenmiştir. Bu değişim istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). *Jitter* ve *shimmer* ortalamalarına bakıldığında preoperatif döneme göre postoperatif 1. ay değerlerinde düşme saptandı, ancak 6. ay ve 1. yıl da bu değerlerin yükselmeye başlamasına rağmen preoperatif dönem değerlerine ulaşmadığı gözlenmiştir. Burada *shimmer* değerlerinin postoperatif 1. ay ve postoperatif 6. ay arasındaki değişimi anlamsız, bunun dışındaki tüm değişimlerin ise anlamlı olduğu görüldü ($p<0,05$). Hastaların *Jitter* değerleri incelendiğinde postoperatif dönemlerdeki tüm değişimler kendi içerisinde anlamsız ($p\geq 0,05$) bulundu, ancak preoperatif döneme göre postoperatif dönemdeki azalma anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$).

Temel frekans değerlerindeki tüm değişimler anlamlı olarak bulunmuştur ($p<0,05$) (Şekil-7).



Şekil-7: Temel frekans(F0), Jitter ve Shimmer parametrelerinin operasyon dönemlerine göre median değerleri

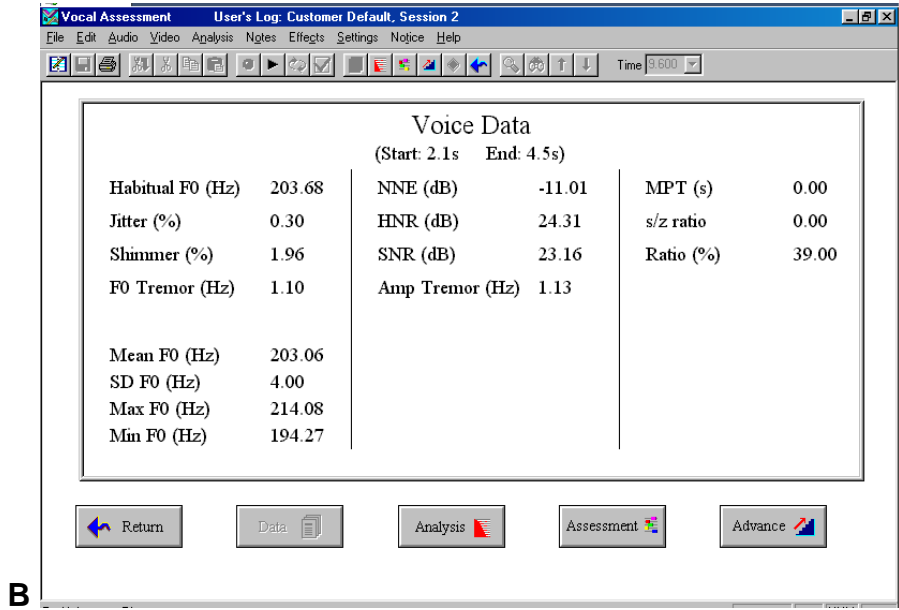
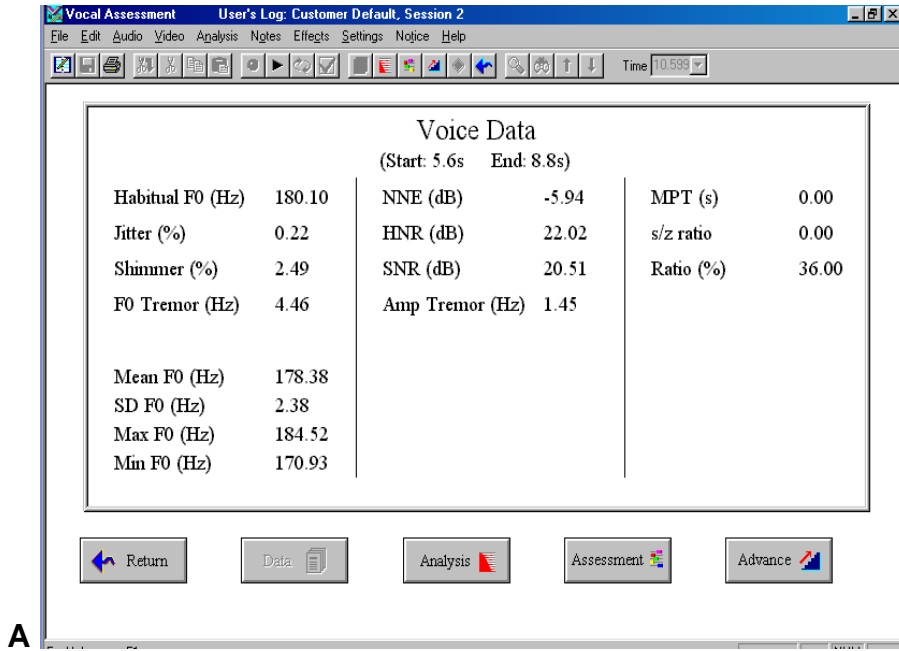
Çalışmamızda HNR postoperatif değerleri preoperatif kayıtlarla karşılaştırıldığında 1. ayda yükselme saptanmıştır. Bunun yanında 6. ay ve 1. yıl kayıtlarında nispeten bir düşme izlenmiştir. HNR değerleri arasındaki bu değişim anlamlı kabul edilmiştir. ($p<0,05$). HNR değeri ses kalitesiyle korele bir değerdir. Benzer şekilde NNE değeri preoperatif döneme göre tüm postoperatif dönemlerde artmıştır ve bu anlamlı olarak değerlendirilmiştir ($p<0,05$). NNE değerlerindeki yükselme(0 a yaklaşma) de HNR gibi iyileşme ile, dolayısıyla ses kalitesinin normale dönmesi ile pozitif koreledir. Yani ses kalitesi arttıkça HNR ve NNE değerleri yükselir. Ancak bu anlamlılık postoperatif 6. ay ve 1. yılda devam etmemiştir ($p\geq 0,05$). (Şekil-8).



