

T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
KULAK BURUN BOĞAZ ANABİLİMDALI
ODYOLOJİ, KONUŞMA VE SES BOZUKLUKLARI PROGRAMI

**VOKAL NODÜLÜ OLAN PEDIATRİK OLGULARDA SES KALİTESİNİN AKUSTİK
SES ANALİZİ VE “PEDIATRİC VOİCE HANDİCAP INDEX” İLE
DEĞERLENDİRİLMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

EMEL ARSLAN SARİMEHMETOĞLU

Tez Danışmanı
Prof. Dr. Metin YILMAZ

ANKARA
Aralık 2012

T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
KULAK BURUN BOĞAZ ANABİLİMDALI
ODYOLOJİ, KONUŞMA VE SES BOZUKLUKLARI PROGRAMI

**VOKAL NODÜLÜ OLAN PEDIATRİK OLGULARDA SES KALİTESİNİN AKUSTİK
SES ANALİZİ VE “PEDIATRİC VOİCE HANDİCAP INDEX” İLE
DEĞERLENDİRİLMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

EMEL ARSLAN SARİMEHMETOĞLU

Tez Danışmanı
Prof. Dr. Metin YILMAZ

ANKARA
Aralık 2012

**T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
Sağlık Bilimleri Enstitüsü**

**Kulak Burun Boğaz Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Programı
çerçevesinde yürütölmüş olan bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından
Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.**

Tez Savunma Tarihi : 18/12/2012


**İmza
Prof.Dr. Yusuf K. KEMALOĞLU
Gazi Üniversitesi
Jüri Başkanı**


İmza

Prof.Dr. Erol BELGİN

Hacettepe Üniversitesi


İmza

Prof. Dr. Metin Yılmaz

Gazi Üniversitesi

Kabul ve Onay	I
İçindekiler	II
Şekiller, Resimler, Grafikler	III
Tablolar	IV
Semboller, Kısaltmalar	V
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Ses	3
2.2. Larenks	3
2.3. Sesin Fiziksel Özellikleri	16
2.4. Sesin Oluşumu	19
2.5. İnsan Sesinin Fizyolojik Gelişimi ve Değişimi	21
2.6. Ses Bozukluklarının Sınıflandırılması	24
2.7. Vokal Kord Nodülleri	28
2.8. Ses Değerlendirme Yöntemleri	31
3. GEREÇ VE YÖNTEM	42
3.1. Olgular	42
3.2. Çalışma Planı	43
3.3. Veri Giriş ve İstatistiksel Analiz	45
4. BULGULAR	46
5. TARTIŞMA	51
6. SONUÇ	62
7. ÖZET	64
8. SUMMARY	66
9. KAYNAKLAR	68
10. EKLER	88
11. ÖZGEÇMİŞ	100
12. TEŞEKKÜR	101

ŞEKİLLER, RESİMLER, GRAFİKLER

Şekil 1: Larenks İskeleti.....	4
Şekil 2: Larenks	5
Şekil 3: Larenksin Ligament ve Membranları	8
Şekil 4: Larenks Kasları	11
Şekil 5: Vokal Kordun histolojik yapısı	14
Şekil 6: Bernoulli Prensibi	20
Şekil 7: Vokal Kord vibrasyonları ve normal glottik siklusu şeması	21
Şekil 8: Vokal Kord Nodül Görünümü	30
Şekil 9: MDVP Grafik Görüntüsü	37

TABLÖLAR

Tablo 1: Wilson ve Boone&McFarlane Ses Bozuklukları Sınıflandırması.....	25
Tablo 2: Olgu ve Kontrol Grubundaki Yaş ve Cinsiyet Dağılımı	46
Tablo 3: Olgu ve Kontrol Grubunda Multi-Dimensional Voice Program Ses Analiz Sonuçları ve Programın Standart Değerleri.....	47
Tablo 4: Olgu ve Kontrol Grubunda Aerodinamik Değerlendirme Sonuçlarının Karşılaştırılması	48
Tablo 5: Olgu ve Kontrol Grubu Arasında Pediatrik Ses Bozukluğu İndeksi'nin Sonuçlarının Karşılaştırılması	48
Tablo 6: Olgu ve Kontrol Grubunda Pediatrik Ses Bozukluğu İndeksi' nin Alt Parametresi Olan Ses Şiddeti Skorunun Dağılımı	49
Tablo 7: Olgu ve Kontrol Grubunda Pediatrik Ses Bozukluğu İndeksi' nin Alt Parametresi Olan Konuşma Sıklığı Dağılımı	49
Tablo 8: Olgu ve Kontrol Grubu Arasında Pediatrik Ses Bozukluğu İndeksi' nin Alt Parametreleri Olan Ses Şiddeti Ve Konuşma Sıklığı Skorunun Karşılaştırılması.....	50

SEMBOLLER, KISALTMALAR

MFZ	: Maksimum Fonasyon Zamanı
MDVP	: Multi Dimensional Voice Program
CSL	: Computerized Speech Laboratory
PSBİ	: Pediatrik Ses Bozukluğu İndeksi
Fo	: Fundamental Frekans
Jita	: Mutlak Jitter
Jitter	: Jitter Percentage
NHR	: Noise to Harmonic Ratio
ShdB	: Shimmer in dB
Shimmer	: Shimmer Percent
SPI	: Soft Phonation Index
VTI	: Voice Turbulence Index
DSH	: Degree of Sub-harmonics
RAP	: Relative Average Perturbation
PPQ	: Pitch Perturbation Quotient
sPPQ	: Smoothed Pitch Perturbation Quotient
APQ	: Amplitude Perturbation Quotient
sAPQ	: Smoothed Amplitude Perturbation Quotient
vAm	: Peak-to-Peak Amplitude Variation
FTRI	: Fo-Tremor Intensity Index
ATRI	: Amplitude Tremor Intensity Index
DVB	: Degree of Voice Breaks
DUV	: Degree of Voiceless
GRBAS	: Grade Roughness Breathiness Astheny Strain
VHI	: Voice Handicap Index
PVOS	: Pediatric Voice Outcome Survey
GR	: The Glottal Resistance- Glottal Resistans
MFR	: The Mean Flow Rate-Ortalama Akış Hızı

1. GİRİŞ

İnsanın doğasında var olan konuşma yeteneği, lisanı ifade etmenin en mükemmel yoludur. Konuşmanın oluşabilmesi için sese ihtiyaç vardır. Ses ve konuşmanın meydana gelmesi, mental ve fiziksel aktivasyonların birleşmesinden sonra serebral korteks de konuşma alanında gerçekleşir. Ses, merkezi sinir sistemi organizasyonu sonrası konuşmanın dışı vurumudur^{1,2}.

İnsanlar için ses; iletişim kurabilmenin, duygusal hallerini ifade edebilmenin, sosyalleşebilmenin başlıca aracıdır. Kültürün temel ögesi olan dil için ise önemli bir anlatım aracıdır. Sesin yanlış ve kötü kullanımı sonucu çeşitli ses hastalıkları oluşabilir^{3,4,5}. İletişim kaybına neden olabilen herhangi bir ses problemi kişilerin iletişim becerilerini ve yaşam kalitesini olumsuz yönde etkiler^{6,7,8}.

Genel sağlık durumu ve duygusallığın çok hassas bir göstergesi olan sesin, yanlış ve yoğun kullanımı ile profesyonel ses kullanıcılarında ve yaşlılarda daha fazla etkilendiği görülmektedir^{9,10,11}. Çocuklarda ise özellikle ilköğretim döneminde ses sorunları geribildirim kontrolünün yetersiz olması nedeniyle sık karşılaşılan bir sorun olup, değişik şekillerde sınıflandırılabilir. Çocuklarda görülen ses bozuklukları, ortaya çıkış nedeni olarak erişkinlerdeki bozukluklarla benzerlik gösterse de en önemli farklılık konjenital anomalilere bağlı olarak gelişen ses problemleridir¹¹. Pediyatrik popülasyonda en çok görülen ses sorunu ise vokal kord nodülleridir¹². Vokal kord nodülleri, fonasyon esnasında glottisin tam olarak kapanmasını engelleyerek sesde bozulmaya yol açmaktadır. Ortaya çıkan anatomik yapı değişimi ses kalitesini olumsuz etkilemektedir¹. Sesin kalitesi, larenks fonksiyonu, rezonans, ses aralığı, register ve vibrato ile ilişkilidir^{3,4,5,6}. Fizyolojik olarak ses kalitesi, ses kıvrımının (vokal kordların) adduksiyon yeteneğine, dalga

hareketinin periositesine, amplitüdüne ve mukozal dalgalanmanın simetrisine bağlıdır⁶.

Sesi analiz ederek verilendirmek ve sesin kalitesini ölçmek ses hastalığının takibinde önemlidir. Literatürde ses fonksiyonunu veya kalitesini değerlendirecek standart bir ölçümün varlığına dair kanıt bulunmamaktadır. Son yıllarda kullanımı yaygınlaşan ses analizi yöntemleri sesin normal olup olmadığını saptamaktadır. Patolojik bir durum söz konusu ise patolojinin derecesini belirlemek ve patolojik durumun hangi mekanizmalar ile oluştuğunu anlayabilmek için kullanılmaktadır¹³. Klinik çalışmalarda uygulanan tedavinin sonuçlarını ölçmek ve karşılaştırmak önemlidir. Gelişen teknoloji ile daha ayrıntılı hasta değerlendirilmesi yapılabilmektedir. Literatürde akustik analizle ses kalitesini belirlemeye yönelik birçok çalışma bulunmaktadır^{7,14,15}. Akustik ölçümlerin objektif, noninvaziv, kısa sürede veri sağlayan ve pahalı olmayan bir yöntem olduğu gösterilmiştir⁷. Pediatrik popülasyonda ses bozukluğunun çocuk üzerindeki duygusal, sosyal ve fonksiyonel etkilerini belirlemek ve terapi yaklaşımlarının etkinliğini değerlendirmek giderek önem kazanmaktadır. Bu amaçla akustik analiz yöntemlerine ek olarak subjektif değerlendirme ölçeklerine ihtiyaç duyulmaktadır. Çocuklar üzerinde uygulanan değerlendirme anketlerinin amacı patolojileri birbirinden ayırt etmek değil, ses ile ilgili yaşanan sorunların aile üzerinden değerlendirilmesini sağlamaktır⁸.

Bu çalışmanın amacı; vokal kord nodülü olan pediatrik hastalarının seslerini, akustik ve aerodinamik ses analiz yöntemleri kullanarak analiz etmektir. Mevcut ses probleminin çocuklar üzerindeki etkisini emosyonel, sosyal ve fonksiyonel açıdan değerlendirmektir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. SES

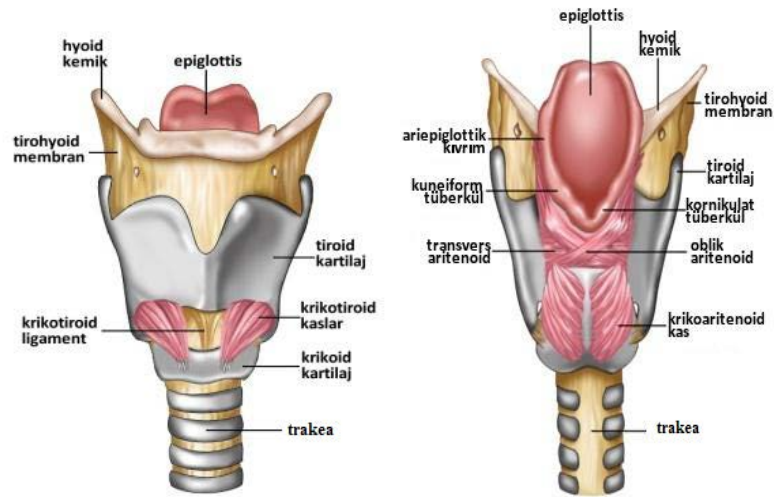
Ses, bir enerji kaynağından yayılan titreşimlerin etkisi sonucu gaz, sıvı ve katı ortamlarda moleküllerin sıkışıp gevşemesi ile ortaya çıkan enerjidir¹⁶. Bu sıkışma ve gevşemeler ortamda yayılarak ses dalgalarını oluştururlar¹⁷. Konuşma, temelde ses üretimine dayanır⁴. İnsan sesi respirasyon, fonasyon ve rezonans olarak sınıflandırılabilen, mekanik ve aerodinamik sistemlerin oluşturduğu ardışık fizyolojik olayların sonrasında ortaya çıkmaktadır^{6,7}. Sosyal bir varlık olan insan için konuşma özelliği çevresiyle iletişimini sağlamaktadır. Ses insan için bir iletişim aracı olmasının dışında kişinin kimliği, fiziksel sağlığı, emosyonel durumu ve kişiliğiyle ilgili bilgi sağlar^{4,5}.

2.2. LARENKS

Larenks solunumda vefonasyonda, aspirasyondan korunmada, aktif rolü varken öksürük ve yutmada ise yardımcı rolü vardır^{18,19}. Fonasyon sırasında larenksin iç ve dış kaslarının yanı sıra, kıkırdak yapısı da şeklini ve duruşunu değiştirmektedir¹⁹. Larenks dil kökünün arkasında epiglottis ile başlar, aşağıda ise krikoid kıkırdağının alt sınırı ile sonlanır^{18,19}. Larenks yukarıda hyoid kemiğe asılı olarak durmaktadır. Erişkinlerde 3-6. servikal vertebralar arasında çocuklarda ise 1-4. servikal vertebralar arasında yerleşmiştir^{20,21}. Şekli ve büyüklüğü yaşla, cinsiyetle değişen bir organ olan larenks; iskelet, mukoza ve kaslar olmak üzere üç anatomik üniteden oluşur²².

2.2.1. Larenks İskeleti:

Larenks iskeleti; kıkırdak, ligament, eklem ve membranlardan oluşmaktadır. Tiroit, krikoid ve aritenoid kıkırdaklar larengeal iskeletin önemli parçalarıdır ve birbirlerine yumuşak bağlar ile bağlıdırlar²³ (Şekil 1). Bu özellikle kasların etkisi ile birbirlerine olan nispi açılarını ve şekillerini değiştirebilirler. Bu durum kıkırdaklar arasında yer alan fonksiyonel yumuşak dokuların şekil ve gerginliklerinin değişmesine olanak sağlar^{18,23}.



Şekil 1: Larenks İskeleti (www. gbmc.org/voice/images/bluetree/Larynx).

2.2.2. Kıkırdaklar:

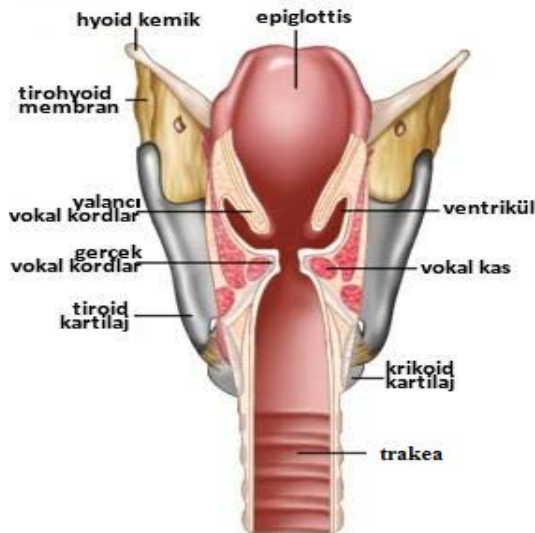
Tek ve çift kıkırdak olmak üzere ikiye ayrılır.

2.2.2.1. Tek kıkırdaklar: Üç tane tek kıkırdak vardır. Tiroid kıkırdak, krikoid kıkırdak ve epiglot.

Tiroid kıkırdak:

Tiroid kıkırdak larenks kıkırdakları içerisindeki en büyük kıkırdaktır. Hyalin kıkırdak yapısındadır ve dörtgen şeklinde iki laminadan oluşmaktadır. Bu iki laminanın birleşmesiyle oluşan açığa angulus thyroideus adı verilir. Laminaların ön kenarı orta hat üzerinde erkeklerde 90°, kadınlarda ve çocuklarda ise 120°- 140° açı ile birleşir^{8,18,19,22,23}.

Tiroid kıkırdağın üst kenarı üzerinde, orta hatta iki laminanın birleştiği yerde bir çentik bulunur ve bu çentiğin hemen üzerinde promenintia laryngea denilen çıkıntı vardır. Laminaların arka kenarlarında üst ve alt kornu denen çıkıntılar vardır. Alt kornu krikoid kıkırdakla eklem yapar⁸. Her iki laminanın arka sınırında, yukarı ve aşağı doğru uzantıları vardır. Yukarı doğru olan uzantıya superior kornu, aşağı doğru olana ise inferior kornu denir. İnferior kornu, krikoid kıkırdak ile eklemleşirken, superior kornu ise bir ligament ile hyoid kemiğe bağlanır²⁴ (Şekil 2).



Şekil 2: Larenks (www. gbmc.org/voice/images/bluetree/Larynx).

Krikoid Kıkırdak:

Halka şeklinde tek kıkırdak olan krikoid kıkırdak larenks kıkırdaklarının en sağlam olanıdır. Ön kısmına ark, arka kısmına lamina adı verilir. Yüzük şeklinde olup posterior laminası yaklaşık 30 mm yüksekliğindedir²². Yüksekliği önde daralırken arkada genişler. İntrinsik larenks kasları bu kıkırdaktan kaynaklanır ve aritenoid kıkırdaklar da bu kıkırdağın üzerine otururlar ve eklem yaparlar. Geniş arka kısmına krikoid lamina, dar ön kısmına krikoid ark denir. Krikoid arkın üst kenarına önde krikotiroid membran, yanlarda lateral krikoaritenoid kas ve konus elastikus yapışır. Krikoid laminanın üst yüzeyinde aritenoid kıkırdaklar için iki eklem yüzeyi yer alır, bunlar elips şeklinde ve konvektir. Lamina arka yan yüzeyde tiroid kornu ile temas eden krikotiroid eklem yüzeyi vardır¹⁸. Laminanın arka yüzeyinde ayrıca vertikal bir çıkıntı bulunur ve buraya oesophagusun longitudinal kas lifleri yapışır. Krikoaritenoid eklem yüzeyleri arasındaki uzaklık insandan insana göre varyasyon göstermektedir²⁵.

Epiglot:

Dil kökü ve hyoid kemiğinin arkasında, larenksin üst ön duvarının bir parçasını oluşturan, ince yaprak şeklinde bir kıkırdaktır. Fibroelastik yapıda olup elastisitesini ömür boyu kemikleşmeden korur²⁴. Epiglottis hyoidin ön alt yüzeyine hyoepiglotik ligament aracılığı ile yapışır; hyoepiglotik ligamentin yapıştığı yerin aşağısındaki bölge preepiglotik boşluğun arka duvarını oluşturur. Epiglottis insanda yutma sırasında aditus larengeusu koruyan mekanik bir parçadır. Yutma esnasında larenks ön üste doğru yükselir. Böylece yutulan maddenin larengeal aditusa girişini engellemektir ve alt solunum yollarını korunmaktadır^{18,26,27,28}.

2.2.2.2. Çift Kıkırdaklar: Üç tane çift kıkırdak vardır. Aritenoid, kornikulat ve kuneiform kıkırdaklar.

Aritenoid kıkırdaklar:

Piramit şeklinde olup çift kıkırdakların en büyüğüdür. Alt yüzeyi krikoid kıkırdağın daha geniş olan arka bölümü üzerinde bulunur. Aritenoid kıkırdağın tabanında iki çıkıntı vardır. Önde olanına vokal çıkıntı adı verilir. Vokal kordların abdüksiyonu ve addüksiyonu hareketi krikoaritenoid eklem aracıyla gerçekleşir. Bu eklem sayesinde aritenoid içe dışa rotasyon, öne arkaya kayma hareketi yapabilmektedir. Arkada olan ve laterale doğru uzanan diğer çıkıntıya muskuler çıkıntı denir. Apeksi ise kornikulat kıkırdakla eklem yapar²².

Aritenoid kıkırdak ses kıvrımlarının gerilimini sağlar. Gerilerek uzayan ses kıvrımları glottis siklusun değişikliğine neden olur ve Fo artar. Ses kıvrımları eski gerilimine döndüğünde Fo azalır⁷.

Kornikulat Kıkırdaklar

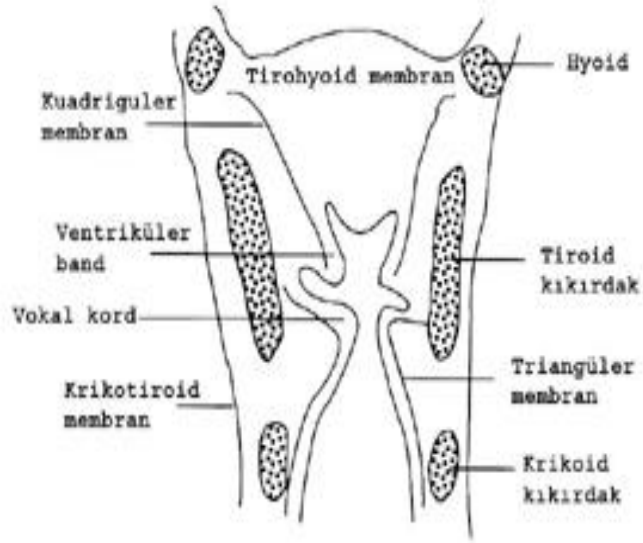
Diğer adı Santorini kıkırdağıdır. İnsanda nonfonksiyonel olan küçük fibroelastik yapıda bir kıkırdaktır²². Aritenoid kıkırdakların apeksleri bunlarla eklem yapar²⁹.

Kuneiform Kıkırdaklar:

Diğer adı Wrisberg kıkırdağıdır. Ariepiglotik plika içinde yer alır ve silindirik yapıda küçük bir kıkırdaktır. Pasif destek fonksiyonları vardır¹⁸. Herhangi bir eklem yapmaz ve herkes de bulunmayabilir²².

2.2.3. Larenksin Membran Ve Ligamentleri

Tirohyoid, quadranguler, krikovokal (konus elastikus) membranlar ve krikotiroid, krikotrakeal ve hyoepiglottik ligamentler vardır^{18,22} (Şekil 3).



Şekil 3: Larenksin Ligament ve Membranları.

Tirohyoid Membran:

Tirohyoid membran fibroelastik yapıdadır. Tiroid kıkırdağın üst kenarı ve üst boynuzlarından yukarıda hyoid kemiğe uzanır. Bu membran preepiglottik boşluğun ön duvarını oluşturmaktadır. Superior laringeal sinirin internal dalıyla beraber, superior laringeal arter ve supraglottik lenfatik pedikülle bu membranı lateralden delerek larenksten içeri girerler¹⁸.

Quadranguler Membran:

Önde epiglotun serbest kenarına tutunarak başlar. Her iki tarafta arkaya doğru ilerleyerek aritenoid kıkırdağın medial yüzüne tutunur. Üstte ve altta iki serbest kenarı bulunur. Üstteki serbest kenar ariepiglottik foldu oluştururken alttaki serbest kenar ise ventriküler foldu (bant ventrikül) oluşturur. Sesin rezonansında ve alt solunum yollarının korunmasında görevlidir²².

Krikovokal Membran (Konus Elastikus):

Krikoid kıkırdak üst kenarından, öndetiroid kıkırdak alt kenarına, arkada ise aritenoid kıkırdağın vokal çıkıntısına uzanır. Önde orta hatta krikotiroid ligamenti oluşturacak şekilde birleşir. Vokal ligament ise konus elastikusun üst kenarının serbestleşmesi ile oluşur. Konus elastikus üstte arkada vokal prosese tutunur³⁰.

