

RABIA KARA

**İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ CERRAHPAŞA
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENST.**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İSTANBUL-2019



T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ-CERRAHPAŞA
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ



YÜKSEK LİSANS TEZİ

PEDİATRİK VOKAL NODÜLDE YOĞUN SES TERAPİSİNİN
İYİLEŞME ÜZERİNE ETKİSİ

RABİA KARA

DANIŞMAN

PROF. DR. AHMET ATAŞ

ODYOLOJİ ANABİLİM DALI

ODYOLOJİ, DİL VE KONUŞMA BOZUKLUKLARI

TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

İSTANBUL-2019

Bu çalışma 17.06.2019 Tarihinde aşağıdaki jüri tarafından
Odyoloji Anabilim Dalı, Odyoloji, Dil ve Konuşma Bozuklukları Tezli Yüksek Lisans
Programı Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

TEZ JÜRİSİ

Prof. Dr. Ahmet ATAŞ
İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa
Tıp Fakültesi



Doç. Dr. Zehra POLAT
İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa
Sağlık Bilimleri Fakültesi



Prof. Dr. Gül ÖZBİLEN ACAR
İstanbul Medeniyet Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Fakültesi



BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığı beyan ederim.

RABİA KARA

(İmza)

İTHAF

Tez çalışmamı, hayatımın her safhasında büyük bir özveri ve fedakârlıkla ile yanımda olan, maddi manevi desteklerini esirgemeyen dedem Gıyasettin Kara'ya ve babaannem Memnune Kara'ya ithaf ediyorum.

TEŞEKKÜR

Bilim dalımızla tanışmamı sağlayan, lisans ve yüksek lisans eğitimime büyük katkıları olan değerli bölüm başkanımız ve danışmanım Sayın Prof. Dr. Ahmet Ataş'a,

Tez çalışmam boyunca anlayışını ve desteğini esirgemeyen Sayın Prof. Dr. Gül Acar'a,

Bilgi ve deneyimini sakınmadan, samimiyetle paylaşan ve üzerimde büyük emeği olan Sayın Prof. Dr. Mehmet Akif Kılıç'a,

Lisans ve yüksek lisans eğitim sürecime değerli katkılarından ötürü Sayın Doç. Dr. Zahra Polat'a,

Tez çalışmam esnasında değerli vaktini ayırarak yardımlarını esirgemeyen Sayın Doç. Dr. Ayşegül Batioğlu Karaaltın'a,

Lisans eğitimim sürecinde çok şey öğrendiğim, saygı ve sevgi duyduğum Dr. Öğr. Üyesi Eyyup Kara'ya, eğitimime değerli katkılarından dolayı Uzm. Ody. Halide Çetin Kara'ya ve Dr. Ody. Selma Yılar'a,

Tez çalışmamdaki yardımlarından ötürü Dilek Gülmez'e,

Yüksek lisans dönemi ve tez çalışmam süresince yanımda olan arkadaşlarım Büşra Gökçe, Fatmanur Aslan, Yeşim Oruç, Fatma Yurdakul Çınar, Esra Eren, Melda Kaya, Burak Avcı ve Buse Çetinkaya'ya,

Bu zorlu süreçte yolumu aydınlatan aileme her gün gösterdikleri anlayışları, sabır ve duaları için en içten teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAYI	ii
BEYAN.....	iii
İTHAF.....	iv
TEŞEKKÜR.....	v
İÇİNDEKİLER	vi
TABLolar LİSTESİ.....	x
ŞEKİLLER LİSTESİ	xiii
SEMBOLLER / KISALTMALAR LİSTESİ	xv
ÖZET	xvii
ABSTRACT.....	xviii
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. İnsan Sesi ve Önemi.....	3
2.2. İnsan Sesinin Oluşumu	4
2.2.1. Solunum	5
2.2.2. Fonasyon	6
2.2.2.1. Larinks Gelişimi.....	6
2.2.2.2. Larinks Anatomisi.....	7
2.2.2.3. Larinks Fizyolojisi	19
2.2.3. Rezonans	21
2.2.4. Diğer Faktörler.....	22
2.3. Ses Fiziği.....	23
2.4. Klinik Ses Bozuklukları	24
2.4.1. Pediatrik Ses Bozuklukları.....	27
2.5. Pediatrik Ses Bozukluklarının Değerlendirilmesi.....	34
2.5.1. Hasta Hikayesi Alınması.....	34
2.5.2. Medikal Değerlendirme	35
2.5.3. Endoskopik Muayene.....	35
2.5.4. Aerodinamik Ölçümler	36
2.5.4.1. Maksimum Fonasyon Performansı	37
2.5.4.2. S/z Oranı.....	37

2.5.5. Akustik Değerlendirme	38
2.5.5.1. Temel Frekans (F0)	38
2.5.5.2. Şiddet.....	38
2.5.5.3. Pertürbasyon Ölçümleri	39
2.5.5.4. Spektral Parametreler	39
2.5.6. Sesin Algısal Değerlendirilmesi.....	40
2.5.7. Yaşam Kalitesi Ölçümü	41
2.6. Pediatrik Ses Bozukluklarında Terapi Yöntemleri	42
2.6.1. Hijyenik Ses Terapisi	42
2.6.2. Semptomatik Ses Terapisi.....	43
2.6.2.1. Postürün Düzeltilmesi	43
2.6.2.2. Gevşeme	43
2.6.2.3. Dudak Titreştirme (Lip Trill).....	44
2.6.2.4. Abdominal Solunum	44
2.6.2.5. Ters Fonasyon (Inhalation Phonation).....	44
2.6.2.6. Şarkı Konuşması (Chant-Speech)	44
2.6.2.7. Biyolojik Geribildirim (Biofeedback).....	45
2.6.2.8. Gevşeme-İç Geçirme Egzersizleri (Yawn-Sigh).....	45
2.6.3. Psikojenik Ses Terapisi	45
2.6.4. Fizyolojik Ses Terapisi.....	46
2.6.4.1. Vokal Fonksiyon Egzersizleri	46
2.6.4.2. Rezonant Ses Terapisi	47
2.6.4.3. Vurgu Yöntemi.....	48
2.7. Yoğun ve Aralıklı Ses Terapisi.....	48
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	51
3.1. Bireyler	51
3.1.1. Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri	51
3.1.2. Çalışmadan Dışlanma Kriterleri.....	51
3.2. Yöntem.....	51
3.3. Hastaların Değerlendirilmesi	52
3.3.1. Hasta Hikaye Formu	52
3.3.2. Medikal Değerlendirme	52
3.3.3. Videolaringostroboskopik Görüntüleme (VLS).....	53

3.3.4. İşitsel Algısal Değerlendirme.....	54
3.3.5. Yaşam Kalitesi Ölçümü	54
3.3.6. Akustik Ölçümler.....	55
3.3.7. Aerodinamik Ölçümler	55
3.4. Terapi	56
3.4.1. Ses Hijyeni	56
3.4.2. Ses Terapisine Giriş	56
3.4.3. Postür-Çene Pozisyonlanması.....	57
3.4.4. Gevşeme.....	57
3.4.5. Solunum	58
3.4.6. Vokal Fonksiyon Egzersizleri (VFE).....	59
3.5. Veri Değerlendirme ve İstatistiksel Analiz.....	60
4. BULGULAR.....	61
4.1. YST ve AST Gruplarının Terapi Öncesi Gruplar Arası Karşılaştırılması.....	65
4.2. YST ve AST Gruplarının Terapi Öncesi ve Terapi Sonrası Grup İçi Karşılaştırmaları.....	69
4.2.1. YST Grubunun Videolaringostroboskopik Skorlarının Karşılaştırılması.....	69
4.2.2. YST Grubunun Algısal Skorlarının Karşılaştırılması.....	71
4.2.3. YST Grubunun Yaşam Kalitesi Ölçümlerinin Karşılaştırılması.....	71
4.2.4. YST Grubunun Akustik Ölçümlerinin Karşılaştırılması	72
4.2.5. YST Grubunun Aerodinamik Ölçümlerinin Karşılaştırılması	73
4.2.6. AST Grubunun Videolaringostroboskopik Skorlarının Karşılaştırılması.....	74
4.2.7. AST Grubunun Algısal Skorlarının Karşılaştırılması.....	75
4.2.8. AST Grubunun Yaşam Kalitesi Ölçümlerinin Karşılaştırılması.....	76
4.2.9. AST Grubunun Akustik Ölçümlerinin Karşılaştırılması	76
4.2.10. AST Grubunun Aerodinamik Ölçümlerinin Karşılaştırılması	77
4.3. YST ve AST Gruplarının Terapi Sonrası Gruplar Arası Karşılaştırılması	78
4.3.1. Videolaringostroboskopik Skorların Karşılaştırılması.....	78
4.3.2. Algısal Skorların Karşılaştırılması.....	81
4.3.3. Yaşam Kalitesi Ölçümlerinin Karşılaştırılması	82
4.3.4. Akustik Ölçümlerin Karşılaştırılması	83
4.3.5. Aerodinamik Ölçümlerin Karşılaştırılması.....	84
5. TARTIŞMA.....	86

KAYNAKLAR	98
FORMLAR	111
ETİK KURUL KARARI	124
İNTİHAL RAPORU İLK SAYFASI.....	125
ÖZGEÇMİŞ	126



TABLolar LİSTESİ

Tablo 2-1: Brankiyal arkların larinks oluşumuna katkıları.....	7
Tablo 2-2: Ses Bozukluklarının Sınıflandırılması.	25
Tablo 4-1: Yoğun ses terapisi ve aralıklı ses terapisi gruplarının cinsiyet dağılımı.....	61
Tablo 4-2: Yoğun ses terapisi ve aralıklı ses terapisi gruplarının yaş ortalaması.....	62
Tablo 4-3: Yoğun ses terapisi ve aralıklı ses terapisi gruplarında çeşitli karakter özelliklerinin bulunma oranı.	63
Tablo 4-4: Yoğun ses terapisi ve aralıklı ses terapisi gruplarında koro ve spor kursları gibi hatalı ses kullanımına zemin oluşturabilecek aktivitelere katılım oranları.....	64
Tablo 4-5 : Yoğun ses terapisi ve aralıklı ses terapisi gruplarının kardeş sayısına göre dağılımı	64
Tablo 4-6: Yoğun ses terapisi ve aralıklı ses terapisi gruplarında aile bireylerinin uygunsuz ses kullanımı veya ses bozukluğu oranları.	65
Tablo 4-7: Yoğun ses terapisi ve aralıklı ses terapisi gruplarının terapi öncesi videolaringostroboskopik değerlendirme skorları.	66
Tablo 4-8: Yoğun ses terapisi ve aralıklı ses terapisi gruplarının nodül şekline göre dağılımları.....	66
Tablo 4-9: Yoğun ses terapisi ve aralıklı ses terapisi gruplarının nodül lokasyonuna göre dağılımı.	67
Tablo 4-10: Yoğun ses terapisi ve aralıklı ses terapisi gruplarının terapi öncesi MFS ve s/z oranı değerlerinin karşılaştırılması.	67
Tablo 4-11: Yoğun ses terapisi ve aralıklı ses terapisi gruplarının terapi öncesi akustik ölçüm değerlerinin karşılaştırılması.....	68
Tablo 4-12: Yoğun ses terapisi ve aralıklı ses terapisi gruplarının terapi öncesi pSHE skorları karşılaştırılması.....	68
Tablo 4-13: Yoğun ses terapisi ve aralıklı ses terapisi gruplarının terapi öncesi algısal ölçüm skorlarının karşılaştırılması.....	69

Tablo 4-14: Yoğun ses terapisi grubunun terapi öncesi ve terapi sonrası videolaringostroboskopik değerlendirme skorları.	70
Tablo 4-15: Yoğun ses terapisi grubunun terapi öncesi ve terapi sonrası GRBAS skorları.	71
Tablo 4-16: Yoğun ses terapisi grubunda terapi öncesi ve terapi sonrası pSHE skorları.	72
Tablo 4-17: Yoğun ses terapisi grubunun terapi öncesi ve terapi sonrası akustik ölçüm parametrelerinin değerleri.	72
Tablo 4-18: Yoğun ses terapisi grubunda terapi öncesi ve terapi sonrası MFS değerleri ve s/z oranları.	74
Tablo 4-19: Aralıklı ses terapisi grubunda terapi öncesi ve terapi sonrası VLS skorlarının ortalamaları.	74
Tablo 4-20: Aralıklı ses terapisi grubunda terapi öncesi ve terapi sonrası GRBAS skorları ortalama değerleri.	75
Tablo 4-21: Aralıklı ses terapisi grubunda terapi öncesi ve sonrası ortalama pSHE skorları.	76
Tablo 4-22: Aralıklı ses terapisi grubunda akustik ölçüm parametrelerinin terapi öncesi ve terapi sonrası ortalama değerleri.	77
Tablo 4-23: Aralıklı ses terapisi grubunda terapi öncesi ve terapi sonrası ortalama MFS ve s/z oranı değerleri.	78
Tablo 4-24: Yoğun ses terapisi ve aralıklı ses terapisi gruplarında terapi öncesi ve terapi sonrası VLS skorlarındaki ortalama değişim.	79
Tablo 4-25: Yoğun ses terapisi ve aralıklı ses terapisi gruplarında terapi sonrası nodül boyutundaki değişim.	80
Tablo 4-26: Yoğun ses terapisi ve aralıklı ses terapisi gruplarında terapi sonrası laringeal ödem durumu.	81
Tablo 4-27: Yoğun ses terapisi ve aralıklı ses terapisi gruplarında GRBAS parametrelerinin terapi sonrası değişimi.	82

Tablo 4-28: Yoğun ses terapisi ve aralıklı ses terapisi gruplarında terapi sonrası pSHE skorlarının değişimi.	83
Tablo 4-29: Yoğun ses terapisi ve aralıklı ses terapisi gruplarında terapi öncesi (TÖ)-terapi sonrası akustik ölçüm parametreleri değerlerindeki değişim.	83
Tablo 4-30: Yoğun ses terapisi ve aralıklı ses terapisi gruplarında terapi sonrası MFS değeri ve s/z oranındaki değişim.	85



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2-1: Ses üretiminde yer alan üç alt sistem ve bu sistemleri oluşturan yapılar.....	4
Şekil 2-2: Yaklaşık 4. haftada embriyonik farinks tabanının kesit görünümü	7
Şekil 2-3: Ventriküler kord ve gerçek vokal kordun koronal düzlemde görünümü.	9
Şekil 2-4: Laringeal iskelet yapılarının (soldan sağa sırasıyla) lateral ve anterior görünüşleri.....	11
Şekil 2-5: İntrinsik laringeal kasların hareketinin superior görünümü.	14
Şekil 2-6: Ekstrinsik (supra ve infrahyoid) laringeal kasların hareket yönü şeması.	15
Şekil 2-7: Vokal Kordun Mikroanatomisi	16
Şekil 2-8: Larinks Kanlanması ve İnervasyonu.....	18
Şekil 2-9: Örtü-Gövde Teorisinde Vokal Kord Vibrasyonu.....	20
Şekil 2-10: Transglottik hava akımı ve vokal kordun titreşim döngüsü.....	20
Şekil 2-11: Vokal kordun fonasyon ve inspirasyon durumundaki superior görünümü. Vokal kord soldaki resimde addüksiyon sağdakinde abdüksiyon halindedir	21
Şekil 2-12: Saf Ses Dalgası.....	23
Şekil 2-13: Titreşen diyapozon tarafından üretilen ses dalgasının (A) sıkışma ve (B) genişleme fazları.	24
Şekil 2-14: Pediatrik vokal nodül görünümü.....	29
Şekil 2-15: (Soldan sağa sırasıyla) Vokal kord abdüksiyon ve addüksiyon halindeyken vokal polip görünümü.....	31
Şekil 2-16: VFE esnasında vokal yolun aldığı yarı-oklüzyon hali.	47
Şekil 3-1: (Soldan sağa sırasıyla) Rijit ve fleksibl endoskop	53
Şekil 3-2: Boyun germe egzersizlerinin demonstrasyonu	57
Şekil 4-1: (Soldan sağa sırasıyla) Yoğun ses terapisi (YST) ve aralıklı ses terapisi (AST) gruplarında cinsiyet dağılımını gösteren grafik.	61
Şekil 4-2: Yoğun ses terapisi (YST) ve aralıklı ses terapisi (AST) gruplarında çeşitli karakter özelliklerinin yüzde (%) dağılımını gösteren grafik.	62

Şekil 4-3: Yoğun ses terapisi grubunda bulunan bir katılımcının vokal kordunun (yukarıdan aşağı) terapi öncesi ve terapi sonrası görünümü.....	70
Şekil 4-4: Yoğun ses terapisi ve aralıklı ses terapisi gruplarında terapi öncesi ve terapi sonrası Jitt (%) ve Shim (%) değerlerini gösteren grafik.....	73
Şekil 4-5: Yoğun ses terapisi ve aralıklı ses terapisi gruplarında terapi öncesi ve terapi sonrası NHR değerlerini gösteren grafik.	77
Şekil 4-6: Yoğun ses terapisi ve aralıklı ses terapisi gruplarında terapi öncesi-terapi sonrası videolaringostroboskopik skorlardaki değişimi karşılaştıran grafik.	79
Şekil 4-7: Yoğun ses terapisi ve aralıklı ses terapisi gruplarında terapi sonrasındaki nodül boyutu değişimini gösteren grafik.	80
Şekil 4-8: Yoğun ses terapisi ve aralıklı ses terapisi gruplarında laringeal ödem varlığını ve terapi sonrası ödem durumunu gösteren grafik.....	81
Şekil 4-9: YST grubuna dahil bir çocuğun terapi öncesi ve terapi sonrası (yukarıdan aşağıya) MDVP ölçüm görüntüleri.....	84

SEMBOLLER / KISALTMALAR LİSTESİ

ASHA: American Speech-Language-Hearing Association

AST: Aralıklı Ses Terapisi

CAPE-V: Consensus Auditory-Perceptual Evaluation of Voice

dk.: dakika

DLP: Lamina Proprianın Derin Tabakası

F0: Temel Frekans

GRBAS: Grade, Roughness, Breathiness, Asthenia, Strain

IA: İnteraritenoid Kas

ILP: Lamina Proprianın Orta Tabakası

Jitt (%): Yüzde Jitter

LCA: Lateral Krikoaritenoid Kas

LSVTR: Lee Silverman Ses Terapisi

MFA: Maksimum Fonasyon Aralığı

MFS: Maksimum Fonasyon Süresi

mg.: Miligram

NHR: Gürültü Harmonik Oranı

PCA: Posterior Krikoaritenoid Kas

pSHE: Pediatrik Ses Handikap Endeksi

pVHI: Pediatric Voice Handicad Index

PVN: Pediatrik Vokal Nodül

RLN: Rekürren Laringeal Sinir

SF0: Konuşmanın Temel Frekansı

Shim (%): Yüzde Shimmer

SLN: Superior Laringeal Sinir

SLP: Lamina Proprianın Yüzeyel Tabakası

sn.: saniye

SPI: Yumuşak Fonasyon Endeksi

TA: Tiroaritenoid Kas

TÖ: Terapi Öncesi

TS: Terapi Sonrası

VFE: Vokal Fonksiyon Egzersizleri

VHI: Voice Handicap Index

VoiSS: Voice Symptom Scale

V-RQOL: Voice-Related Quality of Life

YST: Yoğun Ses Terapisi



ÖZET

Kara, R. (2019). Pediatrik Vokal Nodülde Yoğun Ses Terapisinin İyileşme Üzerine Etkisi. İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Odyoloji, Dil ve Konuşma Bozuklukları Programı. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul.

Pediatrik vokal nodül, çocuklarda yaşanan ses bozukluğunun en sık rastlanan nedenidir ve tedavisinde ses terapisi büyük bir öneme sahiptir. Ses terapisinin etkinliğini bir çok faktör etkilemektedir. Bu faktörlerden biri olan *uygulamanın dağılımı*; belirli bir miktardaki uygulamanın zaman içerisinde nasıl dağıldığıyla alakalıdır. Uygulamalar dağılımlarına göre yoğun ve aralıklı uygulama olarak sınıflandırılmaktadır. Nörobiyoloji, egzersiz fizyolojisi, motor öğrenme, psikoloji ve dil terapisi alanlarında istenen öğrenme ve davranışsal değişimleri elde etmek için genel olarak yüksek yoğunluklu eğitimin tercih edildiği görülmektedir. Ancak ses alanında bu konuda sınırlı sayıda çalışma mevcuttur. Çalışmamızın amacı, yoğun ses terapisinin çocuklarda en sık görülen laringeal patolojilerden biri olan vokal nodül üzerindeki etkinliğini araştırarak yoğun ses terapisi ile ilgili sınırlı literatüre katkıda bulunmaktır.