Şekil 8: NNE ve HNR değerlerinin zamanla değişimi.
NNE: normalized noise energy, HNR: harmonic-to-noise ratio

Biz çalışmamızda T2AG yağ baskılama yöntemini kullandık. Çalışmaya katılan 16 hastadan 14 üne MR uygulanmıştır. Bu hastaların 9 u 1. yılda MR uygulanan gruptandı. Bununla birlikte daha önceki dönemlerde (2-5 yıl) İYE uygulanan 5 hastamıza da MR uygulanmıştır. Bir hastanın kalça protezinin MR ile uyumu anlaşılmadı. Bir hasta korku nedeniyle MR a giremedi. MR çekilen hastaların tamamında enjekte edilen kordda yağ dokusunun varlığını devam ettirdiği gözlemlendi.

İYE sonrası hastalarımızda erken dönemde bir hastamızda donör saha (göbek) da hematoma gelişti. Hematom boşaltılmasının ardından antibiyotik tedavisi ile takip edildi, geç dönemde komplikasyon izlenmedi.



Şekil 8: Sol vokal kord paralizili bir hastanın preoperatif (A) ve postoperatif (B) Dr. Speech ses analiz veri görüntüsü

TARTIŞMA VE SONUÇ

Litratüre bakıldığında intrakordal yağ enjeksiyonunun özellikle glottik yetersizlik nedenlerinden unilateral vokal kord paralizi tedavisinde objektif ve sübjektif olarak başarılı bir yöntem olduğu vurgulanmıştır (33-35). Günümüzde glottik yetersizlik tedavisinde ses terapisi de dahil olmak üzere çok büyük ilerlemeler kaydedilmiştir (36).

Glottik yetersizliğin en sık sebebi olan tek taraflı vokal kord paralizi çok farklı nedenlere bağlı olarak ortaya çıkabilmektedir. Bunlardan bazıları idiopatik, malignite, nörolojik ve iyatrojenik nedenler olarak sıralanabilir. Bunlar arasında özellikle idiopatik ve iyatrojenik nedenler (%60-80) öne çıkmaktadır (34,37). Vokal kord paralizi nedenlerine bakıldığında; Laccourreye ve ark. (34) %81,2 hastada iatrojenik, %5 hastada idiopatik olduğunu; Fang ve ark (38) %30 iatrojenik, %20 hastada ise idiopatik olduğunu bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda ise %50 iatrojenik, %25 idiopatik nedenlere bağlı paralizi saptanmıştır. Bu oranlardaki farklılıkların bölgesel olduğunu ve merkezlere başvuru sıklığıyla ilgili olduğunu düşünmekteyiz.

VLS günümüzde ses cerrahisi ile ilgilenen merkezlerde tanı ve tedaviyi takip sürecinde son derece yararlı rutin bir uygulamadır. Larenksin yapısal ve fonksiyonel değerlendirmesinde altın standart yöntemdir (39). VLS değerlendirmesi farklı yöntemlerle yapılabilmektedir. En çok kullanılan yöntem Lorenz (31) ve Rosen (40) tarafından tarif edilmiş olan, glottik kapanmanın derecelendirilmesi (0, tam; 1, biraz eksik; 2, orta derecede eksik; 3, ciddi şekilde eksik) yöntemidir. Bunun yanında Lundy (41) ve ark. 5 aşamalı bir glottik yetersizlik sınıflaması getirmiş ve kullanmıştır. Dursun ve ark. (37) bu yöntemle yapılan çalışmada skoru 0, 1 ve 2 olarak değerlendirilen hastalara İYE uygulamışlar. Hastaların 6 (%42,9) sının skoru preoperatif dönemde 0 iken postoperatif 1. ayda 14 (%100) hastanın