Krikotiroid Membran:

Tiroid kıkırdağın alt kenarından, krikoid kıkırdağın üst kenarınakadar uzanır¹⁸.

2.2.4. Larenks Kasları

Larenksin destek ve fonasyon fonksiyonunu sağlayan iki tür kas sistemi vardır³¹. Ekstrinsik ve intrinsik olmak üzere iki grupta incelenirler (Şekil 4).

Ekstrinsik Kaslar:

Larenksin fiksasyonundan ve bir bütün olarak hareket etmesinden sorumludurlar. Origo veya insertiosu larenksin dışında bulunan kaslardır. Larenksin yükselip alçalmasıyla larengeal kıkırdaklar arası açı ve kas gerginliği değişir. Bu değişim larenksin hareketlerini ve intrinsik kas yapılarının çalışmasını kolaylaştırır. Ekstrinsik kaslar kendi içinde fonksiyon yönünden elevatör ve depresör olmak üzere ikiye ayrılır^{32,33}.

Elevatör Kaslar(Suprahyaoid):

Stilohyoid, digastrik, geniohyoid, mylohyoid, stilofarengus kaslarıdır. Bu kaslar özellikle yutkunma sırasında larenksin yükselip, öne kaymasında etkilidirler. Digastrik ön karnı trigeminus, arka karnı fasiyal sinir tarafından, geniohyoid kas hypoglossi sinir, mylohyoid ise trigeminus, stilohyoid kası fasiyal sinir tarafından inerve edilirler³⁴.

Depresör kaslar (İnfrahyaoid):

Sternotiroid, omohyoid ve tirohyoid kasları bu grupta yer alırlar. Bu kaslar larenksin inspirasyonda aşağı doğru yer değiştirmesini sağlarlar³⁵. Servikal C2-3 motor köklerden dal alan ansa hypoglossi siniri tarafından inerve olurlar¹⁸.

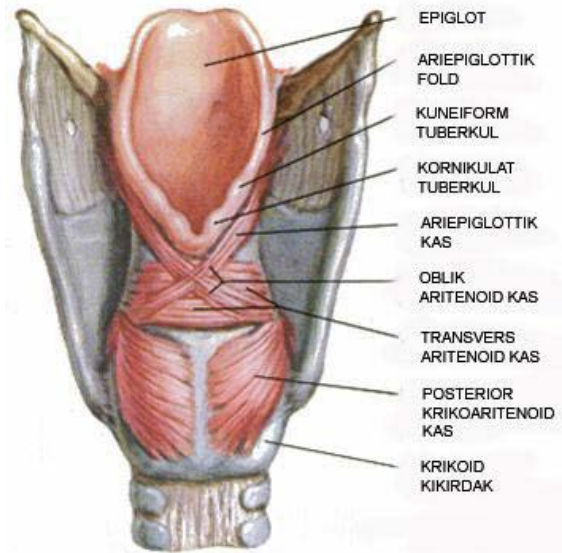
İntrinsik Kaslar:

Kasılmaları ses tellerinin açılıp kapanmasından ve vokal kord gerginliğinden sorumludurlar. Bu kaslar; posteriorkrikoaritenoid,

tiroaritenoid, lateral krikoaritenoid, interaritenoid, ariepiglottik ve krikotiroid kaslardır.

Tiroaritenoid Kas:

Tiroid kıkırdağın orta seviyesi, iç yüzüyle krikovokal membrandan orijin alır. Vokal kordlarda addüksiyon, kalınlaşma, depresyon ve kısaltma görevinden sorumludur²². Bu kasın medial bölümü vokalis kasını oluşturmaktadır. Bu kısmın da yavaş kasılan kas liflerinin oranı yüksektir. Lateral kısmında ise hızlıkasılan kas lifleri oranı daha fazladır. Medial kısmı daha çok fonasyonda görevli olduğu, lateral kısmı ise addüksiyonda görevli olduğu düşünülmektedir¹⁸.



Şekil 4: Larenks Kasları (www.gbmc.org/voice/images/bluetree/Larynx).

Krikoaritenoid Posterior (Postikus):

Krikoidin posterolateral laminasından orijin alır ve aritenoidin muskuler çıkıntısının posterior yüzeyine yapışır³⁴. Bu kas ses kıvrımlarınınabduksiyonunda, aritenoidlerin stabilizasyonunda, tonik aktivitede, glottal kapanmada, yüksek perdede uzun süre fonasyonda rol oynamaktadır. N. rekurrensin posterior dalı tarafından inerve edilir. Kasıldığı zaman aritenoidlerin muskuler çıkıntısını arkaya doğru çeker. Bunun sonucunda aritenoid, laterale doğru rotasyon yaparak vokal kordların abduksiyona geçmesini sağlar. Lateralden mediale doğru vertikal, oblik ve horizontal olarak üç bölümden oluşmaktadır^{7,35,36}.

Lateral Krikoaritenoid Kas:

Krikoid arkusun dış yüzü ve üst kenarı ile konus elastikustan başlayıp, yukarı ve arkada aritenoidin muskuler çıkıntısının ön yüzüne yapışır. Kasıldığı zaman vokal çıkıntıların mediale rotasyonu ile glottisin kapanmasını sağlar. Bu kasın önemi, özellikle abduksiyondan addüksiyona ilk geçiş hareketinin sağlanmasıdır³⁴.

İnteraritenoid Kas:

Bilateral olarak inerve edilir ve primer olarak vokal kordun kıkırdak bölümünün addüksiyonundan sorumludur. Rekurrens dal tarafından inerve edilse de superior dalın internal kısmından lifler almaktadır. Larenksin çift olmayan tek kasıdır. Transvers ve oblik olmak üzere iki parçası vardır. Transvers lifler her iki aritenoid arasında iken oblik lifler krikoid den başlayıp aritenoid apeksine doğru ilerleyerek ariepiglotik kasa karışmaktadır³⁴. Oblik parça larenks aditusunu daraltır; transvers parça ise rima glottisi daraltmaya yardımcı olur³⁷.

Krikotiroid Kas:

Superior larengeal sinir tarafından inerve edilen larenksin intrinsik kaslarının en büyüğü krikotiroid kasıdır. Bu kasın fonasyonda vokal kordların gerginliğini artırıcı etkisi vardır. Fonasyon ve respirasyon sırasında fundamental frekansın kontrolünde önemli rolü vardır¹.

2.2.5. Larenksin Damarları

Larenksin arteriyel kanlanması superior ve inferior larengeal arterlerden oluşur.

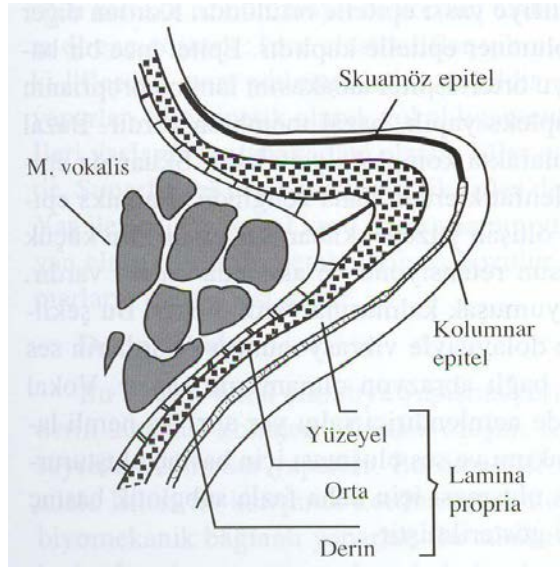
2.2.6. Larenksin Lenfatikleri

Larenkste lenfatik kanallar yüzeysel (intramukozal) ve derin (submukozal) olarak seyrederek. Yüzeysel kısım intramukozal drenajdan sorumlu olup bilateral bağlantıları vardır²². Subglottik bölgede lenfatik akım sirkülerdir, pretrakeal ve paratrakeal nodlara drene olur³³. Paratrakeal nodüller mediastinal nodüllerle bağlantı halindedir ve derin juguler zincirin alt nodüllerine efferent damar gönderirler²⁹.

2.2.7. Vokal Kordların Histolojik Yapısı

Vokal kordlar aritenoidlerin vokal prosesi ile ön komissür arasında uzanır. Larenks mukozasından daha beyaz bir mukoza kıvrımı gibi görülen yapıdadırlar³⁸. Bu kıvrımlar, frontal kesitte kum saati şeklinde görülen larenksin, kum saatinin dar kısmına denk gelen bölgesini oluşturur. Larenksin bu yapısı ses fiziolojisi açısından çok önemlidir³⁹.

Vokal kordlar histolojik olarak mukoza ve kas dokusundan oluşmaktadır. Mukozaepitel ve lamina propria şeklinde ikiye ayrılır (Şekil5).



Şekil 5: Vokal Kordun histolojik yapısı ⁴¹.

Bu tabakaları ayrı ayrı ele alacak olursak:

Epitel: Nonkeratinize çok katlı yassı epitelten oluşur.

Lamina propria: Dıştan içe doğru yüzeyel, orta ve derin olmak üzere üç tabaka şeklindedir⁴⁰.

Yüzeyel tabaka: Çok az miktarda elastik ve kollajen liflerle çok az sayıda fibroblast içeren gevşek bağ dokudan oluşur. Bu tabaka “Reinke boşluğu” olarak da bilinir¹⁸. Bu boşluktaki patolojiler mukozal vibratuar dalgalarını bozacağı için disfoniye neden olur.

Orta tabaka: Bu tabakadaki elastik liflerin sayısı kollajen liflere oranla daha fazladır¹⁸.

Derin tabaka: Sıkı bağ dokusu vardır ve kollajen lifler çoğunluktadır¹⁸.

Vokal Kas: Tiroaritenoid kasın medial bölümünüdür ve vokal kordun gövdesini oluşturur. Kasılması ile vokal kordun adduksiyon hareketine katkıda bulunur. Vokal kasın yapısında birçok küçük kas demeti vardır. Bu demetlerin her biri ayrı sinir lifi ile kontrol edilerek birbirinden ayrı hareket edebilir ve kasılabilirler. Dolayısıyla farklı seslerin çıkartılmasında vokal kordların serbest kenarlarına şekil verebilirler. Vokal ligament konus elastikusun serbest kenarındır ve lamina proprianın yüzeyel ve orta tabakasını içerir^{42,43}.

Hirano'ya göre, vokal kordlar histolojik olarak beş tabakadan oluşsa da fonksiyonel açıdan bu tabaka sayısı üçtür:

•Örtü: Epitel ve lamina proprianın yüzeyel tabakasından (Reinke boşluğu) oluşur.

•Geçiş bölgesi: Lamina proprianın orta ve derin tabakalarından oluşur. Bu ikitabaka vokal ligamenti oluşturur.

•Gövde: Bu tabakayı vokal kas oluşturur^{29,44}.

Fonasyon sırasında örtü tabakasının gövde üzerinde kayması ile mukoza dalgalar oluşur.

Bu tabakaların özelliklerine göre vokal kordlar yüzeyden gövdeye doğru giderek artan sertliğe sahip çok tabakalı birer vibratör olurlar. Dolayısıyla yüzey örtüsü vokal kordların vibratuar aktivitesinin çoğunluğundan sorumludur. Vokal kasa kadar olan tabakanın pasif hareketi varken vokal kasın hem pasif hem de aktif hareketi vardır³⁸.

2.3. Sesin Fiziksel Özellikleri

2.3.1. Frekans:

Ses dalgasının birim zamandaki hareket sayısına frekans denir ve Hertz (Hz) olarak ölçülür. Glottisin saniyedeki açılma ve kapanma siklus (*cycle*) sayısı fundamental frekans olarak tanımlanır ve F_0 ile sembolize edilir⁸. Vokal kordun yapısal özelliklerinin yaşa ve cinsiyete göre değişiklik göstermesinden dolayı F_0 erkeklerde 100-150 Hz, kadınlarda ise 180 - 250 Hz civarındayken, yenidoğanda yaklaşık 400 Hz, puberte öncesi erkek ve kız çocuk da ise yaklaşık 250 Hz'dir. F_0 , vokal kordların kitlesi ile ters orantılı olduğu için yaş ilerledikçe F_0 düşer^{9, 10, 11}. Ölçülebilir bir değer olan F_0 'ın algısal karşılığı tını (*pitch*)'dır. Normal fonasyon esnasında vokal frekansın değiştirilebilmesi, fizyolojik olarak vokal kordun gerginliğini ve kütlesini değiştirerek, subglottik basıncı artırıp azaltarak veya larenksi eleve ya da deprese ederek sağlanabilir^{12,8}.

1.Vokal kordun gerginliğini ve kütlesini değiştirme: Tiroaritenoid, krikotroid ve interaritenoid kaslar tarafından kontrol edilir. Herhangi bir telin gerginliği ne kadar artarsa ve boyu ne kadar kısalırsa, vibrasyonunda çıkaracağı sesin frekansı o kadar artar⁷. Krikotiroid kas aktivasyonu sonucunda tiroid kıkırdak, krikotiroid eklemi baz alınarak, anteriora ve superiora doğru hareket eder. Böylece vokal kord gerginliği arttırılarak daha yüksek frekansta sesler çıkarılabilir¹². Tiroaritenoit kas

yüksek şiddette ve yüksek frekansta konuşmada vibrasyona katılır. Bu durumlarda tiroaritenoit kas aktivitesiyle, ses kıvrımının gerginliği artacağından temel frekans yükselir⁸.

2.Subglottik basıncın değiştirilmesi: İki eliniz arasında bir jelatin kağıdı gergin olarak tutup üflediğinizde bir ses çıkartırsınız. Kağıdın gerginliğini arttırmadan daha fazla bir miktarda üflediğinizde daha ince bir ses çıkartırsınız⁷. Vokal kord gerginliğinin ve kalınlığının sabit kaldığı, subglottal basıncın artırıldığı durumda fundamental frekansı yükselir. Subglottal basınçtaki her 1 cm H₂O'luk değişim doğru orantılı olarak Fo'da 3-6 Hz'lik değişime denk gelir¹².

3.Larenksin elevasyonu veya depresyonu: Hyoid kemiğin suprahoid kasların kasılması sonucu anteriora doğru hareketi, tiroid kıkırdağın öne doğru yer değiştirmesini sağlar. Bu hareket vokal kord gerginliğini arttırarak frekansın yükselmesine sebep olur. Krikoid kıkırdağın, trakeanın aşağı doğru çekilmesiyle beraber olan inferior hareketi, vokal kord boyunu kısaltarak frekansın düşmesine sebep olur^{45,46}.

2.3.2. Şiddet:

Sesin yayılma düzleminde 1 cm²'lik yüzeye 1 saniyede verdiği ses enerjisidir. Ses şiddetinin birimi Desibel (dB)'dir. Şiddetin algısal karşılığı gürlük (*loudness*)'tür. İnsan sesinin şiddeti bazı parametrelerle bağlantılıdır. Bunlar; subglottik basınç, vokal kordların kapanma derecesi ve zamanı, glottik rezistans, ses spektrumu ve hava akımıdır.

Subglottal basınç arttıkça vokal kord vibrasyonu sırasında glottal volüm hızı artışı ile ses daha şiddetli çıkar. Vokal kordların kapanma süresi arttıkça, basıncın yükselebilmesi için gereken süre ve üretilen sesin şiddeti artacaktır. Düşük frekanslı seslerde glottik rezistans arttıkça ses şiddeti azalır. Spektrumdaki frekans bileşenlerinin amplitüdlerinin değiştirilmesi veya yeni frekanslar eklenmesi, sesin şiddetinde değişiklik meydana getirecektir⁴⁷. Hava akımının özelliği de sesin şiddetini etkilemektedir. Ses şiddeti ile akım hızı arasında doğrusal bir orantı vardır. Özellikle yüksek frekanslı seslerde hava akım hızı ses şiddeti değişimini sağlayan önemli faktörlerdendir^{10,46,48}.

2.3.3. Kalite:

Ses kalitesi fizyolojik olarak; vokal kordların adduksiyon yeteneğine, dalga hareketinin periyoditesine, amplitüdüne ve mukozal dalgalanmanın simetrisine bağlıdır⁵⁰. Bir sesin kalitesi, canlı veya cansız kime ait olduğunun tanınabilmesini ve diğer seslerden ayırt edilebilmesini sağlar⁴⁶. Sesin kalitesi fiziksel ve algısal olarak değerlendirilebilir. Anormal ses kalitesinin algısal karşılığı ses kısıklığı, ses düzensizliği ve solukluluktur. Fiziksel karşılığı ise frekans pertürbasyonu (Jitter), amplitüd pertürbasyonu (Shimmer), NHR (Harmonik-Gürültü Oranı), NNE (Normalize Gürültü Enerjisi) gibi akustik parametre değerlerinin normalden yüksek olmasıdır³⁹.

2.3.4. Rezonans:

Aynı ses yüksekliğinde harekete gecen iki titreşim kaynağından birinin titreşmesi halinde, ötekinin de ona uyarak titreşmeyi sürdürme hareketine rezonans denir³¹. Rezonans sayesinde insan sesi

kendi fundamentalinin takviyesiyle güçlenir ve harmoniklerini arttırıp düşürerek modifiye edilir³¹.

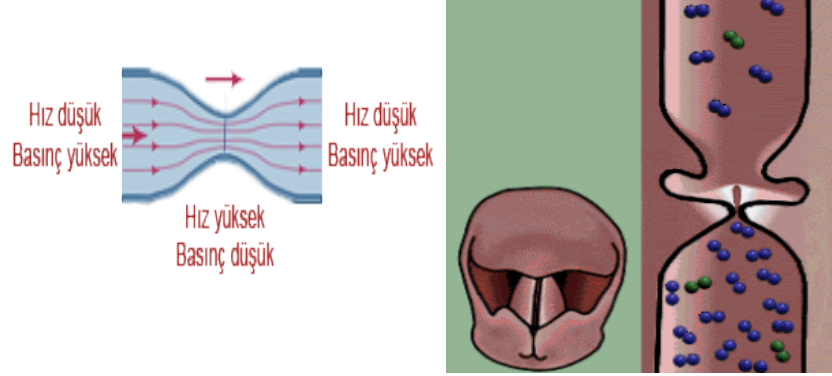
İnsanda glottis düzeyinde oluşan ses, farinks, ağız, burun ve sinüs gibi rezonatuvar boşluklarda, bu boşlukların hacmine ve duvarlarının gerginliğine göre değişime uğrar. Rezonatör bölgelerin etkisiyle ham sesin bazı harmoniklerinin şiddeti artar, bazılarının ise azalır. Şiddeti artan harmonikler formantları oluşturur. Vokallerin akustik karakteristiği olan formantlar da bu şekilde oluşur^{18,49,50,51}. Bu bölgelerle aynı zamanda sesin bireysel özellikleri belirlenir³⁹. Ekstrinsik dil kasları, mandibula depresörleri, farinks konstrüktör kasları ve damak konuşma esnasında farinksin genişleyip daralmasına sebep olur ve derezonansa katkıda bulunurlar⁵².

2.4. Sesin Oluşumu

Fonasyon, akciğerlerden çıkan hava akımı ile vokal kord hareketleri sonucunda sesin oluşmasıdır. Fonasyondan primer sorumlu organ larenkstir^{18,53}. Vokal kordların titreşimi ile ortaya çıkan ses, vızıltı sesi şeklinde, anlamı olmayan, ham bir sestir. Bu sesin şekillenmesiyle konuşma meydana gelmektedir¹⁸.

İnsan sesinin oluşması için vokal kordların titreşmesinin gerekli olduğu, deneysel olarak ilk kez 18. yy.' da çeşitli hipotezlerde ortaya atıldı. Ferrein (1746) sesin vokal kordların titreşimiyle oluştuğunu ortaya çıkardı⁵⁴. Husson Nörokronaksik Teori'sinde, vokal kordların, tiroaritenoid kasın ritmik kontraksiyonları sonucu aktif bir şekilde açılıp kapandığını savundu. Bu teori tiroaritenoid kasın abdüktör fonksiyon özelliğini gösterememesi nedeniyle kabul görmedi⁵⁵. Van den Berg (1958) tarafından ortaya konulan: "Miyoelelastik-Aerodinamik Teori" ses üretimini açıklamaktadır. Bu teoriyi destekleyen primer fiziksel prensip Bernoulli

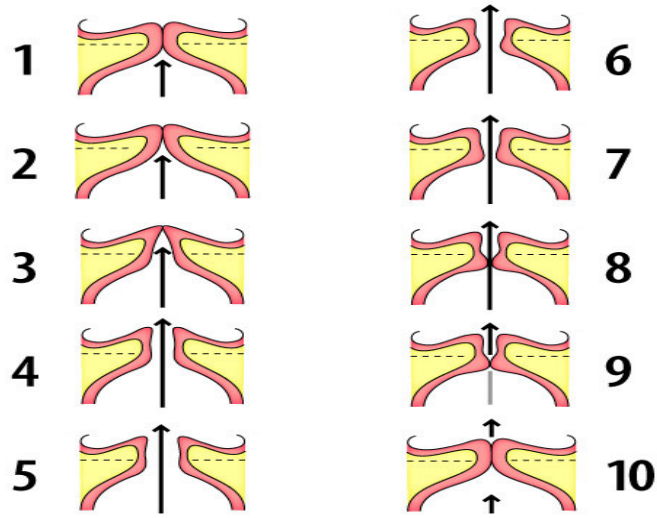
Prensibi'dir⁵¹. Bernoulli etkisine göre, akışkanlar dar bir yerden, yüksek hızda akarken duvarlara daha az basınç uygular. Bununla beraber akım hızı azaldıkça duvarlara uygulanan basınç artmaktadır (Şekil 6).



Şekil 6: Bernoulli Prensibi⁵³.

Larenksi kum saatine benzetirsek, hava hareketinin olduğu bölge kum saatinin dar bölgesidir. Kum saatinin geniş olan bölgeleri ise, aşağıda subglottis ve trakea, yukarıda supraglottis ve farenks olur^{39,50}. Dar bölgeden hızlı geçen hava, Bernoulli etkisi ile bu bölgede basıncın düşmesine sebep olur. Basıncın düşmesi, vokal kordları orta hatta çeken emme gücünü oluşturur. Bunun sonucunda glottis kapanır¹⁸. Subglottik bölgedeki hava basıncı fonasyon esnasında vokal kord mukozasının inferior yüzeyinden başlayarak itilmesine neden olur. Mukozadaki bu itilme ya da açılma hareketinin supraglottik bölgeye ulaşmasıyla, vokal kordlar arasında sürekli hava akımı meydana gelir. Bernoulli Prensibi vokal kordların şekline göre mukozada kapanma ve açılma hareketi oluşturmaktadır⁸. Vokal kord mukozasının hareketliliği ön kommisür ve aritenoid bölgesine kıyasla vokal kordların orta noktasında daha fazladır. Vokal kordların açılma (lateral) ve kapanma (medial) hareketleri vokal kord mukozasının medial yüzeyi boyunca alt sınırdan üst sınıra doğru olur^{32,33}.

Bu açılma ve kapanma olaylarına glottik siklus adı verilir⁵⁶ (Şekil7). Bu şekilde oluşan glottal siklus sayısı sesin temel frekansını belirler^{53,57,58}.



Şekil 7: Vokal kord vibrasyonları ve normal glottik siklusun şeması

(www.voiceproblem.org/anatomy/understanding.asp).

