

DERLEME

SES VE KONUŞMA (+)

VOICE AND SPEECH

Dr. Muharrem GERÇEKER (*), Dr. İrfan YORULMAZ (*), Dr. Arzu URAL (*)

ÖZET: Ses ve konuşmanın oluşumu, insanda santral nöral düzenleyici mekanizmaların, pulmoner ve larengeal fonksiyonların, rezonans ve artikülasyon işlevlerinin bir arada gerçekleştiği komplike bir fonksiyondur. Bu makalede larengeal anatomi ve vibrasyon mekaniğine ağırlık verilerek ses ve konuşma oluşumu mekanizmaları gözden geçirilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Ses, konuşma, larenks

SUMMARY: The production of voice and speech is a complex process of the human being, where central neural regulatory mechanisms, pulmonary, laryngeal, resonatory and articulating functions are involved. This article reviews the fundamentals of voice and speech production with particular attention to laryngeal anatomy and vibratory mechanics.

Key Words: Voice, speech, larynx

GİRİŞ

Ses, tabiiattaki esnek cisimlerin titreşiminden oluşan fiziki bir enerjidir, insanda bu enerji kompleks bir fonksiyon olan konuşma veya bazen de şarkı söyleme şeklinde ortaya çıkar.

Günümüze kadar sesin tam bir tanımı yapılamamıştır. Yalnız bilinen bir gerçek şudur: insanın dünyaya gelişinde ilk oluşturduğu ürün çığlık veya ağlama şeklinde bir sestir ve normalde bir ömür boyu insani özellik olarak konuşma şeklinde devam edecektir.

Sesin, zaman zaman tarifi yapılmak istenmiştir (7,15). Bunların bir kısmını şöyle belirtebiliriz:

- Birisini dinlemek onun sesini duymaktır.
- Ses bir varlığın kendini ifade biçimidir.
- Ses bir ezigidir.
- Ses konuşan kişiyi ele verir.
- Ses sözlü ifadeye fiziksel destek veren ayrıcalıklı bir iletişim aracıdır.
- Ses vücudun aynasıdır ve kişinin karakterini ortaya koyar.

(*) Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi KBB Hastalıkları Anabilim Dalı, ANKARA

(+) Ses Hastalıkları Tanı ve Tedavi Kursunda tebliğ edilmiştir

(Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, 28-30 Haziran 1999).

Sesimiz bedenimizin türlü perdelerde, çeşitli tınılarda kişiden kişiye değişen, kendine özgü biçimde çıkar. İnsanları sesinden tanır ve çoğu kez biz farkına varmasak da ses insanın varlığını, kişiliğini belirler.

Ses çıkarma canlılar aleminde muhtemelen önce korunma sonra barınma ve neticede gayri nizami toplu yaşama şeklinin ve canlılığın ortak bir paydasıdır. İnsanda ses çıkarma, konuşma ile eş anlamlı, yani fonetik bir olaydır. Konuşma ise, kısaca düşüncelerin sözlerle anlatımı olarak tanımlanabilen ve çeşitli komponentleri olan kompleks bir olaydır (6).

Konuşmanın değişik tanımları bulunmaktadır:

- Düşüncelerin sözlerle anlatımı,
- Düşüncelerin organize veya sembolik biçimde ortaya konması,
- Ses, yazı, şekil veya el-kol hareketleri ile kişinin psişik ya da duygusal durumunu açıklaması
- İnsanların fikirlerini tanımlamaya yarayan bir araç,
- Kişiler arası ilişkiyi sağlayan uygun işaretler sistemidir. Mimik, gülme, ses, müzik hatta trafik işaretleri bile birer konuşmadır (6).

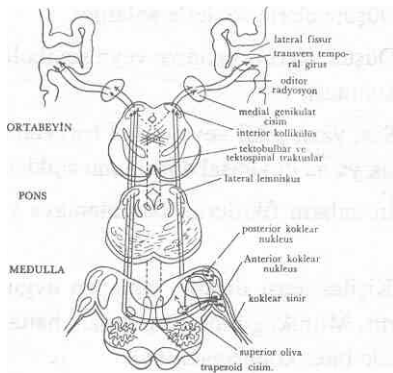
Bu görüşlerin ışığı altında; konuşmayı, kişinin çevre ile ilişkisini sağlayarak ruhi, mental, sosyal ve kültürel gelişimini çok yakından etkileyen bir fonksi-

yon olarak tanımlayabiliriz. Eylem olarak bu işlev, işitme sonucu ortaya çıkan (yorum, mukayese ve değerlendirme gibi hususlarla gelişen) düşünce ve fikirlerin söz, yazı, şekil, mimik ve hareketlerle anlatılabilmesi ve anlaşılması yeteneğidir. Burada majör komponent ses çıkarmaktır.