Çalışmamıza pediatrik vokal nodül tanısı alan 6-14 yaş aralığında 41 katılımcı dahil edilmiştir. Bu katılımcıların 20'si yoğun ses terapisi 21'i ise aralıklı ses terapisi programına alınmıştır. Her iki grubun terapi öncesi ve sonrasında videolaringostroboskopik, akustik, algısal, aerodinamik ölçümler ve yaşam kalitesi ölçümleri yapılmıştır.

Çalışmamızın sonucunda yapılan istatistiksel karşılaştırmalarda yoğun ses terapisi grubunun; terapi sonrası videolaringostroboskopik, akustik, algısal (G ve R parametrelerinde), aerodinamik ve yaşam kalitesi ölçüm skorlarındaki düzelme aralıklı ses terapisi grubuna kıyasla anlamlı olarak daha fazla bulunmuştur ($p<0.05$). Bu bağlamda çalışma sonuçlarımız, vokal nodülü olan pediatrik hasta grubunda yoğun ses terapinin aralıklı ses terapisinden daha etkin olduğunu gösterir niteliktedir.

Anahtar Kelimeler: vokal nodül, ses değerlendirmesi, yoğun ses terapisi, pediatrik vokal nodülde ses terapisi, ses terapisinde uygulamanın dağılımı

ABSTRACT

Kara, R. (2019). Effects of Intensive Voice Therapy on Pediatric Vocal Nodule Patients. İstanbul University-Cerrahpasa, Institute of Graduate Studies, Department of Audiology, Language and Speech Disorders. Master's Degree. İstanbul.

Pediatric vocal nodules are the most common cause of dysphonia in children. Voice therapy has great importance in the treatment of vocal nodules. There are many factors those influence the effectiveness of voice therapy. The distribution of practice is one of these factors and expresses how a certain amount of practice is distributed over time. The distribution of the practice is classified as intense and intermittent. In general, high-density education is preferred to achieve the desired learning and behavioral changes in the fields of neurobiology, exercise physiology, motor learning, psychology and language therapy. However, there are limited numbers of studies in this area. The aim of our study is to contribute to the limited literature related to intensive voice therapy by investigating the effectiveness of intensive voice therapy on vocal nodule, which is one of the most common laryngeal pathology in children.

41 participant with pediatric vocal nodules between the ages of 6 and 14 were included. 20 of them received intensive voice therapy and 21 of them received intermittent voice therapy. Videostroboscopic, acoustic, perceptual, aerodynamic and quality of life measurements were performed in both groups before and after voice therapy.

As a result of our study, the intensive voice therapy group's improvement in videolaryngostroboscopic, acoustic, perceptual aerodynamic and quality of life measurement after therapy were significantly higher than the intermittent voice therapy group ($p < 0.05$). In this context, our results show that intensive voice therapy can be more effective than intermittent voice therapy in pediatric patients with vocal nodules.

Keywords: vocal nodule, voice assessment, intensive voice therapy, voice therapy in pediatric vocal nodule, distribution of practice in voice therapy

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Vokal nodüller çocuklarda ve erişkinlerde ses kısıklığının en sık görülme nedenlerindedir. Nodüller; vokal kordda vibrasyon amplitüdünün en fazla olduğu yerde iki taraflı kalınlaşmanın meydana gelmesiyle karakterizedir (Konakçı, 2010). Vokal kordların karşıt yüzeyleri arasındaki temastan kaynaklanan travma ile oluşurlar. Bu kronik travma; sesin aşırı ve yanlış kullanımı sonucu ortaya çıkabilmektedir (De Bodt, Ketelslagers, Peeters, Wuyts, Mertens, Pattyn ve Van de Heyning, 2007).

Çocuklarda vokal nodül; %6 ila %23 arasında değişen bir oranda görülmektedir (Wohl, 2005). Vokal nodül hastalarının klinik değerlendirilmesinde, disfoni (ses kısıklığı) veya afoni, maksimum fonasyon süresinde kısılma ve nefesli ses (breathiness) bulgularıyla sıklıkla karşılaşılmaktadır. Tanıda en etkili yöntem laringostroboskopi olmakla beraber başka objektif ve subjektif yöntemler de kullanılabilir (Tuzuner, Demirci, Oguz ve Ozcan, 2017).

Vokal nodülde birincil tedavi yöntemi olarak ses terapisi önerilmektedir. Bugüne kadar yapılan araştırmaların çoğunda, ses terapisinin vokal nodül üzerindeki olumlu etkileri gösterilmiştir (Konakçı, 2010).

Ses terapisi ve ses eğitimi davranışsal değişim süreçleridir. Bu süreçler bilişsel ve motor becerilerin yeniden öğrenilerek; sağlıklı ve verimli vokal davranışların edinilmesini, en iyi hale getirilmesini ve sürekliliğini sağlamayı içermektedir. Ses terapisinin etkili olabilmesi için hem motor öğrenme hem de bilişsel süreçler dikkate alınmalı ve davranışsal öğrenme ilkeleri iyi bilinmelidir. Bununla birlikte davranışsal değişim (öğrenme) ilkeleri; nörobiyoloji, egzersiz fizyolojisi, motor öğrenme, psikoloji ve dil terapisi alanlarında kullanılmasına rağmen ses terapisi veya ses eğitiminde uygulanabilirliği konusunda sınırlı sayıda araştırma bulunmaktadır (Fischer, Gutenbrunner ve Ptok, 2009; Iwarsson, 2015; Patel, Bless ve Thibeault, 2011).

Terapi uygulama koşullarının değişmesi motor becerilerin öğrenimini de etkilemektedir. Öğrenmeyi etkileyebilecek değişkenlerden biri *uygulamanın dağılımı* (*distribution of practice*)dir. Uygulamanın dağılımı; belirli bir miktardaki uygulamanın zaman içinde nasıl dağıldığına işaret eder. Motor öğrenmede, uygulama dağılımı “yoğun” ve “aralıklı” olarak kategorize edilebilmektedir (Fu ve ark., 2015a;

Iwarsson, 2015). Yoğun uygulamada; iki terapi seansı arasındaki dönem çok kısadır, terapi süresince dinlenme dönemi çok azdır veya yoktur. Aralıklı uygulamada ise, bir terapi seansından diğerine zaman aralığı önemli derecede artmaktadır (Fu ve ark., 2015b).

Nörobiyoloji, egzersiz fiziyojisi, motor öğrenme, psikoloji ve dil terapisi alanlarında istenen öğrenme ve davranışsal değişimleri elde etmek için genel olarak yüksek yoğunluklu eğitimin tercih edildiği görülmektedir (Iwarsson, 2015; Meerschman ve ark., 2018; Nissen, Peris ve Tanner, 2017). Ses alanındaki yüksek yoğunluklu terapi yaklaşımları ise Lee Silverman Ses Terapisi (LSVTR) ve Vokal Fonksiyon Egzersizleri (Stemple ve ark. 1994) gibi bazı özel programlarla sınırlıdır. Ses alanında yapılan sınırlı çalışmalardan elde edilen sonuçlar; vokal nodülü olan hastalarda yoğun ses terapisi yönteminin uygulanabilir olduğunu gösterir niteliktedir (Fu ve ark., 2015b).

Bu çalışmayla yoğun ses terapisinin çocuklarda en sık görülen ses hastalıklarından biri olan vokal nodül üzerindeki etkinliği araştırılarak yoğun ses terapisi ile ilgili sınırlı literatüre katkıda bulunmak amaçlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. İnsan Sesi ve Önemi

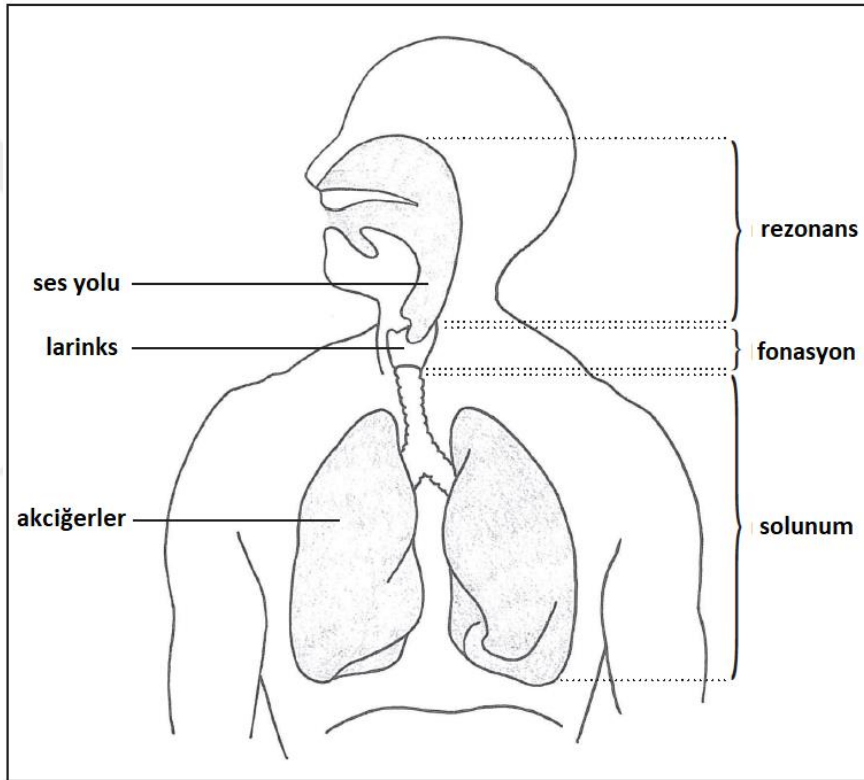
İnsan sesi; karmaşık düşüncelerle birlikte duyguları da aktarabilen, dünyada en yaygın kullanılan enstrümandır. İnsan sesi kullanılarak çeşitli şekillerde iletişim kurulabilir. Ayrıca insan sesi bireylerin kişiliğini de yansıtmaktadır. Bu nedenle; modern toplumda ses sağlığı göz ardı edilemeyecek kadar büyük bir öneme sahiptir. Pediatrik popülasyonda da bu durum geçerliliğini sürdürmektedir. Bir bebeğin ilk ağlaması onun dünyaya geldiğini duyurmasıdır. Yüksek şiddette ve canlı bir ağlama, bebeğin sağlığının ve iyilik halinin ilk göstergesidir. Bebeğin bir çok becerisinin hızla gelişmesiyle birlikte sesi de ihtiyaç, sıkıntı ve memnuniyet gibi duyguların ebeveynlerine iletilmesinde kullanılır hale gelir. Sesin gelişim süreci; solunum, işitme ve konuşma-dil mekanizmalarına ek olarak nörolojik mekanizmaların da koordineli bir şekilde çalışmasıyla yakından ilişkilidir. Bir bebek veya çocuğun gelişimi herhangi bir nedenle sekteye uğradığında önemli iletişim engelleri ortaya çıkabilmektedir. Sesin biyolojik, davranışsal ve duygusal işlevlerinin iletişimi sağlamada ve çocuğun sağlığını yansıtmadaki önemini anlamak, çocuğa doğru yaklaşımı belirlemek açısından önem kazanmaktadır (Sataloff, 2017).

“Çocuklar, minyatür yetişkinler değildir.” ifadesi pediatrik tıpta sıklıkla kullanılmaktadır. Çocuğun minyatür bir yetişkin olmadığı ifadesi; çocukların çeşitli alanlarda değerlendirilmesi ve tedavisinde, yetişkinler için sahip olunan bilgidен yola çıkılması ve yetişkinlerde uygulanan yöntemlerin basit modifikasyonlarla çocuklarda uygulanmasının yeterli olmayacağını anlatmaktadır. Ses üretiminin temel prensipleri yetişkinlerde ve pediatrik grupta aynı olsa da; iyi bir pediatrik ses değerlendirmesi ve tedavisi için sesi oluşturan mekanizmaların gelişimsel anatomisi ve fizyolojisi; büyüme ve öğrenme süreçleri; akademik, davranışsal, ailevi sorunlar; ses bozukluğunun sınıf içinde ve diğer sosyal ortamlarda çocuk üzerinde oluşturabileceği olumsuz etki ayrıntılı bir şekilde bilinmelidir. Ayrıca, pediatrik ses bozukluklarında değerlendirme ve tedavi için özel yaklaşımlar gerekmektedir (Kelchner, Brehm ve Weinrich, 2014).

2.2. İnsan Sesinin Oluşumu

Ses üretimi, vokal kord titreşiminin konuşmaya dönüştürüldüğü fizyolojik ve fiziksel işlemlere karşılık gelmektedir. Ses üretimi, farklı vücut sistemleri arasındaki karmaşık etkileşimle sağlanmaktadır. Etkili bir ses üretimi temel olarak;

- respirasyon (solunum),
- fonasyon ve
- rezonans alt sistemlerinin koordinasyonuna bağlıdır (Hirano, 1981) (Şekil 2-3).



Şekil 2-1: Ses üretiminde yer alan üç alt sistem ve bu sistemleri oluşturan yapılar
(Stemple, Glaze ve Klaben 2010)

Vokal kord titreşimi ve ses üretimi için temel harekete geçirici güç, vokal kordlar orta hatta birleştiğinde ortaya çıkan aerodinamik enerjidir. Bu aerodinamik enerjinin akustik enerjiye dönüştürülmesi ile ses oluşur. Vokal kord titreşimiyle üretilen ses, vokal kord ile dudaklar arasındaki çeşitli boşluklarda (bukkofaringeal rezonatörler) filtrelenerek değiştirilir (Noordzij ve Ossoff, 2006; Titze, 1998).

2.2.1. Solunum

Solunum sistemi, insan sesi üretiminde aktivatör olarak rol almaktadır. Nefes alma (inspirasyon) ile havanın akciğerlere girmesini sağlayan negatif bir basınç üretilir. Nefes verme (ekspirasyon) aracılığıyla ise bu hava vokal kord titreşimine yardımcı olacak bir güç kaynağı olarak işlev görür (Hixon, 1987).

Solunuma yardımcı yapılar genel olarak; nazal kavite, farinks, larinks, trakea, akciğerler (bronşlar, bronşoller ve alveoller), diyafram, göğüs kasları, abdominal kaslar ve göğüs kafesidir. Ses üretimine karar verildiğinde, vücudun çeşitli bölgeleri sinir sistemi aracılığıyla uyarılır. Vücudun bu uyarılara verdiği ilk yanıt nefes almaktır, böylece akciğerlere giren hava ile ses oluşumu için gerekli olan enerji sağlanmış olur. Ağızdan veya burundan alınan hava, trakeadan geçer ve akciğerlere dolar. Soluk alma yoluyla akciğerlere hava dolabilmesi için; göğüs kafesinin genişlemesi ve göğüs tabanında yer alan, kubbe benzeri bir kas olan diyaframın aşağı doğru düzleşmesi gereklidir. Frenik sinir tarafından inerve edilen diyafram, en önemli inspirasyon kasıdır. Diyaframın kasılarak düzleşmesi, hava yolu kapasitesini artırarak daha büyük miktarda havanın solunmasını sağlar. Akciğerlere dolan hava belirli bir kapasiteye ulaştığında akciğer dokularında *elastik geri çekilme kuvvetleri* devreye girer. Akciğerlerde yoğun olarak bulunan elastin ve kolajen lifler, bu yapının esnek fakat aynı zamanda fazla genişlemeye karşı dirençli olmasını sağlar. Bu direnç, elastik geri çekilme kuvvetlerini açıklamaktadır. Elastik geri çekilme kuvvetlerinin devreye girmesiyle akciğer hacmi küçülür, basınç artar, hava akciğerlerden çıkar; böylece ekspirasyon gerçekleşir. Akciğerlerden çıkan hava; trakea ve larinksten geçerek vokal korda ulaşır. Bu esnada ekspirasyonla birlikte geri çekilme kuvvetlerinin zayıflaması diyaframı gevşetir ve diyafram başlangıçtaki haline geri döner (Coleman, Zakowski, Gold ve Ramanathan, 2013).

Fonasyon sırasında; inspirasyonun kısalması ve ekspirasyon uzaması ile birlikte solunum döngüsü değişir. Larinkse gelen hava akımı, kapalı olan vokal kord tarafından engellenir. Böylece subglottal hava basıncı artar. Konuşmacı, akciğerler ve trakeada normalden daha yüksek olan ekspiratuar basıncı sürdürmeye çalışır. Bu durumda aksesuar solunum kasları da kullanılabilir. Aksesuar inspiratuar kaslar; eksternal interkostal kaslar, skalen kas ve sternokleidomastoid kaptır. Ekspiratuar kaslar ise;

internal interkostal kaslar, abdominal kaslar ve dorsal kaslardır (Armstrong ve Netterville, 1995).

2.2.2. Fonasyon

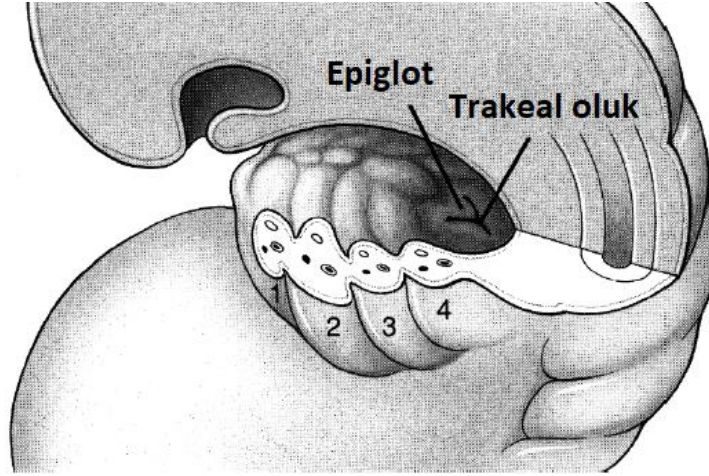
İstirahat solunumunda, havanın akciğerlere kolayca girip çıkabilmesi için larinkste bulunan vokal kord açık pozisyonundadır. Konuşmak istediğimizde laringeal kaslara gelen nöral uyarımla vokal kord kapanır. Bir önceki bölümde bahsedildiği üzere, akciğerlerden nefes alma ile birlikte larinkse gelen hava akımı, kapalı vokal kord altında bir basınç oluşturur. Bu hava basıncı vokal kordla karşılaştığı direncin üstesinden gelir ve vokal kord titreşmeye başlar. Vokal kordun titreşmesiyle larinks düzeyinde temel bir ses oluşur; bu süreç *fonasyon* adını almaktadır (Stemple, Glaze ve Klaben 2010).

Larinkste yer alan vokal kord, ses üretiminde vibratör görevi görür. Konuşma ve şarkı sesinin çeşitliliğini sağlayan vokal kord hareketinin hassas kontrolüdür. Fonasyon mekanizmasını anlayabilmek için larinks yapılarını ve çalışma prensiplerini bilmek gereklidir.

2.2.2.1. Larinks Gelişimi

Laringeal gelişim, orta hattaki laringotrakeal oluğun oluşmasıyla başlar. Farklılaşma, gebeliğin yaklaşık 25. gününde trakeobronşiyal oluk duvarının ventromedial divertikül olarak kalınlaşmasıyla gerçekleşir (Şekil 2-2). Oluk, trakeoözofageal septum ile ayrılan dorsal (özofagus) ve ventral (larinks, trakea, akciğerler) kısımlara ayrılır. 5-6. haftalarda, trakeoözofageal septum ilk trakeal kıkırdağa ulaşır. Laringeal lümen, altıncı haftada mezenkim ile oblitere iken onuncu haftada rekanalize olur. Bu aşamada rekanalizasyondaki başarısızlık laringotrakeal stenoza neden olur. 7. haftada krikoid tam bir halka haline gelir, epiglotun altında hyoid görülür (Armjand, Bluestone ve Stool 2002).

Üçüncü ayda; tiroid laminaları birleşir, aritenoidlerin kıkırdak kısımları laringeal ventrikül boyunca görünmeye başlar. Ultrasonda 3. aydan itibaren fetal solunum görülebilir. Dördüncü ayda; goblet hücreleri submukozal olarak görülür. 5-6. ay boyunca kuneiform ve kornikulat kıkırdakların gelişir. Üçüncü trimesterde, larinks doğumdan sonra gerekli görevleri yapmaya hazır hale gelir (Manoharan Prakash, 2015).



Şekil 2-2: Yaklaşık 4. haftada embriyonik farinks tabanının kesit görünümü. 1-4. faringeal arklar, laringotrakeal oluk ve epiglotun kökeni gösterilmektedir.

(Myer, Cotton ve Schott, 1995)

Tablo 2-1’de; brankiyal arkların larinks oluşumuna katkıları gösterilmiştir.

Tablo 2-1: Brankiyal arkların larinks oluşumuna katkıları.

