

T1252



T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
KULAK BURUN BOĞAZ HASTALIKLARI
ANABİLİM DALI

VİDEOLARENGOSKOPİNİN SES HASTALIKLARININ TANI VE TEDAVİSİNDEKİ YERİ VE ÖNEMİ

T1252/1-1

Uzmanlık Tezi

Dr.D.Gül YÜKSEL

Tez Danışmanı : Doç.Dr.Esor İ. BALKAN

"Tezimden kaynakça gösterilerek yararlanılabilir"

Antalya, 1997

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
Merkezi Kütüphanesi

İçindekiler

Sayfa No :

Giriş ve Amaç	1
Genel Bilgiler	2 - 43
Gereç ve Yöntem	44 - 46
Bulgular	47 - 51
Tartışma	52 - 55
Sonuç	56
Özet	57
Kaynaklar	58 - 60

GİRİŞ VE AMAÇ

Ses bozuklukları Kulak Burun Boğaz Kliniklerine yapılan başvurularda önemli bir yer tutmaktadır. Basit anlamıyla ses bozukluğu, sesin sürekli olarak her zamanki halinden farklı çıkmasıdır. Bu durum, kişiyi mesleki, sosyal ve psikolojik açıdan ciddi boyutlarda etkileyebilmektedir.

Ses hastalıklarının tanı ve tedavisinde son yıllarda oldukça hızlı bir ilerleme kaydedilmiştir. Burada larengeal anatomi, histoloji ve fizyoloji hakkındaki çalışmaların yanısıra; hızla gelişen değerlendirme tekniklerinin çok büyük katkısı olmuştur.

Videolarenngostroboskopi, vokal kordun vibratuar kenarının detaylı fizik muayenesine olanak tanıyan noninvaziv bir tanı yöntemidir. Günümüzde videolarenngostroboskopi (VLS) klinik ses laboratuvarlarında yapılan vokal fonksiyon incelemesinin temel basamaklarından biri olmuştur (1,2,3).

VLS'nin vokal kordların vibratuar karakteristiklerinin detaylı ve objektif analizlerinin yapılması açısından indirekt larengoskopiye olan üstünlüğü çeşitli çalışmalarla ortaya konmuş ve kabul görmüştür (4,5,6,7). VLS ile tüm larenks yapılarına ait statik-dinamik görüntüler ve ses simültane olarak video ortamına kaydedilerek dökümante edilebilmektedir. Böylece, morfolojik ve fonksiyonel larenks patolojilerinin tanınması yanında, elde edilen bilginin daha sonra tekrar incelenebilmesi, hasta ve asistan eğitimi tedavi sonuçlarının karşılaştırılması ve kaydın saklanabilmesi mümkün olmaktadır.

Bu çalışmanın amacı; halen kliniğimizde kullanılmakta olan VLS'nin ses şikayeti ile başvuran hastaların tanısında indirekt larengoskopiye olan üstünlüğü ve tedavinin planlanmasındaki yeri ve öneminin incelenmesidir.

GENEL BİLGİLER

LARENKS ANATOMİSİ

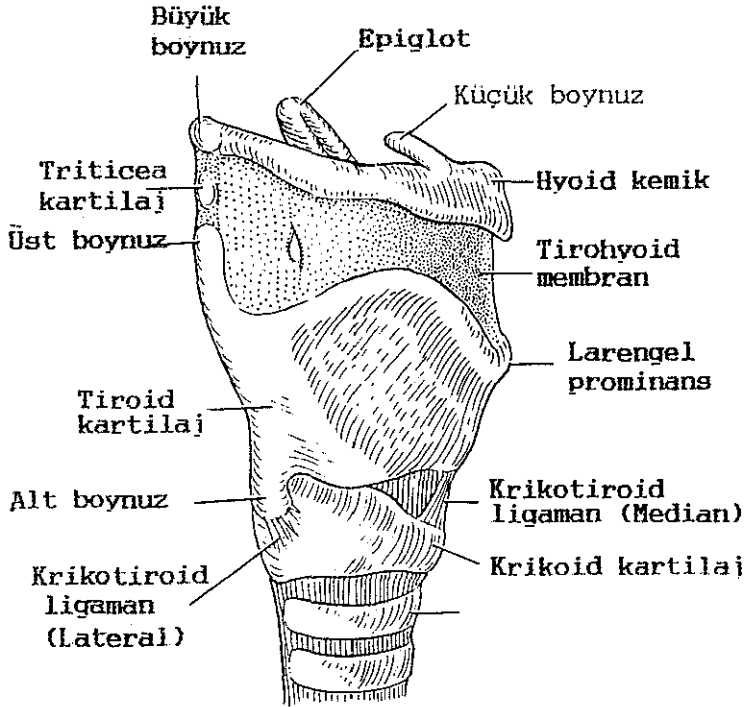
Larenks 3-6 servikal vertebralar arasında yer alır. Kadınlarda ve çocuklarda biraz daha yüksekte bulunabilir.

Ortalama uzunluğu erkeklerde 44 mm, kadınlarda 36 mm; transvers çapı erkeklerde 43 mm, kadınlarda 41 mm, ön-arka çapı ise erkeklerde 36 mm, kadınlarda 26 mm'dir (8).

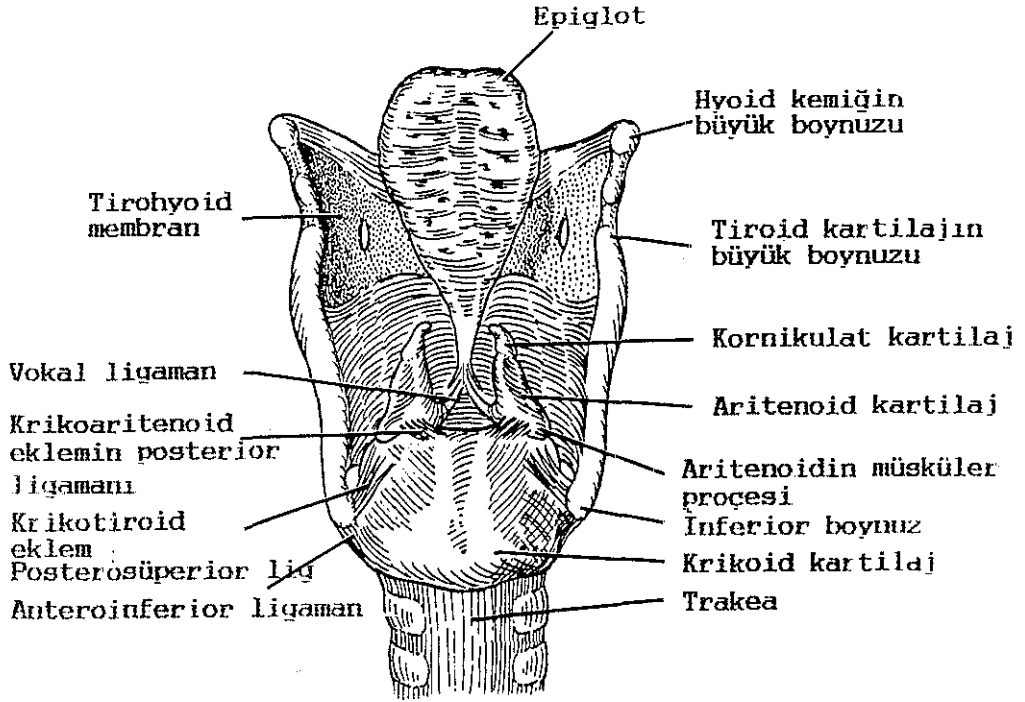
Larenksin iskelet çatısı 3 tanesi tek (tiroid, epiglot, krikoid kartilajı), 3 tanesi ise çift olmak üzere (aritenoid, kornikulat, küneiform), 9 adet kartilajdan oluşur. Bu kartilajlar birbirlerine ligamanlar ve membranlarla bağlı olup, intrinsek-ekstrinsek larenks kasları aracılığı ile hareket ederler.

Larenks iç yüzü mukoza ile döşelidir. Bu mukoza yukarı-arkada farenks, aşağıda ise trakea mukozası ile devamlılık gösterir.

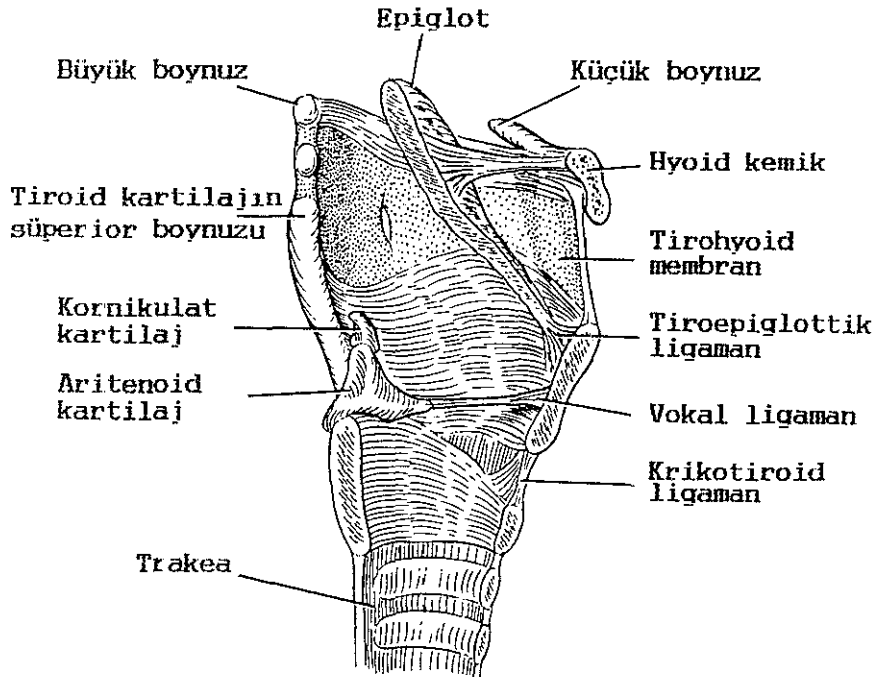
LARENKS İSKELETİ



Şekil 1. Larenks Kartilajlarının Lateral Görünümü.



Şekil 2. Larengeal Kartilajların Posterior Görünümü.



Şekil 3. Larengeal Kartilajların Sagittal Kesiti.

- Hyoid kemik : Larengeal iskelet yapıları arasına sokulmamakla birlikte, hyoid kemik, larenks için bir tutunma bölgesidir. Larenksin ekstremiteleri ve tirohyoid membran aracılığıyla tiroid kartilaj hyoid kemiğe tutunmaktadır. Dolayısıyla hyoid kemik larengeal aparatın bir parçası olarak düşünülmelidir (9).

Hyoid kemik "U" şeklinde olup, bir gövde ve bir çift büyük, bir çift küçük boynuzdan oluşur (Bkz Şekil 1).

- Tiroid kartilaj : Larenks kartilajları içinde en büyüğüdür. İki lamina, bir çift superior, bir çift inferior boynuzdan oluşur. Laminalar erkeklerde 90 derece, kadınlarda ise 120 derecelik bir açı yaparak orta hatta birleşirler. Her iki laminanın birleşim yerinde üstte kolaylıkla palpe edilebilen tiroid çentik mevcuttur. Tiroid çentik ve tiroid laminaların birleşim yeri öne doğru uzanan bir açı oluşturur ; "*Larengeal Prominens*". Özellikle erkeklerde larengeal preminens belirgindir ve "*Adem Elması*" olarak bilinir (Bkz Şekil 1).

Tiroid kartilaj, inferior boynuzlar aracılığı ile krikoid kartilajın posterior arkusu ile eklem yapar (krikotiroid eklem). Bu eklem sinovial eklem olup, diğer sinovial eklemler gibi artrite maruz kalabilirler. Hastalar odinofajiden yakınır ve krikotiroid eklem azalmış mobilitesi nedeniyle ses yorgunluğu ve ses perdesi ranjında kayıp görülür.

Her iki tiroid laminanın eksternal yüzünde superior boynuzun hemen önünden başlayıp, aşağı ve öne doğru uzanan oblik bir hat görülür. Bu hat, tirohyoid, sternotiroid ve inferior konstriktör kasların yapışma yeridir.

Erkeklerde tiroid kartilajın genişliği kadınlardan yaklaşık olarak 1 cm daha uzundur (10). Bu nedenle erkeklerde lamina içine ve müsküler proçese posteriordan yaklaşım daha zordur.

Tiroid kartilaj kalınlığı oblik hat boyunca maksimumdur. Yanısıra posteriora doğru kalınlık artmaktadır. Bu da fonocerrahide iç mukoperikondriumun korunması açısından önem taşımaktadır.

- Epiglot : Yaprak şeklindedir ve elastik kartilajdan yapılmıştır. Alt ucu tiroepiglottik ligaman adı verilen dar bir sap ile tiroid çentiğinin hemen altında, tiroid laminalar arasındaki açığa orta hatta yapışır (Bkz Şekil 3).

Epiglotun üst kenarı serbesttir ve hyoid kemik seviyesinin üzerine çıkar. Yan kenarları ise ariepigottik foldlar aracılığı ile aritenoid kartilajlara tutunur (Bkz Şekil 2 ve 3).

Epiglotun anterior yüzü serbesttir, müköz membranla döşelidir. Bu müköz membran dilin farengeal parçası ve farenksin lateral duvarı ile devamlılık gösterir. Epiglotun anterior yüzü 3 mukozal kıvrım ile dile bağlanır : Median ve lateral glotsoepiglottik fold. Bu kıvrımlar arasında 2 tane fossa oluşur ve "*Vallecula*" olarak adlandırılır.

Epiglot, hyoid kemiğe hyoepiglottik ligaman ile bağlanır. Epiglot ile tirohyoid membran arasındaki boşluk "*preepiglottik bölge*" olarak bilinir ve yağ dokusu ile doludur.

Epiglotun ön yüzü stratifiye yassı epitel ile örtülü iken, arka yüzü psödostratifiye sialı kolumnar epitel ile örtülür.

- Krikoid kartilaj : Krikoid kartilaj hava yolundaki tek komplet kartilajinöz halkadır. Şövalye yüzüğüne benzer. Önde dar bir arkus, arkada ise geniş, dikdörtgen şeklindeki laminadan oluşur. Lamina ve arkusun birleşim yerinde tiroid inferior boynuzu ile eklemleşen eklem yüzü bulunur. Laminanın üzerinde aritenoidler için eklem yüzleri bulunur (krikoaritenoid eklem). Her iki eklemde sinovial eklemidir. İdyopatik vokal kord hareket bozukluğu olan yetişkinlerde ve uzun süre entübe kalanlarda krikoaritenoid eklem artritisi düşünülmelidir.

Krikoid kartilaj tiroid kartilajdan daha kalın ve daha serttir. Krikotiroid ligamanla tiroid kartilaja, krikotrakeal ligamanı ise birinci trakeal halkaya bağlıdır (Bkz Şekil 1).

- Aritenoid kartilajlar : Piramid şeklinde olup, çift kartilajların en büyüğüdürler. Krikoid laminanın superior yüzü ile aritenoid tabanındaki eklem yüzleri eklemleşerek krikoaritenoid eklemi oluştururlar. Aritenoid kartilajın 4 nirengi noktası vardır : Konkav eklem yüzü (taban), apeks, laterale uzanım gösteren müsküler proçes ve öne doğru uzanım gösteren vokal proçes. Müsküler proçese, lateral krikoidenoid kas ve posterior krikoaritenoid kas yapışır. Buna karşın vokal proçese vokal ligaman yapışır (Bkz Şekil 2 ve 3).

- Küneiform kartilajlar (Wrisberg kartilajı) : Arieplottik plika içinde bulunurlar ve diğer kartilajlara eklem yapmazlar. Her zaman bulunmayabilir.

- Kornikulat kartilajlar : Santorini kartilajı olarak da bilinir. Aritenoid kartilajın apeksi ile eklem yaparak kartilajı arkaya mediale doğru uzatır (Bkz Şekil 2 ve 3).

LARENGEAL KARTİLAJLARIN KALSİFİKASYONU

Epiglot, aritenoid kartilajların apeksleri, kornikulat ve küneiform kartilajlar elastik fibrokartilaj yapısındadır. Bu nedenle kalsifiye olma eğilimleri çok azdır.

Tiroid kartilaj, krikoid kartilaj ve aritenoidlerin büyük kısmı hyalin kartilaj yapısındadırlar, 19-20 yaşlarında kalsifiye olmaya başlarlar.

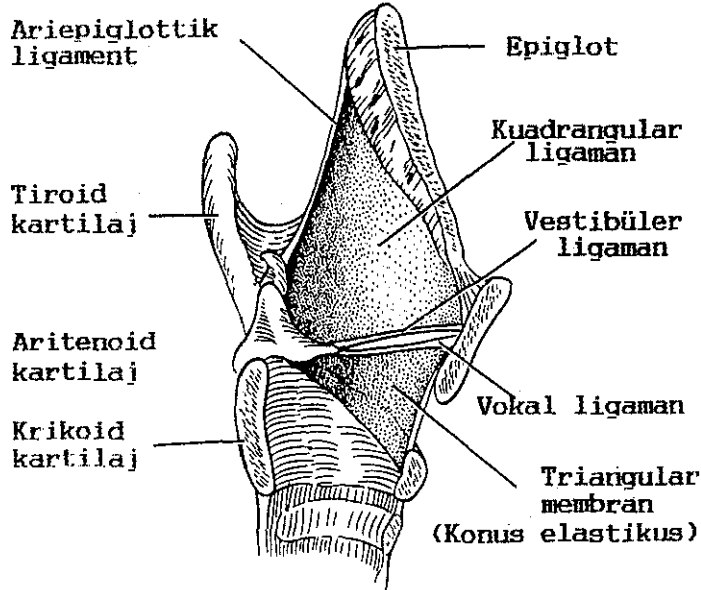
Tiroid kartilajın kalsifikasyonu inferior boynuzdan başlayarak öne ve yukarı doğru devam eder.

Krikoid laminanın ve aritenoidlerin posterior yüzünün kalsifikasyonu radyolojik olarak yabancı cisim ile karışabilir.

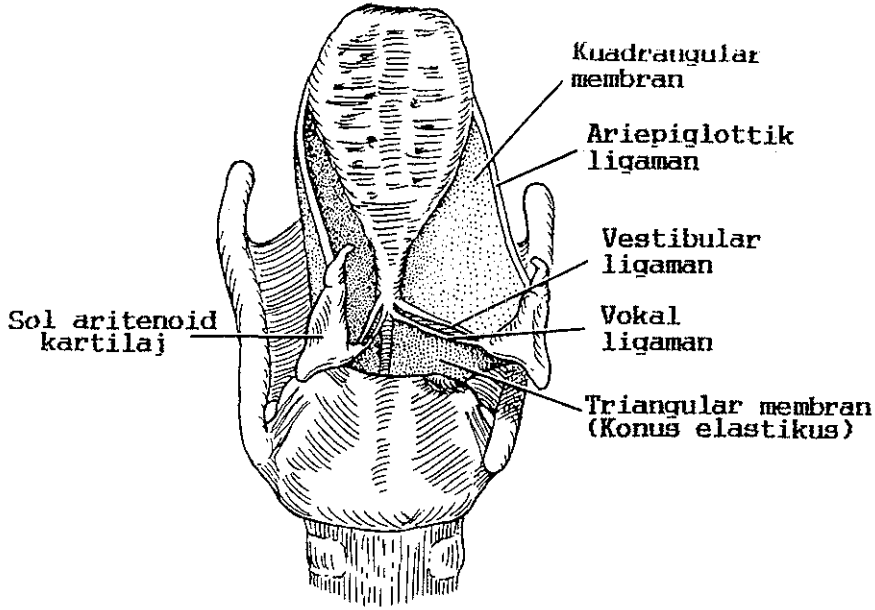
Aritenoid kartilajın gövdesi ve müsküler proçesi orta yaşlarda kalsifiye olmaya başlar, ancak vokal proçes kalsifiye olmaya eğilimli değildir.

LARENGEAL LİGAMANLAR VE MEMBRANLAR

Ekstrinsek ve intrinsek olmak üzere 2'ye ayrılır ;



Şekil 4. Larengeal Membranların Sagittal Kesiti.



Şekil 5. Posterior Larengeal Membranlar (Sağ aritenoid kartilaj laterale kaydırılmıştır)

1) Ekstrinsik ligaman ve membranlar : Larenks kartilajlarını hyoid kemik ve trakeaya bağlar.