2.5. İnsan Sesinin Fizyolojik Gelişim ve Değişimi

Çocukların ve erişkinlerin ses özellikleri birbirinden farklıdır^{2,11}. İnsan sesi çocukluktan yetişkinliğe kadar larengeal gelişimden etkilenerek değişmektedir. Çocukluk döneminden erişkinliğe kadar olan sesin bu gelişim evreleri araştırmalarla aşağıdaki şekilde özetlenmiştir^{2,11,45}.

Yenidoğanın dinlenme durumunda larenks C2-C4 seviyesinde olup, genişliği erişkinlerdekini 1/3'ü oranındadır. Larenks 5 yaşında C6, 15-20 yaş arasında C7 seviyesine kadar iner^{59,60,61}. Larenksin seviyesinin aşağı kaymasından dolayı vokal kordların uzunluğu değişir ve sesin ortalama tını düzeyinde azalma oluşur. Yenidoğanın vokal

kordlarındaki mukozal dalga ve kıkırdak kısımlarının uzunlukları birbirine eşittir. Vokal kordların uzunluğu yenidoğanda 6-8 mm'dir. Doğumda tiroid kıkırdak ve hyoid kemik birbirine bitişiktir. Daha sonra larenksin iskeleti ayrılır ve kemikleşme işlemi yavaş yavaş başlar^{59,60,61,51,62,63}.

Erişkin ve çocuk larenksi arasındaki anatomik ve fizyolojik farklılıklar vardır^{52,60,63,64}. Bunlar;

- Çocukta larenks pozisyonu, boyunda daha yüksektedir ve epiglottis omega şeklindedir.
- Çocukta vokal yol; solunum, yutma ve hava yolunun korunması konusundayeteri kadar gelişmiş olmasına karşın çocuğun ses özellikleri sınırlıdır.
- Vokal yol çocukta kısa erişkinde uzundur ve çocukta hunierişkinde tübüler şeklindedir.
- Çocukta aritenoid kıkırdağın vokal prosesi erişkinine göre daha anterior yerleşimlidir.
- Çocukta daha büyük aritenoid kıkırdaklar nedeniyle vokal kord kıkırdak/membranöz kısımları 1/1 oranındayken, erişkinde bu oran 1/2 dir.
- Çocuklarda vokal kord mukozal yapısı farklılaşmamış tabakalardan oluşur, vokal ligament immatür yapıdadır.
- Tiroid açısı erişkin erkekte 90 derece iken, bayanda 110 derecedir. Erkek çocukta ise 110 derece, kız çocukta 120 derecedir.

- Krikoid kıkırdak çocuklarda oval yapıdayken erişkinde sirküler yapıdadır.

- Erişkinde var olan tirohyoid membran ve ligament yapısı çocukta yoktur. Tiroid kıkırdak hyoid kemikle devam eder.

- Çocukta kıkırdak yapılar daha yumuşak ve esnektir. Vokal kordlar daha kısa, kas yoğunluğu da daha azdır.

- Çocukta mandibula daha yüksek ve posterior yerleşimlidir.

- Çocuklarda dil daha hacimli ve kısadır. Dilin oral kavite içindeki hareketleri de kısıtlıdır.

- Erişkinde sert damak daha kaudal yerleşimlidir, yumuşak damağın elevatör fonksiyonu baskındır. Çocukta sefalik yerleşimli bir sert damak yapısı ve tensör fonksiyonları baskın bir yumuşak damak hakimdir^{59, 60, 64}.

Tüm bu anatomik farklılıklar, çocuklarda erişkinlerdekinden farklı ses parametrelerinin oluşmasına neden olur. Bunlar:

- Doğum sırasındaki frekansı yaklaşık 440 Hz olan ağlama sesi, insanın ürettiği ilk ses olarak kabul edilmektedir. İlk aylarda 294-587 Hz yüksekliğine sahip olan ses giderek genişler. Gelişmenin tamamlanmasıyla yüksek frekanslar giderek kaybolur¹⁰.

- Çocuktaki ses erişkindekinden daha tizdir ve rezonans özelliği olarak nazaliteye daha yatkındır. Çocuk sesinin tınısı yüksek, ses

aralığı dardır. Fundamental frekans değerleri 250 Hz'in üzerindedir (Erişkin erkekte 80-150 Hz, bayanda 150-250 Hz).

- Çocuklarda ses şiddeti orta ile yüksek arasındayken ses stabilitesi düşük ve tutarsızdır, ses başlangıcı (*voice onset*) ağırlıklı olarak serttir.

- MFZ çocukta 15 saniyenin altındayken erişkinde 20 saniyedir^{64,65}.

Erişkin ve çocukta ses özellikleri farklılık gösterirken pediatrik veri tabanı oluşturmak üzere yapılan çalışmalarda 12 yaş altı tüm erkek ve kız çocuklarda ses profillerinin uniform olduğu bulunmuştur. Kız çocuklarda 18 yaşına kadar belirgin değişiklik yaşanmadığı, erkek çocuklarda 12 yaş sonrasında Fo değerinde belirgin düşüş görüldüğü belirtilmiştir⁶⁶. Yapılan başka bir çalışmada 4-12 yaşları arasında kız ve erkek çocuklarda Fo değerleri karşılaştırılmış ve cinsiyetler arası anlamlı farklılık bulunmamıştır⁶⁷.

2.6. Ses Bozukluklarının Sınıflandırılması

Ses için normal değerlerin tanımı oldukça zordur. Anatomik ve fizyolojik farklılıklardan dolayı çocuk, kadın ve erkek sesleri birbirinden belirgin olarak farklıdır. Yaşın ve farklı hormonların ses kalitesi üzerinde önemli etkileri olduğu da bilinmektedir⁹. Ses bozuklukları ses oluşumunun fizyolojik basamakları olan respirasyon, fonasyon ya da rezonans aktivitelerini etkileyen herhangi bir probleme bağlı olabilir. Sesin yüksekliği, frekansı, kalitesi ve/veya rezonansı yaşa ve cinsiyete uygun normlardan farklılaşıyorsa ses bozukluğundan söz edilebilir¹⁰. Ses hastalıklarında tedavi seçimi etiyolojiye göre yapıldığı için, etiyolojik sınıflandırma büyük

önem taşımaktadır. Larenks patolojileri ve ses bozuklukları hakkında standart bir sınıflandırma yoktur. Ses bozukluklarının sınıflandırmasına ilişkin değişik görüşler bulunmaktadır.

Tablo 1: Wilson, Boone ve McFarlane Ses Bozuklukları Sınıflandırması

<u>Wilson (1987) ⁶⁸</u>	<u>Boone ve McFarlane (2000) ⁶⁹</u>
Ses Kalitesi Bozuklukları	İşlevsel Ses Bozuklukları
Rezonans Bozuklukları	Nörojenik Ses Bozuklukları
Perde Bozuklukları	Organik Ses Bozuklukları
Şiddet Bozuklukları	

2.6.1. Boone ve McFarlane'nin Ses Bozuklukları Sınıflandırması

Ses mekanizmasının yanlış kullanımına bağlı olarak ortaya çıkan bozuklukları işlevsel ses bozuklukları sınıfında değerlendirmişlerdir. İşlevsel ses bozuklukları; falsetto, işlevsel afoni, işlevsel disfoni, kas gerilim disfonisi, diplofoni, ses tellerinin kalınlaşması, ses teli ödemi, reinke ödemi, ses teli polipi, vokal kord nodülü, travmatik larenjit, ventriküler disfoni, fonasyon kırılmaları ve perde kırılmalarını kapsamaktadır. Respirasyon ve fonasyondan sorumlu kasları kontrol eden, merkezi sinir sisteminin herhangi bir bölgesinin ya da duyu/motor sinir hücrelerinin hasar almaları sonucu ortaya çıkan ses bozuklukları nörojenik ses bozuklukları sınıfında değerlendirilir. Kafatası içi ve beyin içi kanamaları, tümörler, parkinson ve Huntington hastalığı, myasthenia gravis, multipl

sklerozis, vokal kord paralizileri vb. nörojenik sorunlardada ses bozuklukları görülebilmektedir. Organik ses bozuklukları ise, belirli bir anatomik ya da fizyolojik nedene bağlı olan bozukluklardır. Bu ses bozukluklarının nedeni olarak solunumdaki, rezonansdaki ve fonasyondaki bozukluklar gösterilmiştir⁶⁹.

2.6.2. Wilson'un Ses Bozuklukları Sınıflandırması

Wilson sınıflandırmasında disfoniye ses kalitesi bozukluğu olarak tanımlanmaktadır. Sesin soluklu, kısık, düzensiz olması ya da hiç olmaması ses kalitesi bozuklukları sınıfında ele alınmıştır. Rezonans bozuklukları olarak, nazal ve orafarengeal rezonans bozuklukları tanımlanmıştır. Perde bozuklukları sınıfında ele alınan ses problemleri; sesin ortalama temel frekansının yaşa veya cinsiyete uygun olmaması, perde kırılmaları ve perde ranjının daralması gibi durumlardır. Şiddet bozuklukları sınıfında ise, ses şiddetinin çok yüksek ya da çok düşük olması gibi şiddet problemleri ele alınmıştır. Ses kalitesi problemleri, etiyolojilerine göre organik, fonksiyonel ve sekonder patolojik bozukluklar şeklinde üç ana grupta incelenmektedir¹¹.

I. Organik Bozukluklar:

Organik ses bozuklukları, belirli bir anatomik ya da fizyolojik nedene bağlı olan bozukluklardır (Singh ve Kent, 2000). Organik ses bozukluklarının etiyolojisi, sesin suistimali ya da yanlış kullanımına bağlı değildir. Ses mekanizmasındaki organik yapının bozuk olmasından dolayı ses üretimi etkilenmektedir (Colton ve Casper, 1996).

Bunlar;

A. Konjenital Malformasyonlar

B. Larenks Travmaları

C. Cerrahi Girişimler Sonucu Ortaya Çıkan Ses Bozuklukları

D. Larenks Enflamasyonları

E. Larengeal Alerji

F. Kserolarenks

G. Larenks Neoplazmları

H. Larenks Psödotümörleri

I. Nörolojik Bozukluklar

J. Endokrinopatiler

K. Larenkste senil değişiklikler

II.Fonksiyonel(Nonorganik) Ses Bozuklukları:

Larenksin hatalı çalışması sonucunda ortaya çıkan ses bozukluklarıdır. Bu gruba giren bozuklukların bir kısmında ileri evrede nodül, polip gibi organik lezyonlar ortaya çıkmaktadır¹¹.

A. Larengeal Distoniye Bağlı Disfoniler

B. Spastik Disfoni (Spazmodik disfoni)

C. Habitüel Afoni/ Disfoni

D. Konversiyon Afoni/ Disfonisi

III.Sekonder Patolojik Bozukluklar

A. İntrakordal Hemoraji

B. Vokal Kord Polibi

C. Vokal Kord Nodülleri

D. Reinke Ödemi

E. Kontakt Ülseri/ Granülomu

F. İntrakordal Kistler

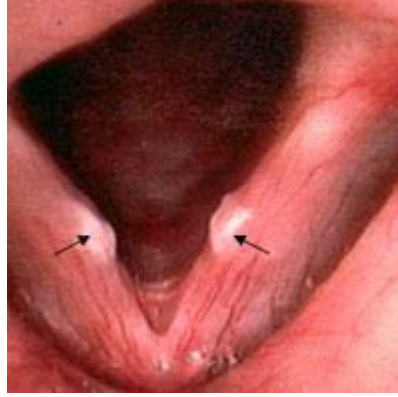
G. Travmatik Kordit

2.7. Vokal Kord Nodülleri:

Vokal kord nodülleri Kas gerilim Tip I grubunda yer almaktadır. Kas gerilim tipi disfonilerin en sık görülenidir. Kas gerilim disfonileri; normalde fonasyon sırasında dengeli bir şekilde çalışan

orofarengolarengeal istemi kas gruplarının hatalı ve dengesiz kullanılması sonucu gelişen fonksiyonel ses hastalıklarıdır⁷⁰. Sıklıkla genç kadınlarda ve erkek çocuklarda görülen vokal kord nodül, ilk olarak 1880'li yıllarda Mac Kenzie tarafından tanımlanmıştır²⁷. Vokal kord nodüller genellikle bilateral ve simetrik, vokal kordların serbest kenarında, 1/3 ön ve 1/3 orta kısımların birleşme noktasında oluşurlar⁷¹. Simetrik vokal nodüller larenksde fonksiyon bozukluklarına bağlı olarak ortaya çıkan organik bir hastalıktır. Sesin frekans ve şiddet parametrelerini etkileyen, fizyolojik süreçlerin bozulmasına bağlı olarak fonasyon esnasında kord vokal epitel temasının en sık olduğu bölgede ortaya çıkan grimsi lezyonlardır⁷². Bu bölge glottik siklusda mukozal temasın en sık olduğu bölgedir (Şekil 8).

Vokal nodüllerde primer etiyolojik faktörün vokal kord epitelinin travması olduğuna inanılmaktadır^{73,74}. Nodül, vokal kordun submukozasında ödem olarak başlar. Reinke aralığının ödem sıvısı veya kan ile infiltre olması sonucu nodül oluşumu devam eder. Hazırlayıcı faktörün şiddet ve tipine göre hyalinize fibröz dokuya dönüşür. Vokal kord nodülü subepitelyal skar birikiminin sonucudur ve primer olarak vokal kord örtüsünün kıvamını ve kitlesini değiştirmektedir⁷⁵. Nodüllerin oluşmasıyla, membranoz glottisin simetrik tam kapanması engellenir böylece mukozal dalganın oluşumu bozulur. Doğru sesi üretmek için efor sarf edilmesi daha fazla kas geriliminin ve subglottal basıncın artmasına, vokal kord çarpma kuvvetlerinin yükselmesine neden olabilir. Böylece kısır bir döngüyü tetikleyerek vokal travmayı arttırabilir⁷⁶. Patoloji, mukoza ve lamina proprianın yüzeyel tabakasındadır.



Şekil 8: Vokal Kord Nodül Görünümü.

Vokal kord nodülü yumuşak ve sert olmak üzere 2'ye ayrılır. Yumuşak olan pembemsi renkte küçük ve ödemlidir. Sert olanise kirli beyaz renkte ve soluk görünümündedir⁷⁷. Ödematöz lezyonlarda esneklik artarken, fibröz nodüllerde esneklik azalır, amplitütler düşer. Ödematöz ve yumuşak nodüllerde mukozal dalgalanmalar izlenir. Sert ve fibrotik nodüllerde ise mukozaldalga azalmıştır veya yoktur¹¹.

Akut travmalarda veya sık ve yanlış fonasyonda vibrasyon çok güçlü veya çok uzun sürdüğü zaman, vokal kordun membranöz veya vibratuar kısmının orta bölümünde ödem ile birlikte lokalize vasküler konjesyon gelişir (erken nodül). Subepitelyal alanda gelişen bu ödem, zamanında alınan önlem ve tedavilerle gerileyebilir. Sürecin uzamasına bağlı olarak reinke boşluğunda hyalinizasyon ve epitel altında kalınlaşmalar izlenir. İleri safhada ise fibröz dokuya dönüşüm olur. Bu patolojik sonuç kolay düzelen daha akut non-hemorajik şişlikler ve buna zıt yavaş rezole olan kronik vokal nodüllerdir^{11,78} (geç veya matür nodül). Nodüllü hastada ses kısık, pürüzlü, buğulu ve hava kaçağına bağlı olarak fonasyon süresince azalan şiddettedir. Yüksek frekanslarda ses çatallı, kısık ve puslu tonlu çıkar⁷⁹. Vibrasyon sırasında vokal kord nodül

glottisin tam kapanmasını engeller. Nodülün önünde ve arkasında “kum saati” şeklinde bir glottik açıklık kalır^{79,80}.

Sesin yanlış kullanılması vokal kord nodüllerin oluşmasına neden olan en önemli sebeplerden birisidir. Kötü fonasyon sürekli olarak yanlış tınıda konuşma, uzun süreli konuşma ve çok yüksek sesle konuşma sonucunda ortaya çıkmaktadır.

2.8. SES DEĞERLENDİRME YÖNTEMLERİ

Ses ve konuşma fonksiyonunun sağlıklı bir şekilde çalışabilmesi için işitme sisteminin, sesi tanıyan nörolojik sistemin ve sesin oluşumunu sağlayan sistemlerin bir bütünlük içinde çalışması gerekir^{14,81,82,83}.

Ses hastalıklarında sesi değerlendirmek için objektifve subjektif değerlendirme yöntemleri kullanılmaktadır. Bu değerlendirme yöntemleriyle elde edilen bulgular ses hastalıklarında tanıyı şekillendirmektedir.

Ses değerlendirmesi temel olarak ikiye ayrılır.

2.8.1. Subjektif Değerlendirme:

Subjektif ses değerlendirmesi; öykü alma, psiko-akustik değerlendirme ve algısal değerlendirme bölümlerinden oluşur.

Öykü Alma:

Öykü alınması sırasında hasta ve hastanın sesiyle ilgili sorunun başlangıcı, gelişimi ve o an ki durumu hakkında bilgi alınır⁸⁴. Öznel değerlendirmede hastanın konuşma sırasındaki solunumu, fonasyon sırasında sesinin kalitesi, yüksekliği ve perdesi, rezonans bölgelerinden kullanımı, sesletimi, konuşmasının ezgisi, ağız-yüz kaslarının durumu hakkında gözlem yapılır⁷.

Psiko-akustik değerlendirme:

Ölçümü zordur vestandardizasyonu yoktur, ancak insan kulağı ve beyni sesi değerlendirmede en iyi donanıma sahiptir¹³. GRBAS skorlaması en çok kullanılan yöntemdir. GRBAS metodunda, G: tüm özellikleriyle ses kalitesini, R: sesteki kabalaşmayı, B: hava kaçağının yarattığı türbülansı, A: seste güçsüzlük ve zayıflığı (hipokinetik, hipofonksiyonellik), S: sesteki aşırı efor ve gerginliği (hiperfonksiyonel, hiperkinetik sesi) ifadelerine temsil etmektedir⁸⁵. Değerlendirmede tüm bu kriterler bir uzman tarafından skorlanarak ses kalitesi tespit edilir^{86,87}.

Yaşam kalitesi ölçüm anketleri hastanın kendisi veya yakınları tarafından doldurulur. Bu skalalar hasta memnuniyetini, yaşam kalitesini, genel sağlık durumu, ses bozukluğunun handikaplarını veya kayıplarını ölçer. *Voice-Related Quality of Life*⁸⁸, *VHI*⁸⁹, *PVOS*⁹⁰ ve *Pediatric Voice Handicap Index*⁹¹ gibi test bataryalarını içerir. Bu ölçümlerin her biri hastanın sesine ilişkin özel bir bakış açısı sağlamaktadır.

Çocukların ses problemiyle ilgili anketler ebeveyni tarafından doldurulur. Genellikle ses bozukluklarına bağlı olarak yaşanan fiziksel,

fonksiyonel ve psikolojik problemlerin değerlendirilmesi için geliştirilmiştir. Pediatrik Ses Bozukluk İndeks'i bu amaçla yayınlanmıştır⁹¹. 3-12 yaşları arasındaki çocuk hastaların subjektif duygularını ifade etmesine olanak tanıyan bir ölçektir. Toplam 25 maddeyi içeren bu anket 3 bölümden oluşmaktadır. Anket formunda ses bozukluğu olan çocukların ailelerinden, çocukların günlük hayatlarında yaşadıkları sorunları, bunlarla karşılaşma sıklığına göre 0–4 arasında (0:Hiç, 1:Nadiren, 2:Bazen, 3:Sık sık, 4:Daima) puanlamaları istenmektedir. Ankette ayrıca ebeveynler çocukların günlük konuşma sıklığı ve ses şiddetini ölçen skalayı puanlamaktadır. Konuşma sıklığı bölümü 1-7 arasında (1:Sessiz, 4:Orta Seviyede Konuşan 7:Çok Fazla Konuşan) puanlanabilmekte, ses şiddeti bölümü ise bir doğru üzerinde normal ile çok yüksek şiddetli arasında işaretlenebilmektedir.

2.8.2. Objektif Ses Değerlendirmesi:

Subjektif değerlendirme yöntemlerinin sonuçları kişiden kişiye değişiklik göstermekte hatta değişik zamanlarda aynı kişi tarafından yapılan değerlendirmeler arasında bile farklılıklar olmaktadır. Bu durum karşısında invaziv olmayan objektif ses değerlendirme yöntemleri geliştirilmiştir⁹².

Objektif ses değerlendirmesinde vibrasyon değerlendirmesi, aerodinamik değerlendirme ve bilgisayar destekli akustik ses analizi sistemlerinden yararlanılmaktadır. Konuşma esnasında temel frekans, perde ve pertürbasyon dereceleri hakkında veri toplanmasından ve analiz edilmesinden oluşur⁹³.

İ.Vibrasyonun Değerlendirilmesi:

Stroboskopi ile fonasyon sırasındaki frekansa ayarlanmış kesintili ışık altında vokal kordların morfolojik ve vibrasyon özellikleri değerlendirilir⁹⁴. İndirektlaringoskopi 1895 yılında ilk kez Oertel tarafından kullanılmış, 1977 yılında ise Yoshida tarafından stroboskopi geliştirmiştir. Günümüzde yaygın olarak laringeal fonksiyonu değerlendirmek için videolaringostroboskopi (VLS) yöntemi kullanılmaktadır⁹⁵. Bu yöntem sayesinde vokal kordların simetrisi, amplitüdü, peryodisitesi, mukozal dalga yayılımı, aeodinamik segmentleri ve glottal kapanması değerlendirilebilir. Laringeal hastalıkların tanınmasında üstün görüntüleme özelliğiyle faydalı, kullanışlı bir yöntemdir⁹⁶. İnsanın görme yeteneği vokal kordların hızlı vibrasyon hareketini gözlemlemeye izin vermediği için bu yöntem ihtiyacı duyulmuştur. Talbot kanununa göre VLS ile elde edilen görüntü, birbirini takip eden birkaç vibratuar siklusun değişik noktalarının birleştirilmesi ile oluşan optik bir illüzyondur³².

ii. Aerodinamik Değerlendirme:

Bu değerlendirmede pulmoner fonksiyonlar ve laringeal hava akımı ölçülür. Sesin aerodinamik performansının analizinde dört parametre kullanılır.

- Subglottal basınc (P_{sub})
- Supraglottal basınc (P_{sup})
- Glottik impedans
- Glottisten geçen hava miktarı

$$P_{sub} - P_{sup} = MFR \cdot GR$$

/a/ vokalizasyonu sırasında supraglottik basınç atmosfer basıncına eşit olduğundan, $P_{sub} = MFR \cdot GR$ 'dir.

MFR ölçümü için spirometre kullanılmaktadır. Normal değeri 200 ml'dir. Subglottik basınç, ekspirasyon gücü ve glottik kapanmanın şiddetini belirler. İndirekt ölçümünde, fonasyon sırasındaki intraoral basınç moniterize edilir. Normal değeri 5-10 cm H₂O'dur. Glottik rezistans, direkt olarak ölçülme de formülden bulunmaktadır. Glottik kapanma derecesini ve pulmoner fonksiyonunu değerlendirmeyi sağlayan bir başka test ise s/z oranıdır².

S/Z Oranı:

Bir nefeste maksimum çıkabilecek /s/ konsonantı süresinin /z/ konsonantı süresine oranına s/z oranı denilmektedir. Herhangi bir ses hastalığı olmayan bireylerde bu oranın 1-1,2 arasında olması gereklidir^{2,4}. Vokal kord vibrasyonunun bozulduğu veya glottik kapanmanın tam olmadığı durumlarda /z/ süresinin kısalması ve dolayısıyla s/z oranının artması beklenir. Bu oran, fonasyon sırasında vibrasyona katılmayan vokal kord alanlarından dolayı oluşan hava kaçağıyla ilgili bilgi vermektedir^{73,97}. Özellikle vokal kord nodülü olan hastaların değerlendirmesine yardımcı olmaktadır⁹⁸. Ses bozukluğunun takibinde, ses probleminin derecesini belirlemede ve uygulanan tedavi sonuçlarının değerlendirilmesinde kullanılmaktadır⁹⁹.