Bir insan konuşarak veya şarkı söyleyerek aktif biçimde oral iletişim sağlayacak şekilde ses çıkarıyorsa, dolaylı veya dolaysız vücudumuzun büyük bir bölümü bu işleme katılır. Yani ses neticede bir organımız aracılığıyla oluşup ağızdan çıkıyormuş gibi görünse de, gerçekte sadece bu iki organ değil aynı zamanda boyun, farenks, göğüs, karın, pelvis ve diğer vücut bölgeleri de bu işleve iştirak edebilir (2).

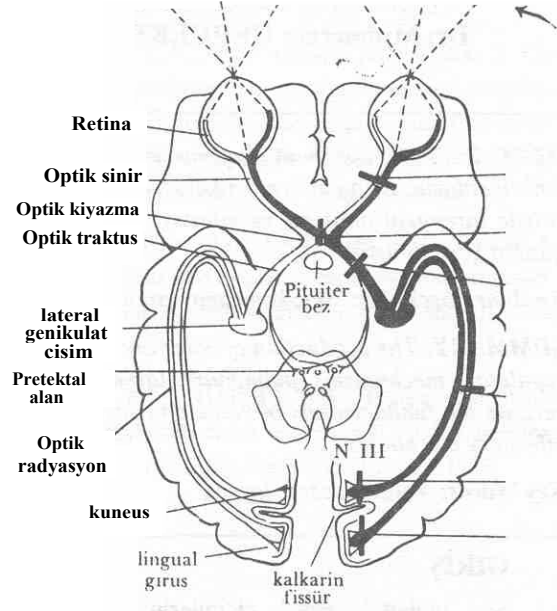
O halde ses (konuşma) bir oral iletişim ihtiyacından doğmakta ve organizmanın değişik bölgelerinin uyumlu bir işbirliği halinde konuşma olarak çevreye verilmektedir. Bu yüzden konuşma olayında ses çıkarma ihtiyacını doğuran faktörler ve buna cevap veren bir sistemler topluluğu söz konusudur. Konuşma ihtiyacını doğuran impuls çok defa işitme, görme ve bazen de diğer duyuşal fonksiyonların yaptığı uyarımlardır. Bu uyarımları şöyle açıklayabiliriz:

A. İşitsel Uyarılar: İç kulaktan alınıp, temporal lob transvers gyrus Heschl merkezinde sonlanırlar. [Broadman (Br.) 41]. Her iki işitme merkezindeki uyarı sol hemisferde bulunan Wernicke alanına (Br. 22) transfer edilir. Bu merkezde yorum, tanıma, anlama, hafıza, kayıt ve değerlendirme gibi işlemlere uğradıktan sonra cevap için Fasciculus Arcuatus aracılığıyla bu uyarılar frontal lobda Brocca Merkezine (Br. 44-45) iletilir. Burada uyarıya göre motor cevap düzenlenir (Resim 1).



Resim 1: İşitmenin Nöroanatomisi (Zileli)

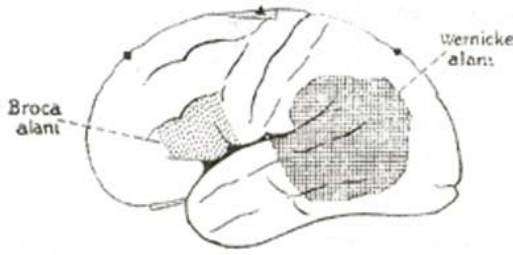
B. Görsel ve Yazılı Uyarılar: Retinada rod ve koni hücrelerinden başlayan, retinanın bipolar hücrelerince alınan bu impulslar, beyinde oksipital lobda, fissura kalkarina çevresinde kuneus ve lingual gyrusda bulunan görme merkezinde (Br. 17) sonlanır (Resim 2).



Resim 2: Görmenin Nöroanatomisi (Zileli)

Yardımcı görme merkezlerini de (Br. 18,19) uyarıcı impulslar buradan gyrus angularis (Paryetal lob. Br. 39) ve gyrus supramarginalis (Paryetal lob. Br. 40) ulaşır. Bu iki merkezde yorumlanan bilgiler, önce Wernicke merkezine gönderilir, gerekli işlemi takiben Fasciculus Arcuatus aracılığıyla motor cevap için Brocca merkezine yollanır.