Tirohyoid membran, median tirohyoid ligaman, lateral tirohyoid ligaman, krikotrakeal ligaman ve hyoepiglottik ligamanlar bu gruptandır.

Tirohyoid membran tiroid kartilaj üst kenarı ile hyoid kemik korpusu ve büyük boynuzunun alt kenarı arasında uzanır. Preepiglottik boşluğun ön duvarını oluşturur. Orta hatta ve her iki lateralde kalınlaşarak median tirohyoid ligaman ve lateral tirohyoid ligamanları oluşturur (Bkz Şekil 1, 2 ve 3).

Lateral tirohyoid ligamanlar içinde bazı kişilerde küçük bir kartilajinöz yapı bulunur : "*Cartilago triticea*" (Bkz Şekil 1).

Superior larengeal sinirin internal dalı ve superior larengeal damarlar tirohyoid membranı lateralden perfore ederek larenks içine girerler.

Krikotrakeal ligaman krikoid kartilajın alt sınırını birinci trakeal halka ile birleştirir.

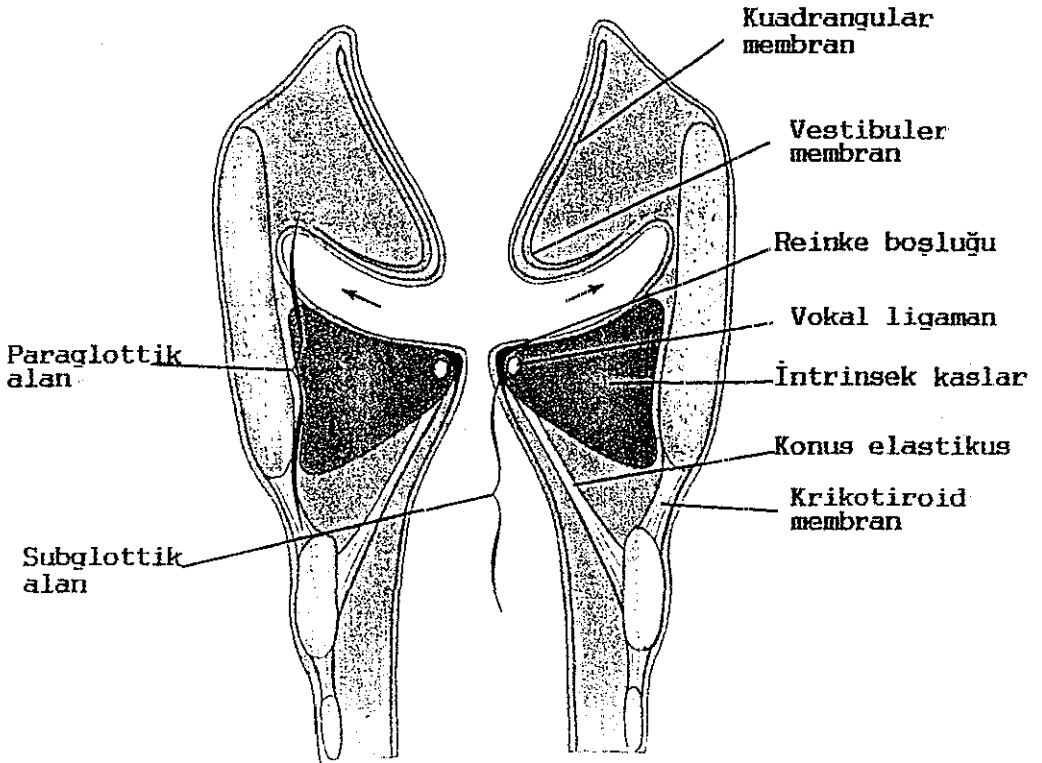
Hyoepiglottik ligaman ise epiglottu hyoid kemik gövdesinin arka yüzüne bağlar.

2 - İntrinsek ligaman ve membranlar : Larengeal kartilajları birbirine bağlarlar. İnterkartilajinöz eklemlerin kapsüllerini güçlendirirler, geniş bir fibroelastik membran oluşturup larenksin iç iskeletini oluştururlar. Larengeal mukoza altında uzanırlar.

İntrinsek membranlar larengeal ventrikül ile üst ve alt olmak üzere iki kısma ayrılır. Üst kısım kuadrangüler membran adını alır. Kuadrangüler membran epiglot lateral kenarı ile aritenoid kıkırdak arasında uzanır. Üst kenarı ariepiglottik foldun iskeletini oluşturur ki, larengeal girişin fibröz iskeletidir. Alt kenar serbest olup, kalınlaşarak vestibüler ligamanı oluşturur. Vestibüler ligaman, bant ventrikülün (vestibüler fold = false kord vokal) fibröz çatısını oluşturur (Bkz Şekil 4 ve 5).

Fibroelastik membranın alt kısmı krikovokal ligaman (triangular membran = konus elastikus) olarak adlandırılır. Aşağıda krikoid kıkırdağın üst sınırına, ön-üstte median krikotiroid ligaman ile tiroid kıkırdağ açısının iç yüzeyine ve arka-üstte aritenoid kartilajın vokal prosesine tutunur. Bu membranın serbest üst kenarı vokal ligamanı oluşturur. Vokal ligaman ise vokal kordun fibröz iskeletini yapar. Aynı zamanda konus elastikus, krikoidi tiroid kartilaja asar. Bir diğer intrinsek ligaman tiroepiglottik ligaman olup, epiglotu tiroid kıkırdağa asar (Bkz Şekil 4 ve 5).

LARENKSİN İNTERNAL ANATOMİSİ (ENDOLARENKS)



Şekil 6. Larenksin Koronal Kesiti.

Larenks kavitesi, larenks girişinde farenksten başlayarak aşağıda krikoid kartilajın alt sınırına; trakeal lümenin başlangıcına kadar uzanır.

Band ventrikül ve vokül kordlar aracılığı ile larenks kavitesi üç kompartmana ayrılır :

1. Supraglottik bölge = vestibül
2. Glottik bölge
3. Subglottik bölge.

Larenks girişi ile band ventriküllerin alt kenarı arasındaki mesafe (band ventriküller dahil) supraglottik bölgedir.

Band ventriküllerin alt kenarı ile kord vokallerin alt kenarı arasındaki mesafe glottik bölge; kord vokallerin alt kenarından krikoid kartilajın alt sınırına kadar olan bölge ise subglottik bölge olarak tanımlanır.

Ventrikül (sinüs), band ventriküllerle kord vokaller arasında uzanır.

Band ventriküller arasındaki mesafe "*rima vestibül*", vokal kordlar arasındaki mesafe ise "*rima glottis*" adı ile bilinir (Bkz Şekil 6).

Supraglottik bölge, önde epiglot, arkada aritenoid kartilajları kaplayan müköz membran, yanlarda ariepiglottik foldun iç yüzü ile çevrilidir.

Preepiglottik bölge tümör yayılımında önemlidir. Üçgen şeklindedir. Epiglotun önünde yer alır. Önde tirohyoid membran ve hyoid kemik ile çevrilidir. Üstte hyoepiglottik ligaman ile sınırlıdır. Lateralde paraglottik bölge ile devamlılık gösterir.

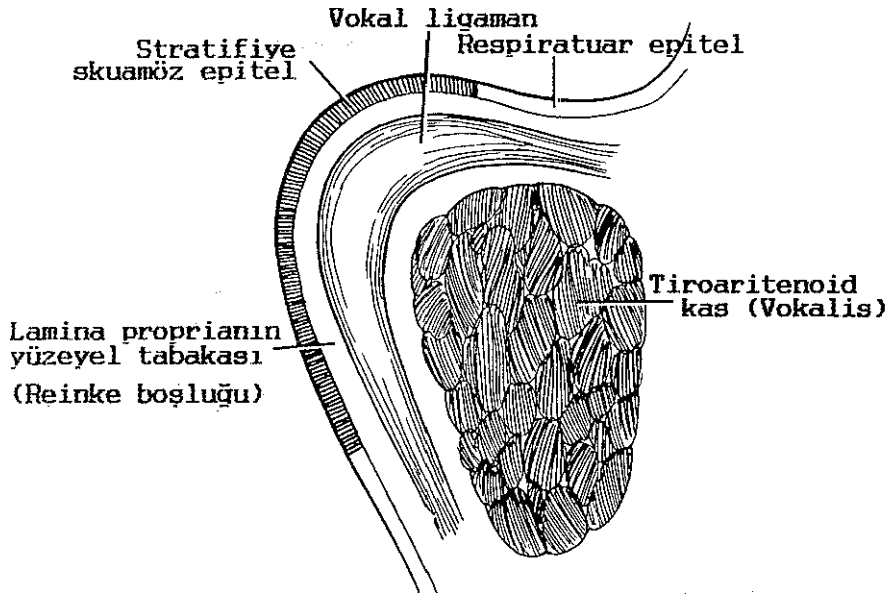
Paraglottik bölge de tümör yayılımında önemli bir yer tutar, lateralde tiroid kartilaj, medialde konus elastikus ve kuadrangüler membran, arkada piriform fossanın ön yüzünün mukozası ile sınırlıdır. Paraglottik bölge ventrikül ve sakkülü de içermektedir.

Larengeal ventrikül, band ventriküller ile vokal kordlar arasında yer alır. Larengeal ventrikülün ön kısmından, band ventriküller ile tiroid kartilajın iç yüzeyi arasında bir poş yukarı doğru ilerler. Buna "*sakkül*" denir.

Band ventriküller kalın, pembe, müköz membran kıvrımları şeklindedirler ve vestibüler ligamanı örten mukozadan oluşmaktadır. Önde epiglot kartilajın tutunma yerinin hemen altında tiroid kartilaja, arkada ise vokal proçesin hemen üzerinde aritenoid kartilajın anterolateral yüzüne yapışır.

Vokal kordlar beyaz renkli, mukoza ile örtülü kıvrımlar olarak görülür. mukozanın altında vokal ligaman yer alır. Vokal ligaman önde orta

hatta tiroid kartilaja, arkada aritenoid kartilajın vokal proçesine yapışır. Vokal ligaman konus elastikus vokalis ile ilişkidedir. Bu nedenle vokal ligamanlar gerilme ve uzama kapasitesine sahiptirler. Vokal kordlarda submukoza ve kan damarları yoktur. Bu nedenle muayenede beyaz renkli olarak görülürler. Medialden laterale doğru kord vokal; skuamöz epitel, Reinke boşluğu (lamina proprianın yüzeysel tabakası), vokal ligaman (elastin ve kollagen liflerden oluşur) ve tiroaritenoid kastan oluşmuştur. Perikondrium ve tiroid kartilaj vokal kordun lateral sınırını yapar (Bkz Şekil 7).



Şekil 7. Vokal Kordun Kesiti.

Rima glottis önde vokal kordlar, arkada ise vokal proçesler ve aritenoid kartilajların tabanı tarafından oluşturulur. Vokal kordlar arasındaki kısım rima glottisin 3/5'lik kısmını oluşturur ve "*membranöz kısım*" olarak bilinir. Vokal proçesler arasındaki kalan 2/5'lik kısım ise "*interkartilajinöz kısım*"dır. Glottisin ortalama uzunluğu erkeklerde 23 mm, kadınlarda 16-17 mm'dir. İstirahat halinde vokal proçesler arasında mesafe 8 mm'dir. Glottis fonasyon ve respirasyon ile şekil değiştirir.

Sinüs piriformis; armut şeklinde, önü kapalı, arkası farenkse açık bir resestir. Medialde ariepiglottik fold, lateralde tiroid kartilaj laminası ile sınırlıdır. Hipofarenkse ait bir bölge olarak kabul edilir (Bkz Şekil 6).

Larenksi döşeyen müköz membran yukarıda farenks, aşağıda trakea mukozası ile devamlılık gösterir. Epiglot larengeal yüzüne, kornikulat ve küneiform kartilajlar üzerine ve vokal ligamanlara sıkıca yapışmıştır.

Epiglot larengeal yüzünün üst yarısı, ariepiglottik foldların üst kısmı ve vokal kordlar skuamöz epitel ile döşelidir. Diğer larenks bölgeleri pseudostratifiye silialı kolumnar epitel ile örtülüdür.

Tüm larenks müköz membranı boyunca müköz glandlar dağılmış olmakla birlikte, özellikle epiglot larengeal yüzü, ariepiglottik foldların inferior kısımları ve sakkül müköz gland açısından çok zengindir. Vokal kordlarda müköz gland yoktur. Ancak sakkülde bulunan müköz glandlar tarafından kayganlaşması sağlanır. Dolayısıyla vokal kordları örten mukoza kuruluğa karşı çok hassastır. Elektronmikroskobu ile yapılan çalışmalarda vokal kord epiteli yüzeyinde ve larenksin diğer bazı bölgelerinde mikrovillusların ve mikropolikaların varlığını göstermiştir. Bu yapılar, korneal epitel gibi kuruluğa hassas bazı diğer epitellerde de saptanmış ve yüzey sekresyonlarının geçirgenliğinde önemli olduğu vurgulanmıştır (11,12).

LARENKS KASLARI

Larenks kasları intrinsek ve ekstrinsek olmak üzere ikiye ayrılır. Ekstrinsek kaslar larenksi komşu yapılara bağlarken, intrinsek kaslar larenks kartilajlarını birbirlerine bağlar.

1- Ekstrinsek larenks kasları : Sternotiroid, tirohyoid, inferior farengeal konstriktör, stilofarengeal, digastrik, genohyoid, stilohyoid, sternohyoid, palatofarengeal ve omohyoid kaslar bu grupta yer alır.

Ekstrinsek larenks kasları fonksiyonlarına göre iki kategoriye ayrılabilir :

- i) Larenks elevatörleri,
- ii) Larenks depressörleri.

. Larenks elevatörleri : Tirohyoid, stilofarengeal, digastrik, stilohyoid, genohyoid ve palatofarengeal kaslar.

. Larenks depressörleri : Sternotiroid, sternohyoid ve omohyoid kaslar.

- *Tirohyoid kas* : Tiroid laminanın oblik hattından başlayıp hyoid büyük boynuzunun alt kenarına tutunur. Hipoglossal sinir aracılığı ile birinci servikal sinirden innerve olur. Hyoid fikse ise larenksi eleve eder, larenks fikse ise hyoidi deprese eder.

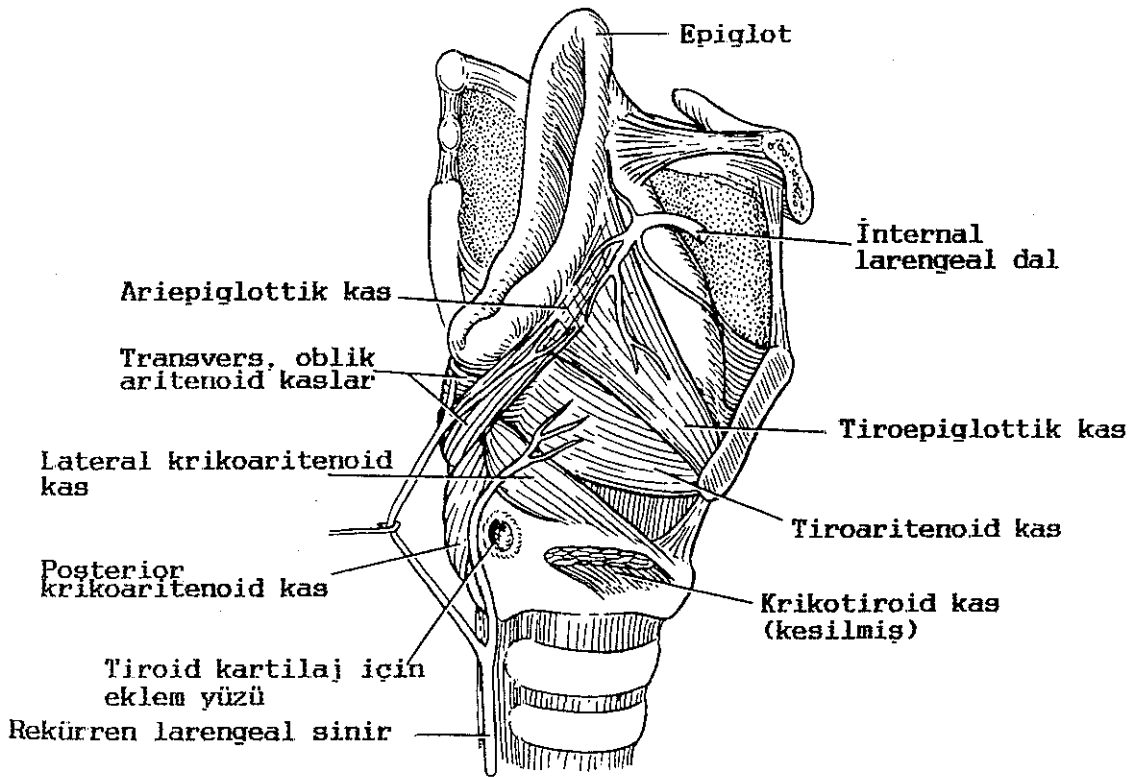
- *Stilofarengeal kas* : Stiloid proçesten başlar, superior ve middle konstriktör kasların arasından geçerek mukoza altında yayılır, inferior konstriktör ve palatofarengus kasları ile karışır. Bazı lifleri tiroid kartilajın posterior sınırına yapışır. Glossofarengeal sinir ile innerve olur ve larenks elevasyonuna yardımcıdır.

- *Palatofarengeal kas* : Bazı lifleri tiroid kartilaja tutunur. Asıl fonksiyonu farenks duvarını yükseltmek ve kısaltmaktır. Ancak bu kas olasılıkla larenksin yutkunma sırasında öne hareketini sağlayarak gıdaların özofagusa geçişini sağlar. Aksesuar sinir tarafından innerve edilir.

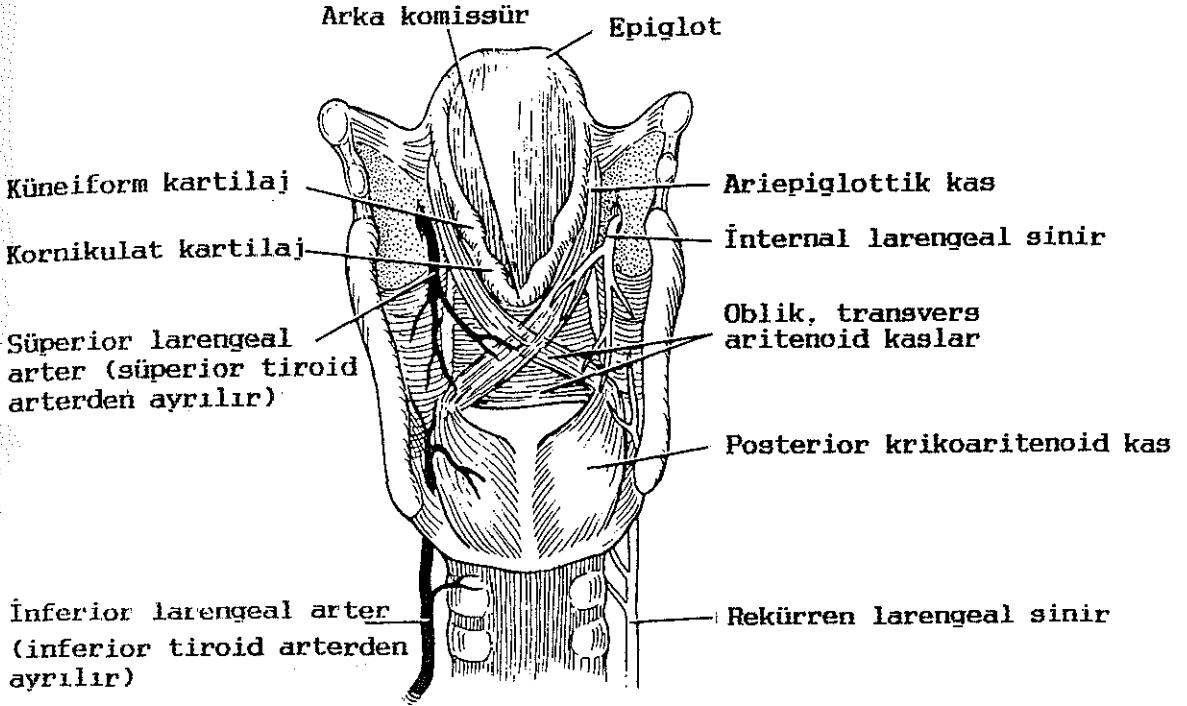
- *Inferior konstriktör kas* : Krikofarengus ve tirofarengus olmak üzere ikiye ayrılır. Larengeal kartilajlara yapışmakla birlikte larengeal hareket üzerine direkt etkisi yoktur.