Maksimum Fonasyon Zamanı (MFZ):

MFZ hem aerodinamik parametrenin hem de ses performansının değerlendirilmesinde kullanılan bir yöntemdir. Derin inspirasyon sonrasında ekspire edebildikleri en uzun /a/ vokalizasyonunun

süresidir. Yaşa, cinsiyete ve ek hastalıklara göre değişmekle beraber normal süresi kadınlarda 16-25 sn, erkeklerde 22-34 sn arasındadır². Çocukta ise 15 saniyenin altındadır^{64,65}.

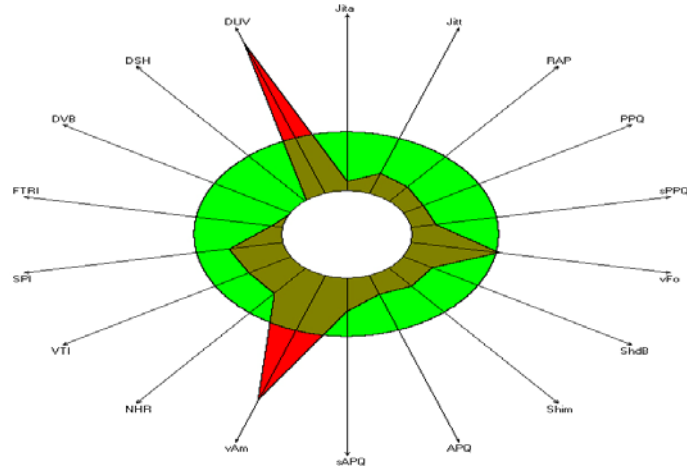
iii. Akustik Analiz /Bilgisayar Destekli Akustik Ses Analiz Sistemleri

Bilgisayar destekli pek çok akustik ses analizi; CSL, Dr Speech, C Speech, Visi–Pitch, Praat gibi programlarla yapılmaktadır¹⁰⁰.

Ses analiz sistemleri sesin frekansını, şiddetini, frekans ve şiddetindeki düzensizliklerini, içerdiği harmonik ve gürültü miktarını yani sesin akustik özelliklerini belirleyen parametreleri ölçmektedir. Vokal kordlardaki organik ya da fonksiyonel patolojiler, vokal kord vibratuar paternini bozmakta ve sesin akustik parametrelerinde değişikliklere yol açmaktadır. Akustik analiz, ses hastalıklarını yansıtmalarına rağmen patolojilerin ayırıcı tanısında faydalı olmadığı düşünülmektedir^{6,7}. Ses analiz sistemlerinde; ses kayıt şekli (mikrofon özelliği, ağız-mikrofon uzaklığı, kayıt ortamı gibi), hastanın kayıt esnasındaki tutumu, kaydedilen ses örneğinin özellikleri sonuçları etkilemektedir⁹².

Yaygın olarak kullanılan çok boyutlu ses analiz programı MDVP(*Kay electronics, ABD*)’den yararlanılarak hastaların akustik değerleri belirlenebilmektedir¹⁰¹. MDVP, disfoni derecesini ve sesin kalitesini değerlendirmek amacıyla 22 ayrı akustik parametreyle hem grafiksel hem de sayısal veri olarak sunmaktadır¹⁰² (Şekil 9). Kayıtlar sırasında yüksek kalite mikrofon kullanılmalıdır. Mikrofonun duruş mesafesi kayıtları etkileyeceğinden ağza dik şekilde yaklaşık 15 cm olarak sabitlenmelidir. Rahat inspirasyon sonrası hastanın konuşma tonunda /a/ vokalizasyonu kaydedilir. Alınan ses örneğinin süresi sağlıklı

değerlendirme için en az 4 msn (milisaniye) olmalı ve üç kez tekrarlanmalıdır. Hastandan alınan bu ses kaydı sayesinde ilgili akustik analiz parametreleri elde edilir^{103,104, 105,106}.



Şekil 9: MDVP Grafik Görüntüsü: (KAY Elemetrics CSL 4300B Programından alınmıştır).

Ses kaydının veri olarak elde edilmesi, tedavi öncesindeve sonrasında karşılaştırmaya olanak verir. Ayrıca tedavi protokolünün yönlendirilmesi açısından da yararlıdır. Bu program ile ilgili parametreler dört ana başlıkta toplanabilir¹⁰⁷.

1. Bölüm: Jita, Jitt, RAP, PPQ, sPPQ, Fo değerlerinden oluşur. Sesin fonksiyonel bölümlerinin incelendiği bölümdür. Vokal kordlardaki düzensiz kapanma ve asimetrik vibrasyonlar değerlendirilir¹⁰².

2. Bölüm: ShdB, Shimmer, APQ, sAPQ ve vAm değerlerinden oluşur. Sesin şiddet (*amplitüd*) özelliklerinin incelendiği bölümdür. Ses şiddetindeki düzensizlikler ve değişiklikler bu bölümdeki incelenir^{18,102}.

3. Bölüm: FTRI, ATRI, DVB, DSH, DUV değerlerinden oluşur. DVB, DSH, DUV, FTRI ve ATRI tremor veya *reflect vibrato* (sesteki dalgalanmalar) gibi durumlarda artış gösterir. Ses kırılması durumlarında DUB, DSH ve DUV değerleri ise artış gözlenir¹⁰².

4. Bölüm: NHR, VTI ve SPI değerlerinden oluşur. NHR değeri genel olarak analiz edilen sinyaldeki gürültüyü verilir. Kapanma problemi olan vokal kordlar arasından hava kaçıışı ile artış gösterir. SPI değeri vokal kordların kapanma gücüyle paralellik gösterir¹⁰².

Fundamental Frekans (Fo): Larenks seviyesinde vokal kord vibrasyonu ile oluşan sesin frekansına denir ve Hertz (Hz) ile ifade edilir⁹². Ortalama Fo (Mean Fo) değeri ise, frekans ölçümlerinin toplamının ölçülen dalga sayısına bölünmesi ile elde edilir^{64,103,108,109}. Erişkin erkekler için ortalama Fo değeri 100-150 Hz, erişkin kadınlarda ise 180-250 Hz'dir⁸⁴. Ancak, preadolesan dönemde kız ve erkek çocuklar karşılaştırıldıklarında fiziksel durum ile ilgili olarak cinsiyetler arasında önemli farklılıklar olmadığı belirtilmektedir¹¹⁰.

Mutlak Jitter (Jita): Ses teli titreşiminin düzensizliğini göstermektedir. Ses örneğindeki her periyodun, kendinden sonraki periyotla farkının mutlak değerinin ortalamasıdır. Birimi μs olup normal değeri MDVP için 100 μs 'nin altındadır. Periyot süresi, sesin temel frekansına bağlı olduğu için Mutlak Jitter değerleri de temel frekansa göre değişiklik gösterir⁹⁵.

Jitter Yüzdesi ("Jitter Percentage", Jitter): Ses örneğindeki tını değişikliği oranıdır. Ses örneğindeki her periyodun kendinden sonraki periyotla farkının mutlak değerinin ortalamasıdır. Mutlak Jitter değerinin temel frekansa bağlı olarak değişiklik göstermesi sakıncasını ortadan

kaldırmak için, Mutlak Jitter'in ortalama periyoda bölünmesi ile elde edilir¹¹¹. MDVP için normal değer, %1'in altındadır.

Gürültü Harmonik Oranı ("Noise Harmonic Ratio", NHR):
Harmonik enerjinin gürültü enerjisine oranıdır¹⁰². Larenks tarafından üretilen seslerde, vokal kordlar aperiodyk olarak hareket ettikleri için gürültü komponentleri olabilir. Normal seste gürültü oranı düşüktür. Ancak ses telleri üzerinde ya da yakınında gürültü kaynağı olması veya ses tellerinin titreşimindeki düzenliliğin bozulması sonucu gürültü oranı yükselebilir^{112,113}.

Shimmer (dB): Temel frekans pertürbasyonunda olduğu gibi ses sinyallerindeki çok kısa süreli amplitüd değişiklikleri ölçülür. "Shimmer" adı verilen amplitüd pertürbasyonu dB veya % olarak ifade edilir²⁴. Her periyodun tepe amplitüdü bir sonraki periyodun tepe amplitüdü ile karşılaştırılarak hesaplanır²⁵. Normal fonasyonda, ortalama amplitüd varyasyonu, genellikle 0.5 dB veya ses sinyalinin %5'inden daha fazla değildir¹⁰⁴.

Yumuşak Fonasyon İndeksi ("Soft Phonation Index", SPI):
Üretilen sesteki yüksek ve alçak frekanslı enerji miktarının oranıdır. Düşük frekanstaki (70-1600 Hz) harmonik enerji ortalamasının, yüksek frekanstaki (1600-4500 Hz) harmonik enerji ortalamasına oranını göstermektedir. Vokal kordların fonasyon sırasında tam kapanıp kapanmadığını gösteren bir parametredir. Vokal kordların fonasyon sırasında tam kapanmaması ya da gevşek kapanması durumunda SPI parametresi yüksek çıkmaktadır¹¹¹.

Ses Türbülans İndeksi ("Voice Turbulence Index", VTI):
Üretilen sesteki yüksek frekanslı ve fonasyon özelliği göstermeyen gürültü

miktardır. 2800 - 5800 Hz arası nonharmonik enerjinin 70 - 4500 Hz arası harmonik enerjiye oranıdır. Vokal kord addüksiyonunun yetersiz olduğu durumlarda artar²⁴. Norm değeri 0.061'dir¹⁰⁷.

Sub-Harmonik Bileşenler Derecesi ("Degree of Sub-harmonics", DSH): Ses örneğindeki alt harmoniklerin derecesidir. Analiz edilen sesin temel frekans bileşenleri ile ilişkili olan sub-harmonik enerji ölçümlerini değerlendiren parametredir. Sağlıklı seste DSH oranı, sıfıra eşit olmalıdır. Bu parametre değeri diplofonik sesleri belirlemekte yararlı olmaktadır¹¹².

Rölatif Ortalama Pertürbasyon ("Relative Average Perturbation", RAP): Ses örneğinin tınısında çok kısa süreli periyodik değişiklikleri ifade eder. İsteğe bağlı ya da istemsiz olan ses tremoru veya kişinin sesini aynı perdede tutamaması gibi temel frekans değişikliklerinin Jitter değerlerini etkilememesi için kullanılan bir hesaplama yöntemidir¹¹¹.

Perde Pertürbasyon Bölümü ("Pitch Perturbation Quotient", PPQ): Ses örneği tınısındaki periyodik değişkenliklerin miktarıdır. RAP'ten farklı olarak üç yerine beş periyodluk düzeltme uygulanır²⁴.

Düzleştirilmiş Pitch Pertürbasyon Bölümü ("Smoothed Pitch Perturbation Quotient", sPPQ): Ses örneğindeki periyodik tını özelliklerinde meydana gelen kısa ve uzun süreli değişiklik miktarıdır²⁴.

Amplitüd Pertürbasyon Bölümü ("Amplitude Perturbation Quotient", APQ): 11 periyotluk düzeltme faktörü kullanılarak sesin dalga tepe noktaları arasındaki amplitüd değişiklik miktarıdır. Ses şiddetinin isteğe bağlı ya da bağlı olmadan yavaş yavaş artması veya azalması

shimmer değerinin yükselmesine neden olur. Bunu ekarte etmek için Jitter ölçümlerinde olduğu gibi düzeltme faktörü uygulanır²⁴.

Düzleştirilmiş Amplitüd Pertürbasyon Bölümü ("Smoothed Amplitüd Perturbation Quotient", SAPQ): 55 periyotluk düzeltme faktörü kullanılarak sesin dalga tepe noktaları arasındaki amplitüd değişiklik miktarıdır⁹².

Amplitüd Maksimum Varyasyonu ("Peak-to-Peak Amplitude Variation", vAm): Ses dalgalarının tepe noktaları arasındaki şiddet değişikliğinin standart sapmasıdır²⁴.

Fo-Tremor Şiddet İndeksi ("Fo-Tremor Intensity Index", FTRI): Sesin kısa frekans örneğindeki tremor analizidir²⁴.

Amplitüd Tremor Şiddet İndeksi ("Amplitude Tremor Intensity Index", ATRI): Sesin kısa amplitüd örneğindeki tremor analizidir²⁴.

Ses Kırılması Derecesi ("Degree of Voice Breaks", DVB): Ses örneğindeki ses kırılmalarının derecesidir⁹².

Sessizlik Derecesi ("Degree of Voiceless", DUV): Ses örneğindeki sessizliğin derecesidir²³.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Anabilim Dalı (ABD) Odyoloji Bilim Dalı, Prof.Dr. Necmettin Akyıldız İşitme, Konuşma, Ses ve Denge Bozuklukları Tanı, Tedavi ve Rehabilitasyon Merkezinde, 15.05.2011 / 15.06.2012 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir.

Bu çalışma Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü KBB Hastalıkları ABD Odyoloji Yüksek Lisans Tezi olarak yapılmıştır. Gazi Üniversitesinin Etik Kurulu tarafından 11.05.2011 tarih ve 157 sayılı Kurul Kararı (Ek.1) ile araştırmanın uygulanmasında sakınca olmadığı bildirilmiştir ve ilgili ABD başkanlığının, bilgisi ve desteği ile yapılmıştır. Çalışmaya dahil edilen bütün bireylere, "Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi İlaç Dışı Çalışmalar için Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu" (Ek.2) imzalatılmıştır.

3.1. Olgular:

i.Olguların Seçimi :

Bu çalışma, ses kısıklığı şikayeti ile Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi KBB Hastalıkları Anabilim Dalı'na başvuran, yaşları 6-12 arasında değişen, vokal kord nodülü tanısı almış ve tedavi için KBB ABD-Odyoloji BD-Prof. Dr. Necmettin Akyıldız İşitme,Konuşma, Ses ve Denge Bozuklukları Tanı, Tedavi ve Rehabilitasyon Merkezi'ne yönlendirilen pediatrik olgular üzerinde yapılmıştır. Kontrol grubu ise Gazi Üniversitesi KBB ABD-Odyoloji BD-Prof. Dr. N. Akyıldız İşitme, Konuşma, Ses ve Denge Bozuklukları Tanı, Tedavi ve Rehabilitasyon Merkezi'nin arşivinde bulunan sağlıklı çocukların verileri kullanılarak oluşturulmuştur.

ii. Çalışma Dışı Bırakılan Grup:

- Herhangi bir üst solunum yolu cerrahisi geçirmiş olgular,
- Ses kaydı sırasında üst solunum yolu enfeksiyonu geçirenler,
- Yazılı izin alınamayan,
- Nöropsikiyatrik hastalığı olanlar,
- Kooperasyon zorluğu yaşanan çocuklar,
- Herhangi bir ses hastalığı sebebi ile tedavi almış ya da ameliyat olmuş olgular.

3.2. Çalışma Planı:

Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi KBB Hastalıkları Anabilim Dalı'na başvuran hastalar ayrıntılı bir kulak burun boğaz muayenesinden sonra ses laboratuvarına yönlendirilmişlerdir. Araştırmaya dahil edilen çocuk hastaların objektif ve subjektif ses değerlendirme metotlarıyla verileri toplanmıştır.

Çalışma araçları:

i. Aerodinamik Değerlendirme:

Olguların aerodinamik değerlendirmesi için MFZ ve s/z oranları belirlenmiştir. Çocuklar ayakta, ayaklar bitişik, kalça ve omuzlar simetrik, kulaklar omuz hizasında düzgün ve rahat bir postürde, maksimum inspiryum sonrasında /a/ sesi ile verebileceği en uzun sürede nefes vermiştir. Bu süre kronometre ile saniye cinsinden sayısal veri

olarak hastanın MFZ değeri olarak kaydedilmiştir. Bu işlemi 3 kez tekrarlayan olguların en iyi skorları değerlendirmeye alınmıştır.

S/Z oranının belirlenmesi için derin inspirasyon sonrası /s/ ve /z/ konsonantları ile ekspirasyon yapımları istenmiştir. Kronometre ile süreleri ölçülen /s/ ve /z/ konsonantlarının oranları belirlenmiştir. Bu işlemi 3 kez tekrarlayan olguların en iyi oranları değerlendirmeye alınmıştır.

ii. Akustik Ses Analizi:

Tüm olguların ses kayıtları Gazi Üniversitesi Prof. Dr. N. Akyıldız İşitme, Konuşma, Ses ve Denge Bozuklukları Tanı, Tedavi ve Rehabilitasyon Merkezi Ses Analiz Laboratuvarında alınmıştır. Ses analizi için, Kay Elemetrics CSL (model 4300 B) programında yer alan MDVP kullanılmıştır. Hastalar rahat bir pozisyonda ayakta, Shure SM 58 mikrofonu ağızdan 15 cm. uzaklıkta konumlandırarak, en rahat oldukları ses tonunda minimum 5 saniye kadar, sabit tonda ve şiddette, düz bir /a/ sesi çıkarmışlar ve bu esnada MDVP üzerinden ses kayıtları alınmıştır. MDVP’de yer alan 22 parametreden 8’i değerlendirmeye alınmıştır. Bu parametreler; Fo, Jita, Jitt, Shimmer, ShdB, NHR, VTI, SPI değerleridir.

iii. Anket Uygulamaları:

Pediyatrik Ses Bozukluğu İndeksi (“*Pediatric Voice Handicap Index*”, PSBİ) (Ek.3): Uzm. Ody. Çağıl GÖKDOĞAN, Odyoloji ve Konuşma Bozuklukları programında yüksek lisans öğrencisi Fzt. Emel ARSLAN SARİMEHMETOĞLU tarafından Türkçe’ye çevrilmiştir, daha sonra İngiliz Dili ve Edebiyatı Anabilim Dalında görevli olan Yrd. Doç. Dr. Güven MENGÜ tarafından İngilizce’ye geri çevrilmiştir, son olarak üç kişiden oluşan değerlendirme komisyonu tarafından çeviri metnine son

şekli verilmiştir. Formun tamamı araştırma gruplarında yer alan olguların aileleri tarafından doldurulmuş, bu işlem sırasında tüm bireylere araştırmacı tarafından ayrıntılı bilgi verilmiş ve onlardan gelen bütün sorular açıklayıcı bir dille yanıtlanmıştır.

a - Tüm hastalara, 3 bölümden oluşan toplam 25 maddeyi içeren PSBİ (Ek.4) uygulanmıştır. Anketle ses bozukluğu olan çocukların ailelerinden, çocukların günlük yaşamlarındaki sorunlarıyla karşılaşma sıklıklarının 0–4 arasında (0: Hiç, 1: Nadiren, 2: Bazen, 3: Sık sık, 4: Daima) puanlamaları istenmiştir. Çocukların günlük yaşamda ses şiddeti seviyelerinin 1 ile 10 arasında (1: Normal şiddette 10: Şiddetli), konuşma sıklıklarının 1 ile 7 arasında (1: Sessiz, dinleyici 4: Orta seviyede konuşan 7: Çok fazla konuşan) kullanımlarıyla ilgili puanlanması aileleri tarafından yapılmıştır.

b- Arşiv kayıtlarından incelenerek elde edilen sağlıklı kontrol grubunun verileri 2008-2010 yılları arasında bölümümüze başvuran çocukların verilerinden oluşturulmuştur.

3.3. Veri Girişi ve İstatistiksel Analiz:

Bu çalışma sırasında toplanan veriler bir IBM ile uyumlu PC bilgisayarda Excel programına (Mikrosoft Excel-2007 for Windows) girilmiştir ve istatistiksel analizler için de SPSS istatistik program paketi (SPSS for Windows 18.0) kullanılmıştır. Hasta ve sağlıklı gruptaki veriler normallik testleri ile değerlendirilmiştir. Verilerin normal dağılmadığı bulunmuştur. Hasta ve sağlıklı grupta tanımlayıcı istatistik yapılmıştır (Descriptives, Frequency). Hasta ve sağlıklı gruptaki verilerin karşılaştırılması için normal dağılım göstermeyen sayısal ve ordinal veriler için Mann Whitney- U testi yapılmıştır.

4. BULGULAR

Çalışmamız yaşları 6-12 arasında oluşan 69 olgudan oluşmaktadır. Vokal nodüllü 35 olgunun yaş ortalaması 9.77 ± 2.197 , kontrol grubu ise yaş ortalaması 9.06 ± 2.059 olan 34 olgudan oluşmaktadır. Katılan olguların yaş ve cinsiyet dağılımı tablo 2'de gösterilmiştir. Çalışmamızdaki erkek olguların sayısı kız olguların sayısından anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur ($p < 0.01$).

Tablo 2: Olgu ve Kontrol Grubundaki Yaş ve Cinsiyet Dağılımı.

Vaka Sayısı	Olgu Grubu	Kontrol Grubu	Toplam
	35	34	69
Cinsiyet Kız/Erkek	9/26 (25.72/74.28)	14/20 (41.18/58.82)	23/46 (33.33/66.67)
Yaş	9.77 ± 2.197	9.06 ± 2.059	9.42 ± 2.145

Çalışmaya dahil edilen bireylerin akustik analizi MDVP programında /a/ fonemi kullanılarak oluşturulmuştur. Gruplar arasında Fo ($p < 0.05$) , Jita, Jitter, ShdB, Shim, NHR, VTI değerleri karşılaştırıldığında anlamlı farklılıklar bulunmuştur (Tablo 3) ($p < 0.01$). Gruplar içinde cinsiyetin ve yaşın değişimi Fo değerinin de anlamlı olarak farklılık yaratmadığı bulunmuştur ($p > 0.05$). SPI değerinde yapılan karşılaştırmada anlamlı farklılık elde edilmemiştir ($p > 0.05$).

Tablo 3: Olgu ve Kontrol Grubunda Multi-Dimensional Voice Program Ses Analiz Sonuçları ve Kullanılan Programın Standart Değerleri.

MDVP	Olgu Grubu		Kontrol Grubu		Erişkin		Çocuk Eşik Değerleri	P [*]
	Kız Çocuk	Erkek Çocuk	Kız Çocuk	Erkek Çocuk	Kadın	Erkek		
Fo	258,14 ±34,03	250,08 ±36,36	283,94 ±24,29	274,99 ±38,40	243.97 ±27.45	145.22 ±23.40	-	0.003
Jitter	100,45 ±49,49	112,63 ±54,85	39,32 ±14,41	48,34 ±20,06	26.927 ±16.65	41.663 ±36,48	83,2	0.001
Jitt	2,55 ±1,28	2,85 ±1,41	1,1 ±0,36	1,07 ±0,56	0.633 ±0.35	0,589 ±0,53	1,04	0.001
ShdB	0,6 ±0,15	0,64 ±0,23	0,45 ±0,12	0,42 ±0,13	0.176 ±0.07	0,219 ±0,08	0,35	0.001
Shimmer	7,08 ±1,48	7,13 ±2,48	5,11 ±1,41	4,74 ±1,44	1.997 ±0.79	2,523 ±0,99	3,81	0.001
NHR	0,17 ±0,03	0,18 ±0,07	0,13 ±0,02	0,13 ±0,02	0.112 ±0.01	0,122 ±0,01	0,19	0.001
VTI	0,11 ±0,04	0,13 ±0,1	0,07 ±0,03	0,07 ±0,02	0.046 ±0.01	0,052 ±0,01	0,061	0.533
SPI	4,64 ±1,72	6,68 ±3,58	5,19 ±2,26	6,03 ±3,36	7.534 ±4.13	6,770 ±3,78	14,12	0.001

*= Olgu ve Kontrol grubu arası istatistik sonuçları

Çalışmamızda aerodinamik değerlendirme amacıyla kullanılan MFZ, s/z ortalamaları olgu ve kontrol grubu arasında anlamlı farklılık bulunmuştur (Tablo 4).