C. Diğer Duyusal İmpulslar: Tad, koku, temas ve derin duyuya ait impulslar paryetal veya temporal kortekste ilgili merkezlerde sonlanır. Önce Wernicke merkezine sonra da Brocca merkezine iletilir. Vizüel impulslar oksipital, işitsel impulslar temporal diğer duyuşal impulslar ise paryeto-temporal kortekste algılandıktan sonra, bu bilgiler entegrasyon merkezinde (gyrus angularis) değerlendirilir ve Wernicke merkezine gönderilir. Buradaki işlemi takiben de motor cevap oluşması amacıyla Brocca merkezine ulaştırılır (Resim 3).



Resim 3: Beyinde Konuşma Merkezleri (Öge)

Konuşma ile ilgili organların dil, dudak, çene, yanak, gırtlak, solunum kasları v.s. kortikal kumanda merkezleri gyrus presen tral isi n alt bölümündedir. Konuşma olabilmesi için sol hemisferdeki motor konuşma merkezi (Brocca) ile gyrus presentralisin alt bölümü arasında bağlantı kurulması şarttır. Bu bağlantıyı kapsula eksterna içindeki lifler temin eder (16,24).

Konuşma sırasında kasların iki yönlü ve koordineli bir hareketi gerekli olduğu için sol serebral hemisferde konuşma ile yükümlü kortikal merkezleri, korpus kallozum aracılığıyla sağ serebral hemisferin aynım bölgesiyle temas haline geçer.

Brocca merkezinden çıkan talimat gyrus presentralisin alt yüzündeki motor merkezlere ulaşınca konuşma hazırlanmış olur. Bu motor kortikal nöronların aksonları piramidal traktus içinde aşağı doğru iner ve çaprazlaşır Pons ve bulbusda V. (Trigeminus), VII. (Fasialis), X. (Vagus) ve XII. kafa çifti (Hipopoglossus) 'nin çekirdeklerinde sonlanır. Buradaki sinapsı takiben ikinci nöronların aksonları ilgili kranial sinir olarak dil, dudak, damak, yanak, çene, gırtlak ve solunum kaslarına erişirler. Neticede solunum havasının ekspirasyonu, fonatuar ve artikülasyon kaslarının çalışması ile konuşma ortaya çıkar. Bu yolun koordinasyonunda bazı serebral ve serebellar yollar ve bağlantılar da rol oynamaktadır.

Bu mekanizması açısından konuşma, çeşitli fizyolojik ve psikolojik yönleri bulunan, kompleks ve oldukça beceri isteyen bir fiili davranıştır. Kelime ve kavramların gelişebilmesi için kişinin önce çevresindeki eşya, varlık ve olaylara bakması, bunlara ait özellikleri görmesi, işitmesi fark etmesi veya hissetmesi gerekir. Bunlar çocuğu anlama ve düşünmeye yönelterek öğrenme ve bilme arzusunu uyandırır (6).

Normal bir konuşmada, bir kelime söylenmeden önce zihinde onun bir düşüncesi veya kavramı gelişir, bu kavram sembolize edilir, sonra da düşüncenin telaffuzu yapılır. İşte bu durumda konuşma, yüksek serebral merkezler ile solunum fonksiyonu, larengeal düzenleme, yumuşak damak, oral kavitedeki yumuşak dokular, çene eklemi ve yüzdeki bazı anatomik yapıların işbirliği sonucu ortaya çıkan nöromuskuler bir işlem olarak tanımlanabilir (6).

İnsan sesinin oluşmasında bu anatomik nörokontrol altında olan, birisi enerji kaynağı, diğeri ise titreşen yapı olarak 2 eleman gerekmektedir. İnsanda enerji kaynağı akciğerlerden gelen hareketli, basınçlı, ekspiriyum havasıdır. Titreşen yapı ise larenksdeki kord vokallerdir (8).

Trakeadan gelen ekspiriyum havası, larenks hiç işe karışmadan yükselir ve sadece ağızda artiküle edilirse çıkan bu sese fisilti denir. Buna karşılık trakeadan gelen basınçlı ekspiriyum havası larenksin işe karışması ve kord vokallerin faaliyet göstermesiyle vibrasyon kazanırsa ve supraglottik vokal traktusta rezonans ve artikülasyona uğrarsa, konuşma sesi ortaya çıkar.

Bu durumda ses oluşumunda ilk planda akciğerler, larenks ve oral kavitenin kombine ve uyumlu bir işbirliği gerekir. Aslında solunum sisteminin esas görevi hematoz, larenksin temel görevi solunum sistemini korumak, orofarengeal pasajın başlıca işlevi ise sindirim olayını başlatmaktır (9,14,19). Ses çıkarmak bu yapıların sekonder olarak sonradan üzerine aldığı bir görevdir. Ayrıca organizmanın karın, pelvis, boyun gibi bazı yapıları metabolik ihtiyaçlar, psiko-afektif duygulan ve emosyonel olaylar da sesin oluşumunda dolaylı veya doğrudan etkili olabilirler.