- *Sternotiroid kas* : Manibrium sterninin posterior yüzünden ve birinci kostal kartilajdan başlar ve tiroid laminanın oblik hattına yapışır. Ansa servikalıs (servikal 2-3. sinir) tarafından innerve edilir ve larenksi deprese eder.

2 - İntrinsek kaslar : 3 gruba ayrılabilir.



Şekil 8. Larengeal Kas ve Sinirlerin Lateralden Görünümü (Tiroid kartilaj ve hyoid kemiğin yarısı kaldırılmıştır).



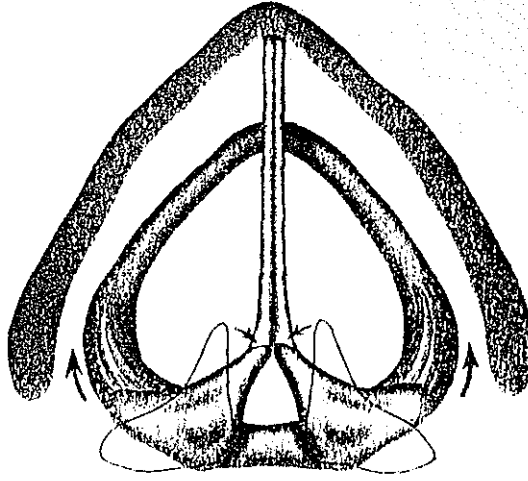
Şekil 9. Larengeal Kas, Sinir ve Arterlerin Posterior Görünümü,

- A - Glottisi açıp kapatan kaslar : Lateral ve posterior krikoaritenoid kas, transvers oblik, aritenoid kaslar (Bkz Şekil 8 ve 9).
- B- Vokal ligamanların gerginliğini kontrol edenler : Tiroaritenoid kas, vokalis kası ve krikotiroid kas (Bkz Şekil 8).
- C- Larenks girişinin şeklini değiştirenler : Ariepliglottik ve tiroepiglottik kas (Bkz Şekil 8 ve 9).

Transvers aritenoid kas dışında tüm intrinsik kaslar çifttir.

A - Glottisi açıp kapatan kaslar :

a) *Lateral krikoaritenoid kas* : Krikoid arkın lateral kısmının üst kenarından başlar ve aritenoidin müsküler prosesinin ön tarafına tutunur. Aritenoid kartilajları mediale döndürerek vokal ligamana addüksiyon yaptırır (Bkz Şekil 10).

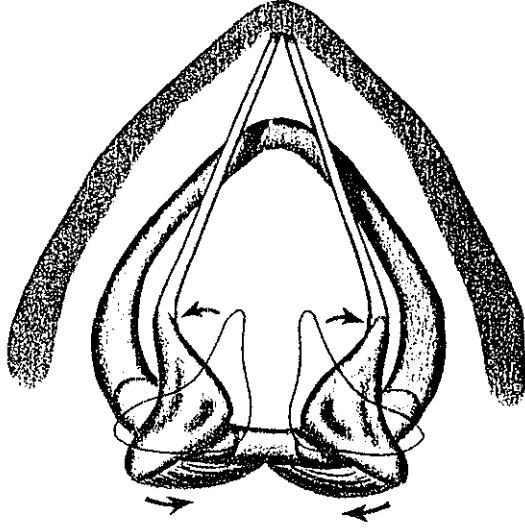


Şekil 10. Lateral Krikoaritenoid Kas Vokal Kordların Addüktörüdür. Komplet glottik kapanma interaritenoid kasların simültane aktivitesini gerektirir.

b) Posterior krikoaritenoid kas : Glottisi açan tek kastır. Krikoid laminanın arka yüzünün alt ve medial kısmından başlar ve yukarı doğru uzanarak müsküler proçesin arka tarafına tutunur. Üst lifleri neredeyse horizontaldır ve kasılınca aritenoidlere rotasyon yaptırır, müsküler proçesler birbirine yaklaşır ve vokal proçesler birbirinden ayrılır. Böylece vokal ligaman abdüksiyon yapmış olur. Lateral liflerin kasılması ile aritenoidleri aşağı doğru çeker ve birbirinden ayırır. Bu hareketler simültane olarak oluşur (Bkz Şekil 11).

Posterior krikoaritenoid kasın bir fonksiyonu fonasyon sırasında aritenoidleri tespit ederek vokal proçeslerin öne doğru eğilmesini önlemektir.

Larenksin abdüktör kas kitlesi addüktör kas kitlesinin % 25'inden fazla değildir. Bu da rekürren larengeal sinirde parsiyel yaralanmanın olduğu durumlarda abdüktörlerin daha fazla olan hassasiyetini açıklar denilmektedir (13).

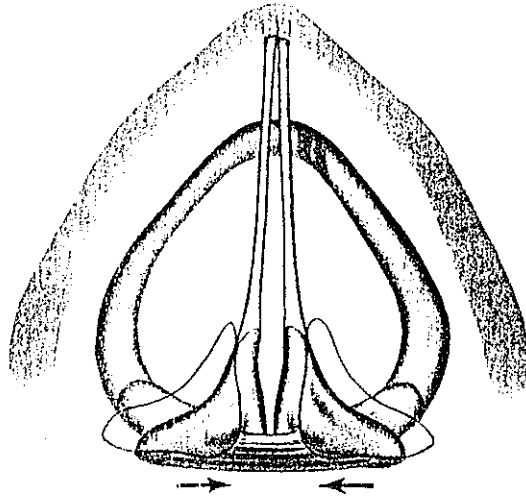


Şekil 11. Posterior Krikoaritenoid Kas Larenksin Tek Abdüktörüdür.

c) İnteraritenoid kaslar : Bir çift oblik aritenoid ve tek transvers aritenoid kastır. Aritenoid kartilajları birbirlerine yaklaştırarak vokal kordların adduktörü olarak fonksiyon görürler.

Transvers aritenoid kas müsküler proçesin arka yüzünden ve bir aritenoidin dış kenarından başlayıp karşı aritenoid kartilajın aynı bölgesinde sonlanırlar.

Oblik aritenoid kaslar ise transvers aritenoid kasa superfisiyel olarak uzanır; bir aritenoid kartilajın müsküler proçesinin posteriorundan başlayıp, diğerinin apeksine yapışır. Oblik aritenoid kaslar birbirini çaprazlarlar. Bazı lifleri aritenoid kartilaj apeksi etrafında dolanıp ariepiglottik fold içine doğru uzarlar ve ariepiglottik kası oluşturur. Ariepiglottik kas larengeal girişin oldukça zayıf sfinkteri olarak fonksiyon yapar.



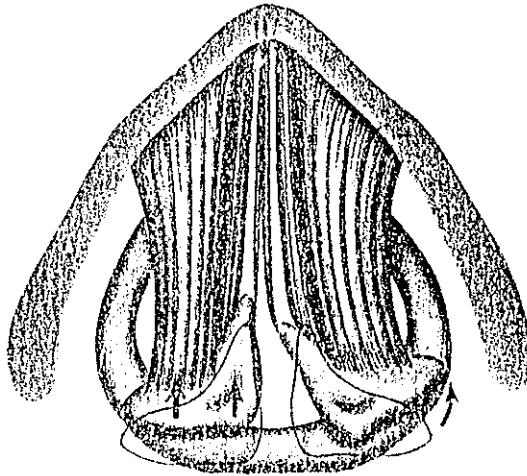
Şekil 12. İnteraritenoid Kaslar Aritenoid Kartilajların Gövdelerini Birbirlerine Yaklaştırırlar.

B - Vokal ligamanların gerginliğini kontrol eden kaslar :

a) *Tiroaritenoid kas* : Tiroid kartilaj iç yüzünde orta hatta geniş bir kas tabakası olarak başlar ve vokal ligamanın ve krivokal membranın lateralinde uzanır. Arkaya doğru ilerleyip aritenoid kartilajın anterolateral yüzüne tutunur. Liflerin bir kısmı daha kalındır, ayrı bir demet oluşturup iç kısımda vokal ligamana paralel olarak seyrederek ve vokal proçese tutunur, "*vokal kas*" olarak isimlendirilir.

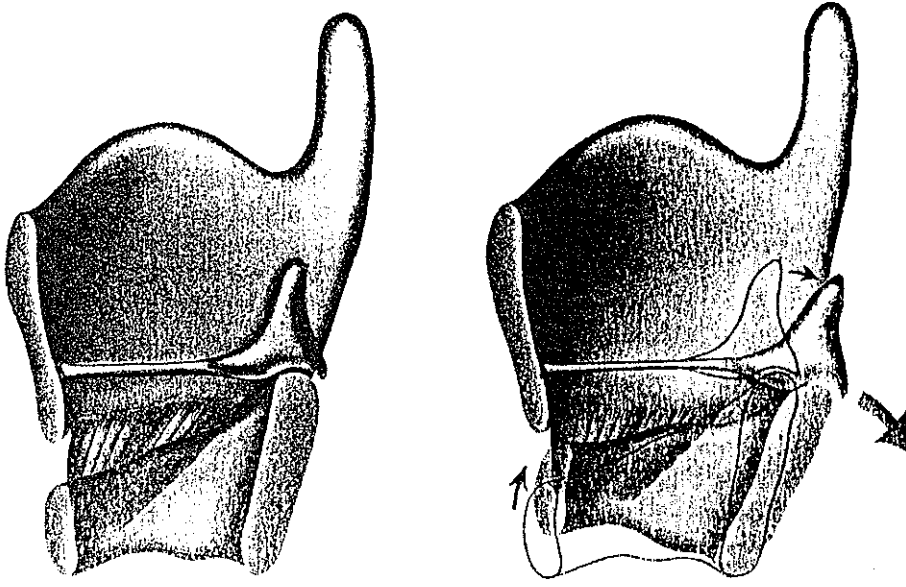
Tiroaritenoid kasın liflerinin bir kısmı ariepiglottik fold içine uzanırken, bazı lifleri de epiglot kenarlarına uzanıp tiroepiglottik kası yapar. Bu kas ariepiglottik foldları dışa çekerek larengeal girişi genişletir.

Tiroaritenoid kas kord vokallerin addüksiyonuna yardım eder. Vokal kas kısmı ise vokal ligamanları kısaltır (Bkz Şekil 13).



Şekil 13. Vokalis ve Tiroaritenoid Kaslar Vokal Kordların Addüktörü ve Tensörüdürler.

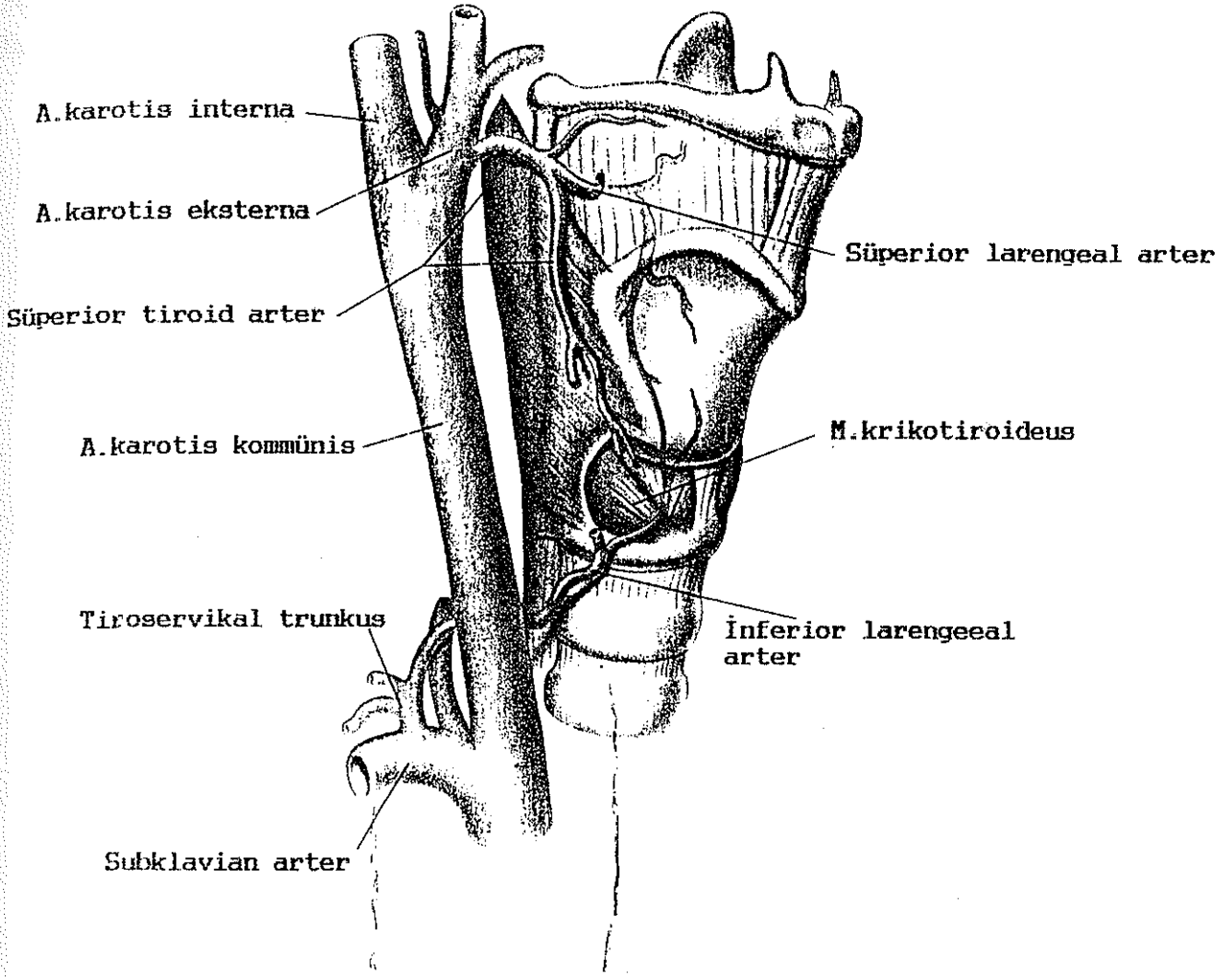
b) *Krikotiroid kas* : Kartilaj iskeletin dış kısmında yer alan tek intrinsek kastır. Yalpaze şeklindedir. Krikoid arkusun ön yüzüne tutunarak başlar, yukarı doğru ilerleyip tiroid laminanın alt kenarının arka yüzüne ve inferior kornunun ön yüzüne tutunarak sonlanır. Kasıldığında krikoid lamina aşağı doğru eğilir, böylece anterior komissür ile aritenoid kartilaj arasındaki mesafe artarak kordun gerilmesi sağlanır (Bkz Şekil 14).



Şekil 14. Krikotiroid Kasın Fonksiyonu Vokal Kordların Gerilmesini Sağlamaktır.

c) *Larenks girişinin şeklini değiştiren kaslar* : Arieplottik kas larengeal girişi kapatırken, tiroepiglottik kas larengeal girişi genişletmektedir.

LARENKSİN KANLANMASI



Şekil 15. Larenksin Arterial Kanlanması.

Larenksin kanlanmasını sağlayan arterler superior ve inferior tiroid arterlerdir. Superior tiroid arter, arteria karotis eksternanın dalıdır. Larenkse verdiği dallar a.larengeal superior ve a.krikotiroideus'tur.

Superior larengeal arter, superior larengeal sinirin internal dalı ile birlikte tirohyoid membranı delerek larenks içine girer. Larenks mukozasını ve kaslarını besler, karşı tarafın superior larengeal arteri ile ve inferior larengeal arterle anastomoz yapar.

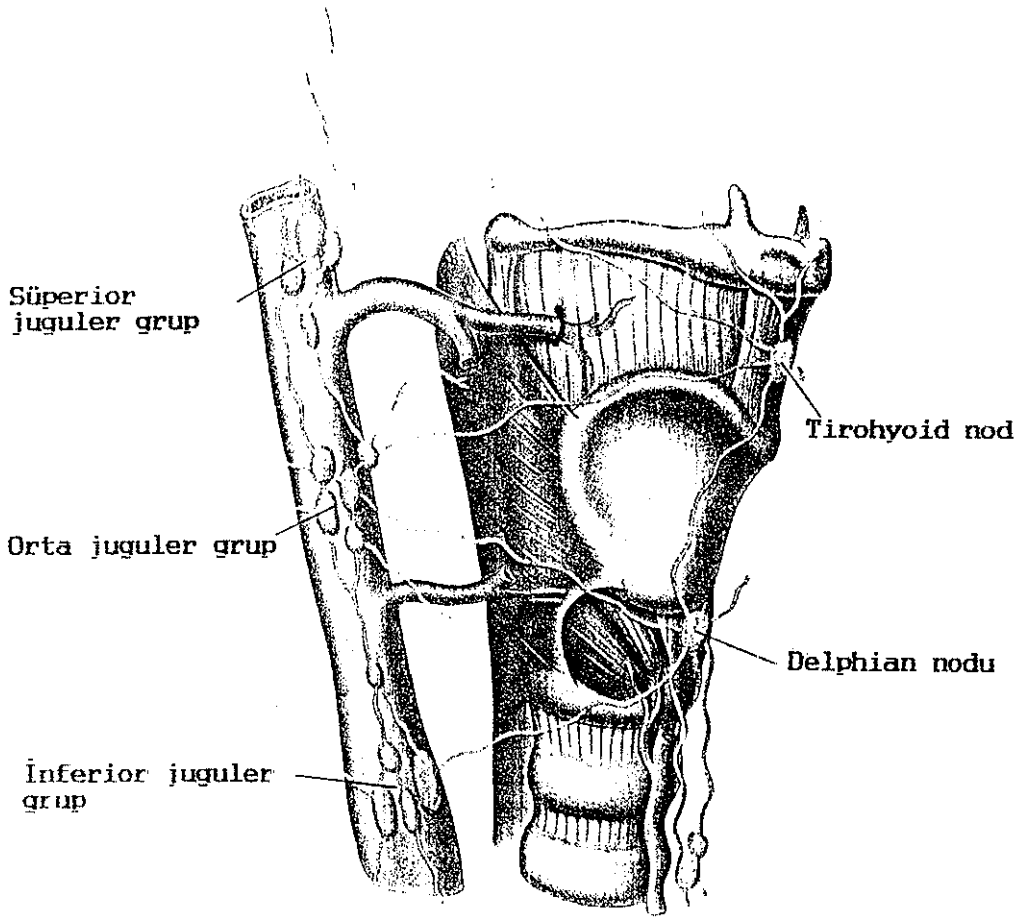
Krikotiroid arter, krikotiroid ligamanın üst kısmından larenks içine girer ve karşı tarafın aynı isimli arteri ile anastomoz yapar.

İnferior tiroid arter subklavian arterin dalı olan trunkus tiroservikalisten ayrılır. Tiroid gland alt sınırı seviyesinde inferior larengeal arteri verir. Bu arter, rekürren larengeal sinir ile birlikte yukarı

doğru çıkarak inferior konstriktör kasın alt sınırının altından larenkse girer ve larenksin alt kısımlarını besler (Bkz Şekil 15).

Larenksin venleri arterlerine eşlik eder. Superior larengeal ven, superior tiroid ven veya fasial ven yoluyla internal juguler vene; inferior larengeal ven ise inferior tiroid ven yoluyla brakiosefalik vene dökülür.