Brankiyal Ark	Oluşumuna Katkıda Bulunduğu Yapılar
II.	Hyoid kemiğin üst gövdesi ve küçük boynuzu
III.	Hyoid kemiğin alt gövdesi ve büyük boynuzu
IV.	Supraglottis (tiroid kıkırdak); krikotiroid kas
V. ve VI.	Glottis ve subglottis (krikoid, kuneiform, korikulat ve aritenoid kıkırdak); krikotiroid hariç intrinsik laringeal kaslar

(Hartnick ve Boseley, 2010)

2.2.2.2. Larinks Anatomisi

Larinks; farinks ve trakea arasındaki bağlantıyı sağlayan anatomik yapıdır. Doğumda, C2 boyun omuru seviyesindedir. Zamanla kranial boşluğun genişlemesi nedeniyle larinks aşağı iner ve yetişkinlerde C3-C6 boyun omurlarının hizasında, orta hatta konumlanır (Manoharan Prakash, 2015). Komşu yapıları, anterolateralde hyoid altı

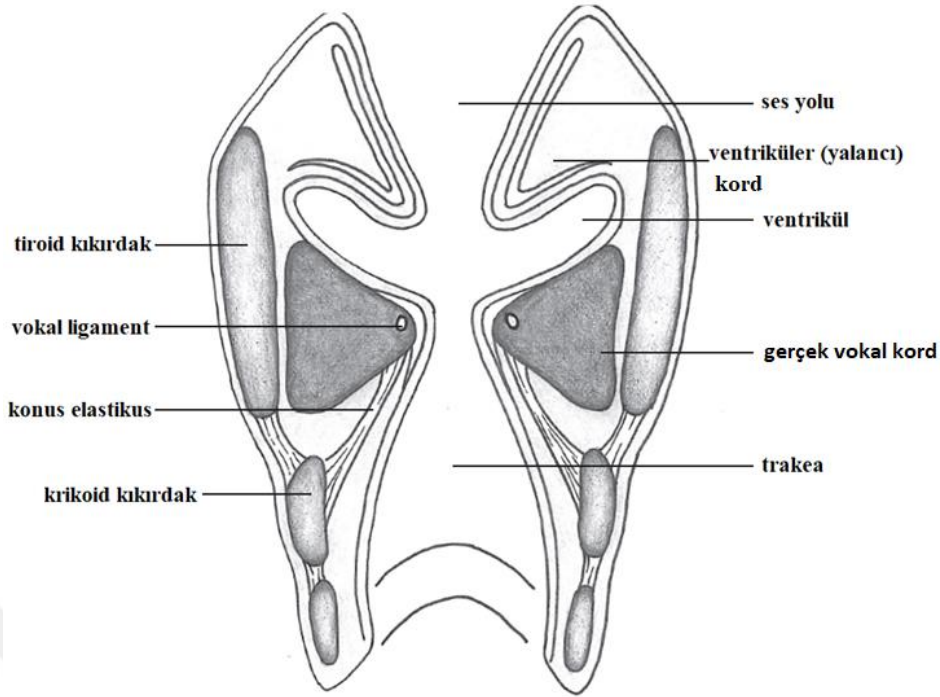
kaslar; lateralde tiroid bezinin lobları; posteriorda laringofarinksin anterior duvarı; superiorda vallekula; inferiorda ise trakeadır (Norton ve Netter, 2013).

Larinksin majör fonksiyonları; alt solunum yolunun korunması, respirasyon ve fonasyondur. Bununla birlikte yutmada, torasik fiksasyonda ve öksürükte de görev alır. Larinks, üç temel işlevini yerine getirebilmek için; pozisyonu, hareketini ve gerginliğini değiştirebilmelidir. Bu sebeple karmaşık bir bağ dokusu, kıkırdak, kas ve mukoza düzeninden oluşur (Stemple, Glaze ve Klaben, 2010). Larinks bu üç temel fonksiyonunu üç farklı kıvrımla yerine getirir (superiordan inferiora):

I. Ariepiglottik kıvrımlar: Epiglot kıkırdağın yan duvarlarını aritenoid kıkırdaklara bağlayarak dairesel larinksin üst sınırını oluştururlar. Epiglot, posterior ve inferior olarak larinks girişinin üzerine kapandığında; farinks larinksten ayırır böylece hava yolunu korumak için ilk savunma hattı meydana gelmiş olur.

II. Ventriküler (yalancı) kordlar: Ventriküllerin hemen üzerinde, gerçek vokal kordun superiorunda ve paralelindedirler (Şekil 2-3). Ventriküler kıvrımlar larinksin ikinci sfinkter yapısını oluştururlar. Normal fonasyon esnasında aktif değildirler ancak hiperfonksiyonel ses üretiminde veya aşırı vejetatif kapanmada fonksiyonel hale gelebilmektedirler. Bu sfinkterin temel işlevi, havanın akciğerlerden dışarı akışını bloke ederek intratorasik basıncı arttırmaktır. Öksürme, hapşırma gibi torasik kasların hızlı kasıldığı durumlarda; kusma, doğum, dışkılama gibi durumlarda göğüs kafesini stabilize etmek için subglottik basınç oluşturmada yardımcıdır. Ventriküler kıvrımlar ayrıca yutma sırasında hava yolunun korunmasına da katkıda bulunurlar.

III. Gerçek vokal kord: Laringeal kıvrımların sonucusu gerçek vokal korddur. Gerçek vokal kord, nefes alma esnasında açıktır. Hava yolunun yabancı cisimlerden korunması gerektiği durumlarda, yutma esnasında (alt solunum yollarına yiyecek veya sıvı kaçmasını önlemek için) ve efor gerektiren işlerde (artan abdominal basınca karşı direnç sağlamak amacıyla) kapalı pozisyonda bulunurlar. Ses üretimi esnasında ise titreşerek fonksiyon göstermektedirler. Gerçek vokal kordun üstünde kalan alan *supraglottis*, içinde bulunduğu alan *glottis*, altında kalan alan ise *subglottis* olarak adlandırılır (Fink, 1978; Tucker, 1993).



Şekil 2-3: Ventriküler kord ve gerçek vokal kordun koronal düzlemde görünümü.

(Rubin, Sataloff ve Korovin, 2007)

A. Larinks İskeleti

Hyoid Kemik

Hyoid kemik ; yetişkinlerde C3 seviyesindedir. U şeklindeki bu kemik larinks desteklerken hipofarinksin stabilizasyonunu sağlamaktadır. Gövde (korpus), küçük boynuz (cornu minus) ve büyük boynuzdan (cornu majus) oluşmaktadır. Gövdesine; geniohyoid, mylohyoid, omohyoid, sternohyoid, digastrik ve tirohyoid laringeal kasları tutunmaktadır.

Larinks Kıkırdakları

Larinks; 3 çift, 3 tek olmak üzere 9 kıkırdaktan oluşmaktadır (Şekil 2-4). *Tiroid kıkırdak*, larinks kıkırdaklarının en büyüğüdür. Hyalin kıkırdak olup tek sayıdadır. Tiroid membran aracılığı ile hiyoid kemiğe bağlanmaktadır. Konumu C4-C6 arasındadır. Bir kalkan şeklinde olan bu yapı posteriora doğru açılarak kendine tutunmuş olan vokal kordu destekler ve korur. İki lamina, iki büyük boynuz ve iki küçük boynuzdan oluşur. Yassı, dörtgen şekilli laminalar orta hatta birleşirler (Kendall, 2010; Norton ve Netter, 2013). Kadınlarda bu birleşme yaklaşık 120, erkeklerde ise 90 derecelik bir açıyla olur. Birleştikleri yerdeki öne doğru çıkıntıya *Adem elması* denir. Erkeklerde birleşme açısının

küçük olması; Adem elmasının daha belirgin olmasını, vokal kordun daha uzun olmasını ve sesin daha düşük perdeli olmasını açıklamaktadır (Coleman, Zakowski, Gold ve Ramanathan, 2013). Bebeklerde ve küçük çocuklarda Adem elması, yetişkinlere kıyasla daha yuvarlak ve düzdür (Kelchner, Brehm ve Weinrich, 2014).

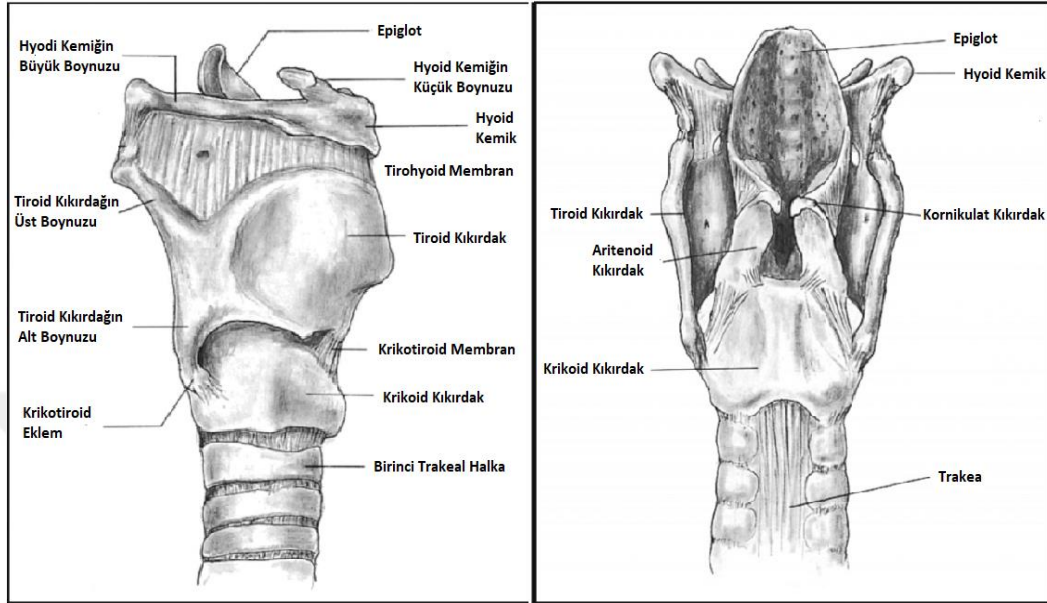
Krikoid kıkırdak; hyalin kıkırdaktır. Larinkste C6 seviyesinde bulunmaktadır. Solunum sistemindeki tek halka kıkırdaktır. Halkanın ön kısmı (arkus krikoida) vertikal olarak kısadır (5–7 mm.); arka kısım (lamina krikoida) ise daha uzundur(20-30 mm.). Kıkırdağın yan tarafında küçük boynuzların eklem yaptığı alan bulunur. Krikoid kıkırdak; tiroid kıkırdağın inferior kısmı ile birleşerek krikotiroid eklemi oluşturur. Bu eklem infantlarda ve küçük çocuklarda hava yolunun en dar kısmıdır (Hirano, 1981). Bu bölgede travma veya enfeksiyon olduğunda, üstündeki solunum epiteli iltihaplanabilir ve şişerek hava yolunu daha da daraltabilir (Kelchner, Brehm ve Weinrich, 2014).

Aritenoid kıkırdak, hyalin kıkırdaktır ve çifttir. Plica vocalis'in (vokal kord) iskeletini oluşturur. Larinks kıkırdakları arasında fonksiyon açısından önemi büyüktür. Tepede kornikulat kıkırdak, tabanda krikoid kıkırdağın laminası ile birleşir. Alt kısmında, öne doğru uzanmakta olan yapıya vokal proses denilmektedir. Vokal prosese, vokal ligaman ve vokal kas tutunmaktadır. Yana doğru olan musküler prosese ise posterior ve lateral aritenoid kaslar tutunur (Norton ve Netter, 2013; Kılıç, 2002). İnfantlarda, vokal kordun uzunluğu göz önünde bulundurulduğunda, aritenoid kıkırdaklar yetişkinlere kıyasla daha fazla yer kaplar (Kelchner, Brehm ve Weinrich, 2014).

Epiglot, fibroelastik kıkırdaktır. Tek olan bu kıkırdak, tiroid kıkırdağın posterosuperior yüzeyinin alt kısmına bağlanmıştır ve yaprak şeklindedir (Norton ve Netter, 2013). İnfantlarda ve küçük çocuklarda ise epiglotun uç kısmı 'omega' şeklindedir. Küçük çocuklarda, oral motor muayene esnasında epiglotun ucu görülebilmektedir (Kelchner, Brehm ve Weinrich, 2014). Epiglot, larinksin girişinde bulunup, yabancı cisimlerin larinkse girmesini engellemektedir. Epiglotun temel fonksiyonu, yutma sırasında aspirasyonun önlenmesine yardımcı olmaktır. Epiglot, dil kökündeki kasılma ve laringeal elevasyon ile arkaya doğru hareket eder. Böylece epiglotun üst serbest kenarı, gırtlak girişinin üstünü örtterek kapanmasını sağlar. Epiglotun ses üretiminde başlıca bir fonksiyonu bulunmamaktadır.

Kornikulat ve kuneiform (aksesuar) kıkırdaklar; ariepilottik plikada uzanan minör kıkırdaklardır; elastik yapıdadırlar ve larenkste çift olarak bulunurlar. Kornikulat

kıkırdak, aritenoid kıkırdağın apeksine bağlanmaktadır. Ariepliglottik kıvrımların yumuşak dokusu bu kıkırdakları kavramaktadır. Bu kıkırdakların ariepliglottik kıvrımlara yapısal ek destek sağladığı düşünülmektedir (Kendall, 2010).



Şekil 2-4: Laringeal iskelet yapılarının (soldan sağa sırasıyla) lateral ve anterior görünüşleri

(Rubin, Sataloff ve Korovin, 2007)

B. Laringeal Eklemler

Krikotiroid Eklem; larinkste çift olarak bulunmaktadır. Krikotiroid kıkırdağın laminası ve tiroid kıkırdağın alt boynuzunun birleşmesinden oluşan sinovyal bir eklemdir. Bu eklemdaki iki ana hareket; anteroposterior *kayma* ve tiroid kıkırdağın alt boynuzunun krikoid kıkırdak üzerinde *rotasyon*dur. Krikotiroid kasının kasılması, tiroid kıkırdağı öne doğru çeker; böylece tiroid ve krikoid kıkırdak arasındaki anterior açı daralır. Bu hareket, anterior komissür ile vokal proses arasındaki mesafeyi arttırarak vokal kordun uzaması ve gerilmesini sağlar.

Krikoaritenoid Eklem; intrinsik larinksin primer hareketli yapısıdır. Aritenoid kıkırdaklar krikoid kıkırdak ile birleşerek çok eksenli eklemler oluşturur. Krikoaritenoid eklemlerdeki hareketin etkisi ile iki aritenoidin vokal prosesleri arasındaki ve her bir vokal prosesle anterior komissür arasındaki mesafe değişir. İnstrinsik laringeal kasların aritenoid kıkırdaklar üzerindeki hareket etkisi vokal kordun konumunu ve şeklini değiştirir. Her bir krikoaritenoid eklem, krikoid kıkırdak üzerinde yatay düzlem ile

45°'lik bir açıyla otururarak *kayma*, *sallanma* ve *bükülme* biçiminde hareketlere izin verir.

C. Larinks Kasları

İntrinsik ve ekstrinsik larinks kasları bulunmaktadır. Ekstrinsik larinks kasları (strep kaslar) larinksin etrafındaki dokularla bağlantısını sağlarlar ve boyundaki pozisyonunu değiştirebilirler. Larinks aşağı veya yukarı yönde hareket ettiğinde, larinks kıkırdaklarının birbirine göre açıları değişir böylece vokal kordun gerginliği etkilenmiş olur. İntrinsik kasların uygun şekilde çalışabilmesi için larinksin boyunda sabit kalmasını sağlayan da ekstrinsik larinks kaslarıdır.

İntrinsik larinks kasları:

Larinks fonksiyonunda önemli rol oynarlar. Aritenoid kaslarının ve vokal proseslerinin, stabil olan anterior komissür ile oryantasyonunu değiştirerek vokal kordun uzunluğunu, gerginliğini, şeklini ve uzamsal pozisyonunu belirlemekten sorumludurlar. İntrinsik larinks kasları içinde; 3 major vokal kord addüktör kası, bir abdüktör ve bir tensör kası bulunmaktadır (Şekil 2-5).

a. Addüktör Kaslar

Lateral Krikoaritenoid Kas (LCA): Bu çift laringeal kas, medial olarak musküler prosesin ön kısmına ve lateral olarak krikoid kıkırdağın üst sınırına tutunur. Bu kasın kasılması ile, musküler proses anterolateral olarak hareket ederken vokal proses medial olarak aşağı doğru itilir. Sonuçta, vokal kord birbirine yaklaşır ve uzar. Bu kas büyük ölçüde tiroaritenoid kasla paralel olarak uzanır.

Tiroaritenoid Kas (TA): İnternus ve eksternus bölümleri vardır. Eksternus bölümü ön komisürden çıkıp aritenoid kıkırdağın lateral yüzüne tutunur. Bu bölüm kasıldığında vokal proses ön komissüre yaklaşır; vokal kord addüksiyon haline geçer. İnternus bölümü ön komisürden aritenoid kıkırdağın vokal prosesine uzanmaktadır. Kasıldığında vokal kord kısalıp kalınlaşır. İnternus bölüme vokal kas da denir. Bu hareket vokal kıvrımların rezonans frekansını azaltmaya yarar. Çoğu durumda, TA kasının yalancı kıvrımlara superior bir uzantısı vardır, bu uzantı ventriküler kas olarak adlandırılmaktadır (Armstrong, 1995; Kempster ve ark., 1988).

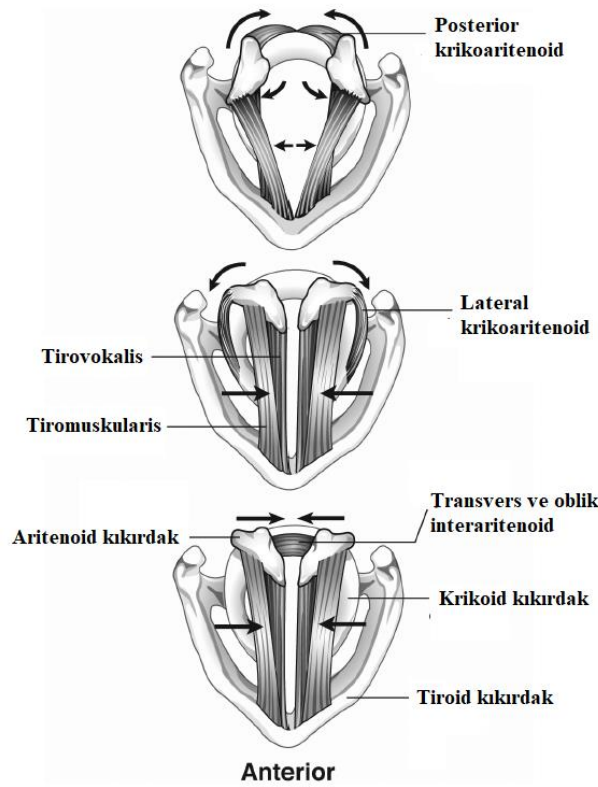
b. Abdüktör Kas

Posterior Krikoaritenoid Kas (Posterior Cricoarytenoid Muscle-PCA); krikoid laminanın posteriorundan köken alıp, fiberleri çapraz olarak aritenoid kıkırdağın musküler prosesine tutunmaktadır. PCA'nın kasılmasıyla vokal proses lateral olarak yukarı yönde, musküler proses posterior yönde hareket eder; böylece vokal kord addüksiyon haline geçer. PCA vokal kordun tek abdüktör kasıdır ve genel olarak glottik hava yolunun kontrolünden sorumludur (Hirano, 1981).

c. Tensör Kaslar

Krikotiroid Kas; laringeal kıkırdakların dış yüzeyine tutunmuş iki bölümden oluşan (pars rekta ve pars oblik) laringeal tensör kasıdır. Bu bölümlerin kasılması krikotiroid eklemin hareketine etki etmektedir. Kasılma esnasında, krikotiroid boşluk anteriorda daralırken posterior krikoid lamina ve krikoaritenoid eklemler kaudale itilir; böylece vokal kord uzar, inceler, gerginleşir ve rezonans frekansı artar. Bu hareket aynı zamanda vokal kordun addüksiyonunu da sağlar (Gay ve ark., 1972).

İnteraritenoid Kas (IA); hem transvers hem de oblik liflerden oluşur. Transverse lifler, her bir aritenoidin arka yüzüne tutunur ve horizontal olarak uzanırken; oblik lifler, aritenoid kıkırdakların apeksine tutunur ve eğik olarak uzanarak karşı tarafın arka yüzüne de tutunur. Bu kasın kasılması aritenoidlerin addüksiyonuna, posterior glottisin kapanmasına ve larinks girişinin daralmasına neden olur. Bazı oblik lifler, kuadrangüler membran boyunca ilerler ve ariepiglotik kas olarak adlandırılır (Armstrong, 1995; Gay ve ark., 1972).