Ekspirasyon havası ses için gerekli enerjiyi taşıdığı gibi sesin çevreye yayılımını da sağlar. Bunun için havanın yeterli bir basıncı ve akım hızı olmalıdır. Normalde pasif bir hareket olan ekspiriyum olayına, diyafragma ve karın kasları şiddetlendirici etki yaparlar.

İnsan sesinin oluşumundaki ikinci komponent titreşen elemanlar yani larenksdeki kord vokallerdir, Kord vokaller, larenksin yan duvarlarında bulunurlar ve tiroid kırıkdağın iç yüzü ile, aritenoid kırıkdağın ön yüzü (larengeal yüz) arasında gerilmişlerdir. Kord vokaller sağ ve sol olarak 2 tane olup önde tiroid kırıkdağın iç yüzüne Broyles ligamanı şeklinde yapışırken ön komissür oluşur; arkada ise aritenoid kırık-

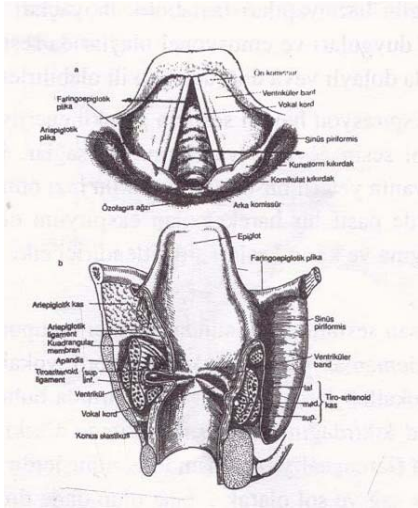
dağa yapışan, istirahat halinde ayrı durup fonasyonda yaklaşan bölümler arka komissür adını alır. Kord vokaller arasındaki açıklığa rima glottis denir. Rima glottis, derin inspiryumda maksimal açık, normal solunum ve fisiltıda kısmen açık, fonasyonda ise hemen hemen kapalıdır.

Alt solunum yollarından gelen basınçlı hava akımı glottis seviyesinde kesilerek kordların açılmasını sağlar. Bu sırada kordların titreşimine bağlı primer glottik ses oluşur. Bu değişimde subglottik basınç, kord vokallerin kitlesi, uzunluğu, gerginliği ve mukozal mobilitesi önemli rol oynar. Primer glottik ses, üst rezonator ve artikulator yapıların etkisiyle modüle edilerek harf, hece ve kelime şeklinde ağızımızdan çıkarak konuşma halinde çevreye yayılır.

Ses en özet anlatımıyla "akciğerlerden gelen havanın larenkste vibrasyon kazanması, supraglottik traktusta rezonans ve artikülasyon sonucu ağızdan harf,hece, kelime ve cümle şeklinde çıkmasıdır" şeklinde tanımlanabilir.

Kord Vokallerin Anatomisi

Kord vokaller larenks lümeninde, band ventriküllerin altında, onlardan daha beyaz ve belirgin bir mukozal kıvrım gibi görülürler. Sağ ve sol kord vokal önde anterior komissürde birleşir. Tiroid iç yüzüne ön komissür tendonu şeklinde yapışır, arkada ise aritenoid kıvrımın vokal prosesine bağlanır (12,18).



Resim 4: Larenksin İçten Görünümü

Kord vokallerin ön 3/5 kısmı intermembranöz bölüm, 2/5 arka kısmı ise interkartilajöz bölüm adını alır. Kord vokaller arası açıklık rima glottis olup boyu erkeklerde ortalama 23 mm, kadınlarda ortalama 16 mm'dir. Kordların maksimal açıklığı ise erkeklerde 19 mm, kadınlarda 12 mm. kadardır.

Kord vokallerin yüzeyini çok katlı nonkeratinize yassı epitel örter. Histolojik olarak kord vokalin yapısı 5 tabaka gösterir (3,22).

Bu tabakalar:

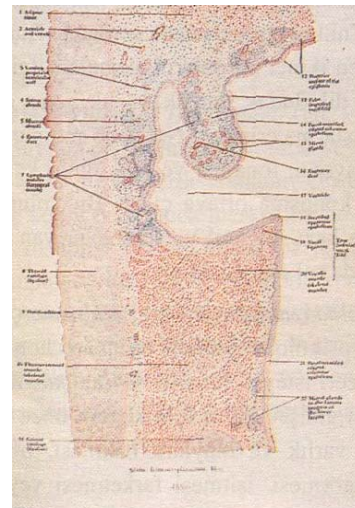
1. Yassı epitel: Kordları koruyan bir kabuk gibidir.