LENFATİK DRENAJ



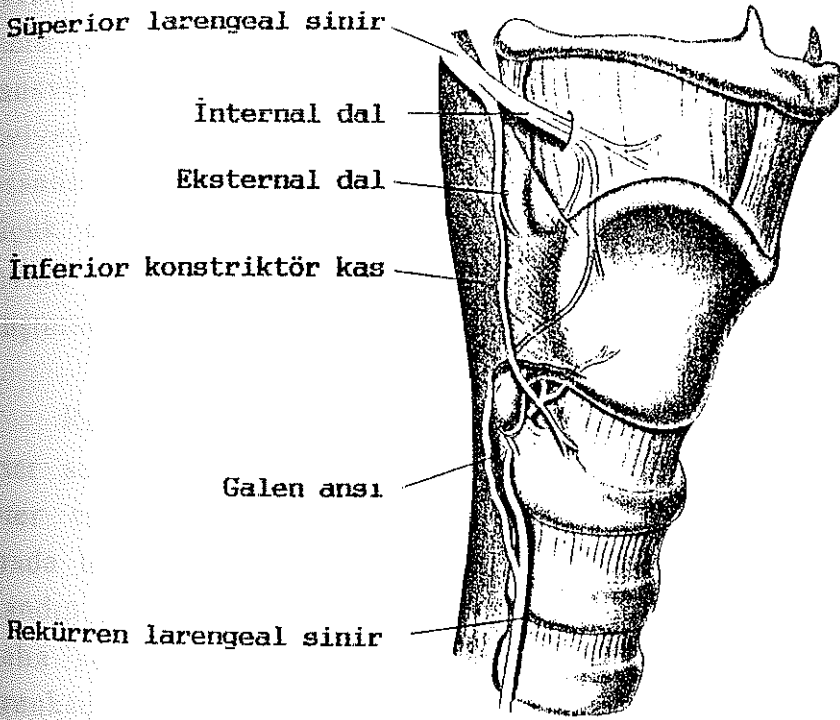
Şekil 16. Larenksin Lenfatik Drenajı.

Larenksin lenfatikleri vokal kordlar ile üst ve alt grup olmak üzere ikiye ayrılır. Vokal kord üzerindeki larenks bölgelerinin lenfatik damarları superior larengeal vene eşlik ederek tirohyoid membranı deler ve üst derin servikal lenf nodlarına drene olurlar (Bkz Şekil 16).

Kord vokalin altındaki lenf damarları ise inferior larengeal veni takip ederek alt derin servikal zincire ve pretrakeal-prelarengeal lenf nodlarına boşalır.

Vokal kordlarda lenfatik drenaj yoktur. Sadece ön ve arka komissürde birkaç lenfatik kapiller damar bulunur. Arka komissürde hem asendan, hem de kontrlatelal lenfatik dolaşım vardır. Arka komissür dışında supraglottik ve subglottik bölgenin lenfatik drenajı birbirinden bağımsızdır.

LARENKSİN İNNERVASYONU



Şekil 17. Larenksin İnnervasyonu

Larenksin tüm innervasyonu n.vagus ile sağlanır. N.vagus larenksin innervasyonunu, n.laringeus superior ve inferior dallarıyla yapar.

Superior larengeal sinir vokal kordların üzerindeki larenks mukozasının duyusunu internal dalı aracılığıyla taşıırken, eksternal dalı yoluyla krikotiroid kasın motor innervasyonunu sağlar. Krikotiroid kas dışındaki tüm intrinsek kasların motor inervasyonu ve vokal kordların

serbest kenarlarının altında kalan larenks bölgesinin duyusu ile rekürren larengeal sinir yoluyla olur.

Ayrıca larenksin sempatik ve parasempatik innervasyonu da mevcuttur.

Vagus, juguler foramenden çıktıktan hemen sonra superior larengeal dalını verir. Superior larengeal sinir, boyunda aşağı doğru vagus trunkusu ile yakın seyrederek. Ancak hyoid kemiğin büyük boynuzu seviyesinde anteromedial yönelim göstererek eksternal ve internal larengeal sinir olmak üzere ikiye ayrılır. Eksternal larengeal dal motordur. Sternohyoid kasın altında, inferior konstriktör kasın inferior yüzeyinde aşağı doğru iner; farengeal pleksusa ve inferior konstriktör kasa dallar verir, sonunda krikotiroid kasa ulaşır. İnternal larengeal dal duyusaldır. Superior larengeal arter ve ven ile birlikte tirohyoid membrandan larenks içine girer. Larenks içine girer girmez asendan, transvers ve desendan olmak üzere üç dala ayrılır. Asendan dal vallekula ve epiglot mukozasını, transvers dal priform sinüs mukozasını ve desendan dal vokal kord seviyesine kadar olan supraglottik mukozanın duyusunu taşır. Priform fossanın medial duvarında desendan dallar, transvers aritenoid kasa küçük dallar verir ve krikoid kartilajın arkasında ince bir flaman olarak devam ederek, rekürren larengeal sinir ile birleşir, GALEN halkasını oluşturur (Bkz Şekil 17).

Rekürren larengeal sinir, solda arkus aorta, sağda ise subklavian arter seviyesinde vagustan ayrılır. Solda arkus aorta, sağda ise subklavian arter etrafından dönerek trakeaözofagial olukta yukarı doğru çıkar. Bu sırada trakea ve özofagusa, özellikle krikofarengeal kasa dallar varır. Tiroid glandın alt kutbu seviyesinde inferior tiroid arterin dalları arasından geçer. Daha sonra inferior konstriktör kasın alt sınırının altından ilerleyerek larenkse ulaşır. İnsanların çoğunda sinir bu eklemin arkasından larenkse girer, ancak % 10-15'inde bu eklemin önünden veya ikiye ayrılarak bir dalı önden, bir dalı arkadan larenkse girebilmektedir.

Larenksin otonomik innervasyonu da vardır. Parasempatik innervasyon superior ve inferior larengeal sinirler yoluyla n.vagus'tan sağlanır. Spesifik otonomik fonksiyon ile ilişkili olarak iki nöropeptit larengeal sinir liflerinde tespit edilmiştir. Bunlar ; vazoaaktif intestinal peptit (VIP) ve nöropeptit Y'dir (NPY). VIP kuvvetli vazodilatatör etkiye sahiptir, düz kas liflerini gevşetir ve ekzokrin gland sekresyonunu regüle eder. Larenkste VIP, parasempatik liflerde gözlenmiş olup, arterleri ve minör tükrük bezlerini innerve etmektedir (14).

Larenksin sempatik lifleri karotis bifurkasyonu yakınındaki superior servikal sempatik gangliondan arterler ile gelir. NPY larengeal arterler ve glandular asiniler ile yakın ilişkilidir, doza bağımlı konstriktör etkisi vardır.

VİP ve NPY'nin primer rolü damar çapını ve glandüler sekresyonu regüle etmektedir. Böylece vokal kord kitlesi ve vibratuar karakteristiklerini de etkilemektedir. Bu da emosyonel veya strese bağlı ses değişikliklerinin açıklaması olabilir denilmektedir.

LARENKS FİZYOLOJİSİ

İnsan larenksinin 5 temel fonksiyonu vardır. Bunlar ;

1. Respirasyon,
2. Fonasyon,
3. İntratorasik ve intraabdominal basınç artışındaki rolü,
4. Yutma,
5. Hava yolunun korunması ve öksürük.

Bu fonksiyonlar arasında en eski filogenetik fonksiyon, hava yolunun korunmasıdır (sfinkter fonksiyonu). Larenksin amfibianların suda bulundukları zaman hava yolunun sfinkterik korunması için geliştiği düşünülmektedir. Negus'a göre hava soluyan balıklar, amfibianlar ve memelilerin larenks yapılarında oluşan farklar sonucunda, larengeal fonksiyon havayolu korunmasından, respiratuar ve son olarak fonasyona doğru gelişmiştir (15).

1) Respirasyon :

Respirasyon sırasında glottis açıktır. Bu açıklığı sağlayan intrinsek larengeal kaslar olup, refleks santral respiratuar kontrolün etkisindedir. Diafram da aynı kontrole tabidir. Solunum sırasında frenik sinir stimülasyonu ile diaframın aşağı inişi başlamadan birkaç milisaniye önce glottisin posterior krikoaritenoid kasın aktivasyonu ile açıldığı saptanmıştır (16). Bu olay medüller respiratuar merkezin etkisi ile oluşur. Hiperkapni ve solunum yolu obstrüksiyonu gibi durumlar bu olayı stimüle ederken, oksijenizasyonun artışı ve hiperventilasyon inhibe eder. Bu fazik aktivite EMG ile posterior krikoaritenoid kasta dökümanite edilmiştir (17).

Respirasyon sırasında glottik açıklığı etkileyen bir diğer faktör larenksin trakeadaki gerginlik ve kısmen ekstrinsek larenks kaslarındaki fazik inspiratuar aktivite nedeniyle aşağı doğru yer değiştirmesidir. Bu yer değiştirme, band ventriküllerinin ve kord vokallerin gerilmesine ve

aritenoidlerin laterale yönlenmesine yol açar. Bu şekilde glottik gevşeme oluşur.

Krikotiroid kas vokal kordun tensör ve addüktörüdür. Posterior krikoaritenoid kas ve larenksin fonasyon sırasında aşağı yer değiştirmesi ile birlikte glottisin genişlemesine katkıda bulunur. Posterior krikoaritenoid kas glottik açıklığın lateral çapını arttırırken, krikotiroid kas anteroposterior çapı arttırır. Krikotiroid kas da medullar respiratuar merkezin kontrolü altındadır.

2- Yutma :

Yutma, intrinsek ve ekstrinsek larengeal kaslar, farengeal konstriktörler, krikofarengeal kas, yumuşak damak elevatörleri, diafram ve interkostal kasların rol aldığı; 5, 7, 9, 10 ve 12. kranial sinirler ve servikal - torakal spinal sinirlerin aracılığı ile oluşan refleks bir olaydır.

Larenksin yutma fonksiyonundaki görevi yiyecekleri özofagusa yönlendirmek ve solunum yollarını korumaktır. Bu amaçla yutma sırasında solunum refleksi inhibe olur, glottik sfinkter kapanır, larenks yukarı-öne gelerek larengeal giriş dil kökü ve epiglot tarafından kapanır.

İnsanlarda yutma sırasında respirasyon durur. Bu, farenksteki yiyeceklerin başlattığı refleks bir olaydır. Stimulus farenks ve larenks mukozasındaki reseptörler tarafından başlatılır, 9 - 10. kranial sinirlerle merkeze ulaşır ve solunum durur. Bu reseptörler larenkste en fazla epiglot larengeal yüzü, ariepiglottik foldlar, band ventriküller ve interaritenoid bölgede bulunur.

Glottik sfinkterin kapanması da refleks bir olaydır ve n.larengeus superiorun internal dalı rol oynar. Bu sinirin elektriksel stimülasyonu, yutma hareketi, glottik sfinkterin kapatılması ve solunum inhibisyonu ile sonuçlanır.

Sfinkterik kapanma kord vokallerin birbirine yaklaşması ile başlar. Daha sonra band ventriküller birbirlerine ve epiglot köküne doğru yaklaşırlar, aritenoid kartilajların birbirlerine yaklaşması ile de posterior komissür kapanır. Band ventriküllerin ve kord vokallerin kapanması tiroaritenoid kasların kuvvetli kontraksiyonu ile oluşur.

Larenks yetişkinlerde yutma sırasında öne ve yukarı doğru yer değiştirir. Ariepiglottik foldlar ve ariepiglotik kasın kontraksiyonu ile birbirlerine yaklaşarak larengeal girişin kapanmasına katkıda bulunurlar. Bu kas çok hızlı kontraksiyon yapmaktadır.

Yenidoğanlarda larenks havayolunda daha yüksek yerleşimlidir. Epiglot nazofarenkste yumuşak damağın posterioruna yerleşir. Büyüme ile birlikte larenks aşağı doğru iner.

3- Öksürük :

Öksürük, havayolunun korunmasını, yabancı partiküllerin ve mukus-debrisin atılmasını sağlayan refleks bir olaydır. Larengeal mukozanın uyarılması ile kord vokal ve band ventriküller kapanır, subglottik basınç yavaşça artar ve belli bir seviyeye ulaşınca larenks aniden açılır, aşağıda biriken basınçlı hava patlar tarzda yukarı çıkar. Bu hava ile mukus ve yabancı maddeler dışarı atılır. Kord vokal paralizilerinde band ventriküller öksürük refleksi için yeterli larengeal kapanmayı sağlayabilir.

Yenidoğanlarda öksürük refleksi yoktur veya çok güçsüzdür. Bunun olası nedeni, fetal dönemde amniotik sıvının trakeanın içine girmesi için larenksin açık kalmasıdır (18).

4- İntratorasik ve intraabdominal basınç artışında larenksin rolü :

Karın ve göğüs kaslarının daha fazla kasılabilmesine olanak vermek amacı ile larenks kapanarak, intratorasik basıncı artırır. Ağır kaldırma, ağaca tırmanma, defeksiyon gibi efor gerektiren durumlarda bu fonksiyon önemli rol oynar.

5- Konuşma fizyolojisi :

Konuşma, insanı diğer canlılardan ayıran en önemli özelliklerden biridir. Konuşma üç evreden meydana gelir. Bunlar; nefes verme, fonasyon ve artikulasyondur (Tablo 1).

Tablo 1.

Ses ve Konuşmanın Bileşenleri

Seviye	Subglottik solunum sistemi	Larenks	Vokal traktus
İşlem	Nefes verme	Fonasyon	Artikülasyon (rezonans ve artikülasyon)
Sonuç	Hava akımı (direkt akım)	Primer larengeal ton (alternatif akım)	Konuşma sesi

Solunum yolları ve akciğerlerde gerçekleşen nefes verme sırasında subglottik hava akımı meydana gelir (direkt akım). Bu hava akımı kapalı olan glottiste kesintilere uğrayarak (alternatif akım) vokal kordların titreşmelerine neden olur. Bu şekilde glottisten kaynaklanan sese "*primer larengeal ton*" veya "*glottik ses*" denir. Glottik sesin, vokal traktusun rezonansı nedeniyle değişikliğe uğraması sonucunda bazı frekanslarda ses güçlenirken, bazı frekanslarda söner.

Rezonansın yanısıra, hava akımını sağlayan vokal traktusun dinamik hareketleri sonucunda hava basıncında ani yükselmeler ve türbülanslar oluşur ve bunlarda sesin oluşumuna yardımcı olurlar. Hava basıncındaki ani yükselmelerin ağırlıklı olarak oluşturduğu ses "*plosiv* (patlayıcı)" ; türbülanslar sonucunda oluşan ses ise "*frikatif* (sürtünme sesi)" olarak tanımlanır. Artikülasyon ; vokal traktusun dinamik hareketleri sonucunda glottik sesin konuşma sesi biçimine dönüştüğü işlemi tanımlar. Rezonans ve artikülasyonun etkisi sonucunda glottik ses modüle edilerek konuşma biçimini alır.

- *Nefes verme* : Nefes verilerek oluşturulan hava akımı sesin enerji kaynağıdır. Solunum şekli sesin kalitesini dolaylı olarak etkiler. Derin solunum kontraksiyonları azaltarak vokal perdenin alçalmasına ve ses oluşumu ile ilgili kasların koordine hareketlerinin kolaylaşmasına neden olur. Bu durum, şarkı söyleme sırasında ve çeşitli fonksiyonel disfonilerin tedavisinde çok önemlidir.

VOKAL KORDLARIN VİBRASYONU

Vokal kord vibrasyonu ve ses oluşumu üzerine iki temel teori mevcuttur : Nörokronaksik teori ve myoelastik - aerodinamik teori.

Bunlardan nörokronaksik teori Husson tarafından 1950'de öne sürülmüştür. Bu teoriye göre santral kaynaklı impulslar rekürren larengeal sinir yoluyla trioaritenoid kasın kontraksiyonuna, dolayısıyla vibrasyona neden olur. Akustik ve nörofizyolojik gelişmelerin ışığında bu teori artık pek taraftar bulmamaktadır.

Myoelastik - aerodinamik teori bugün kabul gören teoridir. 1960'da Ven den Berg tarafından bulunmuştur (19) ve Hiroto'nun 1966 yılındaki çalışmaları ile geliştirilmiştir (20). Bu teoriye göre pulmoner sistemin oluşturduğu havanın larenkse ulaşmasıyla kord vokallerin adduksiyonu ve pasif vibrasyonu sonucunda basınçlı hava glottik ses haline gelir.

İnsan vücudunda bir vibrasyonun oluşumu ve devam etmesi için titreşecek olan bölgeye iki ayrı antagonist kuvvetin alternatif olarak etki etmesi gerekir. Vokal kordların titreşimi için düşündüğümüzde birinci kuvvet subglottik kordların elastikiyetinden ve Bernoulli etkisinden kaynaklanan kapanma kuvvetidir.

Bernoulli teorisine göre, dar bir yerden yüksek hızda bir akım geçmesi durumunda, geçidin duvarlarına doğru gidildikçe basınç hızla düşer. Buna en sık verilen örnek, duşun altında ince duş perdelerinin su akımına doğru yönelmeleridir. Perdenin daha hafif veya daha hareketli olması durumunda, perdeyi su akımına doğru çeken kuvvet de o oranda büyük olacaktır.

Benzer şekilde dar olan glottisten basınçlı havanın hızla geçişi sırasında negatif basınç meydana gelir ve bu basınç vokal kordlarda emme etkisi oluşturur. Vokal kord mukozasının mobilitesi bu etki üzerinde önemli söz sahibidir.

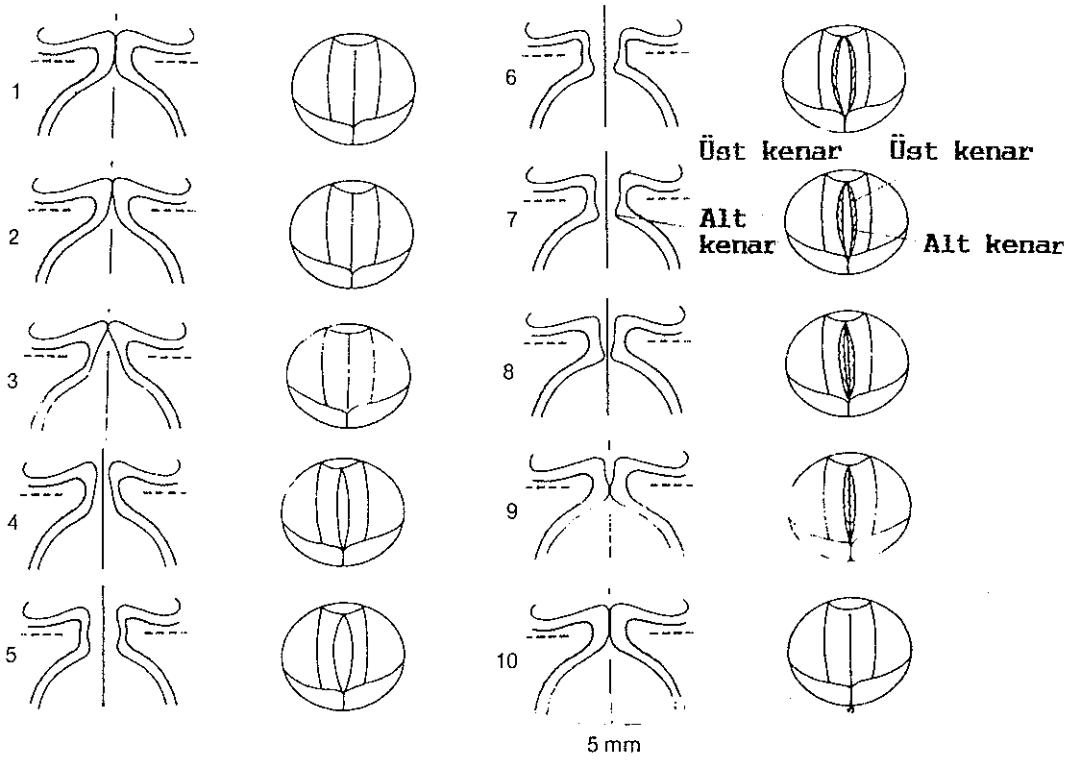
Eksize edilmiş insan larenksleri kullanılarak yapılan çalışmalarda larenksin değişik noktalarına belirli negatif basınçlar uygulayarak emme kuvvetleri oluşturulmuş ve mukozanın yer değiştirme derecesi saptanmıştır. Buna göre mukoza hareketliliğinin vokal kordların orta kısmında, anterior ve posterior komissür bölgesine göre daha fazla olduğu saptanmıştır (21).

Hirano insan vokal kordunu histolojik olarak 5 kata ayırmıştır. Buna göre epitel ve lamina proprianın yüzeyel tabakasını örtücü tabaka (cover); lamina proprianın ara ve derin tabakalarını geçiş tabakası (transition); vokalis kası liflerini ise vücut (body) kompleksi olarak kategorize etmiştir (22,23).

Örtü tabakası en mobil olan kısımdır ve mukozal dalga oluşumunda çok önemlidir.