skorunun 0 olduğu görülmüş. Postoperatif 6. ayda %57,2 ve 1. yılda %50 hastada skorun 0 olduğu görülmüştür. Bizim çalışmamızda skoru 0,1 ve 2 olan hastalara İYE yapılmış 11 hastadan 9 u postoperatif 1 ay skoru 0 bununla birlikte 1 yıl skorları 8 hastada 0 olarak değerlendirilmiştir. Bizim çalışmamızda da glottik açıklık skorlarında erken ve geç dönemde benzer başarı elde edilmiştir. Burada anlaşılması gereken noktalardan biriside skoru 0 olan hastaların skorları değişmemektedir. Başarı değerlendirmesinde VLS skoru tek başına yeterli bir parametre olarak düşünmemektediriz..

MFZ kolay uygulanabilen, bir çok araştırmacı için referans kabul edilen, postoperatif dönemde artması gereken bir parametredir. Bu parametrenin değerlendirildiği çalışmalarda da medializasyondan sonra maksimum fonasyon süresinin arttığını görmekteyiz. Dursun ve ark (37) medializasyon (İYE ve tiroplasti) uyguladıkları hastaların maksimum fonasyon zamanlarında artış olduğunu saptamışlardır. Fang ve ark (38) nın İYE çalışmasında MFZ 1. ayda 5,9 saniyeden 8,6 saniyeye çıkmış, postoperatif 3. ayda 9,8 saniyeye çıkmış, 6. ayda 10,1 sn ve 1. yılda 11,2 sn olacak şekilde artarak devam etmesi çok beklenmeyen ve dikkat çekici bir durumdur. Hsiung ve ark. (42) yaptıkları çalışmada, vokal kord atrofisi nedeniyle İYE uygulanmış 13 hasta değerlendirildiğinde MFZ preoperatif dönemde 15,39 iken postoperatif 9. ay da 15,56' ya çıkmıştır. Bu MFZ parametresi için yeterli bir artış olarak değerlendirilmemiştir. Cantrella ve ark (32) yaptığı çalışmada ortalama 5 ay takip edilen 14 hastanın MFZ' ında %50 ye varan artışlar kaydedilmiştir. Bizim çalışmamızda erken dönemde %58 gibi bir artış, ancak sonraki dönemlerde görece azalma izlenmiştir. Birinci yılda preoperatif döneme göre olan toplam artış %28 olmuştur. Bu azalmanın yağ absorpsiyonu ile ilişkili olabileceğini düşünmekteyiz. Bu da mevcut başarı parametrelerini destekler niteliktedir.

İYE sonrası başarı, aerodinamik analiz yöntemlerinden s/z oranındaki değişimlerle de değerlendirilebilir. Bu oranın normalde 1,3'ün altında olması gerekir. Maksimum fonasyon zamanı ve s/z oranı gibi parametrelerin dezavantajı hasta uyumu ve akciğer fonksiyonundaki

değişimlerle de ilişkili olabilmeleridir. Avantajları ise herhangi bir teknik donanıma ihtiyaç olmadan ölçülebilmesidir. S/Z oranında değişim gösteren asıl parametre z süresidir. Glottik kaçağın arttığı durumlarda bu süre kısalacağından oran büyür. Bununla ilgili yapılan bir çalışmada s/z oranında %30 azalma saptanmış ve bu durum 1. yıl takiplerinde devam etmiştir. Çalışmamızda s/z oranı preoperatif dönemde 0,91, postoperatif 1 ayda 0,83, 6 ayda 0,84 ve 1 yılda 0,85 olarak elde edilmiştir. Buradaki azalma erken dönemde yaklaşık %10, geç dönemde %8 düzeyindedir. S/Z oranı erken postoperatif dönemde azalmış ancak geç postoperatif dönemde tekrar yükselmeye başlamıştır. Enjekte edilen yağın kısmen absorpsiyonu ile açıklanabilecek bu durum diğer parametrelerle korele görünmektedir.

Ses kalitesinin değerlendirilmesi ve objektif olarak belgelenmesine yönelik birçok çalışmalar yapılmaktadır. Bugün kullanımı yaygınlaşan akustik analiz yöntemleriyle hastaya uygulanan tedaviye yanıtı ölçmek ve sonuçlarını karşılaştırmak mümkün olmaktadır. Bunun için birçok ses laboratuvarında uygun bilgisayar programları kullanılarak *jitter*, *shimmer*, Fo, HNR gibi parametrelerin ölçümü yapılmaktadır (16). Bizim çalışmamızda bunlara ek olarak NNE parametresi de değerlendirilmiştir.