2. Lamina propria superfisialis: Hücreler arası matriks ve gevşek bağ dokusundan oluşmuştur ve jellatinöz özelliكتedir. Reinke boşluğu da denir.

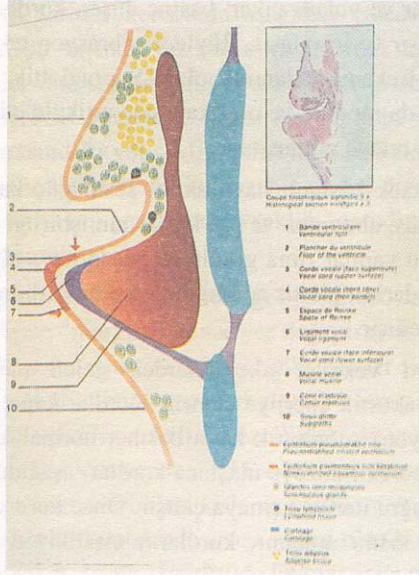
3. Lamina propria medius: Lamina propria superfisialis'de ki gevşek bağ dokusundan lamina propria profundus'daki sıkı bağ dokusuna geçiş bölgesidir. Daha çok elastik liflerden, daha az olarak da kollajen liflerden oluşmuştur.

4. Lamina propria profundus: Sıkı bağ dokusunun özelliğini veren kollajen lifler çoğunluktadır.

5. M. vokalis: Kordun asıl yapısını oluşturur.



Resim 5: Larenksin Histolojik Görünümü



Resim 6: Kord Vokalin Şematik Görünümü

Epitel tabakası ile, lamina propria superficialis arasındaki sınır histolojik olarak belirgindir. Orta ve yüzeysel tabakalar da birbirinden ayırdedilebilir. Orta ve derin tabakalar ise sıkı verilir. Lamina propria, M. vokalisten bazı bölümlerde ayrılabilirse de, bazı bölgelerde temas devam eder ve bazı kollajen lifler vokal kasa uzanır. Vokal ligamentin tanımı tartışma konusudur. Bazı otörler buna tela submukoza adını verirken, bir kısmı ayırımı yapmamakta, bazı anatomistler ise konuş elastikusun bir kısmı olarak değerlendirmektedir.

M. vokalis (m. tiro-aritenoideus), birçok küçük kas demetinden oluşmuştur. Demetlerin her biri ayrı sinir lifi ile kontrol edilir. Vokal ligamana veya larenks duvarına komşu olan lifler birbirinden ayrı hareket edebilir, kasılabilir. Bu özellik sebebiyle farklı seslerin çıkarılması sırasında kord vokallerin serbest kenarların kalın, ince, keskin veya kunt duruma geçebilir (20).

Bu anatomo-histolojik yapıdaki önemli husus epitel ve yüzeysel tabakaların esnekliğine karşılık, Mus. vokalise gittikçe katlılığın artmasıdır. Gerek gerginlik ve gerekse mekanik değişiklikler farklı vibrasyon şekilleri doğurmaktadır. Bu sebepten bu tabakalı yapı fonksiyonel açıdan önem kazanmaktadır.

Fonksiyon açısından bu 5 tabakayı, üç kata indirmek mümkündür.

a. Epitel+Lamina propria superficialis → Örtü

b. Lamina propria medius+Lamina

propria profundus → Geçiş bölgesi

c. M. vokalis → Gövde

Bu tabakalı yapının bir diğer önemli elemanı da kord vokal yapısının dışında yer alan mukus tabakasıdır. Bu tabakayı ventrikülde bulunan bezlerin salgıları oluşturur. Bu tabaka olmazsa yani kord vokal yüzeyi tam anlamıyla kurursa kord vokal vibrasyon yapamaz.

Bu tabakalı yapının 4 yönden büyük önemi bulunur:

a. Her tabaka mekanik yönden farklı özellikler taşır

b. Vokal kasa kadar olan ilk dört tabaka muköz membran yapısında olup hareketleri pasiftir. Vokal kas ise hem pasif, hem aktif hareket eder.

c. Vokal patolojiler daima bu tabakalardan birinde özgün olarak başlamaktadır.

d. Bu histolojik tabakaların seyri, kalınlıkları ve vokal kasa yapışma dereceleri kord vokal boyunca homojen değildir. Bu yapının, kordları mekanik travmalardan koruduğu düşünülmektedir. Düşük tonlarda ilk 4 tabakanın, yüksek tonlarda ise tüm tabakaların görev yaptığı kabul edilmektedir. Yazarlar vokal bölgenin, kord vokal kenarlarının ve mukozal yapının rijit ve keskin sınırlı bir yapıda olmadığını, sürekli şeklini değiştirebilen, farklı dalgalar oluşturabilen bir bölge olduğunu belirtmişlerdir.