Musehold ve Kirikae titreşen vokal kordların kenarlarının horizontalden çok eliptik biçimde olduğunu saptamışlardır (24,25). Bu gözlem glottisin kordun alt kenarından itibaren açılmaya başladığını ve tam açılma olmadan önce üst sınır açılırken alt sınırdaki tekrar kapanmanın başladığını teyid etmektedir. Üst ve alt kord sınırları arasındaki bu faz farkı disfonilerde sıklıkla kaybolmaktadır.

Bir vibratuar siklus tipik olarak 3 fazdan oluşmaktadır. Bunlar; açılma fazı, kapanma fazı ve kapalı fazdır. Kısaca özetleyecek olursak; açılma fazında vokal kordlar subglottik basıncın etkisiyle laterale yer değiştirir ve rima glottis açılır. Kapanma fazında elastik yapı ve aerodinamik güçler (Bernoulli etkisi) etkisinde vokal kordlar orta hatta doğru çekilir. Kapalı fazda ise vokal kordlar kısa bir süre kapalı kalır.



Şekil 18. Bir Vibrasyon Siklusunda Vokal kordun Farklı Kısımlarının Hareketi Koronal Planda Şematik Olarak Gösterilmiştir.

Ayrıntılı olarak inceleyecek olursak bir vibratör siklus;

1// Vokal kordlar birbirine yaklaşmış durumda iken hava akımına karşı direnç yüksektir ve vokal kordların altında subglottik basıncı artmaya başlar.

2// Subglottik basınç artınca vokal kordların alt kısımları birbirinden ayrılır. Vokal kordların alt kısmı ile üst kısmının açılması arasında zaman farkı vardır ve vertikal faz farkı olarak adlandırılır. Bu faz farkı vokal kordlarda dalgaya benzer hareketler yarattığı için anlamlıdır. Bunun nedeninin vokal kordların sıkışmazlığı glottis içindeki basınç farkları ve üst-alt parçalar arasındaki mekanik bağlantı olduğu düşünülmektedir.

3// Subglottik basınç yukarı doğru artmaya devam eder.

4-5// Vokal kordların üst kenarları progressif olarak ayrılır. Buna açılma fazı denir.

6-8// Vokal kordlar ayrılınca bir hava puff'u salınır. Vokal kordların üst kenarları maksimum ayrılmasında iken alt kısımları orta hatta doğru yer değiştirmeye başlarlar. Bunu takiben üst kenarlarda kapanmaya başlar: Kapanma fazı.

Kapanma fazı vokal kordların elastikiyeti ve rima glottisten geçen hava akımının basıncındaki ani düşmeye bağlıdır.

9-10// Restoratif güçler vibratuar siklus sırasında kısa bir süre vokal kordların kontakta kalmasını sağlar : Kapalı faz (Bkz Şekil 18).

Kapalı fazın süresi adduktör kas aktivitesi, vokal kordların kompliansı ve subglottik basınç tarafından etkilenir.

Sesin bazal frekansı, vokal kordların hava akımını kesmek üzere titreştikleri frekansa denk gelir. Kabaca bu frekans erkeklerde 125 Hz, kadınlarda ise 250 Hz kadardır.

Sesin perdesi frekans ile tanımlanır. Ses perdeleri esas olarak 3 faktör tarafından etkilenir :

- i) Vokal kordların gerilme derecesi,
- ii) Vokal kordların kitlesi,
- iii) Vokal kordların uzunluğu.

Gergin, ince ve kısa kord vokaller daha yüksek perdeden sesler meydana getirir.

Vokal kordların gerilmesi ile oluşan sesin perdesi yükselir. Burada esas rolü krikotiroid kas oynar.

Vokal korda ait titreşen kitlenin aniden ve belirgin bir biçimde azalması sesin özelliğini falsettoya kaydırır.

Anabolik hormonların etkisiyle vokal kordlarda meydana gelen kalınlaşma ise sesin perdesini alçaltır; "*Androfoni*" olarak isimlendirilir.

Teorik olarak daha uzun kordların daha düşük perdeli sesler oluşturması beklenir. Vokal kordlar erkeklerde daha uzun ve daha kalındır.

Oluşan sesin şiddetini subglottik basıncın miktarı ayarlar, basınç ne kadar yüksek ise ses de o kadar şiddetli çıkar.

Sonuç olarak; normal fonasyon, ilgili parametrelerin belirli sınırlar içinde kalmaları koşulu ile gerçekleşebilir. Bunlar;

- Başlangıçtaki glottik alan (subglottik hava akımı olmaksızın sözkonusu olan glottik alan),
- Subglottik basınç,
- Vokal kordların gerginliği,
- Vokal kord mukozasının hareketliliğidir.

Glottik alan "0" değerine yakınsa ve kordların gerginliği orta derecede ise, subglottik basıncın artması vokal kordlarda titreşimler başlatacaktır.

SES HASTALIKLARINDA TANI YÖNTEMLERİ

1) Anamnez : Her hastalıkta olduğu gibi, ses hastalıklarında da tanının ilk basamağıdır. Hastanın yaşı, cinsiyeti ve mesleği öğrenilir. Daha sonra ses bozukluğunun hasta tarafından tanımı yaptırılır. Hastada oluşan sosyal, psikolojik ve mesleki problemlerin derecesi saptanmaya çalışılır. Daha sonra şikayetin başlangıcı ve seyri, daha önceden alınmış tedaviler, vokal kord dokusunu etkileyebilecek çevresel ve davranışsal faktörler (sigara, alkol, kafein, kuru havaya maruz kalma, kimyasal iritanlar) ses kullanım yoğunluğu hakkında bilgi alınır.

Bunların yanısıra sistem sorgulaması yapılır. Ek KBB hastalıkları (sinüzit, allerjik, rinit vb), akciğer hastalıkları, endokrin hastalıklar, menapoz, puberte, larengofarengeal reflü ve geçirilmiş cerrahi girişimler, kullanılan ilaçlar sorulur.

2 - Fizik muayene : İkinci basamak fizik muayenedir. Hastanın odaya girişi ile başlar. Hastanın duruşu, solunum şekli bazı ipuçları verebilir. Hasta konuşurken çok dikkatli dinleyerek hastanın sesi, tını, hava kaçırması, ses aralığı ve kötü ses kullanımı açısından fikir sahibi olunabilir.

Öncelikle tam bir kulak burun boğaz muayenesi uygulanır. İşitme problemi varsa odyolojik muayene mutlaka yapılmalıdır. Fonasyonun işitme sistemi tarafından sürekli monitorize edildiği ve sağırda monoton, modüle edilemeyen sesin varlığı bilinmektedir. İşitme sorunu olan kişinin ses kontrolü bozulur.

Burun muayenesi postnazal akıntı, deviasyon, allerjik rinit aramaya yönelik olmalıdır. Bunlar sesi etkileyen durumlardır. Oral kavite, orofarenks ve dişler incelenmelidir. Mukozanın kuruluk derecesi saptanmalıdır.

Boyun, kas gerilimi açısından değerlendirilmelidir. Boyun hareketleri, palpasyonla ağrı, ele gelen kitle, krepitasyon, larenksin yutkunma ve solunumla hareketliliği, boyunda insizyon izleri araştırılmalıdır.

Kafa çiftleri de muayene edilmelidir.

İndirekt larengoskopi her hastaya uygulanması gereken bir muayene yöntemidir. Işık kaynağı, alın aynası ve larenks aynası kullanılarak uygulanır. İlk larengoskopi 1807 yılında Bozzini tarafından yapılmıştır. 1837'de uzun dental aynalarla larenksin muayene edilmeye çalışıldığı bildirilmektedir, ancak yeterli bir illüminasyon sağlanamamıştır. 1844'de Garcia, dental ayna ve alın aynası kullanarak indirekt larengoskopi

yapmıştır. Bugün ise her kulak burun boğaz hekiminin rutin uyguladığı bir muayene yöntemidir.

İndirekt larengoskopi ile larenksin genel görünümü, mukozanın rengi ve lezyonları (nodül, kitle, ülser, hemoraji, eritem, ödem, paralizi vb) her iki hemilarenksin hareketi hakkında bilgi sahibi olunur. Aynı zamanda dil kökü, vallecula, epiglot, ariepiglottik plikalar, sinüs priformis, band ventriküller, kord vokaller, farenks orta duvarı, aritenoidler ve kısmen subglottik bölge muayene edilir.

3 - Endoskopik muayene : Rijid veya fleksibl endoskoplarla uygulanabilir. Lokal topikal anestezi ile muayene yapılır.

Fleksibl fiberoptik larengoskop 1968'de Sawashimo ve Hirose tarafından bulunmuştur ve günümüzde sıklıkla kullanılmaktadır. Fiberoptik fleksibl larengoskoplarla fotoğraf çekilebilmekte ve videoya kayıt yapılabilir. Bu muayene ile larenksin fonksiyon sırasında doğal görünümü sağlanabilmesine karşın, görüntü kalitesi rijit endoskoplar kadar iyi değildir.

Rijit larengoskopların Hopkins tarafından bulunuşu ve Ward tarafından larengeal muayenede kullanılışı (1974) önemli bir adım olmuştur (26). Daha sonraları teleskopik görüntü videoya aktarılarak teleskopik videografi yaygın kullanıma girmiştir. Bu amaçla genellikle 70 derece teleskoplar kullanılmaktadır. Teleskopik videolarengoskopi çok daha üstün görüntü vermesine karşın, dilin dışarıda olması ve öğürme refleksinin fazla olması dezavantajdır.

Videolarengoskopinin son basamağı stroboskopi ile kombine edilerek oluşan videolarengostroboskopi olup, daha sonra ayrıntılı olarak anlatılacaktır.

4 - Glottografi : Fotoglottografi ve elektroglottografi olarak ikiye ayrılır.

Fotoglottografide larenkse uygulanan ışık miktarının ne kadarlık kısmının subglottik bölgeye geçtiği ölçülür. Bu ölçüm subglottik bölge cildine konan fotosensör bir alet ile yapılır. Rima glottis açıklığını gösterir. Klinik olarak çok yararlı bulunmamaktadır.

Elektroglottografide tiroid lamina üzerindeki cilde iki elektrod yerleştirilir. Zayıf, yüksek frekanslı voltaj bir elektroddan diğerine larenks boyunca geçirilir. Vokal kordların açılıp kapanması transvers elektriksel impedansta değişikliğe neden olur. Sonuçta elde edilen grafik elektroglottogram olarak adlandırılır.

Elektroglottografi, glottal vibrasyonların varlığı veya yokluğunun objektif saptanmasına olanak tanır ve stroboskopik bulgularla karşılaştırılabilir. Klinikte kullanımının çok yararlı olacağı ve giderek yaygınlaşacağı bildirilmektedir (27).

5 - Akustik analiz : Konuşma sesinin en detaylı incelemesi akustik analiz ile yapılmaktadır.

En basit olarak, ses örnekleri sessiz bir odada dijital kayıt yapan teyplerle, yoksa audio teypler ile kaydedilip tedavi öncesi, sırası ve sonrasındaki değişiklikler takip edilebilir.

Çeşitli aletlerle kaydedilmiş ses örneklerinden objektif analiz uygulanabilir. Değişik ses analiz sistemleri mevcuttur.

Spektrografi, "*sesin fotoğrafı*" olarak isimlendirilmektedir. Sesin harmonik spektrumu ve frekansını belirler ve vizüel olarak kaydeder.

Yeni entegre akustik analiz sistemleri geliştirilmiştir. Visi-pitch ve DSP-Sona-Graph Model 5500 bunlara örnektir.

Ses analiz sistemleri ile akustik sinyalin frekansı, perdesi, kalitesi, şiddeti gibi parametreler saptanabilir. Bu parametreler ses terapisinde çok önemli yer tutar ve akustik analiz, ses laboratuvarlarının önemli bir parçasıdır.

6 - Larengeal EMG : Larengeal elektromyografi (LEMG), intrinsek larengeal elektriksel kas aktivitesinin incelenmesinde, patolojik durumlardaki kas aktivite değişikliklerinin belirlenmesinde kullanılan etkili bir tanı yöntömedir.

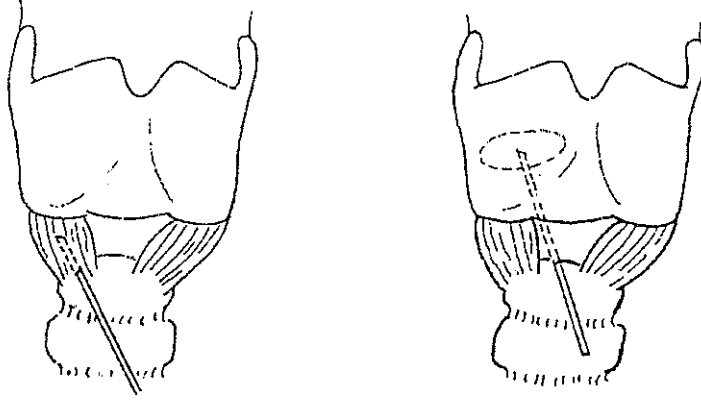
Elektrod sistemi, amplifikatör, ossiloskop, hoparlör ve bir kayıt sisteminden oluşur. İğne elektrod veya kıvrık tel elektrodlar kullanılabilir.

LEMG ilk kez 1944'de Weddell tarafından tanımlanmıştır. İntraoral yolla, intrinsek larengeal kaslara elektrod yerleştirilmesindeki güçlük tekniğin kullanımını kısıtlamıştır. Ancak 1962'de Hiroto'nun LEMG'yi perkütan yolla uygulaması ile popüler hale gelmiştir.

İnvaziv bir yöntem olması nedeniyle ses yakınması olan her hastada kullanılmamaktadır. Ancak özellikle vokal kord paralizilerinde tanıyı doğrulamakta, lezyonun yeri saptanmakta, prognoz tayininde, krikoaritenoid eklem fiksasyonunun paraliziden ayırt edilmesinde, nöromuskuler hastalıkların tanısında ve son yıllarda spazmodik disfonilerin tedavisinde kullanılan Botulinum toksininin kas içi enjeksiyonlarında yol gösterici olarak kullanılmaktadır. Bu özellikleri ile intrinsek larengeal yapıların hareket bozukluklarının

değerlendirilmesinde indirekt larengoskopi ve videolarengostroboskopiye üstünlüğü mevcuttur.

LEMG tekniğinde bilateral tiroaritenoid ve krikotiroid kaslarda kayıt yapılmaktadır. Superior larengeal sinir incelenmesi amacıyla krikotiroid kasa, rekürren larengeal sinir incelenmesinde ise tiroaritenoid kasa EMG uygulanmaktadır (Bkz Şekil 19).



Şekil 19. Krikotiroid kasın incelenmesinde iğne elektrod krikotiroid membran orta hattan içeri sokularak 30-45 derece laterale, inferior tiroid tüberküle doğru itilir.

Tiroaritenoid kasın incelenmesinde elektrod krikotiroid membranda orta hattan sokulur. Erkeklerde 45°, kadınlarda 30° yukarıya tiroid kartilajın hemen altından 2 cm ilerletilir,

7 - Aerodinamik ölçümler : Abdomen ve toraks ses üretimi için güç kaynağıdır. Sağlıklı fonasyon için efektif, abdominal-torasik kas kontrolü ve etkin respiratuar fonksiyon esastır. Bu amaçla solunum fonksiyon testleri ve ölçümler uygulanmaktadır. Bu testler gelişmiş ses laboratuvarlarında bilgisayarlı sistemlerle yapılabilmekte; subglottik basınç, glottal impedans ve glottisteki hava akım hızı ölçülebilmektedir. Bu ölçümler tanı ve takipte yararlı olmaktadır.

8 - Videolarengostroboskopi : Videolarengostroboskopi (VLS), larenksin anatomik yapısını ve vokal kord vibratuar hareketlerini ayrıntılı olarak incelememizi sağlayan noninvaziv bir muayene yöntemidir.

Stroboskop kelimesi Yunanca "*Strobos= dönmek*" ve "*Scopea= görmek, izlemek*" kelimelerinin birleşmesinden oluşur. Tarihte stroboskopik ilke ilk kez 1829 yılında fizikçi Plateau tarafından ortaya konulmuştur. 1852'de ilk stroboskopik muayene kadavrada uygulanmıştır. Canlılarda ise ilk kez 1878'de Oertel tarafından gerçekleştirilmiştir (28).

Oertel, ışık kaynağı önüne yerleştirilen ve üzerinde yarıklar bulunan dönen mekanik bir disk ve indirekt larengoskopi aynasından

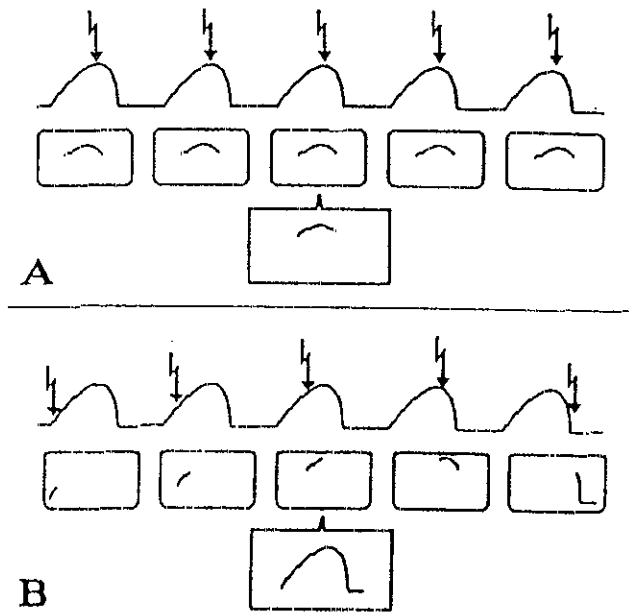
yararlanmıştı. Daha sonraki yıllarda değişik diskler kullanılmış ve 1930'da Kallen elektronik stroboskopiye gerçekleştirmiştir (29).

Stroboskopinin fleksibl fiberoskop ile yapılması Sawashima ve Hirose ile olurken, modern rijid teleskopların uygulamaya sokulması Ward tarafından olmuştur.

1979'da Yoshida'nın stroboskopide bir video kayıt sistemi geliştirmesiyle günümüzde kullanılan prensiplerle VLS kabul görmüştür.

Stroboskopik incelemenin temelinde vokal kord siklusu boyunca birbirini takip eden noktaların görüntülenmesini sağlayan hızlı ışık vurularının üretilmesi yatar. Vokal kord vibrasyonları periodiktir. Bundan dolayı vokal kordlar hareketleri esnasında vibrasyonlarının tam aynı noktasında kısa ışık vuruları ile görüntülenebilirse, sanki sabit duruyorlarmış izlenimi elde edilir. Eğer illüminasyon flaşları 0.2 saniyede bir kareden daha hızlı bir şekilde verilebilirse insan gözünde bu görüntüler devamlı yavaş hareketler şeklinde belirir. Bunu Talbot kanunu açıklar (30). Bu kanuna göre bir görüntü göze ulaştığı zaman retina üstünde 0.2 saniye kalır. Stroboskopide algılanan görüntü birbirini takip eden vibratuar siklusların multipl noktalarının birleştirilmesi ile ortaya çıkan optik bir illüzyondur.

Stroboskopide vokal kordun titreşim frekansı ile illüminasyon frekansı arasındaki senkronizasyon, hastanın boynuna yerleştirilen mikrofon ile sağlanır. Illüminasyonun senkronizasyonu ayak pedalı ile iki modda kullanılır : Stroboskop "*hareketsiz* (stand by)" konumunda çalıştığında, vokal kordun vibrasyon frekansı ile aynı frekansta (senkronize) illüminasyon oluştuğunda her seferinde vokal siklusun aynı fazı aydınlanır ve vokal kord hareketsiz olarak görünür. Stroboskop "*yavaşlatılmış hareket*" konumunda çalıştığında illüminasyon frekansı vibrasyon frekansından 2 Hz farklı olduğundan vibratuar siklusun farklı noktaları aydınlanır ve görüntü yavaşlatılmış olarak aydınlanır (Bkz Şekil 20).



Şekil 20. A) Stroboskopik ışık kaynağı, vibrasyon frekansı ile senkron illüminasyon yaptığında her siklusta aynı nokta aydınlanacağından hareket görülmez
B) Stroboskopik ışık kaynağı vibrasyon frekansından 1-2 Hz farklı illüminasyon yaptığında her seferinde vokal siklusun farklı noktalar aydınlanır ve hareketli görüntü illüzyonu oluşturur.