Ses kalitesi parametreleri olan *jitter* ve *shimmer*, vokal kordların vibrasyonundaki varyasyonlarıdır. *Jitter*, siklutan siklusa olan ses perdesindeki (fundamental frekanstaki) varyasyondur. *Shimmer* ise; siklutan siklusa amplitüdlere arasındaki göreceli değişimi gösterir. Birçok araştırmada belirtildiği gibi *jitter*, *shimmer* gibi parametrelerin ölçümleri, ses sinyalindeki temel perde (frekans) ve amplitüd düzensizliğiyle ilişkili olan pürüzlü ses kalitesini yansıtır (17). Glottik yetersizlik sonucu vokal kordda ortaya çıkan düzensiz vibrasyonlar *jitter* ve *shimmer* parametrelerinde artmaya yol açacaktır. İYE gibi medializasyon cerrahilerinden sonra preoperatif olarak yüksek bulunan *jitter* ve *shimmer* değerlerinin düştüğü gösterilmiştir (9,14). Nitekim bizim çalışmamızda da cerrahi sonrası tüm hastalarımızda *jitter* ve *shimmer* değerlerinin düştüğü saptanmıştır. Bu düşme postoperatif 1. ayda daha fazla izlenmiş, ancak 6 ve 12. aylarda dahi preoperatif dönemdeki

düzeyle geri dönmemiştir. Bu sonuçlar, cerrahinin etkinliğinin objektif olarak gösterilmesi bakımından anlamlıdır.

Akustik analiz yöntemlerinden bir diğeri spektral parametrelerdir. İnsan sesinin içerdği farklı frekanslar ve bunlara ait şiddetler, *Fourier* dönüşümü kullanılarak, perde özelliği x ekseninde, şiddet özelliği y ekseninde gösterilebilir. Bu dönüşüm, kısa süreli segmentler üzerinde ve seriler halinde “hızlı Fourier dönüşümü” (*Fast Fourier Transform (FFT)*), uzun bir segment üzerinde ortalama alınarak uygulanırsa “uzun süreli ortalama spektrogram” adını alır. Spektral parametreler, bu şekilde ortaya konan farklı frekans bölgelerine ait şiddet toplamları oranlanarak hesaplanır. Bu grupta yer alan parametreler, yetersiz glottik kapanma sonucu ortaya çıkan türbülans gürültüsünün yanında, yüksek frekanslı harmoniklerin şiddetinin hipofonksiyona bağlı olarak azalmasını veya hiperfonksiyona bağlı yükselmesini de gösterir (14). Bu değerler HNR, NHR, NNE, ses türbülans indeksi, yumuşak fonasyon indeksi, glottik gürültü eksitasyon oranı, kepstal tepe çıkıntısı, spektral eğim ölçümü gibi parametrelerdir. Bunlardan HNR, NNE, SNR parametreleri *Dr. Speech* analiz yöntemi ile ölçülebilir (43).

Intrakordal yağ enjeksiyonuyla ilgili histolojik çalışmalar da yayınlanmıştır. Kruschewsky ve ark (44). yaptığı çalışmada 8 köpekten oluşan 3 ayrı grup belirlenmiş, köpeklerin sol vokal kordu paralizik hale getirildikten sonra yağ enjeksiyonu ile medializasyon uygulanmıştır. 1. gruba sadece yağ enjeksiyonu, 2. gruba insülinli yağ enjeksiyonu, 3. gruba blok yağ enjeksiyonu uygulanmıştır. Tüm gruplarda 12. hafta postmortem patolojik değerlendirmede benzer absorpsiyon bulgularına ulaşılmış ve absorpsiyon bulgusu olarak fibrozis izlenmiştir. Kruschewsky ve ark (45) yayınladığı diğer bir çalışmada köpeklere uygulanan MR ile grupları değerlendirdiklerinde blok yağ uygulanan köpeklerde absorpsiyon oranının bir miktar daha düşük olduğu ancak istatistiksel anlamda farklılık olmadığını belirtmişlerdir. Biz çalışmamızda VLS skorları, preoperatif ve postoperatif ses analizleri hesaplanan 9 hastaya boyun MR çektirdik. Ayrıca daha önce İYE uygulanan 5 hastaya da MR çektirdik. Hastaların tümünde enjekte edilen yağ izlendi.