Tablo 4: Olgu ve Kontrol Grubunda Aerodinamik Değerlendirme Sonuçlarının Karşılaştırılması.

Aerodinamik Değerlendirme	Olgu Grubu	Kontrol Grubu	P
MFZ (sn)	7.65 ± 3.14	12.41±3.26	0.01
S/Z (sn)	1.38± 0.49	1.04± 0.26	0.05

sn: saniye

Olguların yaşam kalitesini değerlendirmek amacıyla kullanılan PSBİ'nin alt parametreleri olan fonksiyonel, fiziksel, emosyonel bölümlerinden elde edilen sonuçlara göre kontrol ve olgu grubu arasında anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0.01$) (Tablo 5)

Tablo 5: Olgu ve Kontrol Grubu Arasında Pediatrik Ses Bozukluğu İndeksi'nin Sonuçlarının Karşılaştırılması.

PSBİ Bölümleri	Olgu Grubu	Kontrol Grubu	P
	X±SS	X±SS	
Fonksiyonel	8.31±6.507	0.47±1.419	0.01
Fiziksel	18.94±9.165	0.53±1.692	0.01
Emosyonel	9.23±6.203	0.21±0.914	0.01
Toplam	36.17±19.931	1.21 ±3.820	0.01

X: Ortalama SS: Standart Sapma

Olgu ve kontrol grubu arasında PSBİ'nin alt parametreleri olan Ses Şiddeti ve Konuşma Sıklığını sorguladığımız bölümlerin puanlarının dağılımı Tablo 6 ve Tablo 7'de gösterilmiştir.

Tablo 6: Olgu ve Kontrol Grubunda Pediatrik Ses Bozukluğu İndeksi'nin Alt Parametresi Olan Ses Şiddeti Skorunun Dağılımı.

Görsel Analog Skalası (1-10)	Olgu Grubu		Kontrol Grubu	
	N	%	N	%
1-4	8	22.8	31	91.2
5	3	8.6	2	5.9
6-10	24	68.6	1	2.9
Toplam	35	100	34	100

Tablo 7: Olgu ve Kontrol Grubunda Pediatrik Ses Bozukluğu İndeksi'nin Alt Parametresi Olan Konuşma Sıklığı Dağılımı.

Konuşma Sıklığı (1-7)	Olgu Grubu		Kontrol Grubu	
	N	%	N	%
1-3	1	2.9	17	50
4	7	20	9	26.5
5-7	27	77.1	8	23.5
Toplam	35	100	34	100

Olgu ve kontrol grubunda PSBİ'nin alt parametreleri olan Ses Şiddeti ve Konuşma Sıklığını bölümlerinin puanları arasındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0.01$) (Tablo 8).

Tablo 8: Olgu ve Kontrol Grubu Arasında Pediatrik Ses Bozukluğu İndeksi'nin Alt Parametreleri Olan Ses Şiddeti Ve Konuşma Sıklığı Skorunun Karşılaştırılması.

PSBİ Alt Parametreleri	Olgu Grubu			Kontrol Grubu			P
	X±SS	Min	Max	X±SS	Min	Max	
Ses Şiddeti	6.49±3.23	1	10	2.29±1.78	1	10	0.01
Konuşma Sıklığı	5.86±1.28	3	7	3.59±1.54	1	7	0.01

X: Ortalama SS: Standart Sapma

Pediatrik Ses Bozukluğu İndeksi'nin, incelediğimiz ses analiz parametreleri ile korelasyonu değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme sonucunda; olgu grubunda Fo değeri ile fonksiyonel bölüm arasında, Shimmer değeri ile emosyonel bölüm arasında, ShdB değeri ile de fonksiyonel, emosyonel bölümleri ve toplam anket puanı arasında anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0.05$). Her iki grupta da anketin bölümlerinin birbiriyle korelasyonunda anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p<0.01$).

5. TARTIŞMA

Disfoni ses kıvrımlarının simetrik hareketinde bozulmaya neden olan durumlarda ortaya çıkan ses problemidir. En sık izlenen disfoni nedenleri larenks patolojileri ile ilgili olanlardır ve bunların içerisinde en sık rastlanılanı da hiperkinetik fonksiyonel disfoni sonucu gelişen vokal nodüllerdir⁷⁰. Larenksin bening patolojileri arasında yer alan vokal kord nodülleri genel KBB uzmanlık dalının tüm hastalıklarının yaklaşık %1'ini oluşturmaktadır¹¹. Çocukluk çağındaki ses bozukluklarının ise %6-9'unu oluşturmaktadır^{68,114}.

Vokal kord nodülleri, vokal kordların 1/3 anterior ile 2/3 posterior bölümünün birleşim yerinde, serbest kenarların biraz altında ortaya çıkan küçük, yuvarlak oluşumlardır⁷¹. Bu lokalizasyonda oluşmasının nedeni sesin aşırı vurgulu, yüksek veya uzun süreli kullanılmasına bağlı olarak fonasyonda en sık bu bölgede vibratuar travmanın oluşturduğu iddia edilmektedir^{74,75}. Titze vokal kord üzerinde etkili olan gerilim kuvvetlerinden ve basınçtan vokal kordların en çok orta 1/3'lük kısmının etkilendiğini ortaya koymuştur⁷⁴.

Vokal kord nodüllerinin primer etyolojik faktörünün vokal kord dokularında travma olduğuna inanılmaktadır^{73,74}. Vokal kord nodüllerinin ilk semptomu ses kısıklığıdır. Ses kaba, çatallı veya hafif eforlu tarzdadır⁸⁰. Bu olgular genellikle çok konuşan, sesini yükselten veya yanlış kullanan hastalardır¹¹⁵. Ayrıca fonasyon metodu, kişilik ve duygusal durumdan etkilenmektedir¹¹⁶.

Çocuk yaş grubundaki hastaların ses problemlerini değerlendirdiğimizde, kronik ses problemleriyle başvuran çocukların yaklaşık yarısında vokal kord nodülü görülmektedir¹¹⁷. Bu nedenle bizde

çocukluk çağında en sık görülen organik hastalığının nedenlerini ve bu hastaların demografik özelliklerini ve objektif ses bulgularını değerlendirme için bu çalışmayı planladık.

Pediyatrik vokal kord nodüllerinin cinsiyet ile ilişkisini değerlendirdiğimizde, bu grupta genellikle erkek çocuklarda görüldüğü anlaşılmaktadır. Bizim çalışmamızda da olgu grubundaki 35 çocuğun %74.28'inin erkek çocuklardan oluştuğu görülmüştür ($p<0.01$) (Tablo2). Erişkinlerde bayanlarda daha sık görülen vokal kord nodülünün, çocukluk çağında erkeklerde görülmesinin sebebi olarak bu yaş grubunda erkek çocukların sık sık bağırma, çığlık atma gibi yanlış fonasyon yapan bireyler oldukları iddiasıdır^{114,118,119,120}. Bizim çalışmamızda da literatüre benzer şekilde erkek çocukların daha yüksek şiddette ve çok konuşma eğiliminde olduğu bulgusuna ulaşılmıştır ($p<0.05$).

Vokal kord nodüllü olguların kişilik özelliklerini değerlendirdiğimizde; Nemec hiperkinetik disfonili çocukların günlük stres durumları ile başa çıkmak için çok daha agresif ve olgunlaşmamış davranışlarının olduğunu belirtmiştir¹²¹. Wilson (1971) ses bozuklukları yaygınlığı belirlemek için 5 yıllık bir araştırma projesi dayanarak, 33.000 çocuğu ses sorunları açısından taramıştır. Bu anket verilerine dayanarak, vokal kord nodüllü çocukların sağlıklı yaşlılarına göre üç kat daha fazla konuşkan olma eğiliminde olduğunu bildirilmiş ve ankete katılan öğretmenlerin ses bozukluğu olan çocukları yönetmesinin daha zor olduğu sonucuna ulaşılmıştır¹²². Vokal kord nodüllü çocukların daha sesli agresif davranışlarının ve bastırılmış fiziksel saldırganlığa büyük bir eğiliminin olduğu sonucuna ulaşılmıştır¹²³. Bizim çalışmamızda konuşma sıklığı ve şiddetini değerlendirmek için kullandığımız PSBİ'nin sonucuna göre; hem konuşma sıklığı hem de şiddet açısından olgu grubunu oluşturan bireylerin seslerini daha çok ve daha yüksek şiddette kullandığı anlaşılmaktadır ($p<0.01$) (Tablo 8). Bizim çalışmamızda literatüre benzer şekilde çocukluk

cağı vokal kord nodüllerinin gelişiminde sesin şiddetli ve sık kullanımının rol oynadığı ortaya çıkmaktadır.

Çocuk yaş grubunda fonasyonun fiziki muayene ile değerlendirilmesindeki teknik güçlükler nedeniyle, ses analizinin disfonili çocukların tanısını da kullanılabiliirliği gündeme gelmiştir. Bu amaçla yapılan çalışmalarda çocuklarda akustik analizin vokal korddaki değişiklikleri tanımlamada oldukça önemli bir gösterge olduğu iddia edilmektedir¹²⁴. Bizim de çalışmamızda KAY Elemetrics CSL içerisinde yer alan MDVP kullanarak ses analizi değerlendirmeleri yapılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre her iki grupta da Fo değerinin yaşla ters orantılı olarak değiştiği ancak anlamlı farklılık olmadığı gözlenmiştir ($p>0.05$). Çalışmamızdaki olgu grubunda Fo değeri ortalama 252.15 ± 35.45 Hz, kontrol grubunda ise Fo değeri 278.67 ± 33.18 Hz olarak bulunmuştur (Tablo 3). Vokal kord nodüllü grupta temel frekans anlamlı derecede daha düşük bulunmuştur ($p<0.05$). Olgu ve kontrol grubunda Fo değerleri cinsiyetler arası karşılaştırılmıştır ve anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0.05$). Busby ve Plant (1995)¹²⁶, Hasek ve Singh (1980)¹¹⁰ 3-10 yaşları arasındaki çocuklarda Fo değerinin cinsiyetler arasında farklılığının olduğunu ve bu farklılığın larengeal yapıdaki değişikliklerin başlamasıyla oluştuğunu ileri sürmüşlerdir. Fairbanks (1972)¹²⁷ ve McGlone (1972)¹²⁸ 7-8 yaş erkek ve kız çocukları arasında yaptıkları çalışmalarda ise Fo değerlerinde anlamlı farklılık olmadığını belirtmişlerdir. Piştav-Akmeşe P (2008), yaptığı çalışmada sağlıklı vokal korda sahip 4-12 yaş kız ve erkek çocuklarda Fo değerlerini karşılaştırmış ve cinsiyetler arası anlamlı farklılık bulunmadığını belirtmiştir. 13-14 yaşlarında ise cinsiyetler arasındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlı vurgulanmıştır⁶⁷. Yapılan bazı çalışmalarda yaş ile birlikte Fo değerinin düştüğünü, kızların aynı yaş erkeklere göre daha yüksek Fo değerine sahip olduğunu ve Fo değerinde 10 yaşından itibaren cinsiyetler arasında farklılık yarattığını belirtilmiştir^{59,129}. Kent (1976)¹³⁰ pubertenin başlangıcı olan 13 yaşa kadar

Fo değerinde cinsiyetler arasında farklılığın net olmadığını O'Neil (1997)¹³¹ ise farklılığın 14 yaştan itibaren anlamlı olduğunu belirtmiştir. Eguchi ve Hirsh (1969), preadolesan dönemde çocuklar için ortalama Fo değerini 270-300 Hz olarak tespit etmişlerdir¹²⁵. Fo vokal kordun gerginlik ve katılığının, subglottik basıncın arttığı ve vokal kordun vibratuar bölümünün kısaldığı (çocuklar, kadınlar, larengeal web) durumlarda Fo değerinde artış, vokal kord kitlesinin arttığı durumlarda (polip, Reinke ödemi, tümör) ise azalma gözlenir⁸⁴. Ses tellerinin inceliği ve uzunluğu temel frekansı etkilemektedir. Wertzner ve ark. (2005) ses bozukluğu olan çocuklar ile sağlıklı çocuklar arasında yaptığı çalışmada Fo, Jitter ve Shimmer değerleri açısından anlamlı bir farklılık saptamamıştır¹³². Niedzielska (2001) vokal kord nodüllü çocuklarda akustik analizi verilerini değerlendirdiğinde Jitter, Shimmer ve NHR değerlerinde anlamlı farklılık bulmasına karşın Fo değerinde farklılık bulmamıştır¹²⁴. Tezcaner ve ark. (2009) vokal kord nodüllü pediatrik grupta ses terapisi ve sonrası objektif ve subjektif ses değerlendirme yöntemleri ile yapılan çalışmada; Fo değerinde azalma olmasına rağmen anlamlı istatistiksel fark bulmamıştır¹³³. Çocukluk yaş grubu vokal nodüllerin de çalışmalarda Temel frekans konusunda bazı farklılıklar olmakla birlikte temel frekansın temelde vibrasyona katılan mukozanın uzunluğu kalınlığı gerginliği gibi faktörler etkilediği için bizim çalışmamızda vokal nodüllü grupta Fo'nun daha düşük bulunmasının sebebi olarak aşırı ve şiddetli ses kullanım alışkanlıklarının vokal kord mukozasında neden olduğu değişim öne sürülebilir.

Frekans ve amplitüd perturbasyonunu değerlendirdiğimizde kontrol grubunun ortama Jitter değeri 1.08 ± 0.48 ve ortalama Shimmer değeri 4.89 ± 1.41 olarak bulunmuştur. Campisi ve ark. (2002), 12 yaş altı çocuklarda ortalama Jitter değerini 1.24 olarak bulmuşlardır⁶⁶. Hall ve Yairi (1992)¹³⁴, normal konuşan çocukların Shimmer değerini 4.57 bulmuşken, Glaze (1988) 10 yaş altı çocuklarda ortalama Shimmer değerini 6.28

bulmuştur¹³⁵. Bu bulgular çalışmamızdaki sağlıklı çocukların ses şiddetindeki değişikliğin fazla olmadığını, şiddet seviyesinin düzenli olduğunu ve mevcut sessin pürüzsüz olduğunu ideal bir kontrol grubu olduğunu göstermektedir. Ayrıca olgu ve kontrol grubu arasında pertürbasyon parametrelerinden Jitter, Jita, Shimmer, ShdB değerlerinde anlamlı farklılık gözlenmiştir ($p<0.01$) (Tablo 3). Her iki grup arasında bu değerlerdeki anlamlı artışa, vokal kord nodülünün seste perde ve amplitüddeki düzensizliğin sebep olduğu düşünülmektedir. Frekans pertürbasyonu ile ilgili olan bu parametreler, vokal kord vibrasyonundaki düzensizlikle ilişkilidir¹³⁶. Vokal kordlar arasındaki kapanma yetersizliği ve açıklık nedeniyle Bernoulli etkisinin azaldığı bu nedenle de frekans pertürbasyon parametrelerinde bozulma olduğu düşünülmektedir. Jitter değeri, özellikle boğuk-kötü ses kalitesi ile shimmer değeri ise çoğunlukla nefesli ses kaliteleri ile ilişkilidir. MDVP'de sesin frekans değişkenliğinin ölçümü Jitter parametresiyken, şiddet özelliklerinin incelendiği parametre Shimmer değeridir¹⁰¹. Ses analiz parametrelerinden elde edilen sonuçlar; olgularda vokal kord nodülünün ses kalitesini olumsuz yönde etkilediğini ve vokal kordaki nodülün düzensiz vibrasyona sebep olduğunu göstermektedir. Jitter ve Shimmer değerleri vokal kordların üstündeki mukusun etkisi ve kapiller damarların dağılımından etkilenir. Bu nedenle olgu grubunun kontrol grubundan farklı değerlere sahip olduğu düşünülebilir. Ayrıca bazı çalışmalarda sesteki bu değişikliklerin vokal kordların ödemi ve eritemine bağlı olduğu vurgulanmıştır¹³⁷. Tufano ve ark. (2003) glottal kapanmanın tam olmamasından kaynaklanan fazla gürültüyü, Jitter ve Shimmer değerlerini arttıran bir faktör olarak belirtmişlerdir¹³⁸. Cox ve ark. (1983) patolojik seslerde Jitter ve Shimmer değerlerinde yükselme olduğunu ve bu parametrelerin ölçümlerinin larengeal patolojileri saptarken, ses kısıklığının derecesini ölçerken oldukça yararlı olduğunu belirtmiştir¹³⁹. Jiang ve ark. (2009) vokal kord nodülü ve polip tanısı almış olgular arasında yaptıkları çalışmada MDVP ses analiz programını kullanmışlar ve kontrol grubu ile karşılaştırmışlardır.

Normal grup ile polip tanısı almış grup arasında Jitter ve Sinyal Gürültü Oranı değerlerinde anlamlı farklılık bulunurken, normal grup ile nodül tanısı almış grup arasında anlamlı farklılık bulamamışlardır. Shimmer değerlerinde her üç grup arasında da anlamlı farklılık tespit etmemişlerdir¹⁴⁰. Saarinen ve ark. (2000) yaptıkları çalışmada ise Jitter değerinin sesteki pürüzlülükle ilişkili olduğunu göstermişlerdir¹⁴¹. Peppard ve ark. (1988) vokal kord nodüllü hastalarla sağlıklı bireylerin ses analiz verilerini değerlendirdikleri çalışmalarında, Shimmer parametresinde belirgin farklılık gözlememiş Jitter değişkeninde ise belirgin farklılık tespit etmişlerdir¹⁴². Rosen ve ark. (2000) normal grupla vokal kord nodüllü grup arasında yaptıkları çalışmada Shimmer değerinde farklılık olmasına karşın Jitter değerinde farklılık gözlememiştir¹⁴³. Jitter ve Shimmer değerlerinin, ses sinyalinde yer alan perde ve amplitüddeki düzensizlikle ilişkili olan pürüzlü ses kalitesine yansıdığını vurgulamıştır¹⁴⁴. Campisi ve ark. (2000) vokal kord nodüllü çocuklarda, Mutlak Jitter, % Jitter parametrelerinde anlamlı değişim saptayarak, bu parametreleri uygulanan terapinin etkinliğinin değerlendirilmesi için uygun parametreler olduğunu önermişlerdir¹⁴⁵.

Sesteki gürültü ile değişiklik gösteren NHR, VTI parametrelerinden elde edilen analiz sonuçlarına göre anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0.01$) (Tablo 3). NHR, frekans ve şiddet bozulmasından, sesteki gürültüden, subharmonik bileşenler ve/veya ses kırılmalarından etkilenmektedir¹⁰¹. Harmonik enerjinin gürültü enerjisine oranını ifade eden NHR değerindeki artış, ses telleri üzerinde ya da yakınında gürültü kaynağı olmasını veya ses tellerinin titreşimindeki düzenliliğin bozulduğunu işaret eder⁷. Gürültü komponenti, glottisin vibratuar siklus sırasında tam kapanmamasına bağlı olarak, türbülans hava akımının oluşmasından veya glottisin düzensiz vibrasyonundan kaynaklanır¹⁴⁶. Yumoto'ya göre; sabit bir harmonik komponentli akustik enerjinin gürültüye oranı, ses kısıklığının derecesinin bir göstergesi olarak kabul

edilmektedir¹⁴⁷. Glottik kapanması tam olmayan hasta gruplarında, bu oran daha belirgindir⁷⁶. Munoz ve ark. (2003) ses bozukluğu olan ve olmayan kişilerde ses özelliklerini incelemiş ve ses bozukluğu ile akustik parametreler arasındaki ilişkiyi değerlendirmiş, ses bozukluğu olan kişilerde Jitter ve SPI parametrelerinin yükseldiğini belirtmiştir¹⁴⁸. Vokal kord nodülü, seste subharmonik bileşen derecesinin arttığını ve ses tellerinde titreşimin bozulmasına sebep olduğunu düşündürmektedir. VTI üretilen sesteki yüksek frekanslı ve fonasyon özelliği göstermeyen gürültü miktarıdır. Campisi (2002) 12 yaş altı çocuklarda VTI değerini 0.05 olarak bulmuştur, bizim araştırmamızda da kontrol grubunda 0.07 ± 0.01 , olgu grubunda ise 0.12 ± 0.08 VTI değeri bulunmuştur⁶⁶. Bu nedenle Buder ve arkadaşlarının (2003)¹⁴⁹ çalışmasında olduğu gibi VTI değerinin iyi olmayan bir sesin göstergesi olarak kabul edilebileceğini düşünmekteyiz. Vokal kord nodüllü olgularda fonasyonda vokal kord addüksiyonunun yetersizliğinin bu artışa sebep olduğunu düşünmekteyiz. Olgu ve kontrol grubu arasındaki Jita ve Jitter değerlerindeki farklılık, vokal kordlardaki düzensiz kapanma ve asimetrik vibrasyonların varlığını, ShdB ve Shimmer değerlerindeki farklılık şiddetle ilgili düzensizliklerin mevcut olduğunu, NHR ve VTI değerlerindeki farklılık ise seste gürültü varlığını işaret etmektedir. Araştırmamızda SPI parametresinde olgu ve kontrol grubu kıyaslandığında yükselme görülmesine karşın istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p > 0.05$) (Tablo 3). SPI parametresi üretilen sesteki yüksek ve alçak frekanslı enerji miktarının oranıdır. Vokal kord nodülünün yumuşak fonasyon indeksinde artışa sebep olduğu ancak anlamlı farklılık yaratmadığı sonucuna varılmıştır.

Ses performansını etkileyen önemli olaylardan birisi de solunumdur. Bu nedenle sesin değerlendirilmesinde aerodinamik ölçümler mutlaka göz önünde bulundurulması gerekli parametrelerdendir. Aerodinamik ölçümlerin indirekt olarak, hem sağlıklı hem de sağlıklı olmayan sesler için vokal fonksiyon ve vokal kord vibrasyon paternlerini

gösterdiği bulunmuştur^{150,151}. Holmberg ve ark. (2003) vokal patolojinin varlığını, aerodinamik ölçümlerin akustik analizlerden daha yüksek derecede gösterdiğini belirtmiştir¹⁵². Bu ölçümlerden bazıları glottik etkinlik, glottik rezistans, MFZ ve ortalama akım oranı olmaktadır. Aerodinamik ölçümler spirometre yardımıyla yapılmakta ancak gerekli ekipmanın olmaması durumunda MFZ kullanımı önerilmektedir¹⁵³. Bir grup araştırmacı tarafından MFZ ölçümünün glottal fonksiyon ve/veya larengeal patolojinin değerlendirilmesinde de kullanılabileceği öne sürülmüştür¹⁵⁴. Timmermans ve ark. (2003) bu yöntemin basit ve kullanışlı olduğunu düşünmektedir¹⁵⁵. MFZ uzaması glottik kapanmanın şiddetli olduğu adduktor spazmodik disfonilerde görülmekle birlikte, kısalması glottik yetersizlik, submaksimal efor veya pulmoner yetersizliği düşündürmektedir^{6,139}. Çalışmamızda vokal performansı değerlendirmek için yaptığımız MFZ ölçümlerinde; olgu grubunda 7.65 ± 3.14 , kontrol grubunda 12.41 ± 3.26 sonuçlarına ulaşılmış ve iki grup arasında anlamlı farklılık gözlenmiştir ($p < 0.01$) (Tablo 4). MFZ değerinin olgu grubunda anlamlı derecede düşük olması glottik yetersizliğin söz konusu olduğunu düşündürmektedir.