Videolarengostroboskop ile mukozal görünüm, vokal kord kenarı, glottik planın vertikal seviyesi, supraglottik aktivite, vokal kord mobilitesi, glottik kapanma, amplitüd, mukozal dalgalanma, vibrasyonun simetrisi ve periodisitesi hakkında bilgi sahibi olunur.

Muayene tekniği : VLS, fleksibl fiberoskop veya rijid teleskoplarla yapılabilir. Uygulamadan önce hastaya genel bir ses muayenesi yapılmalı, boyun kaslarının durumu ve larenks kartilajlarının yeri belirlenmelidir.

Hastanın öğürme refleksini azaltmak amacıyla % 4 Lidokain veya % 2 Pantokain ile orofarenks, yumuşak damak ve hipofarenks mukozasına topikal anestezi uygulanır.

Hastanın boynuna tiroid laminanın üzerine gelecek şekilde mikrofon yerleştirilir ve temel frekans belirlenir. Rijid teleskop veya fleksibl fiberoskop ile larenks ve vokal kordlar görüntülendikten sonra hastaya fonasyon yaptırılır. Cihaz saptadığı temel frekansa göre stroboskopik ışığı açar ve kapatır. Hem duran, hem de yavaş hareket fazında görüntü elde edilir.

Muayene sırasında hastadan normal ton ve şiddette en az 2 saniye süren "e" veya "i" sesi çıkarması, sesinin şiddetini arttırması, inceltmesi ve

kesik kesik fonasyon yapması istenir. Böylece sesin şiddet ve frekans değişiklikleri sırasında oluşan mekanik ve vibratuar süreç değerlendirilir.

SES PATOLOJİLERİ VE TİPİK VİBRASYON PATERNLERİ

Ses patolojileri organik, fonksiyonel ve sinir sistemi patolojilerine bağlı olanlar olmak üzere sınıflandırılabilir.

1) Organik ses patolojileri :

a- Akut larenjit : Patoloji lamina proprianın yüzeyel tabakasındadır, bilateraldir. Glottik kapanma tam, kord kenarları düzgündür. Ödematöz lezyonlarda örtünün esnekliği artar. Lökosit infiltrasyonu ve/veya kapiller dilatasyonun baskın olduğu durumlarda ise örtü esnekliğini yitirir, kitlesi artar. Vibratuar paternde minimal değişiklikler olur. Ödemin belirginleştiği durumlarda aperiodisite; esneklik azalırsa vibrasyon amplitüdünde azalma ve inkomplet glottik kapanma gözlenebilir.

b - Kronik larenjit : Sık tekrarlayan akut larenjitlere ve vokal suistimale bağlı gelişen kronik mukozal inflamasyondur, bilateraldir. Patoloji lamina proprianın yüzeyel tabakasındadır. Bazen epitel tabakasını da etkileyebilir. Lenfosit ve plazma hücre infiltrasyonu, fibröz dokuda artış ve epitelde kalınlaşma sonucunda örtünün esnekliği azalır, kitlesi artar. Glottik kapanma tam, kord kenarları düzenlidir. Vibratuar paterndeki değişiklik minimaldir. Mukozal dalga ve amplitüd azalma eğilimindedir.

c - Subepitelyal kanama : Akut travma veya vokal suistimal sonucunda gelişir. Patoloji lamina proprianın yüzeyel tabakasında ve sıklıkla tek taraflıdır. Kanamanın olduğu tarafta örtünün esnekliği azalır ve kitlesi artar. Vibrasyon amplitüdü azalır ve asimetrik vibrasyon hareketi ortaya çıkar.

d - Vokal kord nodülü : Kronik vokal suistimal sonucunda gelişir. Patoloji lamina proprianın yüzeyel tabakasında olup, çoğunlukla bilateral ve simetriktir. Vokal kord medial kenarları nodül nedeniyle düzensizdir. Örtünün kitlesi hafif artmıştır.

Vibrasyon sırasında kapanma tam olmaz. Nodülün önünde ve arkasında "kum saati" şeklinde açıklık kalır. Ödematöz lezyonlarda esneklik artarken, fibröz nodüllerde esneklik azalır. Amplitüdlere bilateral azalır. Mukozal dalgaya bakarak nodülün histolojik yapısı hakkında fikir yürütmek mümkündür. Ödematöz ve yumuşak nodüllerde mukozal dalga izlenir ve fibröz nodüllerde ise mukozal dalga azalmıştır veya yoktur.

e - Vokal kord polipleri : Patoloji lamina proprianın yüzeyel tabakasında ve çoğunlukla tek taraflıdır. Sıklıkla vokal kord suistimal sonucunda oluşur. Kord vokal median kenarı düzensizdir. Ödematöz poliplerde esneklik artarken, hemorajik ve fibröz olanlarda azalır, örtünün kitlesi artar.

Vibrasyon sırasında glottik kapanma inkomplettir, maksimum kapanma sırasında polibin önünde ve arkasında açıklık kalır.

Vibratuar hareketler asimetriktir. Polipler vokal korddan daha geç hareketler ettikleri için çift vibrasyona yol açarlar. Amplitüdler azalmıştır. VLS ile polibin histolojik yapısı hakkında fikir yürütülebilir. Ödematöz ve esnek poliplerde mukozal dalga normal ve artmıştır. Hemorajik ve fibröz olanlarda ise dalga azalmış veya yoktur.

f - Reinke ödemi : Genellikle orta yaş grubunda, sigara içenlerde görülür. Bilateral ve asimetriktir. Patoloji lamina proprianın yüzeyel tabakasında; Reinke boşluğundadır. Örtünün esnekliği, kitlesi ve vibratuar kenarın derinliği artmıştır. Vibrasyon sırasında genellikle glottis komplet kapanır. Bilateral mukozal hareket asimetrik ve aperiodiktir. Horizontal hareket küçük olmasına rağmen, mukozal dalga belirgin olarak artar.

g - Vokal kord kistleri : Epidermoid ve retansiyon kistleridir. Patoloji lamina proprianın yüzeyel tabakasında ve tek taraflıdır. Kistin olduğu kordda esneklik azalmış ve kitle artmıştır. Polip ve nodüllerden daha serttir.

Vibrasyon sırasında kistin ön ve arkasında glottal kapanma tam olmaz. Kordlar arasındaki vibratuar hareket asimetrik ve aperiodiktir. Kist üzerinde mukozal dalga izlenmez ve vibrasyon belirgin olarak kısıtlanmıştır. Bu nedenle VLS ile nodül ve poliplerden ayırt edilebilir.

h - Sulkus vokalis : Kordun uzun kenarı boyunca yarı izlenir. Nedeni bilinmemektedir, ancak konjenital ve uzun süreli tekrarlayan kronik enfeksiyonların neden olabileceği söylenmektedir. Genelde bilateral ve membranöz kord boyunca görülür. Patoloji lamina proprianın yüzeyel tabakasındadır. Kordlardaki gerilme nedeniyle fonasyon sırasında ince "iğ" şeklinde açıklık kalır.

Örtünün esnekliği ve kitlesi azalmıştır. Vibratuar sikluslar sırasında horizontal hareketin amplitüdü azalır ve sulkusta mukozal dalga kesilir.

i - Vokal kordda sikatris : Sıklıkla cerrahi travma, nadiren de enflamasyon sonucunda gelişir. Sikatrisin olduğu kısımda örtünün ara tabakanın ve gövdenin esnekliği azalmıştır. Bu gergin yapıları açabilmek için ekspiratuar güç ve subglottik basınç artar.

Vibratuar siklus sırasında glottis sıklıkla komplet olarak kapanmaz ve arka arkaya gelen vibrasyonlar aperiodiktir. Sikatris bölgesinde

mukozal dalga kaybolur. VLS ile çok küçük sikatrisler bile tespit edilebilmektedir.

j - Larengeal Web : Konjenital veya cerrahi travmaya sekonder olarak edinsel gelişebilir. Sıklıkla anterior komissürde görülür. Vibratuar segment kısalmıştır. Temel frekans yüksektir ve lateral hareketin amplitüdü düşüktür.

k - Epitelyal hiperplazi/displazi (Lökoplazi- hiperkeratöz, akantoz) : Ekzofitik veya plak tarzındadır. Epitelden köken alır ve lamina proprianın yüzeyel tabakasına girer. Malignleşmediği sürece vokal ligaman invazyonu yapmaz. Etkilenen kordlar heterojen yapıda ve kenarları düzensizdir. Örtünün esnekliği azalmış ve kitlesi artmıştır.

Sıklıkla glottik kapanma inkomplet kordların vibratuar hareketleri asimetrik ve aperiodiktir. Amplitüd azalmıştır. Çok kalın lezyonlarda mukozal dalga izlenmez.

Vibratuar hareketlerdeki kısıtlanma karsinoma göre daha azdır.

l - Vokal kord papillomu : Viral orijinli benign neoplazmlar olarak değerlendirilmektedir. Lezyon epitelden başlayarak lamina propria ve vokalis kasını tutabilir. Kord kenarındaki irregularite nedeniyle bir miktar glottik açıklık kalır. Örtünün sertliği ve kitlesi ara tabaka ve gövdenin invazyonu sonucunda belirgin derecede artar.

Kordların vibratuar hareketleri asimetrik ve aperiodiktir. Horizontal hareketin amplitüdü sıfırdır ve papillamatöz lezyon üzerinde mukozal dalga izlenmez.

m - Vokal kord karsinomu : Lezyon erken evrede epitel ve lamina proprianın yüzeyel tabakasındadır. İlerledikçe vokal ligaman ve vokal kası tutar. Mekanik, aerodinamik ve vibratuar özellikleri papillomlara benzer. Vibratuar harekette belirgin azalma olur. VLS ile çok küçük karsinomları saptamak mümkündür.

n - Band ventrikül hiperplazisi : Çoğunlukla tek taraflıdır ve kordun vibrasyonunu üstten temas veya bası nedeniyle etkiler. Kordun horizontal hareketi ve mukozal dalgası azalır. Kordlar arasındaki vibratuar hareketler asimetrikleşir.

o - Ventriküler prolapsus : Larengeal ventriküldeki mukozanın şişmesi sonucunda oluşur. Tek taraflıdır ve etyolojisi tam olarak açıklanamamıştır. Küçük lezyonlarda ses normaldir; fakat lezyon kordun medial kenarına yaklaştıkça hafif derecede disfoni gelişir. Vibratuar hareketler prolabe mukozanın temas ve basısına bağlı olarak kısıtlanır, mukozal dalga azalır. Kordlar arasında asimetrik vibratuar hareketler oluşur.

2.) Sinir sistemi hastalıklarında görülen larengeal bulgular :

Larenks, gelişmiş motor aktivitesi olan bir organdır. Ses çıkartabilmek için larenksin hem kendi içinde; hem de solunum, rezonatör ve artikulatör sistemlerle birlikte koordine olarak çalışması gerekir. Bu nedenle sinir sistemindeki patolojiler larenks ve diğer motor aktivitelerde bozulmaya ve ses patolojilerine neden olur.

A - Üst motor nöron hastalıkları :

a) *Pseudo (supra) bulber paralizi* : Kortikobulber traktusun bilateral progressif lezyonlarında görülür. Ekstrapiramidal ve piramidal sistemler birlikte etkilenir. Ekstrapiramidal etkilenmeye bağlı spastisite ve kas reflekslerinde artış; piramidal sistem etkilenmesine bağlı olarak yüksek motor aktivite fonksiyonlarında kayıp görülür. Larenkste abduktor veya adduktor kas gruplarında hipertonisite ve kas güçsüzlüğü birarada görülür.

Stroboskopik incelemede vokal kord hipertonisitesi olan hastalarda aşırı glottik kapanma, vokal kord amplitüdünde ve mukozal dalgada azalma, kord hareketlerinde ve kuvvetinde azalma olan hastalarda yetersiz glottal kapanma ile birlikte mukozal dalga hareketlerinde asimetri ve aperiodisite görülür.

B - Ekstrapiramidal sistem hastalıkları :

a) *Parkinsonizm* : Hastaların % 87'sinde larengeal bozukluk görülür, % 45'inde ise tek semptom larengeal disfonksiyondur. Bu hastaların interaritenoid ve posterior krikoaritenoid kaslarında dinlenme ve taban aktivitelerinde artış saptanmıştır.

Stroboskopik kord hareketlerinde azalma, aşırı glottik kapanma ve bazı hastalarda supraglottik kasılma görülür.

b) *Shy Dragger Sendromu* : Otonom ve motor sinir sistemini etkileyen progressif bir hastalık olup, tipik olarak ilerleyen bilateral abduktor tipte kord paralizisi gelişir. Vagusun dorsal motor nükleus hasarına bağlıdır. Postural hipotansiyon, terleme kaybı, idrar kontrolü kaybı ve seksüel cevap kaybı gibi otonom sistem fonksiyon bozuklukları ile birlikte görülebilir.

c) *Amiyotrofik lateral skleroz (ALS)* : Serebral korteks, beyin sapı ve spinal korddaki üst ve alt motor nöronların progressif hastalığıdır. Patolojik olarak merkezi sinir sisteminin her düzeyinde motor sinir hücrelerinin yaygın, simetrik kaybı ve atrofisi görülür. Piramidal kolonda demyelinizasyon, spinal kordda ön boynuz motor nöron hücreleri, bulbusta

motor nükleus kaybı görülür. Oküler nükleuslar daima korunur, hastalığın geç dönemlerine kadar bilinç bozulmaz.

Hastaların % 25-30'unda baş-boyunla ilgili semptomlar ve ses kısıklığı görülür. Birlikte spastisite ve kas zayıflığı görülebilir.

Spastik tipte hiperadduksiyon, flask tipte normal veya azalmış kord hareketleri görülür.

Prognoz kötüdür.

C - Serebellar sistem hastalıkları :

a) *Ataksik disfoni* : Serebellar yollarda hasarı olan hastalarda istem dışı "jerky" düzensiz abduksiyon ve adduksiyon görülür. Sonuçta spazmodik, patlar tarzdan güçsüze kadar değişebilen karakterde veya soluksu sesler ortaya çıkar. Serebellumun akut lezyonlarında ariepiglottik plikalar fonasyon sırasında, ventriküler disfoninin serebellar formu için tipik olan sıkıştırma hareketi yaparlar.

b) *Arnold-Chiari malformasyonu* : Patoloji, serebellar dokuların ve medulla oblangatanın foramen magnumdan herniasyonu sonucunda spinal kanal içinde bu dokuların ve medulla spinalisin sıkışmasıdır.

Tipik olarak kordlarda involunter abduksiyon görülür.

D - Alt motor nöron ve periferik sinir hastalıkları :

a) *Rekürren larengeal sinir paralizi* : Patoloji, internal larengeal kasların innervasyonunun bozulmasıdır. Larengeal paralizilerde, hem glottik aralığın inkomplet olması, hem de mukozal örtünün altındaki kas kitle ve sertliğinin kaybolması nedeniyle vibrasyonda bozulma görülür.

Vokalis kasının kitlesi ve sertliği etkilenen motor ünitelere göre değişiklik gösterir. Etkilenen nöron sayısı arttıkça vibratuar paternlerdeki bozukluklar belirginleşir. Kordlarda asimetri ve atrofi ortaya çıkar. Mukozal hareketlerinde asimetri ve aperiodisite gözlenir. Paralitik kord mukozasının horizontal hareketinin amplitüdü azalır, mukozal dalga silikleşir. Paralitik kord ince ve flask ise, vokalis kası üzerindeki mukoza ile birlikte hava akımıyla pasif olarak hareket eder. Kord kenarında yukarı doğru defleksiyon, geniş irregüler amplitüdlere ve uçuşma görülür.

Karşı kord bazen orta hattı geçerek glottisi kapatmaya çalışır. Sıklıkla supraglottik yapıların aşırı kasılmasıyla band ventriküler orta hatta doğru hareket ederek medial kompresyona yardım ederler.

Stroboskopi, rekürren larengeal sinir paralizilerinde paralizinin derecesi ve prognozu açısından indirekt bulgular verir. Vokal kordun hareketsiz kaldığı ve musküler tonusun olmadığı durumlar komplet;

kordda hafif hareketin olduğu, adduktör kas tonusunun saptandığı durumlar inkomplet paralizi olarak değerlendirilir.

b) *Superior larengeal sinir paralizi* : Genellikle tiroid cerrahisi sonrası görülür. Kordların uzun ekseninde gerilimi kaybolur. Etkilenen kordun kenarı düzensiz ve dalgalı görünümde olabilir, sağlam tarafa göre daha aşağı düzlemedir, bazen daha kısa ve flaccid olabilir. Posterior glottis etkilenmiş tarafa doğru kayar. Hastalarda şarkı söyleme yeteneğinde kayıp ve konuşma sırasında ses perdesini ayarlamada güçlük görülür.

Stroskopik muayenede dalgada asimetri görülür. Kordlar aynı frekansta hareket etse de dalga hızında ve fazlarda gecikme olur; sağlam taraf vibratuar siklusu daha önce tamamlar.

3) Fonksiyonel ses hastalıkları :

Fonksiyonel ses bozukluklarında larenksin morfolojik yapısı normaldir. Ancak yanlış kas gruplarının habitüel olarak aşırı veya az kullanımına bağlı olarak ses bozukluğu ortaya çıkar. Bazı kişilerde fonksiyonel ses bozukluğuna bağlı nodül, polip, ödem, kord vaskülarizasyonunda artış gibi organik patolojiler gelişir.

Fonksiyonel disfoniler larenksin davranış paternlerine göre **HİPERFONKSİYONEL** ve **HİPOFONKSİYONEL** olarak ikiye ayrılır.

Hiperfonksiyonel (hiperkinetik) disfoni, fonasyon sırasında intrinsek ve/veya ekstrinsek larenks kaslarının artmış aktivitesi sonucunda ortaya çıkar. Glottal kapanma çok sert, ventriküler bandlar aşırı adduksiyondadır; epiglot arkaya, aritenoidler öne çekilir. Böylece vokal kordların tüm katlarının kitlesindeki artış ile birlikte adduktör kas tonusu, ekspiratuar güç ve subglottik basınç artar. Vibratuar siklusun kapalı fazı uzun, horizontal hareketin amplitüdü azdır.

Hipofonksiyonel (hipokinetik) disfoni de ekstrinsek ve intrinsek kas gruplarında fonasyon sırasında yetersiz aktivite gözlenir. Glottik kapanma inkomplet ve zayıftır. Gövdenin sertliği, adduktör kas tonusu, ekspiratuar güç ve subglottik basınç azalır.

Vibratuar siklusta kapalı faz kısadır veya gözlenmez. Horizontal hareketin amplitüdü ve mukozal dalga azalmıştır.

Hiper ve hipofonksiyonel disfoni sınıflandırması, çok geniş bir disfoni grubunu kapsamaması ve larenksin fonasyon sırasındaki hatalı davranışını yeterli tanımlayamaması nedeniyle Morrison tarafından tarif edilen **KAS GERİLİM DİSFONİSİ (KGD)** sınıflandırması kullanılmaya başlanmıştır (31) (Tablo 2).

Tablo 2.

Kas Gerilim Disfonilerinin (KGD) Sınıflandırılması (Morrison)

1. Larengeal izometrik
2. Lateral hiperadüksiyon durumları
 - a. Glottik
 - b. Supraglottik
3. Supraglottik anteroposterior (AP) kontraksiyon
4. Konversiyon afoni
5. Psikojenik gevşeme
6. Adolesan geçiş disfonisi (Mutasyonel Falsetto)

a) KGD Tip I (Larengeal izometrik) : Sesini profesyonel olarak kullanan, ancak yeterli eğitim almamış kişilerde sıklıkla görülür. Fonasyon sırasında posterior krikoaritenoid kasın hipertonisitesi nedeniyle glottisin posteriorunda, vokal kord ortasına, bazen de anterior komissüre kadar uzanan glottik açıklık meydana gelir. Fonasyon sırasında oluşan bu açıklıktan ekspiratuar havanın kaçması sonucunda nefesli, güçsüz bir ses ortaya çıkar. Stroboskopik incelemede mukozal dalga lateral-medial hareketlerinde azalma ve mukozal dalgada küçülme izlenir. Genelde simetrik ve bilateralidir. Yüksek sesle konuşan ve gergin kordu olanlarda, kordların temas ettiği bölgede nodül oluşabilir.

b) KGD Tip II :

- i) KGD Tip IIa,
- ii) KGD Tip IIb

i) KGD Tip IIa (Glottik) : Yanlış vokal teknik, organik hastalıklar (USYE, vb), akut anksiyete durumlarında görülür. Vokal kordlardaki hiperadduksiyona bağlı olarak sıkışık ve gergin bir ses ortaya çıkar. Yüksek larengeal rezistan kuvvetinin gün boyunca devam etmesi sonucunda ses yorgunluğu ortaya çıkar, ses perdesi düşer.