Farklı yöntemlerle İYE uygulanması ve yağ absorpsiyonunun zamana göre MR ile değerlendirilmesinin daha uygun olacağı düşüncesindeyiz. Oysu ve ark (46) yaptığı bir çalışmada İYE uygulanan 6 hastaya postoperatif 1. hafta, 1.ay, 3.ay, 1. yılda boyun MR çekilmiş; korddaki yağ miktarı 1. haftada %100 kabul edilmiş ve sonrasında sebat eden yağ miktarı 1. ayda %66, 3. ayda %44, 6. ayda %33 ve 1. yılda %33 olarak hesaplanmış. Bu çalışmada hasta sayısının azlığı, semtomlarla ve ses analizi ile çalışmanın desteklenmemesi eksiklik olarak görülebilir ancak sebat eden yağ miktarının 6. aydan sonra stabilize olması anlamlıdır. İleride postoperatif dönemlerde MR çekilerek yağ volümü hesaplanması ve bunun diğer objektif ve subjektif yöntemlerle korelasyonu daha anlamlı sonuçlar verebilir.

Yağ enjeksiyonu işleminin başlangıcından itibaren konuyla ilgili yapılan çalışmalarda başarı oranları takip edilmiştir. Çalışmalarda farklı sonuçlar elde edilmiştir (Tablo 5). Bunun nedeni başarı kriterlerinin farklı değerlendirilmiş olmasıdır. Bütün bunlar değerlendirildiğinde klinik, analiz ve görüntüleme yöntemi birlikte değerlendirildiği çalışmamızın farklı bir bakış açısı getirdiği görülmektedir.

Tablo 5: Literatürde İYE sonuçları

	Yıl	Hasta Sayısı	Başarı		Takip(ay)	
			Kısa	Uzun	Min	Mak
Mikaelian₁₃	1991	3	66%	66%	1	12
Brandenburg₄₇	1992	12	100%	92%	5	42
Shindo₃₃	1996	21	81%	58%	2	4
Shaw₄₈	1997	11	100%	100%	9	12
Hsiung₅₀	2006	101	44%	41%	5	38
Hsiung₄₀	2006	36	71%	59%	6	24

Glottik yetmezliğin bir diğer nedeni vokal kord atrofisi; tiroaritenoid kas, mukoza ve diğer vokal kord yapılarından kaynaklanır. Vokal kord atrofisi

nedenle yapılmış olan İYE de Hsiung ve ark (42) preoperatif dönemde çalışmamıza benzer VLS skorları ve ses analiz yöntemler kullanmış; MFZ hariç diğer objektif ve sübjektif parametrelerde iyileşme saptamışlardır. Gartner ve ark (49) nın yaptığı çalışmada Vokal kord atrofisi nedeniyle ses terapisi, ses terapisi+cerrahi ve sadece cerrahi uygulanan hastalar kontrol grubu ile karşılaştırıldığında kontrol grubu hariç tüm gruplarda benzer başarı elde edildiği görülmüştür . Başka bir çalışmada ise glottik yetersizlik nedeniyle İYE uygulanan 101 hasta çalışmaya alınmış, burada en yüksek başarı oranı vokal kord atrofisi grubunda(%48) bunun yanında sulkus vokalis grubunda(%43) da oldukça başarılı sonuçlar elde edilmiştir (50). Glottik yetersizlik nedeniyle 36 hastanın katıldığı bir çalışmada bizim uygulamamızdan farklı olarak son aşamada kristalize insülin yerine metilprednizolon asetat ile yağ partiküllerini yıkanmış. Hasta dağılımına bakıldığında vokal atrofi (n=11), vokal skar (n=13) ve vokal kord paralizi (n=9) nedeniyle cerrahi uygulanmış. Vokal atrofi grubunda 8 (%72), skarlı grupta 7 (%53) ve paralizili grupta 5 (%55) hastada başarı sağlamışlar (42).

Bu değerlendirmeler ışığında intrakordal yağ enjeksiyonunun düşük dereceli glottik yetmezliğin tedavisinde etkin ve başarılı cerrahi yöntem olduğu, bunun objektif ve sübjektif yöntemlerle kanıtlanabilir olduğu sonucuna varılmıştır. Farklı İYE yöntemlerinin benzer hasta gruplarına uygulanması sonrası ses analizi, VLS ve görüntüleme yöntemi ile değerlendirme bizi daha objektif bir bakış açısı kazandırabilir.