Şekil 2-5: İntrensik laringeal kasların hareketinin superior görünümü

(Behrman, 2013)

Ekstrinsik Larinks Kasları

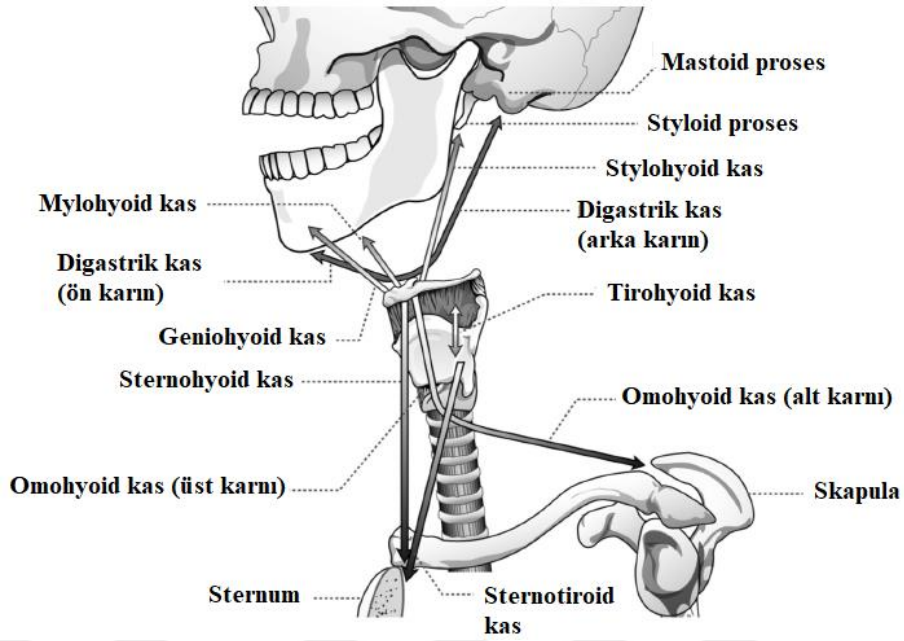
Larinksin ekstrinsik kasları iki grupta incelenmektedir: suprahoid ve infrahyoid kaslar.

a. Suprahoid kaslar: digastrik, mylohyoid, geniohyoid ve stylohyoid.

Stylohyoid ve digastrik kasın arka karnı kasıldığında; larinks ve hyoid kemik arka-yukarı yönde hareket ederken digastrik kasın ön karnı, mylohyoid, geniohyoid kasları kasıldığında ise ön-yukarı yönde hareket eder (Şekil 2-6).

b. İnfrahyoid kaslar: tirohyoid, sternotiroid, sternohyoid ve omohyoid.

İnfrahyoid kaslar larinksi aşağı yönde hareket ettirirler. İnfrahyoid ve Suprahoid kaslar koordine çalıştığında ise larinks boyuna fikse olur (Kılıç, 2002).



Şekil 2-6: Ekstrinsik (supra ve infrahyoid) laringeal kasların hareket yönü şeması

(Behrman, 2013)

D. Larinksin Fibroelastik Dokuları

a. Kuadrangüler Membran

Supraglottik larinksin aksesuar elastik destek yapısıdır. Epiglottun lateral köşelerine anteriordan tutunur daha sonra posteriora geçerek aritenoidlere tutunur. Kuadrangüler membranın serbest kenarı, mukoza kaplı ariepiglotik kıvrımlardır. Kuadrangüler membran aşağı doğru uzadıkça, piriform sinüsün medial duvarı olur.

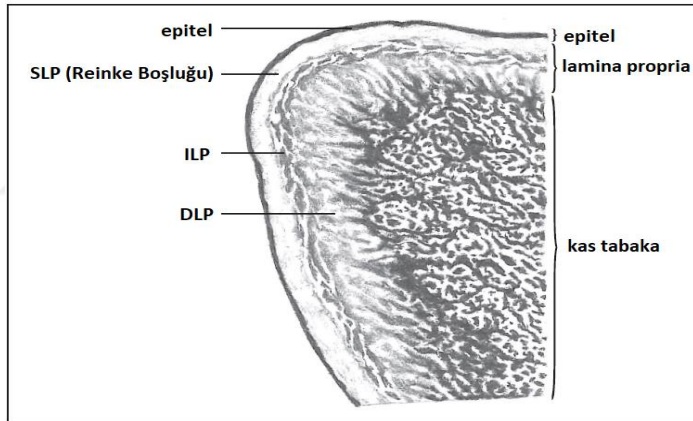
b. Konus Elastikus

Glottis ve subglottis'in kalın fibroelastik destek yapısı olan konus elastikus, krikoid kıkırdak üst sınırından köken alıp ön komisür ve vokal proseslere tutunur. Bu yapının medial uzantısı vokal ligamenttir. Konus elastikus anteriorda, krikotiroid membran ile devam eder (Tucker, 1993; Noordzij, 2006).

E. Vokal Kord Mikroanatomi

Vokal kordun karmaşık mikroanatomi, gevşek ve esnek yüzeysel mukoza katmanlarının, daha sert yapıdaki katmanların üzerinde serbestçe titreşmesini sağlar. Gerçek vokal kord üç ana katmanda incelenmektedir: mukoza, vokal ligament ve

altındaki kas tabaka. Vokal kord mukozası, titreşim işlevi için özelleşmiştir. Mukoza tabakası da kendi içinde ayrı katmanlara ayrılabilir. En yüzeysel katmanı skuamöz epiteldir. Epitelin derinliklerinde, her biri sertliği artıran üç tabaka lamina propria bulunur. En yüzeysel tabaka (superficial lamina propria veya SLP'nin yüzeysel tabakası) çoğunlukla aselülerdir; ekstraselüler matriks proteinleri, su, gevşek kolajen lifler ve elastin liflerden oluşur, aynı zamanda jelatinöz yapıdadır. SLP ve orta lamina propria (ILP-Intermediate lamina propria) tabakası arasındaki alan *Reinke boşluğu*dur. Lamina proprianın orta ve derin tabakaları (DLP-Deep lamina propria) çoğunlukla elastin ve kolajenden oluşur; en derin ve en yoğun katman olan DLP sıkı düzenlenmiş kolajen liflerinden oluşur. ILP ve DLP birlikte vokal ligamenti oluşturur (Şekil 2-7). Jelatinöz yapıda olan SLP ile skuamöz epitel, altta yatan vokal ligaman ve kas üzerinde serbestçe hareket ederek ses üretimini sağlayan titreşimleri oluşturur (Hirano, 1977).



Şekil 2-7: Vokal Kordun Mikroanatomi

(Stemple, Glaze ve Klagen 2010)

F. Larinks Kanlanması

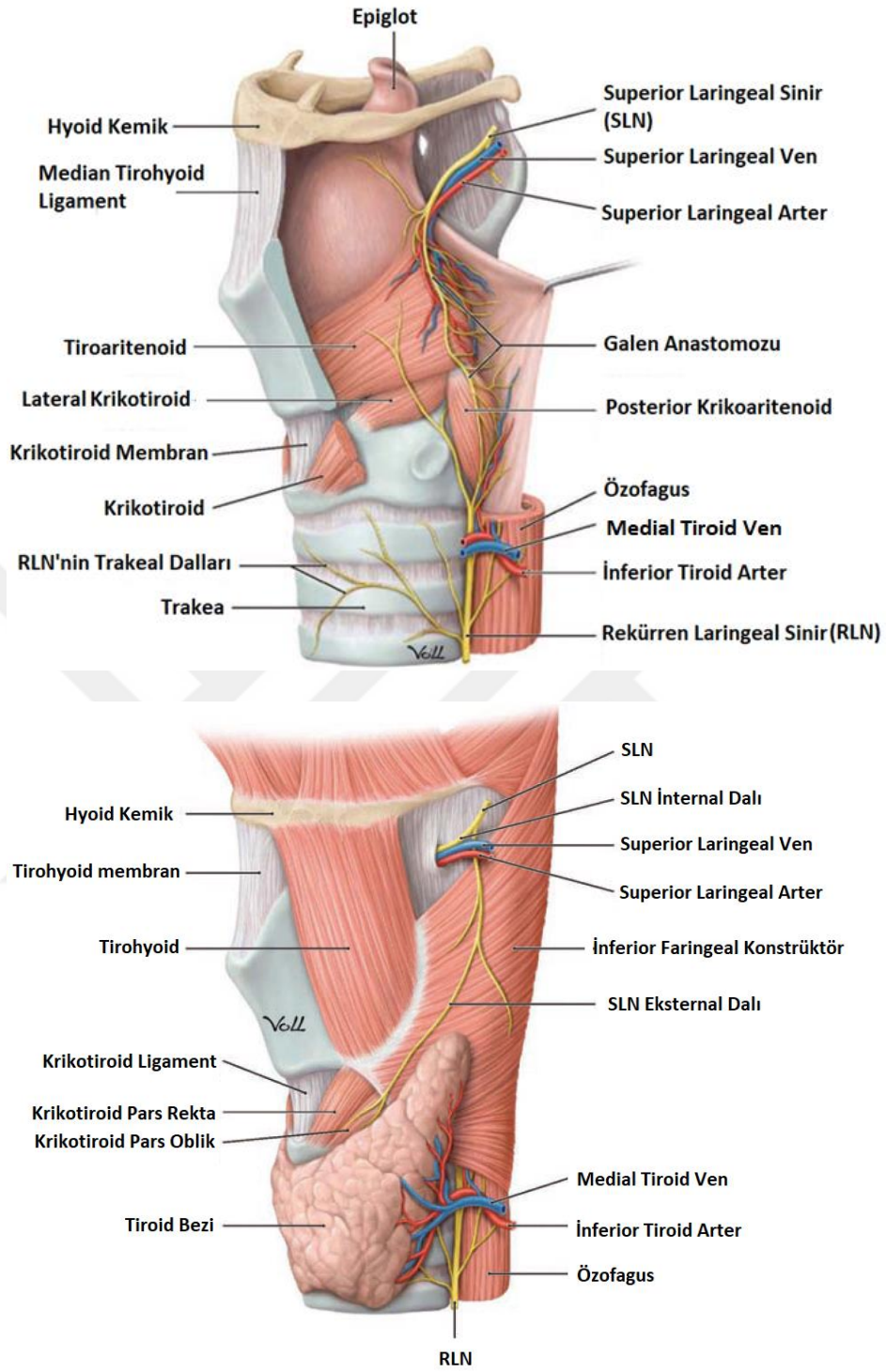
Larinksin arteriyel kanlanmasını; superior ve inferior laringeal arterler sağlar; venöz drenaj ise arteriyel kanlanma ile benzerlik gösterir. Superior laringeal arter; doğrudan eksternal karotitten kaynaklanan superior tiroid arterin bir dalıdır. Superior laringeal arter, hiyoid kemik seviyesindeki superior tiroid arterden dallanır. Ardından bu arter medial olarak superior laringeal sinirin internal dalı ile ilerler ve tirohiyoid membrana girer. Superior laringeal arterin ana dallarından biri olan krikotiroid arter, aynı

isimdeki kas ve eklemi beslemek için tiroid kıkırdağının alt yüzeyi boyunca uzanır (Şekil 2-8). Larinksin ikinci ana arteryel kaynağı, inferior tiroid arterin bir dalı olan inferior laringeal arterdir (Kendall, 2010).

G. Laringeal İnervasyon

Serebral korteksteki kortikobulbar lifler, internal kapsülden iner ve nükleus ambiguus motor nöronları ile sinaps yapar. Nükleus ambiguus, beyin sapı içinde, nervus vagusa katkıda bulunacak liflerin ortaya çıktığı alandır. Aşağıda yerleşmiş motor nöronlar nükleus ambiguus'tan çıkarak lateral olarak hareket eder, medullayı terk eder. Burada nervus vagus ile birleşerek juguler foramenle kafatası tabanından çıkar (Larson, 1983).

Vagus siniri karotid kanaldan iner ve üç ana dal verir: faringeal dal, superior laringeal sinir (Superior Laryngeal Nerve-SLN), inferior laringeal sinir (Recurrent Laryngeal nerve-RLN). SLN, glottik ve supraglottik larinks duyusunu sağlarken aynı zamanda vokal kordun uzunluğunu ve ses perdesini kontrol eden krikotiroid kasın motor inervasyonunu sağlar. RLN, larinkse krikotiroid ekleme bitişik olarak posteriordan girer. RLN, ipsilateral posterior krikoaritenoid, interaritenoid ve lateral krikoaritenoid kasları inerve ederek tiroaritenoid kasta sonlanır (Şekil 2-8). Böylece RLN, krikotiroid dışında, tüm intrinsik laringeal kasları inerve eder. İpsilateral RLN transeksiyonu tipik olarak vokal kordun hareketsizliği ile sonuçlanır; ipsilateral krikotiroid, vokal kordun addüksiyonu veya abdüksiyonununda görev almaz. RLN ayrıca glottik, subglottik mukoza ve laringeal kas sisteminin miyotatik reseptörlerinin duyuşal inervasyonunda görev almaktadır (Ludlow 2004).



Şekil 2-8: Larinks Kanlanması ve İnervasyonu.

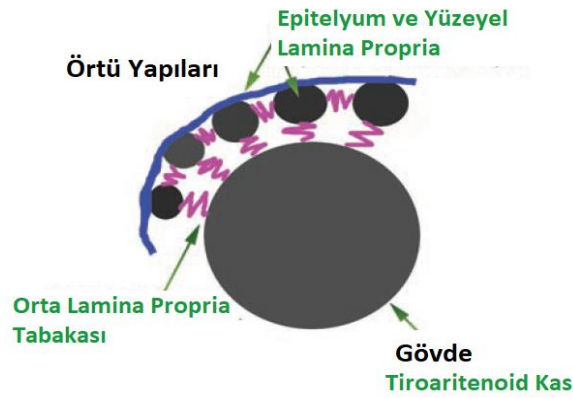
(Ross ve Lamperti, 2006)

2.2.2.3. Larinks Fizyolojisi

Laringeal fonksiyonların en karmaşık olanı ses üretimidir. Ses üretimi için bazı mekanik özelliklerin bulunması gerekmektedir. Yeterli subglottik basıncın sağlanabilmesi için nefes desteği olmalıdır. Ayrıca; vokal kordun yeterli kapanması, ideal uzunluk ve gerginliğinin sağlanabilmesi için laringeal kas sisteminin yeterli kontrolü gereklidir. Vokal kord dokuları uygun esneklik ve titreşim kapasitesine sahip olmalıdır. Bütün bunlarla birlikte gerçek fonasyon, üst düzey kortikal kontrolün de gerekli olduğu karmaşık ve özel bir süreçtir (Larson, 1983). Akciğer kapasitesi, toraks duvarı uyumu, faringeal, nazal, oral anatomi ve mental durum gibi birçok ek faktör de fonasyonu etkilemektedir. Bu koşullar yerine getirildiğinde, vokal kordun titreşimi ile ses üretilir (Scherer ve Rubin, 2002).

Örtü-Gövde Teorisi (Body-Cover Theory)

Fonasyon işlemi, inhalasyon ve takip eden glottal kapanma ile başlar. Kapalı vokal kordla karşılaşan hava akımı, subglottik basınçta bir artış oluşturur. Bu basınç, glottal kapanma kuvvetinin üstesinden gelir; böylece hava vokal kordun arasından geçer. Hava, vokal kordlar arasında geçtiğinde, örtü-gövde teorisinin fonasyon üzerine etkileri görülmeye başlar. Hirano (1974) tarafından ortaya konulan *örtü-gövde teorisi*; gevşek vokal kord mukozasının (örtü), daha yoğun aynı zamanda daha sert olan vokal ligament ve vokal kas (gövde) üzerinde dalga biçimindeki hareketini açıklar (Şekil 2-9). Bu hareket *mukozal dalga hareketi* olarak bilinir. Dalga, infraglottik olarak başlar, yukarı doğru vokal kordun serbest kenarına doğru yayılır daha sonra üst yüzey üzerinde lateral olarak ilerler. Bir sonraki aşamada, alt kenarlar hem açık olan glottiste basıncın azalması hem de dokuların elastik geri tepkimesine bağlı olarak yeniden birbirine yaklaşmaya başlar. Vokal kord tamamen birleştiğinde, subglottik basıncın tekrar oluşması ile döngü tekrarlanır (Hirano, 1985; Story ve Titze, 1995).

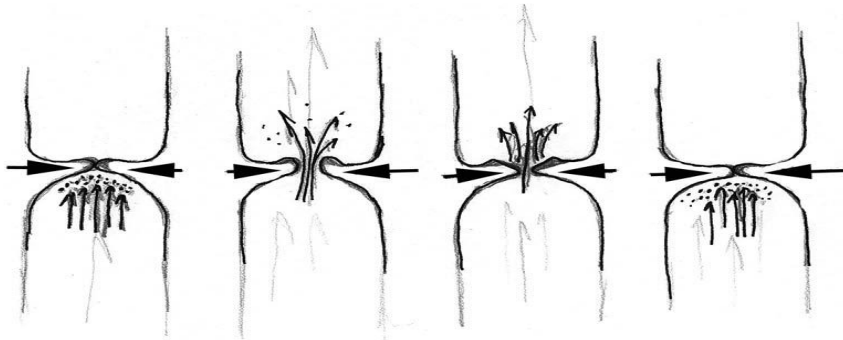


Şekil 2-9: Örtü-Gövde Teorisinde Vokal Kord Vibrasyonu.

(Ghadiali ve Berke, 2010)

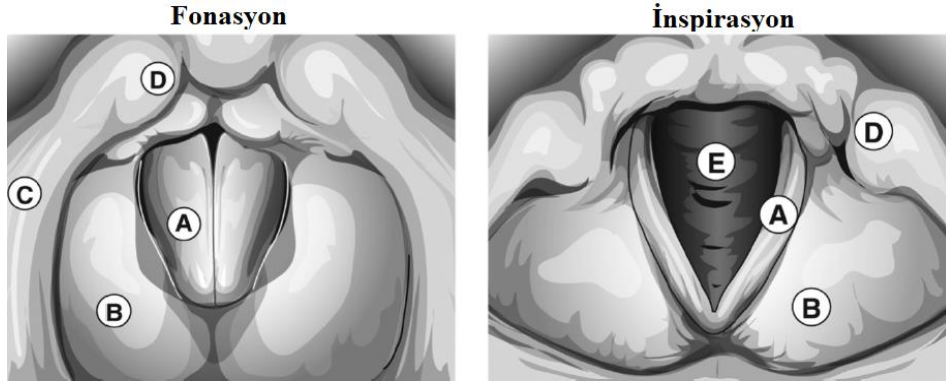
Miyoelastik-Aerodinamik Teori

Vokal kordun titreşimi ile ilgili tüm güncel teoriler, bir noktada Van Den Berg tarafından açıklanan *miyoelastik-aerodinamik teoriye* dayanmaktadır. Vokal kord, glottisin orta hattında uygun gerilim ile birleştiğinde (pre-fonatur atak pozisyonu), trakeadan gelen hava akımı engellenmiş olur ve subglottik basınç artar. Vokal kordun altındaki subglottik basınç, vokal kordda karşılaştığı direnci aştıktan sonra (fonasyon eşik basıncı) bir miktar hava supraglottik bölgeye geçer ve bununla birlikte vokal kordun titreşimi başlar. Vokal kordlar birbirinden ayrıldığında bir miktar hava dışarı çıkar, subglottik basınç düşer; elastik geri çekilme ve Bernouilli etkisinin bir sonucu olarak vokal kordlar kapanır (Şekil 2-10). Bu kapanma ve açılma hareketlerinin döngüsel tekrarı, titreşimle sonuçlanır (Şekil 2-11) (Van den Berg, 1958).



Şekil 2-10: Transglottik hava akımı ve vokal kordun titreşim döngüsü

(Ghadiali ve Berke, 2010)



Şekil 2-11: Vokal kordun fonasyon ve inspirasyon durumundaki superior görünümü.

Vokal kord soldaki resimde addüksiyon sağdakinde abdüksiyon halindedir. (A) Gerçek vokal kord, (B) ventriküler kord, (C) ariepiglottik kord, (D) aritenoid ve (E) glottis (Behrman, 2013).

Laringeal Kasların Fonksiyonu

Ses üretimine, laringeal kasların her birinin ayrıntılı katkısı bir çok çalışmada incelenmiştir. İntrinsik laringeal kasların sadece kendi hareket yönleri için özelleşmedikleri, aynı zamanda kasılma başlangıç-bitiş zamanlaması ve kasılma miktarı için de kontrol edildikleri ortaya konmuştur. Tiroaritenoid ve lateral krikoaritenoid kaslar, fonasyon başlangıcında ve pre-fonatuvar dönemde patlama benzeri bir akvite gösterirken, devam eden fonasyon esnasında bu aktivite önemli ölçüde sönümlenmektedir. Öte yandan interaritenoid kasın diğerlerine kıyasla kasılma latansının artmış olduğu, ancak ses üretimi esnasında tonusunu düzenli olarak devam ettirdiği gösterilmiştir. Ses perdesi ve şiddetindeki artışı sağlayan krikotiroid, en büyük ölçülebilir aksiyona sahip laringeal kas olarak bilinmektedir. Ancak; istemli derin inhalasyon ve koklama fonksiyonları esnasında, posterior krikoaritenoid kası en yüksek aktivasyon derecesini göstermektedir (Gay ve ark., 1972; Kempster, Larson, Distler, 1988).