Stroboskopik incelemede kapalı fazda uzama, vibrasyon amplitüdlerinde azalma, mukozal dalgada baskılanma ve ventriküler bandlarda adduksiyon görülür.

ii) KGD Tip IIb (Supraglottik) : "Psikojenik Disfoni" olarak adlandırılır. Anksiyete, disfoni ile yer değiştirmiştir. Fonasyon sırasında band ventriküller hiperadduksiyon yaparlar, bu nedenle kordlar sıklıkla görülmez. Eğer kordlar sıkıca kapalı ise yüksek perdelerde sıkışık bir ses; kordlar gevşek ve parsiyel kapalı ise nefesli ve kapalı, fısıltı tarzında bir

ses ortaya çıkar. Nadiren de band ventriküllerin temas eden medial kenar mukozasında vibrasyon izlenebilir.

c) KGD Tip III (Supraglottik anteroposterior kontraksiyon) :

Fonasyon sırasında epiglot ve aritenoid çıkıntılar birbirlerine yaklaşırlar. Düşük perdede fonasyon ortaya çıkar.

Rijid teleskoplarla dil çekildiği için epiglotun arkaya doğru hareketi kısıtlanır, bu nedenle muayene fleksibl transnazal fiberoskopla yapılmalıdır. Stroboskopik muayenede, vokal kordların anteroposterior uzunluğu azalmış, vibrasyon amplitüdü ve mukozal dalga artmıştır. Nadiren, birbirlerine yaklaşan veya temas eden aritenoid çıkıntılar ve epiglot petiolü üzerindeki mukozada vibrasyon izlenir.

d) KGD Tip IV (Konversiyon afoni) :

Katlanılamayan anksiyete afoni ile yer değiştirir. Fonasyon sırasında kordlar vibrasyonu oluşturacak kapanmayı sağlayamaz ve mukozal dalga izlenmez. Ancak öksürük ve gülmek gibi vejetatif fonasyonla normal kord adduksiyonu ortaya çıkar.

Terapi sırasında hasta ses çıkartırken farenkste jeneralize bir hipertonsite vardır ve çıkan ses genellikle yüksek perdede sıkışık ve nefeslidir.

e) KGD Tip V (Psikojenik gevşeme) :

Kordlar gevşek görünümündedir. Vibrasyon normal veya azalmıştır. Mukozal dalga hareketleri genellikle simetriktr. USYE sonrası gelişebilir. Senil atrofi ve sulkus vokalisle ayırıcı tanı yapılmalıdır.

f) KGD Tip VI (Mutasyonel falsetto) :

Puberte döneminde seste normalde bir geçiş dönemi yaşanır. Ancak psikojenik faktörler bu geçiş döneminin inhibisyonuna neden olabilir. Sonuçta kalıcı bir falsette ses ortaya çıkar. Larenks yukarı çekilir, kordlar gerilir ve kartilajinöz glottis hiperadduksiyon yapar.

Stroboskopide maksimal kapanma fazında yarık şeklinde glottik açıklık kalır, faz gecikmesi görülmez. Mukozal dalga amplitüdü azalmıştır.

SPAZMODİK DİSFONİ

Etyolojisi bilinmeyen, kronik fokal larengeal disfonidir. Adduktör veya abduktör olmak üzere iki formu vardır. Adduktör tip daha yaygın olup, hiperadduksiyon ile karakterizedir. Sesin ani başlangıçlar ve sonlanmalar gösterdiği zorlu, boğuk bir ses olarak görülür.

Abduktör tipte, ses kısa periodlarla yok olarak afonik, zayıf, fısıltılı konuşma segmentleri ve fonasyonda aralıklı ses kırılmaları ile karakterizedir.

Blefarospasm, oromandibular distoni, tortikollis ve yazıcı krampı gibi diğer fokal distoni formları ile birlikte görülebilir.

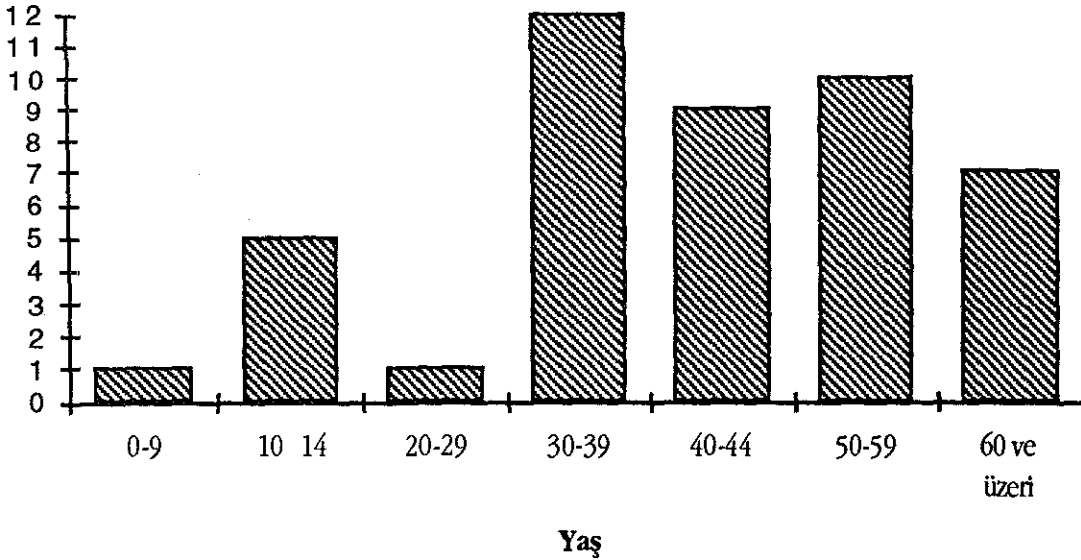
Tanıda fiberoptik larengostroboskopi kullanılmaktadır. Fonasyon sırasında kuvvetli glottal kapanmayla beraber arasıra geçici gevşemeler olur. Sert glottal kapanma sırasında hiperfonksiyonel disfoni bulguları saptanır.

Bazı durumlarda tamamen normal olabilirken, irregüler kas atımları ve sürekli tremor olabilir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Şubat 1996 - Haziran 1997 tarihleri arasında Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kulak Burun ve Boğaz Hastalıkları Kliniğine ses kısıklığı, ses tonunda değişiklik ve ses yorgunluğu yakınmaları ile başvuran 45 olgu çalışmaya alındı. Olguların 22'si erkek (% 48.8), 23 tanesi kadındır (% 51.2). Yaş ortalaması 43.3 (9-75) olarak bulundu. Yaşlara göre olgu sayısı Tablo 3'de gösterilmiştir.

Tablo 3. Olguların yaşlara göre dağılımı.



Çalışmada kullanılan cihazlar şunlardır ;

1. Sony trinitron KV 1485P renkli 37 ekran TV monitörü
2. KAY RLS 9100 model ışık kaynağı
3. Panasonic WV KS152 görüntü düzenleyici
4. 635 CE-11624 kamera adaptörü
5. 70° açılı Kay 9106 SN 1058 rijit teleskop
6. SLV-P53EE VHS Sony video kaset rekorder bulunmaktadır.

Çalışmaya alınan tüm olgulardan öncelikle ayrıntılı anamnez alındı. Olguların yaşı, mesleği, şikayeti, şikayetinin süresi, ses kullanım yoğunluğu, alışkanlıklar ve çevresel faktörler (sigara, kafein, alkol, kimyasal iritanlar vb), mevcut hastalıklar (sinüzit, allerjik rinit, endokrin hastalıklar, akciğer hastalığı, larengofarengeal reflü), kullanılan ilaçlar ve daha önce geçirilen cerrahi girişimler soruldu. Tüm olgulara ayrıntılı kulak burun boğaz muayenesi yapıldı. İşitme problemi varsa odyolojik tetkik uygulandı.

İndirekt larengoskopiye takiben tüm hastalara videolarenkostroboskopi uygulandı. Hasta hekim ile yüz yüze gelecek şekilde oturtuldu (Resim 1).



% 10'luk lidokain hidroklorür (xylocaine) ile orofarenks topikal anestezisi uygulandı. Laringostroboskopun mikrofonu tiroid kartilaj üzerine gelecek şekilde hastanın boynuna yerleştirildi. Hastadan normal konuşma sesi ile "i" sesi çıkarması istenerek temel frekans saptandı. Daha sonra hastanın dili çekilerek rijid teleskop dil üzerinden orta hatta ilerletildi. tüm larenks morfolojisini incelemek amacıyla öncelikle normal solunum ve fonasyon sırasında larenksin endoskopik görünümü videoya kaydedildi. Takiben hastaya konuşma sesi ile "i" sesi çıkarması söylenerek stroboskopik ışık, ayak pedalı ile devreye sokuldu. Stroboskopik inceleme ve video kaydı "hareketsiz" ve "yavaşlatılmış hareket" konumlarında

uygulandı. Gerekli olduğu durumlarda düşük ve yüksek frekanslar ile alçak ve yüksek ses şiddetlerinde de tekrarlandı.

Videolarengostroboskopik incelemenin değerdendirilmesinde řu parametreler kullanıldı ;

- Vokal kord morfolojisi,
- Supraglottik aktivite,
- Vokal kord mobilitesi,
- Glottik kapanma şekli,
- Vokal kordların vertikal seviyesi,
- Vokal kord kapanma-açılma fazları,
- Lateromedial horizontal hareket amplitüdü,
- Vibrasyona katılan segmentler,
- Vibrasyon simetrisi,
- Periodisite,
- Aritenoid hareketi ve simetrisi.

Tüm hastaların VLS bulguları videoya kaydedildi ve daha önce anamnez ve indirekt larengoskopi ile saptanan tanı ile karşılaştırılarak ortaya çıkan tanı farkları ve tedavi endikasyonunu değıştirip değıştirmediği incelendi.

BULGULAR

Ses yakınması olan 45 olguda VLS ile koyduğumuz tanıların dökümü Tablo 4'de gösterilmiştir.

Tablo 4. Olgulara VLS ile konulan tanıları.

Tanı	Hasta Sayısı	(%)
Kord vokal nodülü	13	28.9
Larenks Ca	8	17.8
Kord vokal paralizisi	7	15.6
Kronik larenjit	6	13.3
Reinke ödemi	4	8.9
Kord vokal polip	4	8.9
Granülom	1	2.2
Myastenia afoni	1	2.2
Konversiyon afoni	1	2.2
TOPLAM	45	100.0

Kord vokal nodülü en sık konulan tanı olmuştur (% 28.9). Lareks Ca ikinci sıklıkla (% 17.8) saptanmış olup, kord vokal paralizisi (% 15.6), kronik larenjit (% 13.3), Reinke ödemi (% 8.9), kord vokal polipi (% 8.9), granülom (% 2.2), Myastenia larenjitisi (% 2.2) ve konversiyon afoni (% 2.2) konulan diğer tanıları olmuştur.

Yaş gruplarına göre konulan tanılar tablo 5'de gösterilmiştir.

Tablo 5. Yaş gruplarına göre konulan tanılar.

	0-9	10-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-↑	TOPLAM
Kord vokal nodülü		3		5	3	2		13
Kord vokal polip		1				2	1	4
Kronik larenjit		1		2	1	2		6
Kord vokal paralizisi	1		1	2	1	1	1	7
Reinke ödemi				2	1		1	4
Granülom					1			1
Konversiyon afoni						1		1
Myastenia larenjitis					1			1
Larenks Ca				1	1	2	4	8

En küçük olgumuz 9 yaşında olup, Tip I Diabetes Mellitus hastasıydı. Yapılan indirekt larengoskopik muayenede epiglot düşüklüğü nedeniyle tam değerlendirilememekle birlikte kord vokal paralizisinden şüphelenildi. Ayrıca fizik muayenede hipoglossus paralizisi saptandı. VLS ile inkomplet superior larengeal ve inferior larengeal sinir paralizisi tanısı konuldu. Tetkikler sonucunda diabetik nöropati tanısıyla olgu takibe alındı.

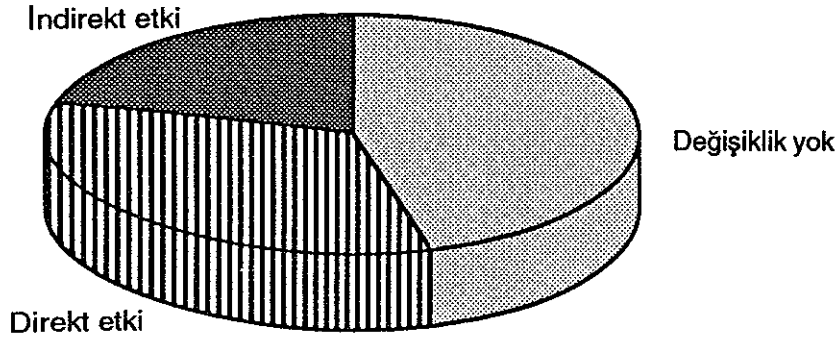
En yaşlı hastamız 75 yaşında olup, larenks Ca tanısı konulmuş ve frontolateral larenjektomi + fonksiyonel boyun disseksiyonu ile tedavi edilmiştir. Yaşlara göre hastalık dağılımına bakıldığında özellikle larenks Ca'nın ileri yaşlarda daha fazla sıklıkla görüldüğü, nodül ve Reinke ödeminin orta yaşlarda yoğunlaştığı görülmüştür.

Anamnezde sigara alışkanlığı sorulmuş ve 45 olgunun 26'sının (%58.8) sigara kullandığı öğrenilmiştir. Larenks Ca tanısı konan 8 olgunun 7'sinin (%87.5), Reinke ödemi saptanan 4 hastanın tamamının (%100) sigara kullandığı tespit edilmiştir.

Vokal nodül tanısı alan olgulardan 2'sinde sinüzit, 1'inde allerjik rinit saptanmıştır. Yine minimal vokal nodül gelişimi tanısı alan 1 olguda bilateral orta-ileri derecede nörosensöriyel işitme kaybı odyolojik olarak tespit edilmiştir.

VLS'nin tanı ve tedavinin planlanması üzerine olan etkisi araştırılmıştır. Bu amaçla indirekt larengoskopi ve VLS karşılaştırılmış, tanı üzerindeki etkisi Tablo 6'da gösterilmiştir.

Tablo 6. VLS'nin tanı üzerine etkisi.



VLS uygulanan 45 olgudan 25'inde indirekt larengoskopi ile konulan tanı değişmemiştir (%45.7). İndirekt larengoskopi ile tanıda şüphede kalan 7 olguda VLS ile tanı kesinleşmiştir (%15.5) (İNDİREKT ETKİ).

Öte yandan 13 hastada indirekt larengoskopi ile tanı konulmamış veya farklı tanı konulmuş olup, VLS ile tanı konulmuştur (%28.8) (DİREKT ETKİ).

VLS'nin direkt etkisi olan olgularda indirekt larengoskopi ve VLS ile konulan tanılar Tablo 7'de karşılaştırılmıştır. Tablo 8'de ise VLS ile tanı konulan veya tanısı kesinleşen olgu sayıları ve VLS tanılarının dökümü görülmektedir.

İndirekt larengoskopi ile kord vokal polipi tanısı alan 2 olguda ve epiglot düşük olduğu için indirekt larengoskopi ile tanı konulamayan 2 olguda VLS ile larenks Ca tanısı konulmuştur. Yine indirekt larengoskopide Reinke ödemi tanısı alan 1 olgunun VLS ile preinvaziv Ca bulguları gösterdiği saptanmıştır. İndirekt larengoskopide larenks Ca'dan şüphelenilen 3 olguda VLS ile bu tanı doğrulanmıştır.

Yine boyun travması sonrası solunum sıkıntısı nedeniyle acil trakeostomi açılmış olan 1 olguda indirekt larengoskopi uygulanamamış olmakla birlikte VLS'de bilateral kord vokal paralizisi saptanmıştır.

VLS'nin tedavi planlanması üzerine olan etkisi araştırıldığında 45 olgudan 13'ünde indirekt larengoskopi sonucunda planlanan tedavi, VLS muayenesi sonucu değişmiştir (%28.8) (Tablo 9).

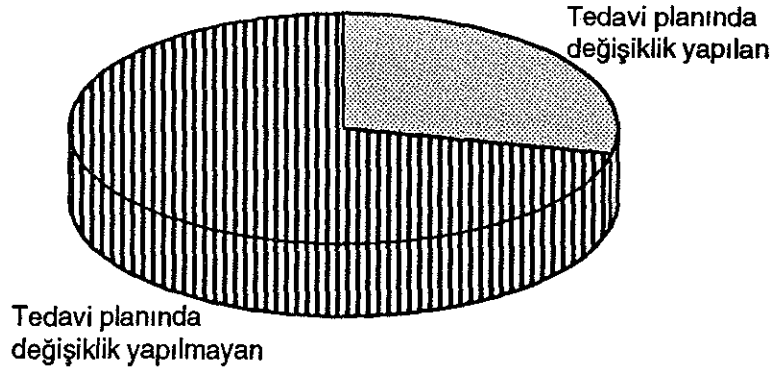
Tablo 7. VLS ve indirekt larengoskopi tanıları arasındaki farklar (Tanıda direkt etki).

İndirekt Larengoskopi	VLS	Toplam
Nodül	Larenjit	1
Epiglot düşük, yapılamadı	Ca	1
Mal - Union	Polip	1
Reinke ödemi	Preinvaziv Ca	1
Polip	Ca	1
Polip	Ca	1
Reinke ödemi	Nodül	1
Normal bulgular	Kronik larenjit	1
Epiglot düşük, yapılamadı	Myastenia larenjitis	1
Trakeostomili olgu, yapılamadı	Bilateral kord vokal paralizisi	1
Kronik larenjit	Nodül	1
Epiglot düşük, yapılamadı	Ca	1
Epiglot düşük, yapılamadı	Nodül	1
T O P L A M		13

Tablo 8. VLS ve tanı konulan veya tanısı kesinleştirilen olgular (Tanıda direkt + indirekt etki).

Lezyon	Olgu sayısı
Ca	7
Nodül	4
Polip	1
Kord vokal paralizi	3
Konversiyon afoni	1
Myastenia larenjitis	1
Granülom	1
Kronik larenjit	2
T O P L A M	20

Tablo 9. VLS'nin tedavi planı üzerine etkisi.



VLS uygulanan 45 olgudan 24 tanesine medikal tedavi + ses terapisi; 19 olguya cerrahi girişim uygulanmıştır. 2 olguya tanı konulmuş (1 kord vokal paralizisi, 1 larenks Ca), ancak hasta tedavi için başvurmamıştır. Cerrahi girişim uygulanan olguların tanısı ve cerrahi girişimin türü Tablo 10'da gösterilmiştir.

Tablo 10. Cerrahi girişim uygulanan olgular.

Tanı	Cerrahi Girişim	Olgu Sayısı
Larenks Ca	Stripping	2
	Kordektomi	2
	Larenjektomi + boyun disseksiyonu	4
Reinke ödemi	Stripping	4
Kord vokal ödemi	Süspansiyon larengoskopi + polip ekstirpasyonu	3
Kord vokal paralizisi	Acil trakeostomi	1
Kord vokal polip	Süspansiyon larengoskopi + nodül ekstirpasyonu	1
Granülom	Süspansiyon larengoskopi + granülom ekstirpasyonu	1
TOPLAM		18

Larenks Ca nedeniyle larenjektomi + boyun disseksiyonu uygulanan 4 olgudan sadece 1 tanesine total larenjektomi + radikal boyun disseksiyonu uygulanmış, diğerleri konservatif larenjektomi yöntemleri ile tedavi edilmiştir. Preinvaziv Ca ve T₁ glottik Ca tanısı alan diğer 4 olguya ise stripping ve kordektomi uygulanmıştır.