Kord Vokallerin sensoriel innervasyonu N. laryngeus superior, motor innervasyonu N. laryngeus inferior, arteriyel beslenmesi A. thyroidea superior, venöz drenajı V.laryngea superior aracılığıyla olur.

Kord Vokallerin Fizyolojisi

Ses oluşumunda kord vokaller 3 temel hareket yaparlar. Bunlar : addüksiyon, ekstansiyon (gerilme) ve vibrasyondur.

Addüksiyon:

Kord vokallerin orta hatta gelmesidir. Bunu sağlayan kaslar;

1. M. krik-aritenoideus lat.

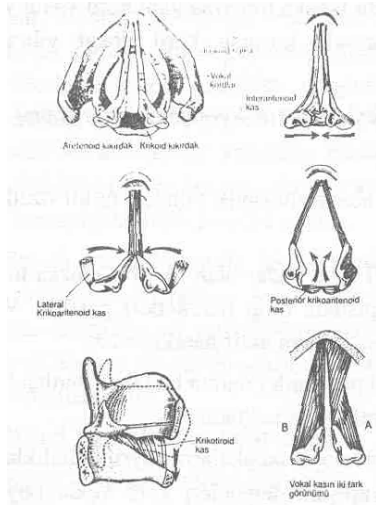
2. M. aritenoideus transversus

3. M. tiro-aritenoideus eksternus

Ekstansiyon

Orta hatta gelen kord vokallerin gerginliği arttıran kaslar;

1. M. kriko-aritenoides
2. M. tiro-aritenoideus internus



Resim 7: Kord Vokallerin Hareketleri

Vibrasyon

Kord vokallerin üçüncü temel hareketi olan vibrasyonun yeni titreşimin nasıl oluştuğu bugün için tam açıklanabilmiş değildir. Konuya ilişkin düşünceler teori bazında kalmaktadır.

İlk düşünürler insan sesinin flüt gibi hava akımının yaptığı girdaplardan oluştuğunu sanmışlardır. İlk defa 1741'de Ferrein ses oluşumunda kord vokallerin rolünü bildirmiş ve sesin keman telleri gibi birbirine sürünerek oluştuğunu öne sürmüştür. Daha sonraları Von der Berg ve Bell kord vokallerin hareketlerine ilişkin daha detaylı gözlemler yapmışlardır (17).

Günümüze kadar, vokal kord vibrasyonlarına ilişkin öne sürülen teoriler şunlardır (10,11):

1. Myo -elastik aerodinamik teori
2. Muko -elastik aerodinamik teori
3. İki kitle modeli teorisi
4. Bir kitle modeli teorisi
5. Vücut kaplayan katman teorisi

Bunlar içinde en çok kabul edilen myo-elastik aerodinamik teoridir. Bu teoriye göre, subglottik yük-

sek basınçlı hava akımı alttan kord vokallerin açılmasını sağlar ve yukarı çıkar, basınç düşer, kordlar tekrar yaklaşır ve uzaklaşır. Böylece vibrasyon tekrarlanır, ses frekans kazanmış olur. Supraglottik vokal traktusta da modüle ve oral kavitede artiküle edilerek konuşma ortaya çıkmış olur.

Yüksek basınçlı hava akımı sesin güç kaynağı olup göğüs, abdomen ve sırt kaslarının işbirliği sonucudur. Bu yapılar rima glottisten geçen hava akımını kontrol ederler, glottis açıklığına göre hava direnci de sürekli değişir,

Kord vokaller akciğerlerden gelen mekanik enerjiyi, akustik enerjiye çevirir. Kordlar kapalı iken (addüksiyon) subglottik hava basıncı normal konuşma için gerekli düzeye ulaşınca kordları aşağıdan yukarıya doğru iter ve açmaya çalışır. Önce kord vokallerin alt kısmı aralanır, kordların elastikiyeti sayesinde üst sınırı ayrılmaya direnir ancak, hava akımı bu mukavemeti de kırar ve glottisi açık yukarı çıkmaya başlar. Hava akımının bu hareketli, kordların kapanacak şekilde orta hatta çekilmesine (addüksiyon) sebep olur. Buna Bernoulli etkisi de denir.

Glottik hava akımı devam ettikçe, subglottik basıncın azalması sonucu kordların alt kenarları kapanmaya başlar; hava akımı azalır ve kordlar üst kenarlarından da yaklaşmaya başlar ve sonunda kapanır. Rima glottis kapanınca subglottik basınç tekrar artmaya başlar. Bu olay, vibrasyon döngüsünde frekans sayısı kadar tekrarlanır.