2.2.3. Rezonans

Fant (1983) tarafından ortaya konulan *Konuşma Üretiminin Akustik Teorisi*; akustik enerjinin farklı boyut, şekil ve kasılma karakteristiğindeki filtrelerden geçerek değişmesi temeline dayanmaktadır. Larinkste vokal kord tarafından üretilen temel ses;

ses olarak tanımlanamayacak kadar zayıf, düz ve vızıltı şeklinde bir sestir. Bu sesin perde, gürlük, kalite, nazalite gibi çeşitli algısal nitelikler kazanabilmesi için rezonans filtresi esastır. Vokal kord tarafından üretilen ses dalgaları, supraglottik hava yolunda farinks, ağız ve burun boşluklarında; velum, sert damak, dil ve dişler gibi artikülatör yapılar boyunca ilerledikçe, bu boşluklar içindeki hava moleküllerinin uyarılması fenomenine *rezonans*, bu boşluklara ise *rezonatör bölgeler* denilmektedir. Rezonatör bölgelerin boyutu, şekli, artikülatör yapılarla temas noktası dinleyiciler tarafından algılanan akustik çıktının kalitesini ve kuvvetini doğrudan etkilemektedir. Her insanda bu yapıların özellikleri farklı olduğundan vokal kordda üretilen temel ses farklı şekilde değişecektir. Böylece her insan tanınabilir bir ses tınısına sahip olmaktadır. Ayrıca rezonatör bölgeler, farklı fonemlerin oluşumunda da rol almaktadır (Kent, 1992; Acker, 1987).

Ses yolunun çeşitli şekillerde manipüle edilmesi ile rezonans özelliklerinin değiştirilmesi metodu; ses bozukluğu olan hastalarda ses terapisinde, profesyonel ses kullanıcılarında ise ses eğitiminde ses kalitesini arttırmak için kullanılmaktadır (Verdolini, Burke, Lessac, Glaze ve Caldwell, 1995; Verdolini, Druker, Palmer ve Samawi, 1998).

2.2.4. Diğer Faktörler

Üç önemli alt sistemle beraber (respirasyon, fonasyon, rezonans), diğer vücut kısımları ve sistemleri de ses oluşumuna katkıda bulunurlar. Örneğin; çenedeki ve boyundaki gerginlik sesteki yorulmanın daha çabuk olmasına neden olur. Bununla birlikte; vücudun dik pozisyonda durması ve iyi bir postür sesin olabilecek en güçlü şekilde çıkmasına olanak sağlayacaktır. Bu nedenle kas-iskelet sistemi bozuklukları, ideal postürü bozarak sesi etkileyebilmektedir.

Diyafram ve karın bölgesi sesin desteklenmesinde önemlidir. Bu bölgeleri etkileyen kramp veya gastrointestinal rahatsızlıklar ses üzerinde olumsuz bir etkiye sahip olabilmektedir.

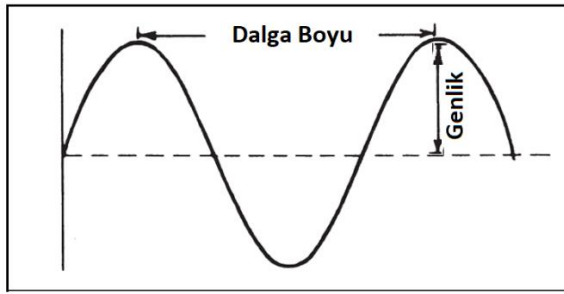
Gergin ve endişeli bir insanın sesinin titremesi oldukça sık görülen bir durumdur. Psikolojik durum ve gerginlik ses oluşumuna yardımcı olan kas yapılarını etkileyebildiği gibi kişinin sesine olan güveninde de önemlidir. Ayrıca, ses oluşumuna yardımcı kasların koordinasyonu ve duyuşal kontrolü sinir sistemi tarafından sağlanmaktadır. Bu sebeple,

sistemin uyum içinde ve normal fonksiyonunda çalışıyor olması ses sağlığı için gereklidir (Benninger, 2006).

2.3. Ses Fiziği

Fiziksel anlamda ses; titreşen bir kaynaktan yayılan basınç dalgalarının, elastik bir ortamda sıkışma ve genleşmeler şeklinde yayılmasıdır (Van Bergeijk ve ark., 1960).

Şekil 2-12; saf ses olarak adlandırılan basit bir ses dalgası türünün, 1-1/2 periyottaki titreşim döngüsünü göstermektedir. Eğrinin, grafiğin üstünde kalan kısımları sıkışma alanları iken altında kalan kısımları genleşme alanlarıdır. Doğada saf sesler tek başına bulunmasa da karşılaştığımız daha karmaşık sesler saf seslerden oluşmaktadır. Bu nedenle, saf seslerin yapısını anlamak, daha karmaşık sesleri analiz etmede yardımcı olacaktır. Karmaşık sinyalleri, basit tonal bileşenlerine ayırmak için, Fourier analizi kullanılmaktadır.

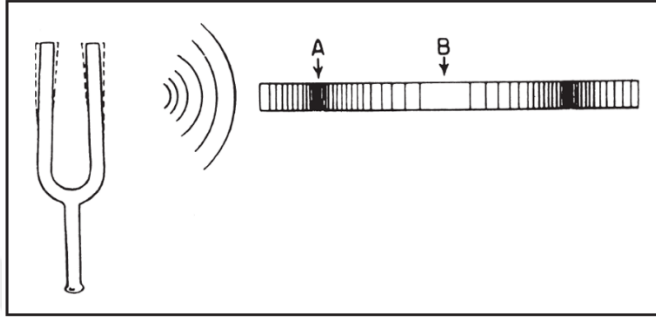


Şekil 2-12: Saf Ses Dalgası

(Sataloff, 2017)

Saf sesler bazı önemli özelliklere sahiptir. Bir tam titreşim döngüsü; bir sıkışma ve bir genleşme fazından oluşmaktadır (Şekil 2-13). Bir döngünün belirli bir süre içinde (genellikle 1sn.) meydana gelme sayısına *frekans* denir. Frekans birimi olarak genellikle Hertz (Hz) kullanılmaktadır. Saf ses sinüs dalgası diyagramında; dalganın derinliğine *genlik (amplitüd)* denilmektedir. Genlik, desibel (dB) cinsinden ölçülür. Ses dalgasının basınç veya enerji miktarını gösterir. Yüksek şiddetteki bir ses daha büyük bir genliğe sahip olacaktır. Frekansın algısal korelasyonu *perde*; şiddetin algısal korelasyonu ise *gürlüktür*. Genel olarak, frekans ne kadar yüksekse perde de o kadar yüksektir; aynı şekilde ses şiddeti ve onun algısal ölçümü olan gürlük arasında da benzer bir ilişki

mevcuttur. Bununla birlikte, frekans ve şiddet gibi gerçek fiziksel değerler ile insanların bu değerleri algılamaları (perde ve gürlük) arasında fark olabilmektedir (Sataloff, 2017). *Dalga boyu*, iki ardaşık döngünün tepeleri veya çukurları arasındaki mesafedir. Ses hızının, frekansa bölünmesiyle hesaplanabilir. Bu değer aynı zamanda, bir *periyottur*. Dalga boyu Yunanca lambda (λ) harfi ile sembolize edilmiştir ve frekansla ters orantılıdır (Şekil 2-12).



Şekil 2-13: Titreşen diyapozon tarafından üretilen ses dalgasının (A) sıkışma ve (B) genişleme fazları

(Sataloff, 2017)

Konuşma, müzik ve gürültü gibi sesler *karmaşık seslerdir*. Bu sesler, üst üste eklenmiş birçok farklı dalga formundan oluşmaktadır. Müzikal sesler ve insan seslerinin, genellikle bağlantılı ve düzenli bir yapıları vardır (*karmaşık periyodik ses*); sokak gürültüsü ise rastgele bir yapıya sahiptir (*karmaşık aperiodik ses*) (Sataloff, 2017).

2.4. Klinik Ses Bozuklukları

Ses bozukluğu; bir bireyin ses kalitesi, perdesi veya yüksekliğinin benzer yaş grubu, cinsiyet, kültürel geçmiş ve coğrafi konumdaki bireylerden farklı olmasıyla ortaya çıkmaktadır. Ses bozuklukları yaş, cinsiyet, meslek gibi bir çok faktörden etkilenebildiği için insidans değeri belirlemek zordur. Bununla birlikte yapılan çalışmalarda, ses bozukluklarının genel popülasyonda belirlenen insidansı % 3 ile % 10 arasında değişmektedir (Rubin, Sataloff ve Korovin, 2014).

Ses bozukluklarının etiyolojisinde; respiratuar, laringeal ve rezonans sistem mekanizmalarındaki yapısal, medikal, nörolojik değişimler; sesin uygun olmayan ve kötüye kullanımı; psikojenik faktörler bulunmaktadır.

Klinik ses bozuklukları sekiz ana kategoride incelebilmektedir (Verdolini, Rosen ve Branski, 2014). Tablo 2-2 de klinik ses bozukluklarının sınıflandırılması yer almaktadır.

Tablo 2-2: Ses Bozukluklarının Sınıflandırılması (Verdolini, Rosen ve Branski, 2014).

I.	Larinksin Yapısal Patolojileri
A.	Larinksin Malign Epitel Displazisi
B.	Benign Epitel ve Lamina Propria Anomalileri
1.	Vokal Nodüller
2.	Vokal Kord Polipleri
3.	Vokal Kord Kistleri
4.	Reaktif Vokal Kord Lezyonu
5.	Reinke Ödemi
6.	Vokal Kord Skarları
a.	Sulkus Vokalis
7.	Vokal Kord Granüloma ve Kontakt Ülseri
8.	Keratoz, Lökoplaki ve Eritroplazi
9.	Rekürren Respiratuar Papillomatozis
10.	Edinsel Anterior Glottik Web
11.	Vasküler Lezyonlar: Hemoraji, Hematom, Varis ve Ektazi
C.	Sesi Etkileyen Konjenital ve Maturasyonel Değişiklikler
1.	Konjenital Webler
2.	Laringomalazi
3.	Puberfoni: Mutasyonel Falsetto ve Jüvenil Ses
4.	Presbifoni veya Presbilarinks
II.	Larinksin İnflamatuvar Koşulları
A.	Krikoaritenoid ve Krikotiroid Artrit
B.	Akut Larenjit

-
- C. Laringofaringeal Reflü
 - D. Kimyasal Hassasiyeti
 - III. Larinks Travması veya Hasarlanması
 - A. İnternal Laringeal Travma
 - 1. Termal ve Kimyasal Maruziyet
 - 2. Entübasyon / Ekstübasyon Hasarı
 - B. Eksternal Travma ve Aritenoid Dislokasyonu
 - IV. Sesi Etkileyen Sistemik Koşullar
 - A. Endokrin Bozukluklar
 - 1. Hipotiroidi ve Hipertiroidi
 - 2. Cinsiyet Hormonlarındaki Dengesizlikler
 - 3. Büyüme Hormonu Anomalileri
 - B. İmmünolojik Bozukluklar
 - 1. Alerjiler
 - V. Sesi Etkileyen Non-Laringeal Aerodigestif Hastalıklar
 - A. Solunum Hastalıkları
 - 1. Astım ve Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı
 - B. Gastroözofageal Reflü
 - C. Aerodigestive Sistemin Enfeksiyöz Hastalıkları
 - 1. Laringotrakeobronşit (Krup)
 - 2. Mikotik Enfeksiyonlar: Candida
 - VI. Sesi Etkileyen Psikiyatrik ve Psikolojik Bozukluklar
 - A. Psikojenik Konversiyon Afoni ve Disfonisi
 - B. Yapay Bozukluklar veya Temaruz
 - C. Cinsiyet Disfonisi veya Cinsiyet Değişirme
 - VII. Sesi Etkileyen Nörolojik Hastalıklar
 - A. Periferik Sinir Sistemi Patolojisi
 - 1. Superior Laringeal Sinir Paralizisi: Unilateral veya Bilateral
 - 2. Rekürren Laringeal Sinir Paralizisi: Tek Taraflı
-

-
3. Tekrarlayan Laringeal Sinir Paralizi: Bilateral
 4. Superior Laringeal Sinir ve Rekürren Laringeal Sinir Parezisi
 5. Myasthenia Gravis
- B. Larinksi Etkileyen Hareket Bozuklukları
1. Spazmodik Disfoni
 - a. Addüktör Spazmodik Disfoni
 - b. Abdüktör Spazmodik Disfoni
 - c. Miskt Addüktör ve Abdüktör Spazmodik Disfoni
 2. Temel Vokal Tremor
- C. Sesi Etkileyen Merkezi Nörolojik Bozukluklar
1. Amyotrofik Lateral Skleroz
 2. Parkinson Hastalığı
 3. Multipl Skleroz
 4. Huntington Hastalığı
- VIII. Sesi Etkileyen Diğer Durumlar
- A. Sesin Uygunsuz Kullanımı ve Fonotravma
 - B. Vokal Yorgunluk
 - C. Kas Gerilim Disfonisi (Primer ve Sekonder)
 - D. Ventriküler Fonasyon (Plika Ventrikularis)
 - E. Paradoksal Vokal Kord Hareketi (Vokal kord Disfonksiyonu) veya Epizodik Dispne
-

2.4.1. Pediatrik Ses Bozuklukları

Ses bozuklukları, pediatrik popülasyonda yaygın olarak görülmektedir. Pediatrik ses bozukluklarında bildirilen insidans; çeşitli faktörlere bağlı olarak %2 ile %23 arasında belirgin şekilde değişkenlik göstermektedir (Boyle, 2000; Deal, McLain ve Suddarth, 1976; Silverman ve Zimmer, 1975). Çocuklarda ses bozuklukları hayati sonuçlar doğurmasa da iletişim becerilerinin gelişiminde gecikmeye sebep olabilmekte, akademik performansı etkileyebilmekte, üretkenliği azaltabilmekte, özgüven problemlerine yol

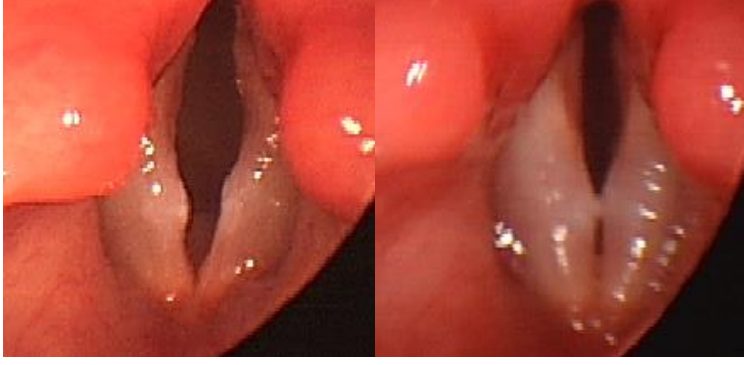
açabilmekte ve genel yaşam kalitesini üzerinde olumsuz etkilere yol açabilmektedir (Connor ve ark. 2008). Pediatrik ses bozuklukları, tedavi edilmezse yetişkinlik dönemine kadar sürebilmekte; bireyde önemli profesyonel ve kişisel problemler oluşturabilmektedir (ASHA, 2008). Bu nedenle, ses bozukluklarının oluşumunda rol alan etiyolojik faktörler ve uygun tedavi yöntemleri ayrıntılı biçimde bilinmelidir.

Pediatrik ses bozukluklarının etiyolojisinde yer alan medikal, fiziksel ve davranışsal risk faktörlerinde bazıları uzun süreli entübasyon gastroözofageal reflü, alt solunum yolu hastalıkları (astım, bronkopulmoner displazi, kistik fibroz), alerjiler, sık geçirilen üst solunum yolu enfeksiyonları, kraniyofasiyal anomalileri, bazı ilaçların kullanımı, yutma problemleri, psikolojik bozukluklar, koro çalışmaları, tiyatro oyunları, sportif aktiviteler gibi yanlış ve yoğun ses kullanımına ortam hazırlayabilecek aktivitelerde yer almak, kötü beslenme alışkanlıkları (düşük hidrasyon-sıvı alımı, yoğun kafein kullanımı, yağlı ve asitli besinlerin fazla tüketimi), alkol tüketimi, sigara içmek veya sigara dumana maruz kalmak ve uyuşturucu kullanımıdır (Kelchner, Brehm ve Weinrich, 2014).

Bu çocuklarda; ses kısıklığı, sesin nefesli, kaba, hışırtılı olması, çok yüksek-çok alçak perdeye sahip değişken ses kalitesi, sportif veya sosyal aktiviteler sonrası kayda değer kalıcı ses değişimi, fonasyon esnasında sık nefes alma, kronik öksürük, boğaz temizleme, ses çıkarırken boğazda ağrı oluşumu gibi semptomlar sıklıkla görülmektedir. Aynı zamanda, çocuklar okulda öğretmenleri ve akranlarıyla iletişimde çeşitli zorluklar yaşayabilmekte, sosyal etkileşim ve derse katılımında güçlük yaşayabilmektedirler (Kelchner, Brehm ve Weinrich, 2014).

Vokal Nodül

Vokal kord üzerinde oluşan iyi huylu, küçük, nasır benzeri çıkıntılara vokal nodül denir (Şekil 2-14). Nodüller, tekrarlanan fiziksel aktivitenin bir kişinin elleri veya ayaklarında nasır formu oluşturması gibi, vokal kordda aynı alan üzerinde tekrarlanan baskının neden olduğu tahrişten gelişir. Vokal kordun üstteki mukoza tabakası ile bağlantılı olabilen subepitelyal lezyonlardır; genellikle, yüzeysel lamina propriada bulunmazlar (Von Leden, 1985).



Şekil 2-14: Pediatrik vokal nodül görünümü.

Çocukluk çağında görülen ses kısıklığının en yaygın nedeni pediatrik vokal nodüllerdir (PVN) ve bu dönemdeki ses bozukluğu olgularının %40'ına PVN tanısı konmaktadır (Shah ve ark., 2007). Genel pediatrik popülasyonda vokal nodül, %6 ila %23 arasında değişen bir oranda görülmektedir (Wohl, 2005). Kılıç ve ark. (2004)'nın çalışmalarında, Türkiye'deki okul çağındaki erkek çocuklarında PVN prevalansı %21,6 kız çocuklarında ise %11,7 olarak belirlenmiştir.

Bu hastalığın tanısındaki en önemli yöntem olan laringostroboskopide, PVN'ler vokal kordun ön üçte bir-arka üçte ikilik kavşağında yer alan, çeşitli boyutlarda olabilen submukozal lezyonlar olarak görünmektedir. Vokal kordun kapanma fazında ise tipik olarak bir kum saati konfigürasyonu mevcuttur. Vokal nodüllerin büyüklüğü ve konumu; mukozal dalga hareketini, vokal kord titreşimini ve perde değerini etkileyecektir (Nuss, Ward, Huang, Volk ve Woodnorth, 2010; Tezcaner, Özgürsoy, Sati ve Dursun, 2010).

Normal ses üretimi sırasında, vokal kord orta hatta birleşmelidir. Vokal nodül mevcut olduğunda ise vokal kordlar tamamen kapanamayabilir ve ses üretimi sırasında aşırı hava kaçıışı olur. Vokal kordların kapanmasındaki bu problem, vokal nodülü olan bir kişinin sesinin kısık ve nefesli çıkmasına neden olur. Vokal nodül vokal kordun kütlesini arttırdığından, ses perdesi anormal derecede düşüktür. Yüksek perdede ses çıkarmada yaşanan güçlük, vokal nodülün klinik bulgularından bir başkasıdır. Yüksek şiddete ses kullanılmak istendiğinde ise ses duyulabilir bir hava kaçışıyla birlikte gecikmeli olarak çıkar. Bununla birlikte, fonasyon esnasında genellikle herhangi bir ağrı yoktur (Kelchner, Brehm ve Weinrich, 2014).

PVN'nin iki temel sebebi; hiperfonksiyonel vokal kord hareketi ve fonotravmanın yol açtığı yoğun vokal kord addüksiyonudur. PVN'ler, genellikle bağırma ve çığlık atma gibi alışkanlıklardan kaynaklanan fonotravma nedeniyle ortaya çıkmaktadır. Çocukluk

çağında fonotravma çocukların davranışsal sorunları ile ilişkili olabilmektedir. PVN ve hiperaktivite arasında da güçlü bir ilişki olduğu gösterilmiştir (Barona-Lleo ve Fernandez, 2016). Literatür verileri, hiperfonksiyonel disfonisi olan, vokal nodülü olan veya olmayan çocuklar, daha sıklıkla, konuşkan, hiperaktif, saldırgan ve dürtüsel olabilmektedir. Aynı zamanda gündelik stresli durumları yönetmede, çevreleriyle uyumda ve etkili duygusal kontrolü sağlamada zayıflık göstermektedirler (Angelillo ve ark. 2008; Nemec,1961; Green, 1989).