Bir nefeste çıkarılabilecek /s/ foneminin süresinin /z/ fonemi süresine oranı bize vokal kord vibrasyonunda bozulma olup olmadığını ve glottik kapanmanın tam olup olmadığını gösterir¹⁵⁶. Gelfer ve ark. (2006) s/z oranının glottal yeterliliğin göstergesi olarak kullanılabileceğini belirtmiştir. Yoğunluk artışının solunum ya da vokal efordan etkilenebileceğini ve s/z oranının bu anlamda kullanılması gerektiğini bildirmişlerdir¹⁵⁷. Mueller ve ark. (1993) sağlıklı kişilerde /s/ ve /z/ sürelerini benzer olarak saptamışlardır¹⁵⁸. Bu araştırmacılar /s/ ve /z/ sürelerinin havayolu konfigürasyonu ve rezistans açısından eşdeğer olduğu hipotezini savunarak her iki seste de birbirine benzer basınçlar ve hava akım hızı olduğunu düşünmektedirler. Fakat, Eckel ve Boone'nun (1981) hipotezine göre, larengeal patolojisi olan bireylerde /z/ süresini uzatmak /s/ süresine

göre daha zordur. Bunun glottal yetersizlikten kaynaklandığı düşünülmektedir. Glottal rezistansın düşmesi ve fonasyon zamanının kısalmasıyla hava akışı artar¹⁵⁹.

S/Z oranı, tek başına veya diğer ölçümlerle birlikte, glottik lezyonların sonucu olarak meydana gelen, düşük larengeal fonksiyonu göstermede etkili bir yöntem olarak bildirilmiştir. Normal değeri 1 civarında olup, larengeal patolojilerde artış meydana gelmektedir¹⁵⁹. Bu amaçlar doğrultusunda biz de çalışmamızda glottal yeterlilik ve beraberinde solunumun değerlendirilmesi için s/z oranını kullandık. Kontrol grubunda s/z ortalama değerinin 1.04 ± 0.26 olmasına karşın olgu grubunda bu oran 1.38 ± 0.49 olarak bulunmuştur (Tablo 4). Çalışmamızda olgu ve kontrol grubu arasında anlamlı farklılık bulunmuştur ($p < 0.05$). Olgu grubundaki glottal yetersizlik, s/z değerinde artış olarak karşımıza çıkmaktadır.

Erişkin hastalarda ses bozukluklarına bağlı olarak yaşanan fiziksel, fonksiyonel ve psikolojik problemleri değerlendirmek üzere geliştirilmiş çeşitli anket formları vardır. Jacobson ve ark. (1997) ses bozukluğunun ölçümünde kullanılmak üzere VHI'ını önermiştir. Bu ölçek yardımıyla hasta kendi vokal performansını değerlendirebilmektedir⁸⁹. Amir ve ark. disfonili hastalar üzerinde yaptıkları çalışmada VHI'yı kullanarak ses problemi olan bireyler ile kontrol grubu arasında anlamlı farklılık saptamışlardır⁸. Ses değerlendirme anketleri, ses probleminin kişinin yaşam kalitesine olan etkilerini ölçmek için kullanılır ve disfoninin boyutunu belirlemek için etkili bir yöntemdir^{160,161}.

Erişkin hastalarda yaygın olarak kullanılan bu anket ile 6-12 yaş arasındaki disfonili çocuklarda tedavi sonrası ses değerlendirmesi ile ses analiz verilerinin korelasyonu incelenmiştir. Anketin fonksiyonel bölümüyle korelasyon kurulsa da, fiziksel ve psikolojik bölümlerinin ses

problemlerini yansıtmadığı belirtilmiştir. Bu sebepten çocuk grubu için anket geliştirilmesi gerekliliği vurgulanmıştır⁹¹. Pediatrik grupta PVOS anketi de subjektif ses ölçümü için yaygın olarak kullanılmaktadır. Ama anketin soru sayısının az olması ve fonksiyonel, emosyonel, psikolojik bölümlerinin bulunmaması anketin kısıtlılığını göstermektedir⁹⁰. Karen ve ark. (2007) yaptıkları çalışmada, VHI'nın çocuk gruplarında uygulanabilmesi için pediatrik popülasyon adaptasyonunun gerekliliği vurgulamışlar ve bu amaçla PSBİ'yi yayınlamışlardır⁹¹. Bu anket ses probleminin çocuk üzerindeki etkilerinin belirlenebilmesi ve cerrahi operasyon, medikal tedavi, ses terapi sonrası durumunun değerlendirilebilmesi için kullanışlı olduğu belirtilmektedir¹⁶². PSBİ benzer ses bozuklukları olan hastaların niçin farklı şiddetlerde rahatsızlıklara sahip olduklarının anlaşılması açısından yol gösterebilir. Ses problemleri hastayı duygusal, sosyal, fonksiyonel vb. birçok yönden etkilemektedir. Bizim çalışmamızda bu nedenden dolayı PSBİ kullanılmıştır. PSBİ'nin emosyonel, fiziksel, fonksiyonel tüm bölümlerinde olgu grubu ve kontrol grubu arasında anlamlı farklılık gözlenmiştir ($p<0.01$) (Tablo 5). PSBİ'nin alt parametreleri olan konuşma sıklığı ve ses şiddeti skorlarında her iki grup arasında anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0.01$) (Tablo 8). Çalışmamızda, ses probleminin çocukta yarattığı sosyal ve psikolojik etkilerini değerlendirmemize bu anketin yardımcı olduğu düşünmekteyiz. Bu ses bozukluğu indeksiyle ses bozukluğunun hastaların üzerinde duygusal, psikolojik ve sosyal yönlerde etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Yapılan bir çalışmada disfonili öğretmenlerde VHI ile akustik ses analiz parametrelerinin korelasyonu incelenmiştir. Akustik parametrelerinden Jitter ve Shimmer değerleri ile VHI toplam skoru arasında anlamlı korelasyon bulunmasına karşın NHR değeriyle VHI toplam skoru arasında anlamlı ilişki bulunmamıştır. Akustik parametreleriyle fonksiyonel bölüm arasında pozitif korelasyon saptanmıştır. Duygusal bölümle akustik parametreler arasında anlamlı

pozitif korelasyon (NHR değeri hariç) bulunmuştur. Fiziksel bölümle herhangi bir korelasyon kurulamamıştır¹⁶³. Disfonili öğretmenlerde objektif ses parametreleri ve VHI arasında anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Yapılan çalışmalarda ses değerlendirmesinde objektif ve subjektif parametreler arasındaki olası korelasyon görüşleri farklılık göstermektedir. Bazı çalışmalar kişinin ses sorunlarının nasıl algılandığı ile ilgili anketlerle ses analiz verileri arasında bir ilişki olduğu göstermiştir^{164,165}. Bu çalışmaların aksine Wheeler (2006)¹⁶⁶ ve Laukkanen (2004)¹⁶⁷ çalışmalarında, ses şikayetleri olan olgularda subjektif ses değerlendirme anketleriyle akustik analiz ölçümleri arasında korelasyon olmadığını savunmuşlardır. Schindler ve ark.'nın disfonili hastalarda ses bozukluk anketiyle ses analiz sonuçları arasındaki korelasyon incelemesinde; vokal kord nodülü olan hastalarda Jitter, Shimmer ve NHR değerleriyle fonksiyonel bölümün, toplam skorla da Shimmer ve NHR değerinin ilişkili olduğunu belirtmiştir¹⁶⁸. Çalışmamızda bu amaçla PSBİ ile ses analiz verileri arasındaki korelasyon incelenmiştir. Bu değerlendirme sonucunda; olgu grubunda Fo değeriyle fonksiyonel bölüm arasında, Shimmer değeriyle emosyonel bölüm arasında, ShdB değeriyle de fonksiyonel, emosyonel bölümleri ve toplam puanı arasında pozitif korelasyon bulunmuştur ($p<0.05$). Kontrol grubunda ses analiz verileriyle anket puanları arasında korelasyon bulunmamıştır ($p>0.05$). Her iki grupta da anketin bölümlerinin birbiriyle korelasyonu tespit edilmiştir ($p<0.01$). Benzer bulgular Woisard ve ark.'nın (2007) yaptığı çalışmada ses analiz parametrelerin fiziksel bölümle korele olmamasına rağmen, fonksiyonel ve emosyonel alt ölçekle ses analiz parametreleri ile pozitif korelasyon gözlemiştir¹⁶⁹. PSBİ skoru ve vokal kord nodüllü olguların akustik pertürbasyon parametreleri arasındaki ilişkilerin karşılaştırılması disfonili olgularda yapılan daha önceki çalışmalarla tutarlılık göstermektedir. Olgu grubunun ses kalitesinin anket bölümleri üzerinde etkili olduğu ve sesteki olumsuz değişikliklerin anket skorlarında artışa sebep olduğu gözlenmiştir.

6. SONUÇ

Çalışmamızdaki 35 çocuğun % 25.72'i kız, % 74.28'i erkek çocuktan oluşmaktadır. Çalışma örnekleminizde erkek çocuk olgu sayısı kız çocuk olgu sayısından anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur ($p<0.01$). Çalışmamızda yaşları 6-12 arası değişen çocuklarda her iki grupta MDVP ses analiz parametrelerinden Fo değerinin yaşla ters oranlı olarak değiştiği ancak Fo üzerine yaşın etkisinin anlamlı farklılık yaratmadığı bulunmuştur ($p>0.05$). Fo değerlerinde cinsiyetler arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0.05$). Kontrol ve olgu grubumuz arasında Fo değerinde anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0.05$). Çalışmamızda pertürbasyon parametrelerinde Jitter, Jita, Shimmer, ShdB, NHR, VTI değerlerinde her iki grup arasında anlamlı farklılık gözlenmiştir ($p<0.01$). SPI parametresinde olgu ve kontrol grubu karşılaştırıldığında değerlerde yükselme görülmesine karşın anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0.05$). Vokal kord nodüllü olgularda ses kalitesinde oluşan olumsuz etkilenmeyi ses analiz parametreleriyle verilebileceği. Elde edilen farklılıklar; olguların vokal kordlardaki düzensiz kapanma ve asimetric vibrasyonların varlığını, ses şiddetinde düzensizlikler olduğunu ve seslerinde gürültünün varlığını göstermiştir. Çocuk yaş grubunda fonasyonun fiziki muayene ile değerlendirilmesindeki teknik güçlükler nedeniyle, ses analizinin tanı amacıyla olmasa bile takipte kullanılabileceği düşünülmektedir.

Aerodinamik değerlendirme için kullanılan MFZ ($p<0.01$) ve s/z oranında ($p<0.05$) olgu ve kontrol grubu arasında anlamlı farklılık bulunmuştur. Olgu grubunda MFZ değeri daha kısa bulunması, glottik yetersizliğin söz konusu olduğunu düşündürmektedir. Ayrıca olgu grubundaki vokal vibrasyondaki bozulma, s/z değerinde artış olarak karşımıza çıkmıştır.

PSBİ'nin emosyonel, fiziksel, fonksiyonel tüm bölümlerinde olgu grubu ve kontrol grubu arasında anlamlı farklılık gözlenmiştir ($p<0.01$). PSBİ'nin alt parametreleri olan konuşma sıklığı ve ses şiddeti skorlarında her iki grup arasında anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0.01$). Ayrıca erkek çocukların daha yüksek şiddette ve çok konuşma eğiliminde olduğu bulgusuna ulaşılmıştır ($p<0.05$). Ses bozukluğunun çocuklar üzerinde duygusal, psikolojik ve sosyal yönlerde etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Olgu grubunda konuşma sıklığı ve ses şiddet seviye yüksekliği puanlamaları, kontrol grubuna göre artış göstermiştir. Elde ettiğimiz sonuçları; sesini aşırı ve yüksek şiddette kullanan çocuklarda vokal kordlarda travmaya ve yanlış kullanımla nodül oluşumunu tetiklediğini düşündürmüştür. PSBİ'nin bölümleri olguların ses kullanım alışkanlığını hakkında bilgi vermiştir. Bu durumda değerlendirmemize olanak sağladığı gibi tedavi programına da yön gösterebilir. Ses bozuklukları hastaların niçin farklı şiddetlerde rahatsızlıklara sahip olduklarının anlaşılması açısından PSBİ'nin sonuçları yol gösterebilir.

PSBİ ile incelediğimiz ses analiz parametreleri korelasyonu değerlendirilmiştir. Olgu grubunda Fo değeri ile fonksiyonel bölüm arasında, Shimmer değeri ile emosyonel bölüm arasında, ShdB değeri ile de fonksiyonel, emosyonel bölümleri ve toplam anket puanı arasında pozitif korelasyon bulunmuştur ($p<0.05$). Her iki grupta da anketin bölümlerinin birbiriyle pozitif korelasyonu gözlenmiştir ($p<0.01$).

Vokal kord nodüllü olgularda temel etyolojik faktörün yanlış ve aşırı ses kullanımı olduğu, ses analizinin ve PSBİ'nin çocuk disfonilerin tanı ve takibinde yardımcı oldukları kanaatine varılmıştır.

7. ÖZET

Vokal kord nodülleri çocuklarda ses kısıklığının en sık görülen nedenlerindendir. Nodüller; fonasyon esnasında glottisin tam olarak kapanmasını engelleyerek sese bozulmaya yol açmaktadır. Nodüller vokal kordlarda vibrasyon amplitüdünün en fazla olduğu yerde oluşmaktadır. Pediatrik grupta larenksin noninvasiv yöntemlerle değerlendirilmesindeki güçlükten dolayı, sesin akustik özelliklerini objektif ve subjektif yöntemlerle değerlendirmek son derece önemlidir. Bu çalışma yaşları 6 ile 12 arasında değişen, vokal kord nodülü tanısı almış 35 olgu ve kontrol grubu olarak 34 çocuktan oluşmaktadır. Olgulara MDVP kullanılarak ses analizi değerlendirmesi yapılmış, aerodinamik değerlendirme için Maksimum Fonasyon Zamanı ve s/z süreleri ölçülmüştür. Ses bozukluğunun çocuk üzerindeki sosyal, duygusal, fonksiyonel vb. etkilerini belirlemek için Pediatrik Ses Bozukluğu İndeksi'ni ebeveynler tarafından doldurulmuştur. Çalışmamıza katılan olgu ve kontrol grubu arasında MDVP verilerinde, Maksimum Fonasyon Zamanı ve s/z oranında anlamlı farklılık gözlenmiştir ($p<0.05$). Vokal kord nodüllü grupta MFZ değerinde kısalma gözlenirken, s/z oranında artış gözlenmiştir. Vokal kord nodülünün varlığı ses kalitesini olumsuz yönde etkilemektedir. Çalışmamızda Pediatrik Ses Bozukluğu İndeksi (PSBİ)'nin tüm bölümlerinde olgu grubu skorlarının anlamlı derecede yüksek olduğu gözlenmiştir. Ses bozukluğunun hastaların üzerinde duygusal, psikolojik ve sosyal yönlerde olumsuz etkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. PSBİ'nin alt parametreleri olan konuşma sıklığı ve ses şiddeti skorlarında her iki grup arasında anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0.05$). Vokal kord nodülünün daha aşırı ve yüksek şiddette konuşma eğiliminde olan erkek çocuklarda daha sık olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Olgu grubunda PSBİ'nin sonuçlarıyla, ses analiz parametreleri arasındaki korelasyonunu incelediğimizde; Fo değeri ile fonksiyonel bölüm arasında, Shimmer değeri ile emosyonel bölüm arasında, ShdB değeri ile de fonksiyonel,

emosyonel bölümleri ve toplam anket puanı arasında pozitif korelasyon bulunmuştur ($p<0.05$). Disfonili çocuklarda ses analizinin, aerodinamik değerlendirmenin ve PSBİ'nin sonuçlarının hastalığın tanı ve takibinde yardımcı oldukları düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler

Vokal Nodül, Ses Analizi, Pediatrik Ses Bozukluk İndeksi, Ses kalitesi

8. SUMMARY

Vocal cord nodules are one of the most common cause of hoarseness in children. Nodules cause deterioration in voice with blocking the fully closure of the glottis during fonation. Nodules occur in the place where vibration amplitudes are mostly higher in vocal cords. Because of the difficulty in the assessment of larynx with noninvasive methods in pediatric group, it is important to assess the acoustic characteristics of the voice by using objective and subjective methods. This study include 35 subjects with the diagnosis of vocal cord nodule as study group and 34 children as control group between the ages of 6 and 12 years. The subjects were done voice analysis assessment by using MDVP and Maximum Phonation Time (MPT) and s/z duration were measured as aerodynamic assessment. Parents were required to fill out the Pediatric Voice Handicap Index (PVHI) to identify the social, emotional, functional etc. effects of voice deterioration on children. The significant difference were found in MDVP datas, MPT and s/z ratio between subjects in study and control group in our study ($p<0.05$). S/Z ratio were increased while MPT value were shortened in the group with vocal cord nodule. The existence of vocal cord nodule effect the voice quality negatively. It was observed that the study group scores were significantly higher in all parts of PVHI in our study. It was concluded that voice disorder has negative effects on emotional, psychological and social aspects on patients. The significant difference were found in the subparameters of PVHI as speaking frequency and voice intensity scores between groups ($p<0.05$). Vocal cord nodules were found to occur mostly in male children with higher and excessive intensity of speaking tendency. After the assessment of correlation between voice analysis parameters and PVHI results in study group; positive correlations were found between Fo value and functional part, Shimmer value and emotional part, ShdB value and functional, emotional parts and total score of questionnaire ($p<0.05$). It was thought

that voice analysis, aerodynamic assessment and PVHI results are helpful in diagnosis and follow up of children with dysphonia.

Key Words

Vocal Nodule, Voice Analysis, Pediatric Voice Handicap Index, Voice Quality

9. KAYNAKLAR

1. Belgin E. Profesyonel Ses Kullanımı ve Korunması. T Klin KBB, Ses Bozukluk. Özel Sayı 2002; 2 (3): 32-34.
2. Sataloff RT. Vocal Health and Pedagogy I. SanDiego: Plural Publishing; 2006.
3. Hügh-Munier MC, Scherer KR, Lehmann W, Scherer U, et al. Coping Strategies, Personality, and Voice Quality In Patients With Vocal Cord Nodules and Polyps. J Voice 1997; 11 (4): 452–61.
4. Pedersen M, Mc Glashan J. Surgical Versus Non Surgical Interventions For Vocal Cord Nodules. 4 nd. The Cochrane Library; 2005.
5. Boone D. Is Your Voice Telling on You? 2 nd. London: Whurr; 1997.
6. Morrison M, Rammage L, et al. The Management of Voice Disorders. Anatomy and Physiology of Voice Production In 1994; 161–200.
7. Sataloff RT. Treatment of Voice Disorders, San Diego: Plural Publishing; 2005.
8. Amir O, Ashkenazi O, Leibovitzh T, Michael O, et al. Applying The Voice Handicap Index to Dysphonic and Nondysphonic Hebrew Speakers. J Voice 2006; 20 (2): 318-324.
9. Akçam T, Bolu E, Merati A, Durmuş C, Gerek M, Özkaptan Y, ve ark. Voice Changes After Androgen Therapy For Hypogonadotrophic Hypogonadism, Laryngos 2004;114 (9): 1587-1591.

10. Çevik S. Koro Yönetimi ve Eğitimi Teknikleri. 2.Baskı. Ankara: Yurt Renkleri Yayınevi; 1999.
11. Franz P, Aharinejad S, et al. The Microvascular of the Larynx: Ascanning Electron Microscopy Study. Scanning Microsc 1994; 5: 257-263.
12. Dursun G, Karamürsel A, Satı I, ve ark. Vokal Nodüllerde Ses Kalitesinde Düzelmelerin Akustik Olarak Değerlendirilmesi. KBB ve BBC Dergisi 2004; 12 (2): 69-73
13. Dejonckere PH. Perceptual and Laboratory Assesment of Dysphonia. Otolaryngol Clin North Am 2000; 33 (4): 731-750.
14. Khildr A, Ramos C, Bless DM, Heisy D, Resolving The Battle between İnternal and External Standards for Visual Perceptual Ratings Oflaryngeal İmages: an Essential Step Towards Reliable Research Protocol. Paperpresented at: the meeting of the ASHA, Bostob Mass 1997.
15. Konakçı İ. Ses Hijyeni Eğitimi ve Ses Terapisinin Nodül Hastaları Üzerindeki Etkililiğinin Karşılaştırılması. Yüksek Lisans. Ankara: Gazi Üniversitesi; 2010.
16. Speaks CE. Introduction to Sound Acoustics for the Hearing and Speech Sciences. Third Edition. Thomson Delmar Learning; 2001.
17. Kılıçkaya S. Temel Fizik [online]. 1996 [2012 Eylül 15 okundu]. elektronikadres:[<http://w2.anadolu.edu.tr/aos/kitap/EHSM/1221/unite12.pdf>]
18. Kaya S. Larenks Hastalıkları. 1. Baskı. Ankara: Bilimsel Tıp Yayınevi; 2002. p. 19-20.

19. Cevanşir B, Gürel G. Foniatri Sesin Oluşumu Bozuklukları ve Korunmasında Temel İlkeler. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Yayınevi; 1982.
20. Tucker HM. Anatomy of the Larynx. 2. Baskı. New York; Thieme Medical Publishers Inc; 1993. p. 1-18.
21. Kaiser TN, Spector GJ, Tumors of the Larynx and Laryngopharynx Ballenger JJ, Diseases of the Nose, Throat, Head and Neck. Fifteenth Edition. Chapter 32. London: Lea and Febiger Philadelphia; 1991. p. 585-640.
22. Sataloff RT. Clinical Anatomy and Physiology of the Voice. 2. nd. San Diego: Plural Publishing; 2006. p. 29- 63.
23. Hatley W, Samuel E, Evison G, et al. The Pattern of Ossification in Laryngeal Cartilages: Br J Radiol 1965; 38: 585-591.
24. Meller SM. Functional Anatomy of the Larynx. Otolaryngol Clin North Am. 1984; 17(1): 3-12.
25. Randestad A, Lindholm CE, Fabian P, et al. Dimensions of the Cricoid Cartilage and Trachea. Laryngos 2000; 110: 1957-1961.
26. Öktem F. Larenks Anatomisi ve Fizyolojisi, Çelik O. Kulak Burun Boğaz Hastalıkları ve Baş-Boyun Cerrahisi. İstanbul: Turgut Yayıncılık; 2002. p. 702-714.
27. Yavuzer A. Larenksin Benign Lezyonları, in: Çelik O. ed. Kulak Burun Boğaz hastalıkları ve Baş Boyun Cerrahisi. 1. Baskı. İstanbul: Turgut Yayıncılık; 2002. p. 651- 659.