Kord vokallerin açılıp kapanarak vokal traktusta hava dalgaları oluşturabilmesi için 5-10 cm su basıncı kadar bir fark ve saniyede 200 ml. civarında bir hava akımının olması yeterlidir.

Bell, süratli film tekniğiyle konuşma sırasında kord vokal kenarlarının daha yuvarlak ve künt hale geldiğini, böylece kordlar birbirine değdiğinde temas alanının genişlediğini bildirmiştir. Aynı çalışmada kord vokallerin serbest kenarlarının üst sınırı ile alt sınırı arasında bir faz farkı oluştuğu, bu yüzden kordların sadece transvers düzlemde değil aynı zamanda vertikal düzlemde de titreşime geçtiği ortaya çıkmıştır. Yani kord vokaller gerilip, kasılıp addüksiyonda vibrasyona başlarken hem adale seviyesinde, hem de mukozanın oluşturduğu kenar seviyesinde vertikal düzlemde hareket etmektedir (13).

Kord vokallerin gevşek kenarlarında üst sınır laterale doğru hareket edecek vibrasyonunu tamamlarken kord vokallerin alt kenarı mediale doğru emilerek

ikinci vibrasyon siklusunu başlatmaktadır. Kord vokallerin serbest kenarında aşağıdan yukarıya doğru oluşan bu vertikal faz farkını açıklamak için çeşitli görüşler öne sürülmüştür. Bu görüşler arasında kord vokallerdeki gevşeklik, vokal kas ile kord vokal yüzeyi arasındaki yükseklik, çift kitleli mekanik model, Bell stimülasyonları, mukozanın vokal ligamanı ve vokal kasa yapışmasının gevşekliği, aerodinamik etki ve Bernoulli teorisi bulunur.

Kord vokal üzerindeki gevşek mukozanın dalga hareketine "marginal kenar yer değiştirmesi", "glottik dalga" veya "mukoza dalgası" gibi isimler verilmiştir. Kord vokal vibrasyonu, subglottik basıncın miktarı ve kord vokallerin fiziksel özellikleri ile yakından ilgilidir (4). Vibrasyona etki eden en önemli vokal kord fiziksel özellikleri kitle ve katılıktır. Vokal kord kitlesinde ve katılığında artışa neden olan bütün patolojiler vibrasyonun amplitüd, frekans, simetri ve süreklilik özelliklerinde bozulmaya neden olurlar (5, 23).

Kişinin normal fonasyonu sırasında vokal kordlarda bir saniyede oluşan vibrasyon sayısına "temel frekans" adı verilir. Normalde erkeklerde 100-150 (ortalama 130) Hz, kadınlarda 200-300 (ortalama 250) Hz civarında olan temel frekans yaş, cinsiyet, hormona! etkiler gibi fizyolojik faktörlere bağlı olarak da değişir.

Sesin frekanstan sonraki ikinci önemli özelliği şiddetidir. Sesin şiddeti, vibrasyonu sağlayan havanın miktarına ve glottik seviyeden geçiş hızına bağlıdır. Artmış subglottik basınç rimayı fazla açar, canlı kapanmaya sebep olur ve sonuçta sesin şiddetini artırır. Organizmada, efor ve heyecan faktörlerinin bulunmadığı normal hallerde vücut ve beyin tamamen istirahatte iken hematoz hızı, yani O₂ ve CO₂ değişim hızı, buna paralel olarak solunumun frekansı ve derinliği de düşüktür. İstirahat durumunda oluşan bu hava akımı gevşek ve esnek kord vokalleri titreştirerek kaliteli, frekansı ve şiddeti kontrol edilebilen bir ses oluşturur.

Rezonans ve Artikülasyon

Kord vokal vibrasyonu sonucunda larenkste oluşan ses, ancak supraglottik vokal traktusta rezonans kazanıp artiküle edildikten sonra konuşma haline gelir. Primer glottik sesin supraglottik larenks, farenks, paranasal sinüsler, nazal kavite ve oral kavitede rezonansa uğraması ile bazı frekanslarda güçlenir, bazılarında ise söner. Damak, dil ve dudak hareketle-

rinin dinamik faaliyetleri sonucunda ses artikülasyonu tamamlanarak konuşma elde edilir.

Merkezi Sinir Sistemi Regülasyonu

Ses oluşumundaki bu kompleks mekanizmalar merkezi sinir sisteminin entegrasyon etkisi altındadır. Sesi ortaya çıkaracak faaliyeti gösteren bölge ve organlardaki ağız, çene, farenks, larenks, akciğer, karın, sırt, vb. kas ve ligamentlerden eklemlerden ve yüzeyel mukoza reseptörlerinden merkezi sinir sistemine gelen efferent sinyaller değerlendirilir ve gerekli kas gerginliği sağlanarak en uygun sesin çıkartılması için emirler gönderilir (21).