KAYNAKLAR

1. Damrose EJ, Berke GS. Advances in the management of glottic insufficiency. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg.* 2003;116:480-4.
2. Kelchner LN, Stemple JC, Gerdman E, Le Borge W, Adam S..Etiology, pathophysiology, treatment choices, and voice results for unilateral adductor vocal fold paralysis: a 3-year retrospective. *J Voice.* 1999;134:592-601.
3. MacGregor FB, Roberts DN, Howard DJ, Phelps PD Vocal fold palsy: a re-evaluation of investigations. *J Laryngol Otol.* 1994;108:193-6.
4. Hsiung MW, Woo P, Minasian A, Schaefer Mojica J. Fat augmentation for glottic insufficiency. *Laryngoscope.* 2000;110:1026-33.
5. Koufman JA, Postman GN, Cummings MM, Vocal fold paresiz. *Otolaryngology Head Neck Surgery* 2000;107:537-41
6. Heman-Ackah YD, Mandel S, Manon-Espaillet R, Abaza MM, Sataloff RT, Laryngeal electromyography *Otolaryngol Clin North Am.* 2007;405:1003-23.
7. Sataloff RT, Spiegel JR, Hawkshaw MJ. Vocal fold scar *Ear Nose Throat J.* 1997;76:776.
8. Rosen CA. Vocal fold scar: evaluation and treatment *Otolaryngol Clin North Am.* 2000;33:1081-86.
9. Laccourreye O, Papon JF, Kania R, Crevier-Buchman L, Brasnu D, Hans S. Intracordal injection of autologous fat in patients with unilateral laryngeal nerve paralysis: long-term results from the patient's perspective *Laryngoscope.* 2003;113:541-5.
10. Güneri EA. Vokal Kord Paralizisinde Güncel Tanı ve Tedavi. *Current Praticce in Otorhinolaryngology Head and Neck Surgery .* 2010;62:327-37.
11. Ford CN, Bless DM. Clinical experience with injectable collagen for vocal fold augmentation. *Laryngoscope.* 1986;96:863-9.
12. Reijonen P, Tervonen H, Harinen K, Rihkanen H, Aaltonen LM. Long-term results of autologous fascia in unilateral vocal fold paralysis. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2009;266:1273-8.
13. Mikaelian DO, Lowry LD, Sataloff RT. Lipoinjection for unilateral vocal cord paralysis. *Laryngoscope* 1991;101:465–68.
14. Kılıç MA. Ses Problemi Olan Hastanın Objektif ve Subjektif Yöntemlerle Değerlendirilmesi. *Current Praticce in Otorhinolaryngology Head and Neck Surgery .* 2010;62;257-265
15. Uloza V. Effects on voice by endolaryngeal microsurgery. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 1999; 256: 312-5.
16. Woodson GE, Cannito M. Voice analyses. In: Cummings CW (ed). *Otolaryngology Head and Neck surgery, 3rd edition.* St. Louis Missouri: Mosby-Year Book, Inc.; 1998. 1876-90.

17. Ögüt F. Ses Analizinde son gelişmeler: 24.Ulusal Türk Otorinolarenoloji ve Bas Boyun Cerrahisi Kongre Kitabı. 1997. 681-4.
18. Colton RH, Woo P, Brewer DW, Griffin B, Casper J. Stroboscopic signs associated with benign lesions of the vocal folds. J Voice 1995; 9: 312-25.
19. Cevanşir B, Gürel G. Foniatri: Sesin oluşumu, bozuklukları ve korunmasında temel ilkeler. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Yayınları; 1982. 30-5.
20. Oktay S, Özek H, Fienocak F, Korkut N, Öz F, Akan D. Larenks hastalıklarında stroboskopik sonuçlar otolaringolojide ve sanat dallarında disfoniler internasyonal sempozyumu. İstanbul Sempozyum Kitabı. 1990. 270-1.
21. Aygun N, Oliverio PJ, Zinreich SJ Head and Neck Diagnostic Imagine . In: Cummings CW (ed). Otolaryngology Head and Neck surgery, 3rd edition. St. Louis Missouri: Mosby-Year Book, Inc.; 1998. 25-91
22. Coskun H, Hızalan İ, Larenks Anatomik Özellikleri ve Klinik Gidiş. In: Engin K, Erişen L (eds). Baş Boyun Kanseri. 1. Baskı. Bursa: Nobel; 2003. 345-57.
23. Woodson GE. Larengeal and Farengeal Fonction. In: Cummings CW (ed). Otolaryngology Head and Neck surgery, 3rd edition. St. Louis Missouri: Mosby-Year Book; 1998. 1963-73.
24. Myssiorek D. Recurrent larengeal nerve paralysis: anatomy ve etiology. Otolaryngology Clin. North Am. 2004 37:25-44.
25. Güneri EA, Onur Çelik (eds). Larenksin diğer hastalıkları. Kulak Burun Boğaz ve Baş Boyun Cerrahisi. İstanbul: 1986. 727-50.
26. Myssiorek D. Recurrent larengeal nerve paralysis : anatomy and etiology. Otolaryngology Clin North Am 2004; 37: 25-44.
27. Sulica L. The natural history of idiopathic unilateral vocal fold paralysis: evidence and problems. Review Laryngoscope. 2008;118:1303-7.
28. Denizoğlu İ. Ses terapileri . Current Practice in Otorhinolaryngology Head and Neck Surgery . 2010;62:275-83
29. Bielamowicz S. Perspectives on medialization laryngoplasty Otolaryngol Clin North Am. 2004;37:139-60.
30. Abraham MT, Gonen M, Kraus DH. Complications of type I thyroplasty and arytenoid adduction. Laryngoscope. 2001;111:1322-29.
31. Lorenz RR, Esclamado RM, Teker AM, Strome M, Scharpf J, et al. Ansa cervicalis-to-recurrent laryngeal nerve anastomosis for unilateral vocal fold paralysis: experience of a single institution. Ann Otol Rhinol Laryngology. 2008;117:40-45
32. Cantarella G, Mazzola RF, Domenichini E, Arnone F, Maraschi B Vocal fold augmentation by autologous fat injection with lipostructure procedure. Otolaryngol Head Neck Surg. 2005;132:239-44
33. Shindo L, Zaretsky LS Autologous fat injection for unilateral vocal fold paralysis., Rice DH. Ann Otol Rhinol Laryngol. 1996;105:602-6.
34. Laccourreye O, Papon JF, Kania R, Crevier-Buchman L, Brasnu D, Hans S. Intracordal injection of autologous fat in patients with