28. Petcu LG, Sasaki CT. in: Ballenger J.J, ed: Diseases of the Nose Throat Ear Head and Neck, 14th ed, Lea and Febier Philadelphia; 1991. p. 478-497.
29. Hirano M. Clinical Examination of Voice. Viyana: Springer- Verlag; 1981.
30. Weir N. Anatomy of the Larynx and Tracheobronchial Tree. 6 nd. London: Scott – Brown's Otolaryngology; 1997.
31. Özkan S. Konuşma ve Ses Bozuklukları Rehabilitasyonu içinde: Beyazova M, Kutsal YG, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Cilt I, Ankara: Güneş Kitabevi; 2000. p. 1106-1121.
32. Merati AL, Bielamowichz SA. Textbook of Laryngology. Plural Publishing; 2007. p. 31-349.
33. Harvey TM. The Larynx Second Edition. New York: Thieme Medical Publishers Inc; 1993. p. 2-18
34. Sataloff RT. Vocal Aging. Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg 1998; 6: 421- 428.
35. Koç C. Kulak Burun Boğaz Hastalıkları ve Baş-Boyun Cerrahisi. 1.Baskı. Ankara: Güneş Kitapevi; 2004.
36. Mattiske J, Oates J, Greenwood K, et al. Vocal Problems Among Teachers: a review of prevalence, causes, prevention and treatment. J Voice 1998; 12: 489-499.

37. Kobler JB, Hillman RE, Zeitels SM, Kuo J, et al. Assesment of Vocal Function Using Simultaneous Aerodynamic and Calibrated Videostroboscopic Measures. *Ann Oto Rhino Laryngol* 1998; 107: 48-61.
38. Arıncı K, Elhan A. *Anatomi 1. Cilt. 1st ed.* Ankara: Güneş Kitabevi; 1995. p. 366-375.
39. Kılıç MA. Larenksin Fonksiyonel Anatomisi ve Ses Fizyolojisi. *T Klin ENT* 2002; 2: 1-8.
40. Batalla NF, Santos CP, Gonzales SB, Prado RN, Nieto SC, et al. Quantitative Spectral Evaluation of Vocal Hypofunction. *Acta Otorrinolaringol Esp* 2004; 55: 327-333.
41. Hirano M, Bless DM. *Videostroboscopic Examination of the Larynx. 1st ed.* San Diego: Singular Publishing Group; 1993. p. 24.
42. Sasaki CT, Suzuki M. Laryngeal Reflexes in Cat Dog and Man. *Arch Otolaryngol* 1976; 102: 400-410.
43. Şenocak F. Fonasyonun Anatomo-Fizyolojik Özellikleri. *ORL ve Sanat Dallarında Disfoniler sempozyumu*; 1990 İstanbul: Cerrahpaşa Tıp Fakültesi.
44. Robinson JL, Mandel S, Sataloff RT, et al. Objective Voice Measures in Nonsinging Patients with Unilateral Superior Laryngeal Nerve Paresis. *J Voice* 2005; 19 (4): 665-7.
45. Say A. *Müzik Sözlüğü, 2. Baskı.* Ankara: Müzik Ansiklopedisi Yayınları; 2005. p. 475-477.
46. Zeren A. *Müzik Fiziği. 2. Baskı.* İstanbul: Pan Yayıncılık; 1997.

47. Nordenberg M, Sundberg J, et al. Effect on Itas of Vocal Loudness Variation. *TMH-QPSR* 2003; 45: 93–100.
48. Reuter R, Orglmeister R, et al. Simulations of Vocal Fold Vibrations with an Analog Circuit. *International J Bifurcation and Chaos* 1999; 9 (6): 1075-1088.
49. Leden H.A, Cultural History of the Larynx and Voice, In: Sataloff RT, Professional Voice, 2 nd ed.San Diego: Singular Publishing; 1997. p. 7-86.
50. Plant RL. Aerodynamics of the Human Larynx during Vocal Fold Vibration. *Laryngos* 2005; 15: 2087-2100.
51. Freeman M, Fawcus M. Voice Disordersand Their Management. London: Whurr Publishers; 2000. p. 6-79.
52. Seikel JA, King DW, Drumright DG, et al. Anatomy & Physiology for Speech, Language, And Hearing. Thomson Delmar Learning Edition. 3rd. New York: Imprint Clifton Park; 2005. p. 120-200.
53. Aydınllı Esen F. Larinks Cerrahisinin Ses Kalitesi Üzerine Etkisinin Araştırılması, Yüksek Lisans. Ankara: Hacettepe Üniversitesi; 2011.
54. Christopher JH, Rehbar R, Prasad V, et al. Development and Maturation of the Pediatric Human Vocal Fold Lamina Propria. *Laryngos* 2005; 115: 4-15.
55. Kagen B, Luchsinger R, et al. Comments on the R.Husson"s Neuromuscular Theory. *Folia Phoniatr* 1953; 5: 46-47.

56. Bengisu S. Kas Gerilim Disfonisi Tip 1 Hastalığı ile Yumuşak Fonasyon İndeksi Parametresi Arasındaki İlişkinin ve Ses Terapisinin Etkisinin Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi; 2004.
57. Ayache S, Ouaknine M, Dejonkere P, Prindere P, Giovanni A, et al. Experimental Study of the Effects of Surface Mucus Viscosity on the Glottic Cycle. J Voice 2004; 8: 107- 115.
58. Woo P. Quantification of Videostrobolaryngoscopic Findings- Measurements of the Normal Glottal Cycle. Laryngos 1996; 106: 1- 27.
59. Andrews ML, Summer AC. A Clinical Perspective: Infants, Toddlers and Preschoolers. Voice Treatment For Children and Adolescent. USA: Singular Thomson Learning; 2002.
60. Hudgins PA, Siegel J, Jacobs I, Abramowsky CR, et al. The Normal Pediatric Larynx CT and MR. Am J Neuroradiology 1997; 18: 239- 245.
61. Isaacson G. Developmental Anatomy and Physiology of the Larynx, Trachea and Esophagus. Bluestone CD, Stool SE, Alper CM, Arjman EM, Casselbrant ML, Dohar JE ve Yellon RF (Ed.). Pediatric Otolaryngology; USA: Saunders; 2003.
62. Sasaki CT, Kim YH. Anatomy of the Human Larynx Rubin S, Sataloff RT, Korovin GS editors. Diagnosis and Treatmant of Voice Disorders. Australia: Thomson Delmar Learnin; 2003. p. 27- 40.
63. Tekin Ö, Ataş A. Ses Bozuklukları ve Rehabilitasyonu. Akyol U, editors. Pediatrik KBB Hastalıkları. Ankara: Güneş Kitabevi; 2003. p. 219-224.

64. Hersan R, Behlau M, et al. Behavioral Management of Pediatric Dysphonia. *Otolaryngol Clin of North Am.* 2000; 33(5): 1097-1109.
65. Topal Ö, Adenoidektomi ve Adenotonsillektomi Yapılan Hastalarda Ses Kalitesindeki Değişiklikler. Yüksek Lisans. Ankara: Hacettepe Üniversitesi; 2004.
66. Campisi P, Tewfik TL, Manoukian J, Schloss MD, Pelland-Blais, Sadeghi N, et al. Computer-Assisted Voice Analysis: Establishing a Pediatric Database. *Arc Otolaryngol Head Neck Surg* 2002; 128 (2): 156-160.
67. Akmeşe Piştav P. Çocuk Seslerinin Akustik Özelliklerinin Belirlenmesi. Yüksek lisans. Ankara: Hacettepe Üniversitesi; 2008.
68. Wilson DK. *Voice Problems of Children.* 3 nd, Baltimore: Williams& Wilkins; 1987.
69. Boone DR, McFarlane SC, et al. *The Voice and Voice Therapy.* 6 nd, Boston: Allyn and Bacon; 2000.
70. Morrison M, Rammage A, Belisle M, Pullan B, Nichol H, et al. Muscular Tension Dysphonia. *The J Otolaryngol* 1983; 12: 302-306.
71. Holmberg EB, Hillman RE, Hammarbeg B, Södersten M, et al. Efficacy of a Behaviorally Based Voice Therapy Protocol for Vocal Nodules. *J Voice.* 2001;15: 395-412.
72. Benninger M, Murry T. *The Performer's Voice.* 1.nd. San Diego: Plural Publishing; 2006.

73. Hirano M, Kurita S, Matsuo K, Nagata K, et al. Laryngeal Tissue Reaction to Stress. In: Fujimara O, ed. Transcripts of the 9th Symposium; Care of the Professional Voice, Part II. New York: The Voice Foundation; 1980.
74. Titze IR. Mechanical Stress in Phonation. J Voice. 1994; 8: 99–105.
75. Franco RA, Andrus JG. Common Diagnoses and Treatments in Professional Voice Users. Otolaryngol Clin North Am. 2007; 40(5): 1025-61.
76. Holmberg EB, Hillman RE, Perkell JS, Walsh M, Vaughan C, et al. Objective Assessment of Vocal Hyperfunction: an Experimental Framework and Initial Results. J Speech Hear Res 1989; 32: 373–392.
77. Hartl DM, Vaissiere J, Laccourrege O, Brasnu F. Acoustic Analysis of Autologous Fat Injection Versus Thyroplasty in the Same Patient. Ann Oto Rhino Laryngol 2003; 112: 621-642.
78. Werkhaven J, Ossoff RH, et al. Surgery for Benign Lesions of the Glottis. Otolaryngol Clin North Am 1991; 24-5; 1179-1199.
79. Ömür M, Ökçün E. Profesyonel Ses Hastalıkları ve Tedavisi. Oğuz A, Demireller A editors. Ses ve Ses Hastalıkları İstanbul: Ekin Tıbbi Yayın; 1996: 1130-140.
80. Kündük M. Ses Bozukluklarının Değerlendirilmesi ve Ses Terapisi. Oğuz A, Demireller A editors: Ses ve Ses Hastalıkları. İstanbul: Ekin Tıbbi Yayın; 1996: 121-129.

81. Wolfe V, Fitch J, Cornell R, et al. Acoustic Prediction of Severity in Commonly Occurring Voice Problems, *J Speech Hear Res* 1995; 38(2): 273-279.
82. Yüçetürk AV, Günhan K, et al. Multidimensional Assessment of Voice and Speech after Supracricoid Laryngectomy. *The J Laryngol Otolaryngology* 2004; 118 (10): 791-795.
83. Ögüt F. Ses Analiz Yöntemleri. *T Klin J E N T* 2002; 2: 18-21.
84. Sataloff RT, Voice: The Science and Art Of Clinical Care. New York: Raven Press; 1991. p. 60-85
85. Hanson DG, Jiang JJ. Diagnosis and Management of Chronic Laryngitis Associated with Reflux. *Am J Med* 2000; 108: 112–119.
86. Van Lierde KM, Borsel JV, Moerman M, Van Cauwenberge P. Nasalance, Nasality, Voice, and Articulation After Uvulopalatopharyngoplasty. *Laryngos* 2002; 112: 873-878.
87. Webb AL, Carding PN, Dearth IJ, et al. The Reliability of three Perceptual Evaluation Scales for Dysphonia. *Eur Arch Oto Rhinol Laryngol* 2004; 261(8): 429-34.
88. Hogikyan ND, Sethuraman G. Validation of an Instrument to Measure Voice-Related Quality of Life (V-RQOL). *J Voice* 1999; 13: 557.
89. Jacobson BH, Johnson A, Grywalski C, Silbergleit A, Jacobson G, Benninger MS, Newman CW, et al. The Voice Handicap Index Development and Validation, *Am J Speech Language Pathology*, 1997; 6: 66–70.

90. Hartnick CJ. Validation of a Pediatric Voice Quality-of-Life Instrument. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 2002; 128: 919-922.
91. Zur K, Cotton S, Kelchner L, Baker S, Weinrich B, Lee L, et al. Pediatric Voice Handicap Index (PVHI): A new tool for evaluating pediatric dysphonia. Int J Pediatr Otorlaryngol 2007; 71,77-82
92. Kılıç MA, Okur E, ve ark. CSL ve Dr. Speech ile Ölçülen Temel Frekans ve Pertürbasyon Değerlerinin Karşılaştırılması. KBB ihtis Derg 2001; 8: 152-157.
93. Sataloff RT. The Professional Voice: Anatomy, Function, and General Health. Part I J Voice 1987; 1: 92-104.
94. Colton R, Woo P, et al. Measuring Vocal Fold Function In The Professional Voice, Satallof RT. Chapter 14; 209–210.
95. Colton R. Woo P. Measuring Vocal Fold Function In The Professional Voice. 2nd: San Diego: Plural Publishing; 2006.
96. Woodson GE, Cannito M. Voice Analysis. 3nd: Missouri: Mosbyyear Book; 1998.
97. Chen SH, Hsiao TY, Hsiao LC, Chung YM, et al. Outcome of Resonant Voice Therapy for Female Teachers with Voice Disorders Percepyual, Physiological, Acoustic, Aerodynamic and Functional Measurements. J Voice 2007; 21(4): 415-25
98. Stemple JC, Glaze LE, Gerdeman BK. Diagnostic Voice Evaluation. In: Clinical Voice Pathology. 3rd ed. Canada: Singular Publishing Group; 2000. p. 165

99. Satar B, Tosun F, Ertaş İ, Özkaptan Y, ve ark. Vokal Disfonksiyonun Spektrumu ve Hastaya Yaklaşım. T Klin KBB 2002: 9-12.
100. Maryn Y, Corthals P, De Bodt, M, Van Cauwenberge P, Deliyski D, et al. Perturbation Measures of Voice: A Comparative Study Between Multi-Dimensional Voice Program and Praat, Folia Phoniatr Logop 2009; 61 (4): 217-26.
101. Computerized Speech Lab Model 4300B. Instruction Manual Kay Elemetrics Corp.
102. Somlan RA, Editor Cummings CW: Otolaryngology Head and Neck Surgery, 4 nd. St Louis: Mosby-Year Book; 2005; Chapter 87, 2008-2025.
103. Cummings MC. Normative Acoustic and Aerodynamic Measures of Voice Production on 3, 4, and 5 Year Olds and Voice Quality Following Laryngotracheoplasty in Children Diagnosed with Laryngotracheal Stenosis. Doktora Tezi. University of Cincinnati. 1994.
104. Dworkin AB, Meleca RJ. Evaluating the Patient. Vocal Pathologies, Diagnosis, Treatment and Case Studies San Diego, London: Singular Publishing Group Inc; 1997. p. 42-54.
105. Hartl DM, Hans S, Vaissiere J, Riquet M, Brasnu DF, et al. Objective Voice Quality Analysis Before and after onset of Unilateral Vocal Kord Paralysis. J Voice 2001; 15 (3): 351-361.
106. Sataloff RT, Spiegel JR, Hawkshaw MJ. History and Physical Examination of Patients with Voice Disorders. 2003.

107. Kay Pentax Instruction Manuel, Stroboscopy Systems and Components 2007; 17-165.
108. Kent RD, Vorperian HK, Kent F, Duffy JR, et al. Voice Dysfunction in Dysarthria: Application of the Multi-Dimensional Voice Program. J Com Dis 2003; 36, 281-306.
109. Kulak-Kayıkçı EM. Kekeme Çocuklarda Larengeal Fonksiyonların Değerlendirilmesi. Doktora Tezi. Ankara: Hacettepe Üniversitesi; 2007.
110. Hasek S, Singh S, et al. Acoustic Attributes of Preadolescent Voices. J Acoust Soc Am 1980; 68: 1261-1265.
111. Kent BD, Ball MJ, et al. Voice Quality Measurement. Singular Publishing Group 2000; 3-135.
112. Colton R, Casper KC. Understanding Voice Problems A Physiological Perspective for Diagnosis and Treatment. 2 nd, Baltimore: Lippincot Williams & Wilkins; 1996.
113. Lee KJ. Essential Otolaryngology Baş ve Boyun Cerrahisi. 8. Baskı. Ankara: Güneş Kitapevi; 2004.
114. Aronson AE. Clinical Voice Disorders. 3rd ed. New York: Thieme; 1990.
115. Bastian WR. Benign Vocal Fold Mucosal Disorders. In Cummings CW, ed. Otolaryngol Head Neck Surg, St Louis, Mosby Company. 1998; 2096-2129.

116. Dobres R, Lee L, Stemple JC, Kummer AW, Kretschmer LW. Description of Laryngeal Pathologies in Children Evaluated by Otolaryngologists. *J Speech Hear Disord* 1990; 55: 526–532.
117. Kılıç A. M, Okur E, Yıldırım I, Güzelsoy S, ve ark. The Prevalence of Vocal Fold Nodules in School Age Children. *Int J Pediatr Oto Rhino Laryngol* 2004; 68: 409–412.
118. Kotby MN- el-sady sr, Abd Elrahman Ag, abd el-nasser nh, dawod aa and helail eh. Pediatric vocal fold nodules: Diagnostic Profile and Alternative Lines of Management. In: Sadé J, editor. *Infections in childhood ear nose and throat aspects*. Amsterdam: Elsevier Science, 1994; 354 61.
119. Kotby MN. *The Accent Method of Voice Therapy*. San Diego: Singular Publishing; 1995
120. Shearer WM. Diagnosis and Treatment of Voice Disorders in School Children. *J Speech Hear Disord* 1972; 37: 215-221.
121. Nemec J. The Motivation back ground of Hyperkinetic Dysphonia in Children: A Contribution to Psychologic Research in Phoniatriy. *Logos* 1961; 4: 28-31.
122. Wilson FB. Emotional Stres may Cause Voice Anomalies in Kids. *JAMA* 1971; 216: 2085
123. Wilson F, Lamb M. Comparison of Personality Characteristics of Children with and without Vocal Nodules Based on Rorschach Protocol Interpretation. *Acta Symbol* 1974; 43– 55.

124. Niedzielska G, Glijer E, Niedzielski A, et al. Acoustic Analysis of Voice in Children with Nodule Vocales. *Int J Pediatr Oto Rhino Laryngol* 2001; 60: 119-22
125. Eguchi S, Hirsh I, et al. Development of Speech Sounds in Children. *Acta Oto-Laryngol (Supplement)* 1969; 257: 5–48.
126. Busby PA, Plant GL, et al. Formant Frequency Values of Vowels Produced by Preadolescent Boys and Girls. *J Acoust Soc Am* 1995; 97(4), 2603-2606.
127. Fairbanks G, Herbert E, Hammond J, et al. An Acoustical Study of Vocal Pitch in 7 And 8 Year Old Girls. *Child Development* 1949; 20: 71–78.
128. McGlone RE, McGlone J, et al. Speaking Fundamental Frequency of 8 Year Old Girls. *Folia Phoniatr Logop* 1972; 24: 313–317.
129. Whiteside SP, Hodgson C, et al. Some Acoustic Characteristics in the Voice 6 To10-Year-Old Children and Adults: Comparative Sex and Developmental Perspective. *Logop Phoniatr Vocology* 2000; 25: 122–132.
130. Kent RD. Anatomic and Neuromuscular Maturation of the Speech Mechanism: Evidence from Acoustic Studies. *J Speech Hear Res* 1976; 19: 421-447.
131. O'Neil EN, Jones G, Chad N, et al. Acoustic Characteristics of Children who Speak Arabic. *Int J Pediatr Oto Rhinol Laryngol* 1997; 42: 117-124.

132. Wertzner HF, Schreiber S, Amaro L. Analysis of Fundamental Frequency, Jitter, Shimmer And Voice İntensity in Children with Phonological Disorders. *Rev Bras Otorrinolaringol* 2005; 7(5): 582-588.
133. Tezcaner Z, Özgürsoy-Karataylı S, Satı I, Dursun G, et al. Changes After Voice Therapy in Objective and Subjective Voice Measurements of Pediatric Patients with Vocal Nodules *Eur Arch Oto Rhinol Laryngol* 2009; 266: 1923–1927.
134. Hall KD, Yairi E. Fundamental Frequency, Jitter, and Shimmer in Preschoolers who Stutter. *J Speech and Hear Res* 1992; 35: 1002-1008.
135. Glaze LE, Bless DM, Milenković P, Sasser RD, et al. Acoustic Characteristics of Children's Voices. *J Voice* 1988; 2: 312-319
136. Bhuta T, Patrick L, Garnett JD. Perceptual Evaluation of Voicequality and Its Correlation with Acoustic Measurements. *J Voice* 2004; 18: 299-304.
137. Kazi R, Singh A. Multidimensional Assessment of Voice after Vertical Partial Laryngectomy: A Comparison with Normal and Total Laryngectomy Voice. *J Voice* 2008; 22 (6): 740-745.
138. Tufano RP. Open Supraglottic Laryngectomy. *Operative techniques in Otolaryngol Head Neck Surg* 2003; 14: (1) 22-26.
139. Cox NB, Morrison MD. Acoustic Analysis of Voice for Computerized Laryngeal Pathology Assessment. *J Otolaryngol* 1983; 12: (5): 295-301.

140. Jiang JJ, Zhang Y, Maccallum J, Sprecher A, Zhou L. Objective Acoustic Analysis of Pathological Voices from Patients with Vocal Nodules and Polyps. *Folia Phoniater Logop* 2009; 61 (6): 342-349.
141. Saarinen A, Rihkanen H, Sodrlund S, Sovijarvi AR. Airway Flow Dynamics and Voice Acoustics after Autologous Fascia Augmentation of Paralyzed Vocal Cord, *Ann Oto Rhinol Laryngol* 2000; 109: 563-567
142. Peppard RC, Bless DM, Milenkovic P. Comparison of Young Adult Singers and Nonsingers with Vocal Nodules. *J Voice* 1988; 2: 250-260.
143. Rosen CA, Lombard LE, Murry T. Acoustic, Aerodynamic, and Videostroboscopic Features of Bilateral Vocal Fold Lesions. *Ann Oto Rhinol Laryngol* 2000; 1: 270-282
144. Uloza V. Effects on Voice by Endolaryngeal Microsurgery. *Eur Arch Oto Rhinol Laryngol* 1999; 256: 312-315.
145. Campisi P, Tewfik TL, Pelland-Blais E, Husein M, Sadeghi N, et al. Multidimensional Voice Program Analysis in Children with Vocal Cord Nodules. *J Otolaryngol* 2000; 29: 302.
146. Dursun G, Özlügedik S. Ses Laboratuvarı. Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı Seminerleri. Ankara: Tisamat Basım; 2001. p. 27-39.
147. Yumoto E. The Quantitative Evaluation of Hoarseness. *Arch Otolaryngol* 1983; 109: 48-52.
148. Munoz J, Mendoza E, Fresneda MD, Carballo G, Lopez P, et al. Acoustic and Perceptual Indicators of Normal and Pathological Voice, *Folia Phoniater Logop* 2003; 55 (2): 102–104.

149. Burder EH, Wolf T, Instrumental and Peceptual Evaluation of Two Related Singers, J Voice 2003; 17: 2: 228-244.
150. Holmberg EB, Hillman RE, Perkell JS, et al. Glottal Airflow and Transglottal Air Pressure Measurements for Male and Female Speakers in Soft Normal and Loud Voice. J Acoust Soc Am 1988; 84: 511–529.
151. Hillman RE, Holmberg EB, Perkell JS, Walsh M, Vaughan C, et al. Phonatory Function Associated with Hyperfunctionally Related Vocal Fold Lesions. J Voice 1990; 4: 52–63.
152. Holmberg EB. Aerodynamic and Acoustic Voice Measurements of Patients with Vocal Nodules: Variation in Baseline and Changes Across Voice Therapy. J Voice 2003; 17(3): 269-282.
153. Hirano M. Objective Evaluation of the Human Voice: Clinical Aspects. Folia Phoniatr: 1989; 41: 89-144.
154. Larson GW, Mueller PB, Summers PA, et al. The Effect of Procedural Variations on the s/z Ratio of Adults. J Commun Disord 1991; 24: 135-140.
155. Timmenars B, De Bodt M, Wuyts F, Heyning PV, et al. Voice Quality Change in Future Professional Voice Users after 9 Months of Voice Training. J Eur Oto Rhinol Laryngol 2003.
156. Yelken KM. Farklı Müzik Türlerinde Eğitim Gören Öğrencilerin Seslerinin Akustik Ses Analizi ile Karşılaştırılması. Uzmanlık Tezi. İstanbul: Taksim eğitim ve araştırma hastanesi KBB, Baş ve Boyun Cerrahisi Kliniği; 2005.