Bununla birlikte, aile üyeleri ve sosyal çevre de fonotravmada rol oynayabilmektedir. Küçük çocuklardaki fonotravma araştırılırken, aile bireylerinin ses kullanım alışkanlıkları ve ses kalitesi göz önünde bulundurulmalıdır. Çünkü bu dönemde çocuklar ve aileleri arasında yoğun bir iletişim vardır. Aynı zamanda disfonili çocukların çoğunlukla bir ya da birden fazla kardeşi olmaktadır. Ailedeki en büyük kardeşler diğer kardeşlere kıyasla anormal sese sahip olma eğilimindedir (Carding, Roulstone ve Northstone, 2006). Alerjik rinit, üst solunum yolu enfeksiyonu ve gastroözofageal reflü diğer predispozan faktörler olarak belirtilmektedir (Nardone, Recko , Huang ve ark., 2014)

PVN'nin neden olduğu ses kısıklığı; çocuğun sosyal çevresi ile olan ilişkilerini, akademik başarısını, günlük faaliyetlerini ve ruh halini olumsuz yönde etkilemektedir. Bu nedenle lezyonun ergenlik döneminde kendiliğinden düzelebildiği bildirilmiş olsa da tedavisinde doğrudan ve dolaylı terapi teknikleri sıklıkla kullanılmaktadır (Tüzüner, Demirci, Oğuz ve Özcan, 2017). Ses terapisi genellikle 4 yaş ve üstü çocuklar için uygun olmaktadır; daha küçük veya gelişimsel geriliği olan çocuklarda vokal hijyen danışmanlığı ve rutin takip önerilmektedir (Kelchner, Brehm ve Weinrich, 2014).

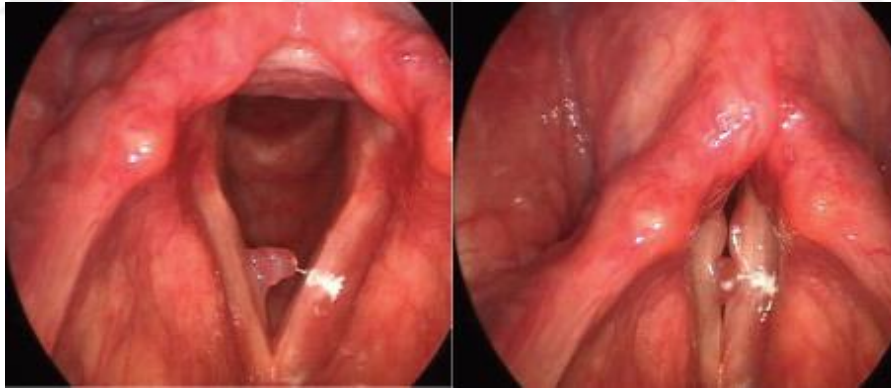
Vokal Kist

Pediyatrik popülasyonda görülen disfoninin bir başka nedeni vokal kistlerdir. Vokal nodüller kadar sık görülmezler. Vokal kistler, mukozal veya epitelyal olup; konumları vokal kordun yüzeysel tabakalarından derin tabakalarına değişebilmektedir. Vokal kistler, konjenital olabilmektedirler ayrıca travmatik bir olayın bir sonucu olarak oluşabilirler. Konjenital vokal kiste sahip olan çocuklar genellikle doğumdan itibaren disfoni öyküsüne sahipken; edinsel vokal kistte semptomlar, kist ses problemi oluşturacak kadar büyüdüğünde ortaya çıkabilir. Vokal kistler, vokal kordun kütesini arttır, glottik kapanma ve mukozal dalgayı azaltır. Bu sebeple disfoniye neden olurlar. Aynı zamanda,

vokal kistlerin büyüklüğünün ve yerinin de ses üzerine etkileri olabilmektedir. Vokal kistler, bazı durumlarda kontralateral reaktif vokal kitleler oluşturabilirler, böyle durumlarda pediatrik vokal kistlerin vokal nodüllerden ayırt edilmesi zorlaşacaktır. Vokal kistler genellikle ses terapisi ile çözülemezler; ancak ses terapisi kistin çevresindeki ödemin azalmasına veya reaktif kitlenin iyileşmesine yardımcı olabilmektedir. Ses terapisi alındıktan sonraki dönemde, mevcut disfoninin devam ettiği koşullarda cerrahi eksizyon gerekebilir (Hartnick ve Boseley, 2010).

Vokal Polip

Vokal kistlerde olduğu gibi, vokal polipler de vokal nodüllere kıyasla daha az görülmektedir. Bu lezyonlar sıklıkla ekzofitik olup pedinküllüdür. Genellikle akut bir fonotraumatik olay veya uzun süren uygun olmayan ses kullanımı ile ilişkilidir. Vokal polipli hastalar, vokal nodülü olan hastalarla benzer şikayetlere sahip olabilmektedir. Vokal kordun endoskopik muayenesi esnasında, sıklıkla polipoid bir lezyon görülmektedir (Şekil 2-15). Tipik olarak, bağlantılı bir vasküler ektazi mevcuttur veya vokal kordun vaskülaritesi artmıştır; vokal korda yakın zamanda meydana gelen akut bir kanamanın bulguları mevcut olabilmektedir (Hartnick ve Boseley, 2010).



Şekil 2-15: (Soldan sağa sırasıyla) Vokal kord abdüksiyon ve addüksiyon halindeyken vokal polip görünümü.

(Kendall, 2010)

Vokal Proses Granülomu

Vokal proses granümları, entübasyon ile bağlantılı olma eğilimindedir. Granümlar, vokal proses üzerinde granülasyon dokusu ve iltihabın oluşturduğu alanlardır (Şekil 4-1). Entübe bir hastada trakeal tüp, bu bölgede sürtünmeyle hasara ve

enflamatuvar bir sürece neden olabilmektedir. Entübasyonun olmadığı durumlarda, tekrarlanan travmaya (fonotravma, öksürme, boğaz temizleme) bağlı olarak vokal proses zarar görebilmekte ve sekonder granülom gelişebilmektedir. Granülomun belirtileri arasında; kronik öksürük, kronik boğaz temizleme ve boğaz ağrısı bulunmaktadır. Algısal olarak, birçok hastada sınırdan-normal ses kalitesi gözlenir. Boyutu büyük olan granülomlar, vokal kordun kapanmasını engelleyerek disfoniyeye neden olabilmektedirler. Endoskopik muayenede, genellikle unilateral vokal proses lezyonu görülmektedir; bununla birlikte lateral krikoid kasının hiperfonksiyonu da sıklıkla mevcuttur (Kelchner, Brehm ve Weinrich, 2014).

Laringofaringeal Reflü ve Eozinofilik Özofajit

Özofageal hastalıklardan kaynaklanan ses bozukluklarının insidansı tam olarak bilinmemektedir. Pediatrik disfoni ile bağlantılı olarak en sık görülen özofagus hastalıkları, laringofaringeal reflü ve eozinofilik özofajittir (Block ve Brodsky, 2007; Dauer, Ponikau, Smyrk, Murray ve Thompson, 2006). Bu bozukluklara sahip çocuklarda; kronik öksürük, boğaz temizleme ve boğazda yumru hissi sıklıkla görülmektedir. Bu semptomlar sabahları daha belirgin olma eğilimindedir, gün içerisinde ise düzelme olabilmektedir. Hastanın sesi, genellikle kaba ve düz bir ses olarak algılanır. Ses kalitesi, değişkendir ve ses kullanımıyla kötüleşir. Endoskopik bulgular arasında, hastalar arasında farklılık göstermekle birlikte; vokal kord ödemi, eritem, vokal kord nodülü, interaritenoid pakidermi, vokal kord mukoza tabakasının kalınlaşması bulunmaktadır.

Sulkus Vokalis ve Vokal Kord Skarları

Sulkus vokalis; yüzeysel lamina propria'nın, alt katmanda bulunan vokal ligaman ile birleşmesiyle ortadan kalkmasıdır. Vokal kord hasarı, yüzeysel lamina propria kaybına neden olur ve böylece epitel, vokal ligamana yapışık hale gelirse Vokal kord skarı oluşur.

Temel olarak, her iki lezyon da vokal kordun, katmanlı yapısının bozulması özellikle de lamina propria kaybından kaynaklanır. Sulkus vokalis, doğuştan olabilir veya travmaya bağlı oluşabilir (Sunter ve ark., 2011); bununla birlikte vokal kord skarı her zaman bir vokal kord hasarıyla ilişkilidir.

Hastalarda sıklıkla; ses yorgunluğu, sesin kaba olması, aksesuar laringeal kasların aşırı kullanımı görülmektedir. Endoskopik bulgularda; vokal kordun medialinde lineer bir çizgi şeklinde görülebilen, titreşimsiz bir bölge mevcuttur. Bu patolojilere sahip

çocuklarda, hafif dereceden şiddetli dereceye disfoni eşlik edebilmektedir. Lezyonun ses kalitesi üzerine etkisi, konumu ve büyüklüğü ile ilişkilidir.

Unilateral Vokal Kord Paralizi

Unilateral ve bilateral vokal kord paralizilerinin gerçek insidansı bilinmemekle birlikte; unilateral paralizi, bilateral paraliziden daha yaygındır. Aynı zamanda sol rekürren laringeal sinirin daha uzun seyri nedeniyle; sol rekürren sinir paralizi sağ tarafa kıyasla daha yaygındır (McMurray, 2000; 2003). Çocuklarda, iyatrojenik hasarların ses kırımını paralizisine yol açma sıklığı yetişkenlere kıyasla daha fazladır. Tıbbi öyküde; geçirilmiş üst solunum yolu enfeksiyonu, patent duktus arteriosus ligasyonu, konjenital kalp cerrahisi, servikal omurga cerrahisi, tiroid cerrahisi, mediastinal cerrahi, trakeoözofageal tedavi veya hava yolu ameliyatı bulunabilir.

İlişkili semptomlar; zayıf, nefesli bir ağlama veya konuşma sesidir. Bazı hastalarda diplofoni mevcuttur. Hastaların, glottik kapanmayı iyileştirmek için yüksek perdeden konuşma eğilimleri olabilmektedir. Sıvı alımı esnasında, aspirasyona bağlı pnömoni ve öksürük nöbetleri bu hastalarda görülebilen tablolardandır. Konuşma sırasında, hava yolu direncinin azalmasına bağlı olarak nefes darlığı yaşanması da yaygın bir şikayettir. Paralitik vokal kord, endoskopi ve stroboskopide görülebilmektedir. Vokal kordun pozisyonu, ses bozukluğunun derecesini etkileyecektir.

Bilateral Vokal Kord Paralizi

Unilateral vokal kord paralizisinde olduğu gibi, bilateral paralizinin insidansı net olarak bilinmemektedir. Bununla birlikte, larinksin konjenital anomalilerinin %10'unu oluşturduğu düşünülmektedir (Holinger ve ark., 1976).

Bilateral paralizi, bazı durumlarda doğum travması, merkezi sinir sistemi anomalileri ve kardiyovasküler anomaliler ile ilişkili olsa da, çoğu durumda idiyopattir (Rutter, 2007).

Bu durumdan etkilenen çocuklarda, gerçek vokal kordun konumuna bağlı olarak; aspirasyon, stridor, hava yolu tıkanıklığı, yüksek ve kuvvetli bir sesle ağlama görülebilmektedir. Endoskopi/stroboskopide vokal kord paramedian veya medyan pozisyonda bulunmaktadır. Ayrıca, vokal kordun membranöz tabakasında inhalasyon ile çökme sıklıkla gözlenmektedir. Çocuk uyanırken yapılan endoskopide; bilateral paralizi,

bilateral krikoaritenoid eklem fiksasyonunu ve posterior glottik darlığı ayırt etmek genellikle zordur; böyle bir durumda operatif endoskopi endikedir.

Bilateral paralizi durumunda tedavi planlanırken temel amaç; solunum, aspirasyon ve sesi optimize etmek ve bunlar arasında bir dengenin kurulmasını sağlamak olmalıdır.

2.5. Pediatrik Ses Bozukluklarının Değerlendirilmesi

2.5.1. Hasta Hikayesi Alınması

Ebeveynler ve çocukla yapılan ilk görüşme; ses bozukluğunun doğası, başlangıç zamanı, gelişimi ve çocuk üzerindeki etkileri hakkında değerli bilgiler verir. Ebeveynlerin terapi başlangıcındaki beklentilerini, hedeflerini ve kaygılarını iyi bir şekilde anlamak; çocuk, aile ve klinisyen için en uygun tedavi planının belirlenmesine katkıda bulunur.

Pediatrik ses bozukluklarında hasta hikayesi alınırken göz önünde bulundurulacak faktörler yetişkinlerle benzerlik gösterir. Disfoni başlangıcı, sesin gün içindeki değişkenliği, günlük ses kullanım miktarı, psikososyal çevre, kullanılan ilaçlar, cerrahi müdahale geçmişi ve ses hijyenine uygun olmayan alışkanlıklar hasta hikayesi alınarak öğrenilmelidir.

Hasta hikayesi alınırken, ses bozukluklarının etiyolojisinde yer alabilen; gastroözofageal reflü, eozinofilik özofajit, astım, bronkopulmoner displazi, kalp hastalıkları veya geçirilmiş kalp cerrahisi, yutma bozukluğu, endokrin bozukluklar, motor veya kognitif becerileri etkileyen durumlar (kafa travması, serebral palsi, Down sendromu) da dahil olmak üzere çeşitli medikal koşullar göz önünde bulundurulmalı ve gerekli durumlarda hasta ilgili alanlara yönlendirilmelidir (Gupta, Bhatia, Agarwal ve ark., 1997; Ritter, 1973). Ses hastalarında solunum problemleri de önem kazanır. Hafif derecedeki solunum fonksiyon bozuklukları bile ses üretimini olumsuz yönde etkileyebilir. Bu nedenle, ses şikayeti olan hastalarda ayrıntılı solunum öyküsü alınmalı ve bu hastalar gerekli durumlarda solunum fonksiyon testlerine yönlendirilmelidir.

Klinisyen ayrıca, sistemik dehidrasyon etkisine sahip olabilen antihistaminikler; Ritalin gibi yüksek dozda kullanıldığında vokal tik oluşumunu tetiklediği tespit edilen,

dikkat eksikliği/hiperaktivite bozukluğu ilaçlarının kullanımı hakkında da bilgi sağlamalıdır. (Medline Plus, 2013).

Vokal hijyenle bağlantılı olarak çocuğun, sigara dumanı veya diğer duman türlerine maruz kalıp kalmadığı; çılgık atma, ağlama, boğaz temizleme, yüksek sesle konuşma gibi uygunsuz vokal davranışları; yetersiz hidrasyon ve yanlış beslenme alışkanlıkları öğrenilmelidir.

Çocuğun akademik performansının, gelişimsel ve davranışsal durumunun, katıldığı aktivitelerin (koro, sportif aktiviteler gibi) öğrenilmesi; ses terapisi için uygun yöntemlerin belirlenmesinde ve ev için verilen alıştırmaların takibinde klinisyene fikir verecektir (Kelchner, Brehm ve Weinrich, 2014).

2.5.2. Medikal Değerlendirme

Disfoni / ses bozukluğu için sevk edilen her çocuk, tercihen bir kulak burun boğaz uzmanı tarafından medikal değerlendirmeye tabi tutulmalıdır. Bu kulak burun boğaz muayenesinde, hastalığın altında yatan tıbbi koşullar (alerji, astım, üst solunum, postnazal akıntı) ve herhangi bir medikal tedavinin gerek olup olmadığı (reflü tedavisi, bir lezyonun cerrahi eksizyonu gibi) araştırılır.

Medikal değerlendirmenin bir diğer bileşeni oral periferal muayenedir. Oral periferal muayenede; yüz, baş ve ağız bölgelerinin anatomik bütünlüğü ve düzgünlüğü, motor ve duysal fonksiyonları değerlendirilir. Oral periferal muayene, çocuklarda ses bozukluğu oluşumuna yol açabilecek, yapısal ve nörolojik anormallikleri tespit etmede önemlidir. Ayrıca ses bozukluğu olan çocuklarda, işitmenin değerlendirilmesi de faydalı olabilmektedir (Hartnick ve Boseley, 2010).

2.5.3. Endoskopik Muayene

Ses bozukluğu olan bir çocukta, endoskopik larinks muayenesi için çeşitli değerlendirme araçları kullanılır. Ses kliniklerinde en sık kullanılan larinks muayane yöntemlerinden biri olan videolaringostroboskopik görüntüleme ile vokal kord titreşimi stroboskopik ışık kaynağı kullanılarak yavaşlatılmış olarak simüle edilir (Bless, Hirano, ve Feder, 1987). İnsanlarda vokal kord titreşim frekansı, yaş ve cinsiyet gibi faktörlere bağlı olarak 110 ile 400 Hz aralığında bulunur; bu değer insan gözünün göremeyeceği

kadar hızlıdır. Buna bağlı olarak, vokal kordun ayrıntılı bir biçimde değerlendirilebilmesinde, stroboskopik muayene önem kazanır.

Videolaringostroboskopi uygulamasında, rijit veya fleksibl endoskoplar kullanılır. Enstrüman seçimi yapılırken çocuğun yaşı ve kooperasyonu önemlidir. 6 yaş ve üzeri çocuklarda, çocukta kooperasyon problemi olmadığı sürece, rijit endoskop kullanılabilir. Ayrıca 3 yaş ve üzeri yüksek uyuma sahip çocuklarda da rijit endoskop ile kısa süreli görüntüleme yapılabileceği belirtilmiştir (Hartnick ve Zeitels, 2005).

Videolaringostroboskopi; glottal kapanma paterni, mukozal dalga karakteristiği, vibrasyon amplitüdü, titreşim olmayan bölgelerin varlığı, faz simetrisi ve faz düzenliliği gibi vokal kord titreşim parametrelerinin değerlendirilebilmesini sağlar. Çeşitli vokal kord patolojilerinin varlığında, bu parametrelerde değişken derecelerde bozukluk gözlenebilmektedir (Hersan ve Behlau, 2000).

2.5.4. Aerodinamik Ölçümler

Respiratuar sistem, sesin kaynağı olan vokal kordun titreşimini devam ettirmek için gerekli gücü sağlamaktadır. Normal fonasyon esnasında vokal kordun titreşimi, respiratuar ve fonatuar sistem arasındaki karşılıklı etkileşim sayesinde başlar ve sürdürülür. Bu nedenle ses üretiminin aerodinamik yönü değerlendirilirken, laringeal ve respiratuar fonksiyon hakkında bilgi sağlanması mümkün olabilmektedir.

Aerodinamik değerlendirme esnasında; hava akımı, hava basıncı ve akciğer hacmiyle bağlantılı çeşitli ölçümler yapılabilmektedir. Larinks çalışma sisteminin altında yatan valf aktivitesini anlamak için, iki temel aerodinamik prensip olan *subglottik basınç* ve *transglottik hava akımının* birbiriyle etkileşimi iyi bilinmelidir. Basınç ve akım etkileşimi, vokal kıvrım titreşiminin temel bir bileşenidir. (Bless, 1991; Hirano & Bless, 1993; Scherer, 1991).

Ortalama akım hızında artış, presbilarinks ve tek taraflı vokal kord paralizisinde görülen glottal kapanmadaki bir yetersizliğe işaret etmektedir. Subglottik basıncın artması; genellikle kas gerilim disfonisi ve addüktör spazmodik disfonide görülen hiperfonksiyonel ses kullanımı ile ilişkilidir. (Iwata, 1988).

2.5.4.1. Maksimum Fonasyon Performansı

Maksimum fonasyon süresi (MFS), kişinin derin bir nefes aldıktan sonra devam ettirebildiği en uzun fonasyon süresini ifade eder. MFS, ses değerlendirmesinde en yaygın kullanılan klinik metodlardan biridir. MFS, fonatuvar ve respiratuvar koordinasyonu değerlendirmede yardımcı olmaktadır (Ptacek ve Sander, 1963; Iwata ve Von Leden, 1970; Beckett, 1971). Ancak, MFS'nin laringeal hastalıkların tanısında kullanılmadığı yalnızca vokal fonksiyon hakkında bilgi sağlamak açısından yararlı olabileceği unutulmamalıdır.

MFS'nin klinik ses değerlendirme metodu olarak kullanımında, normatif data ve uygulama prosedürü açısından karşıtlıklar bulunmaktadır. MFS için normatif veri birçok çalışmada farklılık göstermektedir. Çocuklar için belirlenen normatif değerler; vital kapasite, vokal fonksiyon ve genel davranış uyumu gibi faktörlerin etkisiyle yetişkinlerden farklı olmaktadır. Finnegan (1984); MFS'nin erkek çocukları için ortalama 18,23 saniye, kız çocukları için ortalama 15,79 saniye olduğunu belirtmiştir. Yapılan çalışmalar MFS'nin, disfonik bireylerde sağlıklı bireylere kıyasla belirgin şekilde daha düşük olduğunu göstermektedir (Hirano, Koike ve Von Leden, 1968; Iwata ve Von Leden, 1970).