- unilateral laryngeal nerve paralysis: long-term results from the patient's perspective *Laryngoscope*. 2003;113:541-5.
35. McCulloch TM, Andrews BT, Hoffman HT, Graham SM, Karnell MP, Minnick C. Long-term follow-up of fat injection laryngoplasty for unilateral vocal cord paralysis. *Laryngoscope*. 2002;112:1235-8.
 36. Cantarella G, Viglione S, Forti S, Pignataro L. Voice therapy for laryngeal hemiplegia: the role of timing of initiation of therapy. *J Rehabil Med*. 2010;42:442-6.
 37. Dursun G, Boynukalin S, Ozgursoy OB, Coruh I. Long-term results of different treatment modalities for glottic insufficiency. *Am J Otolaryngol*. 2008;29:7-12.
 38. Fang TJ, Li HY, Gliklich RE, Chen YH, Wang PC, Chuang HF. Outcomes of fat injection laryngoplasty in unilateral vocal cord paralysis. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2010;136:457-62.
 39. Behram A. Evidence-based treatment of paralytic dysphonia: making sense of outcomes and efficacy data *Otolaryngol Clin North Am*. 2004;37:75–104.
 40. Rosen CA. Stroboscopy as a research instrument: development of a perceptual evaluation tool. *Laryngoscope*. 2005;115:423–428
 41. Lundy DS, Casiano RR, Xue JW, Lu F. Thyroplasty type I: short-versus long-term results. *Otolaryngol Head Neck Surgery*. 2000;122:533-6.
 42. Hsiung MW, Lin YS, Su WF, Wang HW. Autogenous fat injection for vocal fold atrophy. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2003;260:469-74
 43. Cox NB, Morrison MD. Acoustic analyses of voice for computerized laryngeal pathology assessment. *J Otolaryngol* 1983; 12: 295-301.
 44. Kruschewsky Lde S, MD, PhD; Francisco Verissimo de Mello-Filho, MD, PhD; Fabiano Saggioro, MD, PhD; Luciano Neder Serafini, MD, PhD; Clark Allan Rosen, MD. Histologic Study of an Autologous Fat Graft in the Larynx of Dogs With Unilateral Vocal Fold Paralysis *Laryngoscope* 2007;117: 2045-57.
 45. Kruschewsky Lde S, de Mello-Filho FV, dos Santos AC, Rosen CA. Autologous fat graft absorption in unilateral paralyzed canine vocal folds. *Laryngoscope*. 2007;117:96-100.
 46. Oysu C, Semiz-Oysu A, Ekinci G, Uslu C. Evaluation of autologous fat volume with magnetic resonance imaging following vocal cord injection. *Kulak Burun Bogaz Ihtis*. 2004;13:67-71.
 47. Brandenburg JH, Kirkham W, Koschke D. Vocal cord augmentation with autogenous fat. *Laryngoscope* 1992;102: 495–500.
 48. Shaw Y, Szewczyk MA, Searle J, Woodroof J. Autologous fat injection into the vocal folds: technical considerations and long-term follow-up. *Laryngoscope* 1997;107:177–86.
 49. Gartner-Schmidt J, Rosen C. Treatment success for age-related vocal fold atrophy *Laryngoscope*. 2011;121:585-9.
 50. Hsiung MW, Pai L. Autogenous fat injection for glottic insufficiency: analysis of 101 cases and correlation with patients' self-assessment *Acta Otolaryngol*. 2006;126:191-6.