TARTIŞMA

Larenksin değerlendirilmesinde stroboskopik ışık kullanımının ilk kez 1895'de Oertel tarafından rapor edilmesinden bugüne değin stroboskopide birçok gelişmeler olmuştur. Gelişmelere paralel olarak bu yöntemin tekniği, kullanılan aletlerdeki yenilikler ve yöntemin yararlılığı üzerine birçok çalışma yapılmıştır. Günümüzde VLS yaygın olarak klinik kullanıma girmiş ve özellikle kord vokal vibratuar hareketlerinin değerlendirilmesinde en önemli tetkik yöntemlerinden birisi olmuştur.

VLS ile kord vokallerin vibratuar özellikleri görsel subjektif kriterlerle değerlendirilmektedir. Ölçülebilir parametrik veriler elde edilmesi ve bunların karşılaştırılması her zaman mümkün olmamaktadır. Bu nedenle değrlendirmede normal ve patolojik vibrasyon özelliklerinin bilinmesi ve daha da önemlisi görsel deneyimin önemi büyüktür.

VLS'nin zaman zaman yeterli olarak yapılamadığı görülür. Hastanın nefesini ayarlayamaması, stroboskopik parametrelerin değerlendirilmesine yetecek kadar kayıt yapılabilmesine olanak vermeyen azalmış fonasyon zamanı gibi faktörler stroboskopik muayenenin tatminkar olmasını engeller. Yanısıra, hastada sekresyonun fazla olması, öğürme refleksinin ileri derecede aktif olması, hasta ile kooperasyon kurulamaması ve glottisin görüntülenmesini engelleyen büyük polip gibi lezyonların varlığı da VLS'yi zorlaştırmaktadır.

VLS kullanımının yaygınlaşmasında en önemli handikaplardan biri de oldukça pahalı bir donanım gerektirmesidir. Bu nedenle ses klinikleri bulunan merkezler dışında kullanımı sınırlı kalmaktadır.

VLS hem fiberoskop, hem de rijid teleskoplar aracılığı ile uygulanabilmektedir. Her iki yöntemin de birbirlerine üstünlüğü mevcuttur. Fiberoskop ile uygulanan muayenenin avantajları; iyi tolere edilmesi, öğürme refleksi aktif olanlarda ve çocuklarda daha rahat uygulanabilmesi, obstrüktif supraglottik lezyonları olanlarda iyi sonuç vermesi, subglottik bölgenin de değerlendirilebilmesi olarak sayılabilir. Dezavantajları ise; görüntünün küçük olması, işlem sırasında fiberoskopun sabitlenmesinin güç olması ve illüminasyonun yetersiz olması nedeniyle video kayıtlarının kalitesinin bozuk olmasıdır. Buna karşın, rijit teleskop ile

elde edilen görüntüler daha büyüktür, renk ve görüntü kalitesi daha iyidir, optik olaylardan daha az etkilenir. Dezavantajı ise öğürme refleksi fazla olanlarda ve obstrüktif supraglottik lezyonları olanlarda uygulanımının zor olmasıdır. Tercihler farklı olmakla birlikte araştırmacıların büyük kısmının tercihi rijid teleskop ile VLS uygulanımıdır (30). Biz de kliniğimizde rijid teleskop kullanarak çalışmamızı yaptık.

Son yıllarda büyük popülarite kazanan VLS'nin standart muayene yöntemlerine üstünlüğü olup olmadığı çeşitli çalışmalarla araştırılmıştır.

Sataloff ve arkadaşları 1988 yılında 486 olgu ile yaptıkları çalışmada VLS'nin indirekt larengoskopi ile konulan tanılarda %31.2 olguda anlamlı klinik fark saptadığını ve tanıyı etkilediğini bildirmişlerdir. Ayrıca olguların yaklaşık 1/3'ünde VLS'nin tedaviyi de etkilediği vurgulanmıştır (4). Yine aynı çalışmacının 1991 yılında yayınladığı 377 olguluk serisinde; olguların % 53'ünde VLS öncesindeki tanıda değişiklik olmamış, %29'unda VLS öncesi tanı VLS ile teyid edilmiş ve ek tanılar konulmuş, %18'inde ise VLS öncesi tanının yanlış olduğu ifade edilmiştir (5). Olguların %32.4'ünde VLS ile önemli diagnostik değişiklikler saptandığı yine bu çalışma ile vurgulanmıştır. Bu iki çalışmanın sonucunda Sataloff ve arkadaşları, olguların yaklaşık 1/3'ünde VLS ile tanı ve tedavi prosedüründe değişikliğe yol açacak önemli bilgiler edinildiğini, yanısıra birçok hastada VLS'den önce konulan tanıyı teyid etmekte yardımcı olduğunu, uygulama ve değerlendirmede beceri kazandıktan sonra VLS'nin ses bozukluklarında günlük pratiğe girmesi gereken son derece yararlı bir yöntem olduğu sonucuna varmışlardır.

1994 yılında Yorulmaz ve arkadaşları Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun ve Boğaz Hastalıkları Kliniğinde 47 olguda indirekt larengoskopi ile VLS'yi karşılaştırmışlardır. VLS ile olguların yaklaşık %38'inde indirekt larengoskopi ile tanı koyulamayan patolojiler tespit edildiği ve konulan tanının değiştiği bildirilmiştir. Buna paralel olarak olguların %32'sinde VLS ile tedavinin yönlendirildiği veya değiştiği ifade edilmiştir. Yine bu çalışmada indirekt larengoskopiden farklı olarak VLS ile konulan tanıları 2 olguda hiperkinetik disfoni, 2'şer hastada hipokinetik disfoni, vokal nodül, Reinke ödemi, subepitelyal kanama ve krikoid eklem disfonksiyonu, birer hastada kronik larenjit, vokal kord polipi, superior larengeal sinir paralizi, epitelyal hiperplazi ve lökoplazidir (6).

Tınaz ve arkadaşlarının 1996'da ses şikayeti bulunan 170 olgu ile İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Kliniğinde yaptıkları çalışmanın sonuçları ise şöyledir; olguların %37.4'ünde indirekt larengoskopi ile tanı konulmayıp VLS ile tanı konulmuştur. Buna

karşın olguların % 22'sinde indirekt larengoskopiyle tanıya tam varılamamış veya şüphede kalınmış, ancak VLS ile tanı kesinleştirilmiştir. Bu çalışmanın sonucunda yazarlar VLS'nin teşhiste önemli olduğunu, özellikle kord vokal paralizilerinde, erken karsinomlarda, fonksiyonel ses hastalıklarındaki önemini vurgulamışlardır (7).

Bizim çalışmamızda ise olgularımızın %15.5'inde indirekt larengoskopi ile tanıda şüphede kalınmış, VLS ile tanı doğrulanmıştır. VLS'nin bu etkisini tanıda indirekt etki olarak sınıflandırdık. Buna karşın olguların %28.8'inde indirekt larengoskopi ile tanı konulamamış veya yanlış tanı konulmuş olup, VLS ile tanı konulmuştur. Bu olgular arasında indirekt larengoskopi ile Reinke ödemi tanısı konulan 1 olguda, polip tanısı alan 2 olguda ve epiglot düşüklüğü nedeniyle indirekt larengoskopik muayene yapılamayan 2 olguda VLS ile larenks Ca tanısı konulmuş ve hastaların tedavi planı tamamen değişmiştir. Bu tanı değişikliğinde epiglot düşüklüğü ile indirekt muayene yapılamayan olgularda VLS'nin tanı koydurucu özelliğinin yanısıra daha önce benign hastalık grubuna giren tanı konulan 3 olguda VLS ile, vibrasyon yokluğu ve diğer stroboskopik bulgular ile erken dönemde larenks Ca tanısı konmuş ve konservatif cerrahi girişimler uygulanmıştır.

Yine kord vokal paralizisinden şüphelenilen 2 olguda ve boyun travması nedeniyle acil trakeostomi açtığımız 1 olguda VLS ile kord vokal paralizisi tanısı konulmuş ve vibratuar paterne bakılarak komplet - inkomplet kord vokal paralizisi ayrımı sağlanabilmiştir.

Çalışmamızda ayrıca olguların %28.8'inde VLS ile konulan tanı ışığında indirekt larengoskopi ile planlanan tedavide değişiklik olmuştur. 45 olgumuzdan 18 tanesine (%40) cerrahi girişim, diğer 27 olguya (%60) medikal tedavi + ses terapisi uygulanmıştır. Cerrahi girişim uygulanan 8 larenks Ca hastasının 2 tanesine preinvaziv Ca olması nedeniyle stripping, 2'sine kordektomi, 3 tanesine frontolateral larenjektomi + fonksiyonel boyun disseksiyonu, 1 tanesine ise total larenjektomi + radikal boyun disseksiyonu uygulanmıştır. Bu girişimlerin, olguların 1 tanesi dışında konservatif olmasında VLS ile erken larenks Ca tanısı konulabilmesinin önemli olduğu düşünülmüştür.

VLS'nin tanı ve tedavideki yeri ve öneminin araştırılması yanında olgularımızı ses bozukluklarına yönelik etyolojik faktörler açısından da sorguladık. Larenks Ca saptadığımız 8 olgunun 7 tanesinin kronik sigara içicisi olduğunu tespit ettik. Bu sonucu, larenks Ca etyolojisinde sigaranın rolünü belirten klasik bulgular ile uyumlu olarak değerlendirdik (32). Ayrıca Reinke ödemi tanısı alan 4 olgumuzun hepsinde de sigara anamnezi mevcuttu. Bu bulgumuzun "*sigara içenlerin diffüz polipozisi*" olarak

adlandırılan bu antitenin sigara ile ilişkisini gösterir nitelikte olduğunu düşündük (33).

Sinonazal enfeksiyonların etyolojideki rolünü araştırdık ve vokal nodül tanısı alan 3 olgumuzda sinüzit ve allerjik rinit saptadık. Sinonazal enfeksiyonların ses şikayeti mevcut olan hastalarda tedavi edilmesi gerektiği, ancak dekonjestan kullanılacaksa topikal kullanılmasının olumlu olacağı bilinmektedir. Zira sistemik dekonjestanların nazal sekresyonların yanısıra, larenks mukozasında da kuruluğa neden olacağı, dolayısıyla fonksiyonda bozukluğa yol açacağı vurgulanmaktadır (34).

Ses kısıklığı yakınması ile başvuran bir olgumuzda VLS ile minimal vokal nodül oluşumu saptadık. Ancak hastada monoton bir sesin varlığı ve işitme azlığı şüphemiz sonucunda yaptırdığımız odyolojik muayenede bilateral orta-ileri derecede nörosensoriyel tipte işitme kaybı saptadık. Ayrıca olguya daha önce işitme cihazı önerildiği, ancak hastanın kabul etmediği ortaya çıktı. Fonasyonun işitme sistemi tarafından sürekli monitörize edildiği ve işitme kaybı fazla olanlarda monoton, modüle edilemeyen sesin varlığı bilinmekte olup, bizim olgumuz da bu bilgi ile paralellik gösterir niteliktedir.

Çalışmamızda VLS'nin indirekt larengoskopi ile karşılaştırılmasında tanı koymada direkt ve indirekt etkisinin yaklaşık %44, tedavi prosedürü üzerine ise yaklaşık %29 etkisi olduğu sonucuna vardık. Tanı üzerine direkt etkisi yaklaşık %29 civarında olup, bu sonuçlar daha önce yapılan diğer çalışmalar ile paralellik gösterir niteliktedir.

SONUÇ

Her ne kadar VLS değerlendirmesi subjektif kriterlere göre uygulanmakta ise de, bilgili ve tecrübeli uygulayıcılar ile tanı ve tedavide indirekt larengoskopiye olan belirgin üstünlüğü kanıtlanmış ve kabul görmüştür.

İdeal olarak ses ve ses bozukluklarının değerlendirilmesinde sesin akustik, aerodinamik ve vibratuar özelliklerinin incelendiği bir ses laboratuvarının varlığı gerekmektedir. VLS, bu laboratuvarın kord vokal vibratuar hareketlerini inceleyen önemli bir elemanıdır. Bu özelliği ile tanı ve tedaviyi ynlendirmekteki öneminin yanısıra saklanabilir kayıt imkanı sağlaması yönüyle hastanın takibinde ve asistan eğitiminde de önemi tartışmasıdır.

Kliniğimizde VLS yaygın olarak kullanılmaya başlanmış olmakla birlikte, ses bozukluklarının tanı ve tedavisinde ihtiyaç duyulan ses laboratuvarımızın kurulması ile ses bozukluklarını çok yönlü olarak değerlendirebileceğimize inanmaktayız.

ÖZET

- Ses yakınması ile başvuran 45 olguda indirekt larengoskopi ve VLS karşılaştırılarak VLS'nin tanı ve tedavinin planlanmasında indirekt larengoskopiye üstünlüğü olup olmadığı araştırılmıştır.
- Olguların % 28.8'inde indirekt larengoskopi ile tanı konulamamış veya konulan tanı yanlış olup, VLS ile doğru tanı konulmuştur (Tanıda direkt etki).
- Olguların % 15.5'inde indirekt larengoskopi ile şüphede kalınan tanı VLS ile doğrulanmıştır (tanıda indirekt etki).
- Tedavi planlanmasında VLS ile olguların % 28.8'inde değişiklik olmuştur. % 71.2 olguda indirekt larengoskopi ile planlanan tedavi değişmemiştir.
- Tanı ve tedavide VLS ile indirekt larengoskopi arasında saptadığımız farklı sonuçlar literatür bilgileri ile paralellik göstermektedir.
- Larenks Ca'nın ileri yaşlarda, Reinke ödeminin ve kord vokal nodülünün orta yaşlarda yoğunlaştığı görülmüştür.
- Larenks Ca ve Reinke ödemi ile sigara kullanımı arasında paralellik olduğu saptanmıştır.
- Noninvaziv bir muayene yöntemi olan ve kord vokallerin vibratuar özelliklerini değerlendirmekte çok önemli bir tanı yöntemi olan VLS özellikle erken dönem larenks Ca'nın tanısında kord vokal paralizilerinin tanı ve takibinde epiglot düşüklüğü nedeniyle indirekt larengoskopik muayenenin yapılamadığı olgularda ve fonksiyonel ses hastalıklarının tanı ve takibinde indirekt larengoskopiye üstün ve yaygın klinik kullanıma girmesi gereken bir tanı yöntemidir.

KAYNAKLAR

- 1 - Casiano RR, Zaveri V, Lundy DS : Efficiency of videostroboscopy in the diagnosis of voice disorders. *Otolaryngol Head Neck Surg.*, 1992 Jul; 107(1): 95-100.
- 2 - Morrison MD : A clinical voice laboratory : videotape and stroboscopic instrumentation. *Otolaryngol Head Neck Surg.*, 1984; 92: 487-8.
- 3 - Bless DM : Measurement of vocal function. *Otolaryngol Clin North Am.*, 1991; 24: 1023-33.
- 4 - Sataloff RT, Spiegel JR, Carroll LM, Schiebel BR, Dorby KS: Stroboscovideolaryngoscopy in professional voice users : results and clinical value. *J Voice*, 1988; 1: 359-64.
- 5 - Sataloff RT, Spiegel JR, Hawkshaw MJ: Stroboscovideolaryngoscopy : Results and Clinical Value. *Ann Oto Rhinol Laryngol.*, 1991; 100 : 725-7.
- 6 - Yorulmaz İ, Koçak İ, Demireller A. Larinks morfolojisinin ve vokal kord vibratuar hareketlerinin değerlendirilmesinde videolaringostroboskopi. *KBB İhtisas Dergisi*, 1994; 2(1): 65-70.
- 7 - Tınaz M, Aslan İ, Veyseller B. Videolaringostroboskopinin klinik kullanımı (Clinical use of videolaryngostroboscopy). *KBB İhtisas Dergisi*, 1996; 3(1): 530-3.
- 8 - Weir N. Anatomy of the larynx and tracheobronchial tree : In Scott-Brown's Otolaryngology Volume I, edited by Kerr AG, p.298. Great Britain, 1987, Butterworth and Co Ltd.
- 9 - Graney DD, Flint PW : Anatomy. In Cummings CW, Fredrickson JM, Harker LA, editors : *Otolaryngology-Head and Neck Surgery*, Vol 3, Second Edition, p.1693. United States of America, 1993, Mosby Year Book.
- 10 - Isshiki N. Phonosurgery : Theory and Practice. Kyoto University, 1989; 61-75.
- 11 - Andrews PM: Microplacae. *Journal of Cell Biology*. 1975; 67: 11a.
- 12 - Tillman B, Peitch-Rohrscheider I and Hoenges HL : The human vocal cords surface. *Cell Tissue Research (Berlin)*, 1977; 185: 277-83.

- 13- Bowden REM and Shever JL. Weight of abductor and adductor muscles of the human larynx. *Journal of Laryngology and Otology*. 1960; 74: 971-80.
- 14- Basterra J, Dilly PN, Martorell MA. The autonomic innervation of the human vocal cord : neuropeptides. *Laryngoscope*, 99: 293, 1989.
- 15- Negus VE : *The Comparative Anatomy and Physiology of the Larynx*. London, Heinemann, 1949.
- 16- Green JH, Neil E : The respiratory function of the laryngeal muscles. *J Physiol.*, 129; 134, 1955.
- 17- Sasaki CT, Fukuda H, Kirchner JA: Laryngeal abductor activity in response to varying ventilatory resistance. *Trans Am Acad Ophthalmol Otol.*, 77; 403, 1973.
- 18- Çakır N : *Otolaringoloji, baş ve boyun cerrahisi*. p.330 İstanbul, 1996, Nobel Tıp Kitabevleri Ltd Şti.
- 19- Van den Berg J, et al : *Voice production - the vibrating larynx*, instructional film with isolated human larynges, Groningen- 1960, Schrijfkamer.
- 20- Hiroto J : The mechanism of phonation its pathophysiological aspects (67th Annual Congress, Chiba, 3-5 V, 1966) *J Otorhinolaryngol Soc Jpn* 69 (suppl to no 2) : 72, 1966 (abstract in *Zentralbl Hals Nasen Ohrenheilkunde* 94: 227, 1967).
- 1- Hast MH : Physiological mechanism of phonation : tension of the vocal fold muscle. *Acta Otolaryngol.*, 62; 309-18, 1966.
- 2- Hirano M, Koike Y, Jayner J : Style of phonation. An electromyographic investigation of some laryngeal muscles. *Arch Otolaryngol.*, 89: 902-7, 1969.
- 3- Hirano M, Kakita Y : Cover - body theory of vocal fold vibration. In: Daniloff RG (ed). *Speech science*. College Hill Press, San Diego; 1-46, 1985.
- 4- Kirikae I : Strobocinematographic study on the human vocal cord vibration during phonation. *Jap Oto-rhino-laryng Soc (Tokyo)*, 49; 236-62, 1943.
- Musehold A : Stroboskopische and Phoniatische Studien über die Stellung der Stimmligge im Brust und Falsett Register. *Arch Laryng Rhinol.*, 7; 1-21, 1898.
- Ward PH, Berci G, Calcaterra TC : Advances in endoscopic examination of the respiratory systems. *Ann Oto Rhinol Laryngol.*, 83; 754-60, 1974.

- 27- Scherer RC, et al : Preliminary evaluation of selected acoustic and glottographic measures for clinical phonatory function analysis. J Voice: 2(3); 230, 1988.
- 28- Oertel MJ : Das larengo-stroboskop und die laryngostroboskopische untersuchung. Arch Laryngol Rhinol (Berlin), 1985; 3: 1-16.
- 29- Kallen LA : Laryngostroboscopy in the practice of otolaryngology. Arch Otolaryngol., 1932; 16: 791-807.
- 30- Yanagasiwa E, Yanagasiwa K : Stroboscopic videolaryngoscopy : a comparison of fiberoptic and telescopic and telescopic documentation. Ann Otol Rhinol Laryngol., 1993: 102; 255-65.
- 31- Morrison MD, Rammage LA : Muscle misuse voice disorders : Description and classification. Acta Otolaryngol (Stockholm), 113; 428-34, 1993.
- 32- Burch JD, et al : Tobacco, alcohol, asbestos, and nickel in the etiology of cancer of the larynx : a case control study, J Nat Cancer Inst., 67; 1219, 1981.
- 33- Kleinsasser D : Pathogenesis of vocal cord polyps, Ann Otol Rhinol Laryngol, 91; 378, 1982.
- 34- Bastian RW : Benign Mucosal and Saccular Disorders; Benign Laryngeal Tumors. In: Cummings CW, Fredrickson JM, Harker LA, editors : Otolaryngology Head and Neck Surgery, Vol 3, Second edition, p 1901, United States of America, 1993, Mosby Year Book.