2.5.4.2. S/z Oranı

Boone (1977), vokal kord fonksiyonunun klinik değerlendirmesinde sadece maksimum fonasyon süresinin ölçülmesinin yeterli olmayacağını, bu ölçümün aynı zamanda fonasyon olmadan devam eden ekspirasyon süresiyle de karşılaştırılması gerektiğini belirtmiştir. Bu ölçüm prosedüründe; hastadan derin bir nefes alıp, nefes verirken mümkün olan en uzun /s/ sesini çıkarması istenir, böylece ekspiratuvar kontrolün değerlendirilmesi amaçlanır. Daha sonra hastadan sürdürülen fonasyonun bir ölçüsü olarak /z/ sesini uzatması istenir. Bulunan maksimum /s/ değeri, maksimum /z/ değerine bölüldüğünde; s/z oranı belirlenmiş olur. /s/ 'nin aksine, /z/ sesi üretilirken fonasyon (glottik titreşim) gerektirir. Normal koşullar altında, ideal s/z oranınının 1 olması beklenir (Kushner ve Michel, 1978).

Tavares (2012) ve ark. çocuklarda /s/ ve /z/ sürelerinin normatif değerini belirlemeye yönelik yaptıkları çalışmada; s/z oranını (/z/, /s/'den biraz daha uzun olmak üzere) yaklaşık 1,0 olarak bulmuşlardır. Glottal fonksiyondaki bozukluklar; vokal kordun

yetersiz kapanmasına böylece glottal hava kaçışına neden olarak /z/ süresinin azalmasına, s/z'nin normal olan 1 değerinin üstüne çıkmasına yol açar. Bu nedenle, vokal kord patolojisi olan hastaları değerlendirmede, terapi öncesi ve sonrası laringeal fonksiyonu karşılaştırmada; s/z oranının bir gösterge olarak kullanılabilceği bildirilmiştir. (Kushner ve Michel, 1978).

2.5.5. Akustik Değerlendirme

Akustik ses analizi; hızlı sonuç sağlanması ve invaziv olmaması nedeni ile pediatrik hasta grubuyla çalışılırken sıkça tercih edilen bir ses değerlendirme yöntemidir. Aynı zamanda günümüzde, akustik ses değerlendirilmesinde kullanılan kayıt/analiz yazılım ve uygulamalarının çoğalmasında ulaşılabilirliği arttırmıştır.

Çocuklarda ses akustik olarak değerlendirilirken genellikle göz önünde bulundurulmuş parametreler çoğu zaman; temel frekans (F0), şiddet, pertürbasyon ve harmonik-gürültü oranı olmaktadır (Kelchner, Brehm ve Weinrich, 2014).

2.5.5.1. Temel Frekans (F0)

Temel frekans; vokal kordun saniyedeki ortalama titreşim sayısı olarak tanımlanır. Genellikle, Hertz (Hz) cinsinden hesaplanır. F0'ın algısal karşılığı *perdedir*; F0 değeri yükseldikçe perde inceleyecek, düşükçe perde kalınlaşacaktır (Kılıç, 2010). Temel frekansa bağlı yapılan ölçümlerden biri konuşmanın temel frekansı (SF0) ölçümüdür. SF0 kaydedilmiş bir cümle örneğinden elde edilir. Bir başka F0 ölçümü, maksimum frekans aralığı (MFA) ölçümüdür. Bu ölçümle, bir çocuğun ses üretebileceği maksimum ve minimum F0 değer aralığı belirlenir. Çocuklarda MFA yetişkinlere kıyasla daha dar olmaktadır. Ses bozuklukları üretilebilen maksimum ve minimum F0 değerlerini etkileyebileceği için, MFA tedavi öncesi-sonrası ses değerlendirmelerde sıklıkla kullanılır (Kelchner, Brehm ve Weinrich, 2014).

2.5.5.2. Şiddet

Ses şiddeti, çocuk tarafından üretilen sesin akustik enerjisi olarak tanımlanabilir. Şiddet terimi, genellikle ölçülebilir komponent için kullanılırken; gürülük bu terimin algısal karşılığını ifade etmektedir. Bununla birlikte, ölçülen şiddet değeri ile algılanan gürülük arasında lineer bir ilişki yoktur.

Ortalama şiddet değeri, akustik ses ölçümlerinde sıklıkla hesaplanır. Çocuklarda, özellikle laringeal skar veya mobilite problemi olan durumlarda, yüksek şiddette ses üretememe şikayeti olabilir. Böyle bir durumda, maksimum ses şiddeti ölçümleri de fayda sağlayabilmektedir (Kelchner, Brehm ve Weinrich, 2014).

2.5.5.3. Pertürbasyon Ölçümleri

Frekans pertürbasyon parametreleri

Art arda periyotlar arasında istemsiz bir şekilde oluşan frekans farklılıklarının ölçümüdür. Bu ölçümün yapılabilmesi için en az 100 periyot gerekir. Bu nedenle 100 Hz F0'a sahip bir kişide ölçüm yapılmak istenirse, en az 1 s uzunluğunda ses örnekleme alınmalıdır. Mutlak jitter; kaydedilen sesteki her bir periyodun, takip eden periyotla mutlak değer olarak farkının ortalaması alınarak hesaplanır; temel frekansa bağımlı bir parametre olduğundan güvenilir değildir. Yüzde jitter; mutlak jitter ortalama periyoda bölünerek hesaplanır. Böylece mutlak jitterdeki temel frekans etkisi ortadan kalkmış olur. Yüzde cinsinden hesaplanır (Kılıç, 2010).

Amplitüd pertürbasyonu parametreleri

Birbirini takip eden periyotlar arasında istemsiz amplitüd farklılıklarının ölçümüdür. Mutlak shimmer hesaplanırken, her bir periyodun tepe amplitüdü, takip eden periyotla karşılaştırılarak bu değerlerin ortalaması alınır. Mutlak shimmer dB cinsinden hesaplanır. Yüzde shimmer ise mutlak shimmer değerinin ortalama periyot şiddetine bölünmesiyle hesaplanır (Kılıç, 2010).

2.5.5.4. Spektral Parametreler

Harmonik-Gürültü Oranı (Harmonic-to-Noise Ratio HNR)

HNR; bir sesteki temel frekans kaynaklı enerjinin, gürültü veya aperiodyk komponent enerjisine oranlanmasıyla elde edilir. Fonasyon esnasındaki bu olası gürültünün kaynağı, çeşitli vokal kord patolojilerine bağlı olarak vokal kordda meydana gelen hava kaçağı olabilmektedir. Ses yorgunluğu, fazla mukus gibi faktörler ise bu değerde kısa süreli değişimlere yol açabilmektedir. Aynı zamanda bu değer çocuklarda, herhangi bir ses bozukluğuna sahip olmasalar bile, anormal elde edilebilmektedir (Kelchner, Brehm ve Weinrich, 2014; Kılıç, 2010).

Gürültü Harmonik Oranı (NHR- Noise to Harmonic Ratio)

NHR, bir sesteki gürültü enerjisinin harmonik enerjisine oranlanmasıyla elde edilir. Sesteki gürültü miktarı arttıkça, NHR artacaktır.

Yumuşak Fonasyon Endeksi (SPI-Soft Phonation Index)

SPI, Kay Elemetrics Çok Boyutlu Ses Analiz Programı'nın (Multi-dimensional Voice Program, MDVP) bir parametresidir. Bir konuşma sesi örneklemindeki, 70-1600 hertz arasındaki düşük frekanslı harmonik enerjinin 1600-4500 hertz arasındaki yüksek frekanslı harmonik enerjiye oranlanmasıyla elde edilir. Fonasyon esnasındaki, vokal kord addüksiyonu ve glottal kapanma hakkında bilgi verir (Kay Elemetrics Corp, 2005). Vokal patolojilerin birçoğunda, vokal kord addüksiyonu ve glottal kapanmada problem görülür. Bu nedenle, SPI'dan elde edilen bilgi tanılal amaçlı veya terapi öncesi-sonrası değerlendirmelerde kullanılabilir (Mathew ve Bhat, 2009).

2.5.6. Sesin Algısal Değerlendirilmesi

Subjektif bir ses değerlendirme yöntemidir. Sesin klinisyenin algısına bağlı olarak değerlendirilmesinden temel alır. İşitsel algısal değerlendirme ile klinisyen sesteki kısıklık, pürüzlülük, solukluluğu aynı zamanda perde, şiddet ve rezonans özelliklerini psikoakustik olarak belirler.

Literatürde, algısal değerlendirmede kullanılan çeşitli standart protokoller bulunmaktadır. Bu protokollerden en yaygın kullanılanları; GRBAS (Hirano, 1981) ve CAPE-V (Kempster, Gerratt, Verdolini Abbott, Barkmeier-Kraemer ve Hillman, 2009)'dir. Bu ölçeklerin her ikisinde, klinisyen çocuğun sesini dikkatlice dinledikten sonra, bir dizi algısal özelliği değerlendirir. GRBAS (Grade, Roughness, Breathiness, Asthenia, Strain) metodunu uygulayan klinisyen, genel ses kısıklığı düzeyi için grade, sesin pürüzlülüğü için roughness, sesin solukluluğu için breathiness, sesin hipofonksiyonel kullanımı için asthenia ve sesin zorlu kullanımı için strain parametrelerini; 4 basamaklı Likert ölçeği kullanarak puanlar. GRBAS ölçeği, literatürdeki birçok çalışmada ses bozukluğu olan pediatrik hasta grubunda kullanmıştır (Reynolds ve ark., 2012); ayrıca vokal nodülü çocuklarda, ses terapisi ardından ses kalitesindeki iyileşmeyi göstermesi açısından güvenilir bulunmuştur (Tezcaner, Özgürsoy, Sati ve Dursun, 2009).

CAPE-V (Consensus Auditory Perceptual Evaluation of Voice) yönteminde klinisyen; genel ses kısıklığı derecesi, pürüzlülük, solukluluk, gerginlik, perde ve şiddet parametreleri, 100 mm'lik vizüel analog ölçek kullanarak puanlandırır. 0 noktası incelenen parametrenin normal olduğunu gösterirken 100 noktası azami bozukluğu göstermektedir (Kempster, Gerratt, Verdolini Abbott, Barkmeier-Kraemer ve Hillman, 2009).

2.5.7. Yaşam Kalitesi Ölçümü

Ses bozukluğu olan hastalarda, problemin ayrıntılı şekilde belirlenmesi ve en uygun ses terapi programının oluşturulabilmesi için; enstrümantal değerlendirme yöntemleriyle birlikte, hastanın kendi sesini kendisinin değerlendirmesine dayanan sese bağlı yaşam kalitesi ölçümlerinin yapılması önemlidir. Ayrıca pediatrik grupta, enstrümantal değerlendirme kolay olmamaktadır; bu durumda yaşam kalitesi ölçümlerinin gerekliliği artmaktadır.

Yaşam kalitesi ölçümlerinde; VHI (Voice Handicap Index), V-RQOL (Voice-Related Quality of Life), VoiSS (Voice Symptom Scale) gibi bir çok değerlendirme aracı kullanılmaktadır. Bu türdeki başka bir değerlendirme anketi, Pediatric Voice Handicap Index (pVHI)'dir (Zur ve ark, 2007). Bu anket, Voice Handicap Index (VHI)'in, değerlendirmede ebeveyn beyanı esas alınarak uyarlanmasıyla oluşturulmuştur ve pediatrik grupla bağlantılı olmayan maddeler anketten çıkarılmıştır. pVHI, disfoninin çocuğu sosyal, duygusal ve eğitsel olarak nasıl etkilediği hakkında bilgi verir. Ses bozukluklarının fonksiyonel (7 madde), fiziksel (9 madde) ve duygusal (7 madde) yönlerini değerlendiren 3 alt ölçekten oluşan 23 maddelik bir ankettir. Ebeveyn, ses bozukluğuyla alakalı anket sorularını, 0 ile 4 arasında değişen bir Likert ölçeği kullanarak cevaplamaktadır.

Orijinal pVHI, Türkçe'ye pediatrik ses hastalarında kullanılmak üzere Tadihan Özkan ve ark. (2015) tarafından Pediatrik Ses Handikap Endeksi (pSHE) olarak uyarlanmıştır.

2.6. Pediatrik Ses Bozukluklarında Terapi Yöntemleri

Ses değerlendirirken kişiyi bir bütün olarak ele almak gereklidir. Kişilerin hem fiziksel hem de duygusal olarak hissetleri seslerini direkt olarak etkileyebilmektedir. Bir ses bozukluğunu iyileştirmek için, hastayı motive edecek ve değişime ikna edecek becerilere sahip olunmalıdır.

Sesi değerlendirirken onun dünyada en yaygın olarak kullanılan enstrüman olduğu bilinmelidir. Ses bozukluklarının doğasını anlamak için bu enstrümanın fiziksel yapısını ve fonksiyonel komponentlerini iyi kavranmalıdır. Buna ek olarak ses bozukluklarının genel sebepleri hakkında derin bilgi sahibi olunmalıdır.

Ses rehabilitasyonunun erken dönemlerinden bu yana devam eden birkaç genel yaklaşım bulunmaktadır (Stemple ve Hapner, 2000);

- hijyenik ses terapisi
- semptomatik ses terapisi
- psikojenik ses terapisi
- fizyolojik ses terapisi
- seçici ses terapi

2.6.1. Hijyenik Ses Terapisi

Hijyenik ses terapisi; kısaca uygun olmayan ses alışkanlıklarının belirlendikten sonra değiştirilmesi veya ortadan kaldırılmasıdır. Hijyenik ses terapisi, terapi programlarının genelde ilk basamağıdır. Ses bozukluklarının gelişmesinde bir çok etyolojik faktör rol alır. Zayıf vokal hijyen bu durumların başında gelebilmektedir. Zayıf vokal hijyen davranışlarına örnek olarak;

- bağırma,
- gürültülü ortamlarda yüksek sesle konuşma,
- çığlık atma,
- sıkça öksürme,
- hatalı beslenme alışkanlıkları (asitli, gazlı yiyecek ve içeceklerin, kafeinin fazla tüketilmesi; yatmadan önce yemek yemek gibi)

- boğaz temizlemek ve
- yetersiz hidrasyon verilebilir.

Ses bozukluğu olan çocukların hijyenik ses terapisinden fayda gördükleri bilinmektedir. (Stemple, Glaze ve Klaben, 2010).

2.6.2. Semptomatik Ses Terapisi

Semptomatik ses terapisi; sesin perde, gürlük ve kalite özelliklerinin değerlendirilip; olağan dışı vokal semptomların (alçak perde, yüksek perde, yüksek ses düzeyi, solukluluk gibi) ortaya konması ve düzeltilmesine odaklanır. Semptomatik terapide kullanılan birçok yöntem bulunmaktadır (Daniel Boone, 1971).

2.6.2.1. Postürün Düzeltilmesi

Uygun postür; “Çene gevşek, baş yukarı, omuzlar rahat ve kulak hizasında, sırt bel ve karın kasları gevşek, dizler hafifçe bükülü” olarak açıklanan bedenin denge halindeki durumudur. Postür bozuklukları yalnız kas ve iskelet problemleri olan kişilerde değil; sağlıklı bireylerde de görülebilmektedir (Rubin ve ark., 2006; Seaman ve ark., 2000) .

Postür bozukluklarının; ses oluşumunu sağlayan alt sistemlere etkisi bilinmektedir (Denizoğlu ve Pehlivan 2008); bu nedenle ses hastalarında tedavi edilmesi önem kazanmaktadır. Tedavisinde; hasta dik ve düzgün bir postürde, omuzları ses üretimini kolaylaştıracak şekilde düşük, gevşemiş bir pozisyonda oturması için yönlendirilir. Gerekli durumlarda, bir fizyoterapist veya ergoterapist ile işbirliği yapılabilir.

2.6.2.2. Gevşeme

Vokal hiperfonksiyon durumunda, hem tüm vücuttaki hem de laringeal alandaki gerilimi azaltmak için çeşitli gevşeme teknikleri kullanmak yararlı olabilmektedir. Bu tekniklerin amacı zorlu fonasyonu azaltmaktır. Gevşeme için sıklıkla kullanılan teknikler şunlardır:

- Jacobson Progresif Relaksasyon; vücuttaki genel gerginliği azaltmak için belirli kas gruplarının ardışık olarak yavaşça kasılması ve ardından gevşetilmesi egzersizi (Jacobson, 1938).

- Germe; basit boyun, omuz, göğüs, çene, dudak ve dil egzersizleri. Başlı farklı yönlere çevirerek boynu germe gibi egzersizleri içermektedir (Verdolini, 1998).
- Görselleştirme; huzurlu, sakinleştirici bir yer veya durumun zihinsel görüntülerini oluşturma çalışması.
- Derin nefes egzersizleri

2.6.2.3. Dudak Titreştirme (Lip Trill)

Bu teknikte dudak titreştirme ile dudak seviyesindeki yarı oklüzyon durumu gerçekleştirilir. Ağız boşluğu içinde ve dudakların üzerinde hava düzgün bir şekilde hareket eder ve su altında kabarcıkların oluşumuna benzer bir titreşime neden olur.

Titreşim sağlandıktan sonraki aşamada çoğu zaman bu titreşim fonasyon ve perde değişimleri ile birleştirilerek kullanılır. Tekniğin odak noktası, nefes desteğini geliştirmek ve gerilim olmadan ses üretimini sağlamaktır (Stemple ve Hapner, 2000).

2.6.2.4. Abdominal Solunum

Solunumun ses oluşumunda jenaratör görevi gördüğünden önceki bölümlerde bahsedilmiştir. Solunum eğitiminde amaç, doğru solunum şekli olan abdominal solunumu (diyafram solunumu) hastaya öğretmektir. Abdominal solunum; nefes alma esnasında diyaframın kasılıp, öne ve yana doğru genişlemesi, nefes verme esnasında ise içeri çökmesiyle gerçekleşir.

Abdominal solunum; uygun subglottal hava basıncını sağlamanın yanı sıra sığ ve yetersiz olan göğüs solunumunun, rezidüel hava ile fonasyonun, laringeal kasların gereksiz kasılmasının önlenmesine yardımcıdır (Stemple ve Hapner, 2000).

2.6.2.5. Ters Fonasyon (Inhalation Phonation)

Boone (1966) nefes alma sırasındaki fonasyonun, ventriküler (yalancı) kordların çalışmasını engellediğini ve vokal kordun doğru şekilde birleşmesine katkıda bulunduğunu ortaya koymuştur.

2.6.2.6. Şarkı Konuşması (Chant-Speech)

Şarkı Konuşması; ritmik, prozodik bir şablon kullanılarak konuşulması ile karakterize bir modeldir. Tedavide, vokal yorgunluğa neden olan ve fonatuar kapasitede

azalma ile sonuçlanan fonatuar eforun azaltılmasına yardımcı olmak amacı ile kullanılır. Şarkı konuşması için solunum, fonasyon ve rezonans alt sistemleri arasında koordinasyon gerekmektedir. Konuşmacılar zaman içinde bu daha verimli olan vokal modele alışır (McCabe ve Titze, 2002).

2.6.2.7. Biyolojik Geribildirim (Biofeedback)

Biyolojik geri bildirim temelinin, fizyolojik işlevlerin içsel bedensel durum hakkında sürekli gelen anlık bilgi ile kendi kendini kontrol etmesi oluşturmaktadır. Biyolojik geri bildirim, ses üretimindeki değişikliklere yanıt olarak net ve güvenilir geri bildirim sağlar. Böylece; ses perdesi, gürlüğü, kalitesi ile ilişkili değişim ve gelişim süreçlerinde kolaylık sağlar.

Geri bildirim; kinestetik, işitsel veya görsel duyular aracılığıyla sağlanabilir. Bireyler biofeedback kullanılarak; solunum, vücut pozisyonu ve titreşimsel duyu ile ilgili fiziksel duyumlara farkındalıklarını arttırmaları için eğitilebilmektedirler. Farkındalık, bireyin ses üretirken kendi fizyolojik süreçlerini anlamasına yardımcı olur. Gerçek zamanlı amplifikasyon gibi işitsel geri bildirim yöntemleri sesin iyileştirilmesi açısından etkili olmaktadır (Kılıç, 2013a).

2.6.2.8. Gevşeme-İç Geçirme Egzersizleri (Yawn-Sigh)

Bu kolaylaştırıcı teknik, vokal hiperfonksiyon semptomlarının (yükselmiş larinks gibi) üstesinden gelmek için esneme ve iç geçirmenin doğal işlevlerini kullanır. Teknik, larinksin pozisyonunu düşürmek ve daha rahat, daha doğal frekansta bir ses üretilmesini sağlamak amacı ile supraglottal alanı genişletmek için tasarlanmıştır (Stemple ve Hapner, 2000).

2.6.3. Psikojenik Ses Terapisi

Yapılan araştırmalar, ses kısıklığına sahip çocukların sıklıkla; konuşkan, hiperaktif, saldırgan olabildiğini aynı zamanda davranış ve dürtülerinin kontrolünde sorun yaşayabildiklerini göstermektedir. Bu çocukların, gündelik stresi yönetme, çevreleriyle uyum ve etkili duygusal kontrolü sağlamada da yaşıtlarına kıyasla daha başarısız olabildikleri bilinmektedir (Angelillo ve ark., 2008; Nemeç, 1961; Green, 1989). Bu durum, çocukların fonotraumatik davranışlarını düzeltmelerinin önüne geçebilmektedir (Verdolini, Hersan ve Kessler, 2010).