Yazışma Adresi: Dr. Muharrem GERÇEKER
Ankara Üniversitesi
Tıp Fakültesi KBB Anabilim
Dalı ANKARA

KAYNAKLAR

1. ARIK Z.: Afazilerde lokalizasyon tayininde bilgisayarlı tomografinin değeri. Doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı, ANKARA, 1989.
2. BURAD E, ÇAĞLAR Y: Sesimiz DSİ Matbaası, ANKARA, 1972.
3. ÇAKLI H: Total larenjektomililerde özofagial konuşma eğitimi sonuçlarının araştırılması. Uzmanlık Tezi, Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, K.B.B. Anabilim Dalı, ESKİŞEHİR, 1995.
4. DEVGE C, OĞUZ A: Konuşmanın fizyolojisi ve fizopatolojisi. Ses ve Ses Hastalıkları kitabı, 13-28, İSTANBUL, 1996.
5. DURSUN G: Kas gerilim disfonüeri. KBB ve Baş Boyun Cerrahisi Dergisi 4: 162-167, 1996.
6. ERKAN M, ASLAN T: Konuşma ve ses bozuklukları. Erciyes Tıp Dergisi Ek I: 297-313, 1992.
7. FUGOIN C: Fonksiyonel disfoni. Ses ve Ses Bozuklukları Konferanslar Dizisi, Haseki Hastanesi, İSTANBUL, 1992.

8. GÜNHAN Ö: İtme ve fonasyon üstüne fizyolojik bilgiler. Ses ve Konuşma Bozuklukları Sempozyumu: 13-35, İZMİR, 1978.
9. HANSEN DG: Neuro-muscular disorders of the larynx. Otolaryngol Clin North Am 24 (5): 1035-1051,1991.
10. HIRANO M: Morphological structure of the vocal cord as a vibrator and its variations. Folia Phoniatr 26:89-94, 1974.
11. HIRANO M, KAKITO Y: Cover body therapy of vocal fold vibration, Daniloff RG (editör): Speech Science kitabından. College Hill Press, SanDiego: 1-46, 1985.
12. İŞERİ M, DEVGE C, ALMAÇ A: Larengeal iskeletin cerrahi anatomisi. Ses ve Ses Hastalıkları Kitabı, 1-13, İSTANBUL,1996.
13. KARCI B, YAVUZER A: Fonolojik incelemede laryngostroboskopinin yeri. ORL ve Sanat Dallarında Disfoniler Sempozyumu. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, İSTANBUL, 90-94,1990.
14. LALAKEA M ET AL: Laryngeal brainstem evoked response a developmental study. Laryngoscope 100: 294-301,1990.
15. MONESON L: Disfonik hastanın psikolojisi. Ses ve Ses Bozuklukları Konferanslar Dizisi, Haseki Hastanesi, İSTANBUL, 1992.
16. ÖGE D: Afazi, agnozi, apraxi. Sinir Hastalıktan Semiyolojisi ders kitabı, 422-449.Yargıçoğlu Matbaası, ANKARA, 1977.
17. ÖMÜR M: Strosboskobun ve VSL'nin ses bozukluklarının değerlendirilmesindeki yeri ve değeri nedir? Ses ve Ses Bozuklukları konferans dizisi, Haseki Hastanesi, 1992.
18. ÖMÜR M, DADAŞ B: Klinik Baş-Boyun Anatomisi, İSTANBUL, 1996.
19. ÖZAKARAKAŞ H, AKDENİZ Ö: Larenksin nöromusküler hastalıkları. Ses ve Ses Hastalıktan kitabı: 98-111, İSTANBUL, 1996.
20. ŞENOCAK F: Fonasyonun anatomo -fizyolojik özellikleri. ORL ve Sanat Dallarında Disfoniler sempozyumu. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, 14-43, İSTANBUL, 1990.
21. SUBAŞI Ş: Disfoniler. Seminer. Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi KBB Anabilim Dalı, ANKARA, 1995.
22. URAL A: Kliniğimizdeki VLS uygulamaları. Seminer, Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi KBB Anabilim Dalı, ANKARA, 1999.
23. YORULMAZ İ: Larenks morfolojisinin ve vokal kord vibratuar hareketlerinin değerlendirilmesinde VLS. KBB ihtisas Dergisi 2 (1): 65-70,1994.
24. ZİLELİ T, BAYSAL AT: Klinik nöroanatomi ve nörofizyoloji, 65-68, Cihan Basımevi, ANKARA 1973.