157. Gelfer MP, Pazera JF. Maximum Duration of Sustained /s/ and /z/ and the s/z Ratio with Controlled Intensity. *J Voice* 2006; 20; 3: 369-379.
158. Mueller PB, Larson GW. Letter to the Editor. *Lang Speech Hear Services in Schools*. Summers PA 1993; 24: 117-178.
159. Echel F, Boone DR, The s/z ratio as an Indicator of Laryngeal Pathology. *J Speech Hear Disord* 1981; 46: 147-149.
160. Koojiman P, Thomas G, Graamans K, Jong F, et al. Psychosocial Impact of the Teacher's Voice Throughout the Career. *J Voice* 2007; 21: 316-324.
161. Speyer R, Wieneke GH, Deyonckere PH, et al. Self-Assessment of Voice Therapy for Chronic Dysphonia. *Clin Otolaryngol* 2004; 29: 66-74.
162. Schindler A, Tiddia C, Ghidelli C, Nerone V, Albera R, Ottaviani F, et al. Adaptation and Validation of the Italian Pediatric Voice Handicap Index. *Folia Phoniater Logop* 2011; 63: 9–14
163. Niebudek-Bogusz E, Woznicka E, Zamysłowska SE, Sliwinska KM. Correlation between Acoustic Parameters and Voice Handicap Index in Dysphonic Teachers. *Folia Phoniater Logop*. 2010; 62 (1-2): 55-60.
164. Rantala L, Vilkinen E, Bloigu R: Voice Changes During Work: Subjective Complaints and Objective Measurements for Female Primary and Secondary School Teachers. *J Voice* 2002; 16: 344–355.

165. Koojman PG, Wild CM, de Jong FI: The Relation between the type of Voice Range Profile and Voice Handicap in Female Voice Patients. 25 th Congr Union Eur Phoniater, Poznan, 2008.
166. Wheeler KM, Collins SB and Sapienza CM. The Relation Between VHI Scores and Specific Acoustic Measures of Mildly Disordered Voice Production. J Voice 2006; 20 (2): 308-317.
167. Laukkanen AM, Jarvinen K, Artkowski M, Waaramaa T, Kankare E, Sipola S, Syrja T, Salo A, et al. Changes in Voice and Subjective Sensations During a 45-Min Vocal Loading Test in Female Subjects with Vocal Training. Folia Phoniater Logop 2004; 56: 335–346
168. Schindler A, Mozzanica F, Vedrody M, Maruzzi P, Ottaviani F, et al. Correlation between the Voice Handicap Index and Voice Measurements in four groups of Patients with Dysphonia. Otolaryngol Head Neck Surg. 2009 Dec; 141 (6): 762-769.
169. Woisard V, Bodin S, Yardeni E, Puech M, et al. The Voice Handicap Index: Correlation between Subjective Patient Response and Quantitative Assessment of Voice. J Voice 2007; 21: 623–631.

10. EKLER

Ek.1: Etik Kurul Onayı

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet	İlişki *	Katılım **	İmza
Prof.Dr.Canan ULUOĞLU BAŞKAN	Tıbbi Farmakoloji	G.Ü.T.F Tıbbi Farmakoloji A.D	K	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Doç.Dr.Arzu BAKIRTAŞ BAŞKAN YRD.	Çocuk Sağ.ve Hast. Çocuk Alerji	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları A.D	K	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Prof.Dr.Gonca AKBULUT RAPORTÖR	Fizyoloji	G.Ü.T.F Fizyoloji A.D.	K	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Prof.Dr.Füsün BOZKIRLI ÜYE	Anesteziyoloji ve Reanimasyon	G.Ü.T.F Anest.ve Rea. A.D	K	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Prof.Dr.Emin TÜRKÖZ ÜYE	Restoratif Diş Tedavisi ve Endodonti	G.Ü.D.F Restoratif Diş Ted. ve Endodonti A.D	E	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Prof.Dr.Seyhan ERSAN ÜYE	Farmasötik Kimya	G.Ü.E.F (Ecz.Mes.Bil.) Farmasötik Kimya	K	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Prof.Dr.Sefer AYCAN ÜYE	Halk Sağlığı	G.Ü.T.F Halk Sağlığı A.D	E	E ☐ H ☒	E ☐ H ☒	Katılmadı
Prof.Dr.Mustafa KAVUTÇU ÜYE	Tıbbi Biyokimya	G.Ü.T.F Tıbbi Biyokimya A.D	E	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Prof.Dr.Öznur L.BOYUNAGA ÜYE	Radyoloji	G.Ü.T.F Radyoloji A.D	K	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Prof.Dr.Galip GÜZ ÜYE	İç Hastalıkları Erişkin Nefroloji	G.Ü.T.F İç Hastalıkları A.D.	E	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Prof.Dr.Ayhan POYRAZ ÜYE	Tıbbi Patoloji	G.Ü.T.F Tıbbi Patoloji A.D	K	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Doç.Dr.Nesrin ÇOBANOĞLU ÜYE	Tıp Etiği ve Tıp Tarihi	G.Ü.T.F Tıp Etiği ve Tıp Tarihi A.D	K	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Doç.Dr.Biröl DEMİREL ÜYE	Adli Tıp	G.Ü.T.F Adli Tıp A.D.	E	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Doç.Dr.Metin YILMAZ ÜYE	Kulak-Burun-Boğaz Hast.	Kulak-Burun-Boğaz Hast. A.D	E	E ☒ H ☐	E ☒ H ☐	Oylamaya katılmadı
Huk.Müş.Adem GELİR ÜYE	Hukuk Müşavirliği	Reklörük Hukuk Müşavirliği	E	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Emine ŞEKER ÜYE	Sivil Temsilci	Sivil Temsilci	K	E ☐ H ☒	E ☐ H ☒	Katılmadı

* :Araştırma ile İlişki

** :Toplantıda Bulunma

Ek.2: Gönüllü Olur Formu

ÇOCUK HASTALARDA YAPILACAK KLİNİK ARAŞTIRMALAR İÇİN

“EBEVEYN” BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

(İLAÇ VE İLAÇ DIŞI KLİNİK ÇALIŞMALAR İÇİN)

Değerli anne ve babalar;

Çocuğunuzun, kliniğimizde yapılması planlanan “ **Vokal nodülü olan pediatrik olgularda ses kalitesinin akustik ses analizi ve “*Pediatric Voice Handicap Index*” ile değerlendirilmesi**” isimli bir çalışmada yer alabilmesi için sizden izin istiyoruz. Bu çalışma, araştırma amaçlı olarak yapılmaktadır. Çocuğunuzun çalışmaya katılması konusunda karar vermeden önce araştırmanın neden ve nasıl yapıldığını, çocuğunuzla ilgili bilgilerin nasıl kullanılacağını, çalışmanın neler içerdiğini, olası yararlarını, risklerini ve rahatsızlıklarını bilmeniz önemlidir. Lütfen aşağıdaki bilgileri dikkatlice okumak için zaman ayırın ve bu bilgileri ailenizle, çocuğunuzla ve/veya doktorunuzla tartışın. Çalışma hakkında tam olarak bilgi sahibi olduktan sonra ve sorularınız cevaplandıktan sonra eğer katılmak isterseniz sizden bu formu imzalamanız istenecektir. Bu araştırma hakkında çocuğunuza da bilgi vereceğiz ve ondan da bu çalışmaya katılması için izin alacağız.

Çalışmanın amaçları ve dayanağı nelerdir, çocuğumdan başka kaç kişi bu çalışmaya katılacak?

- Bu çalışmanın amacı vokal nodülü olan çocuk ses hastalarının ses kalitelerini akustik ses analiz, aerodinamik parametreler kullanarak ve ses bozukluğunun çocuk üzerindeki duygusal, sosyal ve fonksiyonel açıdan etkilerini Pediatrik Ses Bozukluk İndeksi ile belirlemektir.

- Bu anketin kullanımı çocukta bulunan ses bozukluğunun daha iyi tespit edilmesine ve tedavisinin daha iyi planlanılmasına olanak sağlayacağı düşünülmektedir.
- Bu araştırma ile ilgili yurtdışında yapılmış çalışmalar bulunmaktadır.
- Çalışma tek merkezde, minimum 30 vokal nodulu olan çocuk, 30 sağlıklı çocuk olmak üzere toplam 60 çocuk üzerinde yapılacaktır.

Çocuğum bu çalışmaya katılmalı mı?

Çocuğunuzun bu çalışmada yer alıp almaması tamamen size bağlıdır. Eğer katılmasına izin verirseniz bu yazılı bilgilendirilmiş olur formu imzalanmak için size verilecektir. Şu anda bu formu imzalarsanız bile istediğiniz herhangi bir zamanda çocuğunuzun çalışmadan çekebilirsiniz. Eğer katılmasını istemezseniz veya çalışmadan ayrılırsanız, doktorunuz tarafından çocuğunuz için en uygun tedavi planı uygulanacaktır. Aynı şekilde çalışmayı yürüten doktor çocuğunuzun çalışmaya devam etmesinin yararlı olmayacağına karar verebilir ve onu çalışma dışı bırakabilir.

Çocuğum için önerilen araştırma yöntemi/ilacı dışında başka alternatif tedaviler var mı?

Ebeveyne, araştırma yöntemi/ilacı dışında hangi alternatif tedavilerin bulunduğu; bu tedavilerin neler olduğunu açıklayınız.

Açıklama:

Bu çalışma da yapılacak olan analizler ve anket formları sadece araştırma amaçlıdır. Anket sorularına verdiğiniz cevaplar ve analiz sonuçları sadece araştırma amacıyla kullanılacak, hastanemizdeki dosyanıza dahil edilmeyecek ve sizin dışınızda herhangi bir kurum ya da kişiye verilmeyecektir

Çocuğum bu çalışmaya katılırsa onu neler bekliyor?

- Çalışmaya uygun çocuklar ses laboratuvarına alınarak 10 dakika dinlendirilecek ve ses kayıtları alınacaktır. Çocuğunuza /a/,/s/,/z/ seslileri söylenilerek ses kaydı yapılacaktır. Ses kaydı sonrası, sizden Pediatrik Ses Bozukluk İndeks'i doldurmanız istenecektir. Çocuğunuza herhangi bir ilaç verilmeyecektir.

Çocuğumun ne yapması gerekiyor?

- Çocuğunuzun istenilen bazı sesleri belirli bir süre kesintisiz çıkarması gerekmektedir.

Çalışmanın riskleri ve rahatsızlıkları nelerdir, çocuğumun görebileceği olası bir zarar durumunda ne yapılacak?

Çocuğunuza herhangi bir yan etkisi olmayacaktır. Bu çalışmada yapılacak olan analizlerin ve anket formunun hiçbir zararı yoktur veya onun canını yakacak herhangi bir uygulama olmayacaktır.

- Ortaya çıkan yan etki ve risklerin tedavi edilebilirliği
- Araştırmadan dolayı katılımcının göreceği olası bir zararda bunun sorumluluğunun ve giderilmesi için gerekli her türlü tıbbi müdahalenin yapılacağını; bu konudaki tüm harcamaların üstlenileceğini belirtiniz.
- Katılımcıyı koruyucu nitelikte hangi önlemlerin alındığını açıklayınız
- Muhtemel zarar durumunda bilgi için ilişki kurulacak kişinin ismini veriniz.

Çocuğumun bu çalışmada yer almasının yararları nelerdir?

Ses bozukluğunun ayrıntılı değerlendirmesine olanak sağlayacaktır.

Çocuğumun bu çalışmaya katılmasının maliyeti nedir?

Çalışmaya katılmakla parasal yük altına girmeyeceksiniz ve size de herhangi bir ödeme yapılmayacaktır.

Çocuğumun kişisel bilgileri nasıl kullanılacak?

Çalışma doktorunuz çocuğunuz ile ilgili kişisel bilgileri, araştırmayı ve istatistiksel analizleri yürütmek için kullanacaktır ancak çocuğunuzun kimlik bilgileri gizli tutulacaktır. Çalışmanın sonunda, bu bilgiler hakkında bilgi istemeye hakkınız vardır. Çalışma sonuçları tıbbi literatürde yayınlanabilecektir ancak çocuğunuzun kimliği açıklanmayacaktır.

Daha fazla bilgi, yardım ve iletişim için kime başvurabilirim?

Çalışma ilacı ile ilgili bir sorunuz olduğunda ya da çalışma ile ilgili ek bilgiye gereksiniminiz olduğunuzda aşağıdaki kişi ile lütfen iletişime geçiniz.

ADI: Emel Arslan Sarımeahmetoğlu

GÖREVİ: Odyoloji, Konuşma, Ses ve Denge Bozuklukları Yüksek LisansÖğrencisi

TELEFON: 202 52 49

GÜTF KBB Anabilim dalında, Yüksek lisans öğrencisi Emel Arslan Sarımeahmetoğlu tarafından tıbbi bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı ve ilgili metni okudum.

Çocuğumun araştırmaya katılması konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer çocuğumun çalışmaya katılmasını reddedersem, bu durumun çocuğumun tıbbi bakımına ve hekim ile olan ilişkiye herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum. Projenin yürütülmesi sırasında herhangi bir neden göstermeden çocuğumu araştırmadan çekebilirim.

Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da bir ödeme yapılmayacaktır.

İster doğrudan, ister dolaylı olsun araştırma uygulamasından kaynaklanan nedenlerle meydana gelebilecek herhangi bir sağlık sorununun ortaya çıkması halinde, her türlü tıbbi müdahalenin sağlanacağı konusunda gerekli güvence verildi. (Bu tıbbi müdahalelerle ilgili olarak da parasal bir yük altına girmeyeceğim).

Araştırma sırasında bir sağlık sorunu ile karşılaştığımızda; Prof.Dr. Metin YILMAZ'ı Gazi Üniversitesi Tıp Fak. KBB ABD'den arayabileceğimi biliyorum.

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Bu koşullarla, ocuğumun söz konusu klinik araştırmaya katılmasını gönüllülük içerisinde kabul ediyorum.

İmzalı bu form kağdının bir kopyası bana verilecektir.

Velisinin Adı- Soyadı:

İmzası:

Tarih:

Ek.3: Pediatric Voice Handicap Index (PVHI)

PEDIATRIC VOICE HANDICAP INDEX

I would rate my child's talkativeness as the following

1	2	3	4	5	6	7 Quiet
listener		Average talker			Extremely talkative	

Instructions: these are statements that many people have used to describe their voices and the effects of their voices on their lives. Circle the response that indicates how frequently you have the same experience.

0 = Never 1 = Almost Never 2 = Sometimes 3 = Almost Always 4 = Always

Part 1: Functional

1. My child's voice makes it difficult for people to hear him/her

0 1 2 3 4

2. People have difficulty understanding my child in a noisy room

0 1 2 3 4

3. At home, we have difficulty hearing my child when he/she calls through the house

0 1 2 3 4

4. My child tends to avoid communicating because of his/her voice

0 1 2 3 4

5. My child speaks with friends, neighbors, or relatives less often because of his/her voice

0 1 2 3 4

6. People ask my child to repeat him/herself when speaking face-to-face

0 1 2 3 4

7. My child's voice difficulties restrict personal, educational and social activities

0 1 2 3 4

Part 2: Physical

1. My child runs out of air when talking

0 1 2 3 4

2. The sound of my child's voice changes throughout the day

0 1 2 3 4

3. People ask 'what's wrong with your child's voice?'

0 1 2 3 4

4. My child's voice sounds dry, raspy, and/or hoarse

0 1 2 3 4

5. The quality of my child's voice is unpredictable

0 1 2 3 4

6. My child uses a great deal of effort to speak

0 1 2 3 4

7. My child's voice is worse in the evening

0 1 2 3 4

8. My child's voice 'gives out' when speaking

0 1 2 3 4

9. My child has to yell in order for others to hear him/her

0 1 2 3 4

Part 3: Emotional

1. My child appears tense when talking to others because of his or her voice

0 1 2 3 4

2. People seem irritated with my child's voice

0 1 2 3 4

3. I find other people don't understand my child's voice problem

0 1 2 3 4

4. My child is frustrated with his/her voice problem

0 1 2 3 4

5. My child is less outgoing because of his/her voice problem

0 1 2 3 4

6. My child is annoyed when people ask him/her to repeat

0 1 2 3 4

7. My child is embarrassed when people ask him/her to repeat

0 1 2 3 4

Overall Severity Rating of Voice

(Please place "X" mark anywhere along this line to indicate the severity your child's voice; the verbal descriptions serve as a guide)

Normal

Severe

Ek.4: Pediartik Ses Bozukluk İndeksi (PSBi)

PEDİATRİK SES BOZUKLUĞU İNDEKSİ (PSBi)

Adı/Soyadı:
Tanı :

Tarih:Yaş:

Çocuğumun konuşma sıklığı aşağıdaki gibidir.

1	2	3	4	5	6	7
Sessiz			Orta Seviyede			Çok Fazla
Dinleyici			Konuşan			Konuşan

Yönerge: Aşağıda sunulan tümceler pek çok insanın kendi sesini tanımlaması ve sesinin hayatına olan etkilerini anlatmaktadır. Benzer deneyime ne kadar sıklıkta sahip olduğunuzu gösteren yanıtı işaretleyiniz.

0=Hiç 1=Nadiren 2=Bazen 3=Sık sık 4=Daima

BÖLÜM I FONKSİYONEL (F)

1.Çocuğumun sesi insanların onu duymasını zorlaştırır.

0 1 2 3 4

2.İnsanlar gürültülü bir odada çocuğumu duymakta zorlanır.

0 1 2 3 4

3.Evde çocuğum seslendiğinde onu duymakta zorlanırım.

0 1 2 3 4

4.Kendi sesinden dolayı çocuğum iletişim kurmaktan kaçınıyor.

0 1 2 3 4

5.Kendi sesinden dolayı çocuğum arkadaşları, komşular veya akrabalarla nadiren konuşur.

0 1 2 3 4

6.İnsanlar konuşurken çocuğumdan söylediklerini tekrar etmesini istiyor.

0 1 2 3 4

7.Çocuğumun sesindeki problemler bireysel, eğitsel ve sosyal aktivitelerini sınırlandırıyor.

0 1 2 3 4

BÖLÜM II FİZİKSEL (Fİ)

1.Çocuğum konuşurken nefessiz kalıyor.

0 1 2 3 4

2.Gün içerisinde çocuğumun sesi değişiyor.

0 1 2 3 4

3.İnsanlar çocuğumun sesindeki problemi soruyorlar mı?0 1 2 3 4

4.Çocuğumun sesi kuru, rahatsız edici ve boğuk.0 1 2 3 4

5.Çocuğum ses kalitesi belli olmuyor.

0 1 2 3 4

6.Çocuğum konuşmak için çok fazla çaba sarf ediyor.

0 1 2 3 4

7. Çocuğumun sesi akşamları daha kötü oluyor.

0 1 2 3 4

8.Konuşurken çocuğumun sesi kesiliyor.

0 1 2 3 4

9.Çocuğum başkalarının onu duyması için bağırmak zorunda kalıyor.

0 1 2 3 4

BÖLÜM III EMOSYONEL (E)

1.Çocuğum başkalarıyla konuşurken sesinden dolayı gergin oluyor.
0 1 2 3 4

2.İnsanlar çocuğumun sesinden rahatsız olmuş görünüyor.
0 1 2 3 4

3.Başkalarının çocuğumun ses problemini anlamadığını düşünüyorum.
0 1 2 3 4

4.Çocuğum ses probleminden dolayı hayal kırıklığı yaşıyor.
0 1 2 3 4

5.Çocuğum sesinden dolayı daha az sosyaldir.
0 1 2 3 4

6.Çocuğum insanların söylediklerini tekrar etmesini istediklerinde kızıyor.
0 1 2 3 4

7.Çocuğum insanların söylediklerini tekrar etmesini istediklerinde utanıyor.
0 1 2 3 4

Genel ses şiddetin düzeyi

(Çocuğunuzun ses şiddeti günlük konuşmalarını göz önünde bulundurarak aşağıdaki çizgi üzerine "X" işaretini kullanarak işaretleyiniz.)

Normal

Şiddetli

1

10

11.ÖZGEÇMİŞ

EMEL ARSLAN SARİMEHMETOĞLU

Kastamonu, 1985

EĞİTİM

2009–2012: Gazi Üniversitesi, Ankara, KBB Hastalıkları Anabilim Dalı, Odyoloji, Konuşma, Ses ve Denge Bozuklukları Yüksek Lisans Programı

2003-2008: Hacettepe Üniversitesi, Ankara, Fizik Tedavi Ve Rehabilitasyon Bölümü

1999-2003: Abdurrahman Paşa Anadolu Lisesi, Kastamonu

1996-1999: Merkez Ortaokulu, Kastamonu

1991- 1996: Ali Fuat Darende ilkokulu, Kastamonu

YABANCI DİL

İngilizce

İŞ DENEYİMİ

2008–2010: Özel Damlalar Özel Eğitim Merkezi Fizyoterapist

2010–2011: Özel Özcan Huzurevi ve Rehabilitasyon Merkezi Fizyoterapist

2011-2012: Özel Gökkuşuğu Özel Eğitim Merkezi Fizyoterapist

12.TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimime büyük katkıları olan değerli hocalarım Gazi Üniversitesi KBB Hastalıkları Anabilim Dalı Başkanı Sayın Prof.Dr. Yusuf K.KEMALOĞLU, Sayın Prof.Dr. İsmet BAYRAMOĞLU, Sayın Prof.Dr. Nebil GÖKSU, Sayın Prof.Dr. Suat ÖZBİLEN başta olmak üzere KBB Hastalıkları Öğretim Üyelerine ve tez dönemimde benden desteğini hiç esirgemeyen, danışmanım Sayın Prof.Dr. Metin YILMAZ'a,

Bilgi ve deneyimlerini esirgemeyen Sayın Prof.Dr. Erol BELGİN, Sayın Doç.Dr. Aydan Genç ve Hacettepe Odyoloji Bilim Dalı Öğretim Üyelerine,

Büyük bir özveriyle beni destekleyen, ilgi ve samimiyetle bana her konuda yol gösteren sevgili hocalarım Sayın Dr.Ody. Bülent GÜNDÜZ, Sayın Uzm.Ody. Çağrı GÖKDOĞAN, Sayın Uzm.Eğt.Ody. Şenay ALTINYAY'a,

Yüksek lisans arkadaşlarım Başak ÖZKİŞİ, Mehtap İÇEN, Nilgün ÜLGER, Mustafa SEYREK,Ahmet OVACIK, Ahmet CEYLAN'a ve Gazi Üniversitesi Prof.Dr. Necmettin Akyıldız İşitme, Konuşma, Ses ve Denge Bozuklukları Tanı, Tedavi ve Rehabilitasyon Ünitesi'nde çalışan tüm arkadaşlarıma, tez çalışmamda destek olanUzm.Fzt. İpek ALEMDAROĞLU, Odym. Sibel TURHAN, Uzm.Ody. Banu MÜJDECİ ve Yrd.Doç.Dr. Güven MENGÜ'ye

En içten duygularımla sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Yaşamım boyunca beni her konuda destekleyen ve varlıklarını her zaman yanımda hissettiğim çok kıymetli annem ve kardeşime, rahmetle andığım babama ve hayat arkadaşıma sevgi ve saygılarımı sunarım.

Emel ARSLAN SARİMEHMETOĞLU