EKLER

EK-1: Kısaltmalar

İYE	İntrakordal Yağ Enjeksiyonu
Fo (Hz)	Temel frekans
MFZ	Maksimum Fonasyon Zamanı
LEMG	Larengeal Elektromiyografiye
HNR (dB)	Harmoniklerin gürültüye oranı
NNE (dB)	Normalize edilmiş gürültü enerjisi
VLS	Videolarengostroboskopi
S/Z	Maksimum sürede çıkarılan 's' sesinin 'z' sesine oranı
FFT	Fast Fourier Transform

TEŞEKKÜR

Tezimin hazırlanması esnasında tüm aşamalarında desteğini esirgemeyen, güncel bilgileri takip eden ve eğitim sürem boyunca tecrübelerinden yararlandığım tez danışmanım ve değerli hocam Prof. Dr. H. Hakan Coşkun' a en içten teşekkür ve saygılarımı sunuyorum.

Tecrübe ve çalışma disiplininden istifade ettiğim değerli hocam Prof. Dr. Levent Erişen' e; yeni emekli olmasına rağmen tezime katkı yapan, nazik yaklaşımı, sabrı ve bilgisiyle örnek aldığım değerli hocam Prof. Dr. İbrahim Hızalan' a; teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Ayrıca eğitimim süresince bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım bunun yanında daha iyi yetişebilmemiz için kliniğe her türlü donanım alt yapısını sağlamada emeği geçen, klinik yönetiminde örnek alacağım değerli hocam ve Ana Bilim Dalı başkanımız Prof. Dr. Selçuk Onart' a saygı ve teşekkürlerimi iletiyorum.

Asistanlığın çok büyük bir çaba ve özveri gerektirdiğini, mezun olduğumuzda yeterli donanımda olabilmemiz için devamlı çalışmamızın bizler ve hastalarımız için önemini hatırlatan ve bunun için teşviklerinden ve deneyimlerinden faydalandığım değerli hocam Prof. Dr. Oğuz Basut' a sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum. Hekimliğin pratik ve özenli yapılması konusunda çok şey öğrendiğim, bir ağabey gibi gördüğüm ve ileride çok daha iyi yerlere geleceğini umduğum Sayın Doç. Dr. Fikret Kasapoğlu' na; kliniğimize geldiğini son gören asistan olarak birlikte yol aldığım, bilgi ve sabır konusunda çok şey öğrendiğim, sempatisi ve gülen yüzüyle hatırlayacağım ve birlikte çalışmaktan büyük keyif aldığım Sayın Yrd. Doç. Dr. Ö. Afsin Özmen' e; başasistanlık sürecinde birlikte çalışma fırsatı bulduğum beni kardeş ve arkadaş gibi gören, kısa zamanda çok şey öğrendiğim Sayın Uzm. Dr. L. Uygur Demir' e teşekkürlerimi sunuyorum. Bugüne gelmemde emeği geçen tüm öğretmenlerime ve üniversitedeki diğer hocalarıma teşekkürü bir borç bilirim.

Beş yıllık eğitim sürem boyunca sıkıntılarımızı ve sevinçlerimizi birlikte paylaştığımız tüm asistan arkadaşlarıma, yoğun iş temposuna rağmen büyük desteklerini esirgemeyen poliklinik, klinik, ameliyathane hemşire ve personellerine; poliklinik sekreterlerimize, çok şey öğrendiğim hastalarımıza teşekkürlerimi sunuyorum.

Beni dünyaya getirdikleri günden beri maddi ve manevi desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen sevgili anne ve babama, herşeyi paylaştığım sevgili kardeşlerime, asistanlık sürecinde evlendiğim, tezimi yazarken bize mutlulukların en büyüğünü yaşatarak sevgili oğlumuz Egemen' i veren eşim Şenay' a sonsuz teşekkürler.

ÖZGEÇMİŞ

10 Ekim 1980 tarihinde Kırşehir' de doğdum. İlkokulu Cumhuriyet İlkokulu' nda, ortaokulu Cacabey ortaokulu' nda, liseyi Kırşehir Lisesi' nde okudum. Daha sonra 1998 yılında Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi' ne başladım. Haziran 2005 tarihinde fakülteden mezun oldum. 2006'da Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı' nda araştırma görevlisi olarak göreve başladım. Evli ve bir çocuk babasıyım.