Tüm bu nedenlerle; psikojenik ses terapisi çocuklarda daha fazla önem kazanmaktadır. Bu yöntem temelde ses probleminin altında yatan, başlamasını tetikleyen psiko-sosyal, duygusal rahatsızlıkların belirlenmesi ve düzeltilmesine odaklanır. Gerekli olan kompleks durumlarda ise bir çocuk psikiyatristiyle iş birliği halinde çalışmak fayda sağlayacaktır.

2.6.4. Fizyolojik Ses Terapisi

Fizyolojik ses terapisinde, laringeal tonusu düzeltmek ve hava basıncı desteği sağlamak adına; laringeal kaslar arasındaki dengenin değiştirilmesi ve geliştirilmesi için direkt yöntemler kullanılır. Direkt olarak vokal mekanizmanın fizyolojisini değiştirmeyi amaçlayan ses terapi programlarını içerir.

Normal ses üretimi, solunum sistemi tarafından sağlanan hava akımına; laringeal kasların denge, koordinasyon ve dayanıklılığına; bütün bu yapıların rezonatör yapılarla (farinks, oral kavite, nazal kavite...) olan ilişkisine dayanır. Bu fizyolojik dengedeki herhangi bir bozukluk ses problemlerine neden olabilmektedir. Ses bozukluğu; solunum hacminde, solunum kuvvetinde, hava basıncında, hava akımında; vokal kordların tonusunda, sertliğinde, esnekliğinde, orta hatta birleşmesinde; supraglottik rezonatörlerin uyum içinde çalışmasında çeşitli sorunlara yol açabilmektedir. Bu sorunlar mekanik, nörolojik veya psikolojik kökenli olabilir. Etiyolojisi fark etmeksizin fizyolojik ses terapisinde uygulanacak yaklaşım, hatalı fizyolojik aktivitenin egzersiz ve manipülasyon teknikleri ile düzeltilmesidir.

Tek bir ses komponentini (perde, gürlük gibi) düzeltmek yerine, bir seferde üç alt sistemin (solunum, fonasyon, rezonans alt sistemleri) dengede çalışmasını sağlamayı amaçlayan fiziksel terapi yöntemleri bulunmaktadır. Bu terapilerden bazıları;

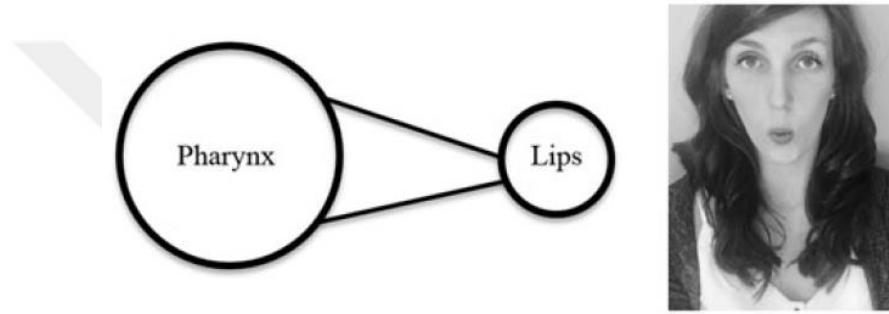
- Vokal Fonksiyon Egzersizleri
- Rezonant Ses Terapisi
- Vurgu Yöntemi'dir.

2.6.4.1. Vokal Fonksiyon Egzersizleri

Vokal Fonksiyon Egzersizleri (VFE) ses üretiminde yer alan alt sistemlerde dengenin sağlanması amacıyla ilk olarak Barnes tarafından açıklanmış ve Stemple tarafından modifiye edilmiştir (Barnes, 1977; Stemple, Lee, D'Amico ve Pickup, 1994).

Stemple ve arkadaşları (2010) VFE'yi; solunum, fonasyon ve rezonans arasındaki dengeyi geliştirmek için kullanılan bir tedavi tekniği olarak tanımlamıştır.

Bu ses terapisi, kıkırdak, eklem, kas ve bağ dokusundan oluşan larinksin hareketini fizik tedavi yöntemlerinde olduğu gibi; dengeli ve etkili bir hale getirerek rehabilite etmeyi amaçlamaktadır. Egzersizler, larinks kaslarının koordinasyonu sağlamak ve yapıyı güçlendirmektedir. Ayrıca ses yolunun yarı-oklüzyon halinin vokal stresi ve fiziksel eforu azalttığı düşünülmektedir. Şekil 2-10 da VFE uygulamasında ağız açıklığı daralırken farinks genişlemesiyle ses yolunda ortaya çıkan ters megafon şekli gösterilmiştir.



Şekil 2-16: VFE esnasında vokal yolun aldığı yarı-oklüzyon hali.

(Bane, Brown, Angadi, Croake, Andreatta ve Stemple, 2018)

VFE, 4 basamaklı bir terapi programıdır; ilk basamak ısınma egzersizi, ikinci basamak kas kontrolünü ve esnekliğini geliştirmeyi hedefleyen germe egzersizi, üçüncü basamak kontraksiyon, dördüncü basamak güçlendirme egzersizidir (Stemple, Lee, D'Amico ve Pickup, 1994).

2.6.4.2. Rezonant Ses Terapisi

Lessac'ın tanımlandığı bu yöntem oronazal rezonanstan gelen proprioseptif geri bildirim arttırıp, laringeal rezonanstan gelenleri azaltarak kolay ve rahat bir ses üretimi sağlar. Rezonant seste gözlenen glottik konfigürasyon, ses yolunda maksimum ses aktarımı sağlamaktadır. Titze (2003) rezonant sesi, “ses yolunun düzenlemesiyle, glottisten dudaklara ve nihayetinde dinleyiciye, en yüksek düzeyde güç aktarımını sağlayan ses” olarak tanımlamıştır.

2.6.4.3. Vurgu Yöntemi

Sevend Smith tarafından tanımlanan Vurgu yöntemi fizyolojik ses terapisi yöntemlerinden biridir (Kotby, 1995). Diğer fizyolojik ses terapisi yöntemlerinde olduğu gibi amaç, ses üretiminin alt sistemleri arasında en iyi denge ve uyumu oluşturmaktır.

Vurgu yöntemi genel anlamda; abdominal solunumun öğrenilmesini takiben klinisyenin kullandığı vücut ve kol hareketleri yardımıyla, vurgulu ve ritmik fonasyon-artikülasyon çalışmasıdır. Basit egzersizlerden başlanıp daha karmaşık egzersizlerle devam edilir, bütün egzersizler klinisyen aracılığıyla hastaya modellenir (Kılıç, 2013b).

2.7. Yoğun ve Aralıklı Ses Terapisi

Yetersiz terapi uygulamaları terapinin etkisiz olmasına, aşırı uygulamalar ise terapinin zararlı bir hale gelmesine neden olabilmektedir (Roy, 2012). Belirli bir vibrasyon şiddetinin aşılmasına bağlı olarak ortaya çıkan zararlı etki; ödem, eritem, laringeal kas gerilimi ve çeşitli benign vokal kord lezyonlarına sebep olabilmektedir. Vibrasyon şiddeti, benign vokal kord lezyonlarının oluşmasında yer alan mekanizmayla da bağlantılıdır. Yoğun ve uygunsuz ses kullanımının bu lezyonlara sebep olduğu bilinmektedir (Titze 1994).

Laringeal sistemdeki titreşimden kaynaklı aşırı vokal yük potansiyeli nedeniyle, birçok klinisyen hastalarda vokal yükü sınırlayan/azaltan indirekt ses terapisi yaklaşımlarını kullanmaya yönelmektedir. Geleneksel olarak uygulanan, ses hijyeni gibi teorik bilgiye dayalı yaklaşımlar çok yüksek şiddette ses kullanımı gibi fonotraumatik olduğu bilinen bazı davranışları ortadan kaldırarak, vokal yükü azaltmayı amaçlamaktadır. Bu durumun, ses kullanım miktarını ve fonotravmayı azaltıp, sese olumlu katkıda bulunacağı düşünülmüştür. Bununla beraber, uygulama ve egzersiz temelli direkt yaklaşımlar da vokal mekanizmanın çeşitli yollarla eğitilmesi ve vokal kord titreşim etkinliğinin artırılması yoluyla vokal yükü ve buna bağlı olarak fonotravmayı azaltabilmektedir (Titze, 2006).

Ses terapisi yöntemlerinin etkili olabilmesi için göz önünde bulundurulması gereken önemli bir faktör *terapi seanslarının sıklığıdır*. Bu faktör ses alanında yeterince çalışılmamış bir konudur. Baker (2012)'a göre ses terapisinin sıklığını etkileyen birçok etken vardır. Bu etkenler:

- her bir terapi seansının süresi,

- toplam seans sayısı,
- terapinin toplam süresi ve
- terapi seanslarının yoğunluğudur (zaman içerisindeki dağılımı).

Son dönemde, “*uygulamanın dağılımı (distribution of practice)*” ses alanında üzerinde durulan bir konu haline gelmiştir. Uygulama dağılımı, belirli bir uygulama miktarının zaman içinde nasıl dağıtıldığını ifade etmektedir. Ses terapisi, bilişsel ve motor becerilerin (yeniden) öğrenilerek, sağlıklı ve verimli vokal davranışların edinilmesi sürecidir. Bu süreç göz önünde bulundurulduğunda uygulamanın dağılımına, motor öğrenme prensipleri perspektifinden bakılması faydalı olacaktır. Schmidt ve Lee'ye göre motor öğrenme, kalıcı değişikliklere yol açan pratik veya deneyimle ilişkili bir dizi süreçtir. Motor öğrenme alanında uygulamanın dağılımı, “yoğun” ve “aralıklı” olarak kategorize edilmektedir. Yoğun uygulamada, uygulama periyotları ve seanslar birbirine çok yakındır. Aralıklı bir uygulama programında ise uygulama periyotları arasındaki zaman aralığı önemli ölçüde artmıştır.

Nörobiyoloji, egzersiz fizyolojisi, motor öğrenme, psikoloji ve dil terapisi alanlarında öğrenme ve davranışsal değişimlerin elde edilmesinde genel olarak yüksek yoğunluklu eğitim programlarının tercih edildiği görülmektedir (Patel ve ark. 2011). Ses alanında ise uygulama dağılımının etkileri üzerinde çok az ampirik veri bulunmaktadır. Bununla birlikte yoğun uygulamayı destekleyen bazı yaklaşımlar da bulunmaktadır. Çoklu tekrar, yüksek yoğunluk ve yüksek uygulama sıklığı prensipleri üzerine kurulu olan *Lee Silverman Ses Terapisi*'nin Parkinson hastalığı olan insanlarda konuşmayı ve sesi uzun vadede olumlu etkilediği gösterilmiştir. Lee Silverman Ses Terapisi'nde Parkinson hastaları, 4 hafta boyunca haftada 4 seans terapi almaktadırlar. Bu terapi tekniğinin yoğun motor öğrenmeyi kolaylaştırdığı, motor çıktıyı ve eforu maksimize ettiği, duyuşal farkındalığı arttırarak hastanın kendi kendini izlemesini ve kontrolünü geliştirdiği kabul edilmektedir (Spielman, Ramig, Mahler, Halpern ve Gavin, 2007). Ayrıca Patel ve arkadaşları (2011) “*önyükleme kampı (boot camp)*” olarak adlandırılan yoğun ve kısa süreli bir ses terapisi tekniği tanımlamışlardır. Bu çerçevede; konsantre bir zaman aralığı içinde (haftada 1-4 gün, günde 4-7 seans) çeşitli ses terapisi teknikleri kullanılarak yoğun bir uygulama yapılmaktadır. Bu ses terapisi yaklaşımının; ses bozukluğunun türünden ve bireysel özelliklerden kaynaklanan farklılıkların daha kolay düzenlenmesini sağladığı, bireyin terapi hedeflerini öğrenme ve gerçekleştirme

kabiliyetini maksimize ettiği rapor edilmiştir. Patel ve arkadaşları (2011), bu yaklaşımın özellikle geleneksel ses terapisi yöntemleri ile başarılı olunamamış veya ses kliniklerinden uzak mesafede yaşayan hasta gruplarında başarılı bir şekilde kullanılabileceğini belirtmişlerdir. Ancak, nykleme kampı tedavi yaklaşımı üzerinde yeterli klinik deneme yapılmamıştır.



3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma, “İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Odyoloji, Dil ve Konuşma Bozuklukları Ünitesi”nde Kasım 2018-Mart 2019 tarihleri arasında “İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu” 05.12.2018 tarih ve 104543 sayılı onayı ile yapılmıştır.

3.1. Bireyler

Katılımcılar İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa KBB ABD Fonyatri Polikliniğine ses bozukluğu şikayetiyle gelip, vokal nodül tanısı alarak ses terapisi için İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Odyoloji, Dil ve Konuşma Bozuklukları Ünitesine yönlendirilen hastalardan seçilmiştir.

Çalışmaya 6-14 yaş arası vokal nodüle sahip, 20’si yoğun terapi grubunda 21’i aralıklı terapi grubunda olmak üzere toplam 41 çocuk dahil edilmiştir.

3.1.1. Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri

- 6-14 yaş aralığında bulunmak
- Vokal nodüle sahip olmak
- Normal dil gelişimi ve rezonans değerlerine sahip olmak
- Normal işitmeye sahip olmak
- Daha önceden konuşma veya ses eğitimi almamış olmak
- Laringeal cerrahi geçirmemiş olmak

3.1.2. Çalışmadan Dışlanma Kriterleri

- Larinks fonksiyonunu, kas aktivitesini, larinks mukozasını bozabilecek ilaçlar kullanıyor olmak
- Devam etmekte olan psikiyatrik veya nörolojik bozukluklar
- Alerji, akciğer hastalıkları veya nodüle ek vokal patoloji (vokal polip, vokal kist) öyküsü
- Ayrıca çalışmaya dahil olma kriterlerinin dışında kalan tüm durumlar çalışma dışı bırakılmıştır.

3.2. Yöntem

Kulak Burun Boğaz hastalıkları uzmanı tarafından, videolaringostroboskopik görüntüleme aracılığıyla pediatrik vokal nodül tanısı konulan çocuklar için hazırlanmış hikâye formu (Ek-1) doldurulmuş ve alınan bilgilere göre çocukları çalışmaya dahil edip

etmeme konusunda karar verilmiştir. Çalışmaya dahil edilmek istenen çocukların ebeveynlerine çalışmanın amacı anlatılmıştır. Çalışmayı kabul eden ebeveynlere “İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Tıp Fakültesi İlaç Dışı Çalışmalar için Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu” (Ek-2) okutulmuş ve imzalatılmıştır.

Çalışmaya dahil edilen çocuklara ses hijyeni kuralları anlatılmış ve 3 hafta boyunca bu kurallara uymaları istenmiştir. Ses hijyeni dönemi sonunda tekrarlanan laringeal muayane sonucu, vokal nodülü devam eden hastalar terapi programına alınmıştır. Yoğun ses terapisi programında her hastaya; 3 hafta boyunca, haftada 3 gün, günde 45 dakika olmak üzere 9 seans terapi uygulanmış ayrıca ev ödevleri verilmiştir. Aralıklı ses terapisi programına klinik rutinde terapi gören hastalar dahil edilmiştir. Bu program kapsamında hastalar 3 ay boyunca, 10 günde bir olmak üzere günde 45 dakikalık terapi seanslarına dahil olmuşlardır. Bütün katılımcılar, terapi programının öncesi ve sonrasında; videolaringostroboskopik görüntüleme, algısal, aerodinamik, akustik ölçümler ve yaşam kalitesi ölçümleri kullanılarak değerlendirilmiştir.

3.3. Hastaların Değerlendirilmesi

3.3.1. Hasta Hikaye Formu

Ses bozukluğu olan çocuklar değerlendirilirken, ilk aşamada çocuk ve ebeveynlerden daha önceden hazırlanmış hikaye formunu doldurması istenmiştir (Ek-1). Bu form ile demografik bilgiler, ses kısıklığının oluşum süreci ve seyri, ses kısıklığının etiyolojisinde yer aldığı bilinen hastalıkların varlığı, hatalı vokal davranışlar, vokal hijyene uyum, ses kısıklığına etki edebilecek çevresel ve aile içi faktörler sorgulanmıştır. Çalışmaya dahil edilme kriterlerine uymayan çocuklar çalışma dışı bırakılmıştır. Terapi sonuçlarına etki edebilecek değişkenler (çocuğun karakter özellikleri, kardeş sayısı, ailede uygunsuz ses kullanımı ve ses bozukluğunun varlığı, uygunsuz ses kullanımına ortam hazırlayabilecek aktivitelere katılım gibi) hasta hikaye formu aracılığıyla öğrenilmiş ve gruplar arası homojenitesi araştırılmıştır. Hastalardan alınan bilgiler, aynı zamanda terapi planlanmasında da kullanılmıştır.

3.3.2. Medikal Değerlendirme

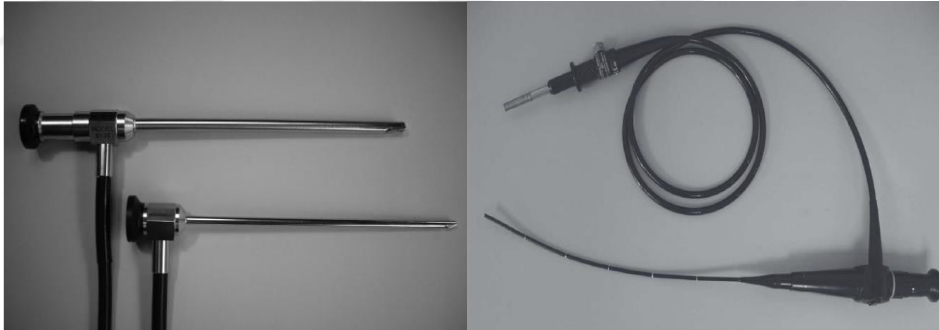
Bütün katılımcılar, pediatrik nodüle sebep olabilecek tıbbi koşulların (alerji, astım gibi) ve reflü tedavisi gibi herhangi bir medikal tedavinin gerekli olup olmadığının belirlenmesi için, ayrıntılı bir kulak, burun ve boğaz muayenesinden geçirilmiştir. Bu

muayene sonucunda ihtiyaç duyulan hastalarda reflü tedavisine başlanmış; bu hastalar 3 haftalık ses hijyeni süresince reflü tedavisi almaya devam etmiştir.

3.3.3. Videolaringostroboskopik Görüntüleme (VLS)

Videolaringostroboskopik görüntüleme; bir laringolog tarafından, çocuk rahat ettiği bir ses şiddetinde ve perdede /i/ sesini çıkarırken yapılmıştır. Enstrüman seçimi yapılırken çocuğun yaşı ve kooperasyonu baz alınmıştır. VLS, yüksek uyuma sahip çocuklarda rijit endoskop kullanılarak; kooperasyon sorunu yaşanan çocuklarda ise fleksibl endoskop kullanılarak yapılmıştır (Şekil 3-1).

Ses bozukluğu nedeniyle değerlendirilen çocukların bir çoğunda korku ve endişe gibi nedenlere bağlı olarak stroboskopik muayene esnasında çeşitli problemler yaşandığı bilinmektedir (Hersan ve Behlau, 2000). Böyle durumlarda çocuk sakinleştirilmiş, küçük çocuklar gerektiğinde ebeveynlerinin kucağında muayene edilmiştir. Bazı durumlarda endişeyi azaltmak adına çocuğa dilini kendisinin tutması için izin verilmiştir. Muayene sonrasındaki görüntülerin gösterileceği söylenerek çocuk motive edilmiştir. Bunlarla beraber, laringostroboskopik muayene mümkün olduğunca kısa tutulmuştur.



Şekil 3-1: (Soldan sağa sırasıyla) Rijit ve fleksibl endoskop

(Ma ve Yiu, 2011; Kelchner ve ark., 2014)

Kaydedilen videostroboskopik örnekleri, ses bozuklukları üzerine 10 yıldan fazla deneyime sahip olan bir laringolog derecelendirmiştir. Vokal kord abdüksiyon ve faz simetrisi, vokal kord vibrasyon amplitüdü, vokal kord titreşen kenarlarının düzenliliği, mukozal dalga karakteristiği ve glottal kapanma değerlendirilirken dört basamaklı bir ölçek kullanılmıştır (0, normal; 1, hafif derecede bozukluk; 2, orta derecede bozukluk; 3, ileri derecede bozukluk) (Ek-3). Nodülün lokasyonu, ön, orta veya arka; nodül şekli, dar veya geniş tabanlı olarak belirlenmiştir. Vokal kord çevresinde ödem olup olmadığı

değerlendirilmiştir. Nodül boyutu terapi öncesi ve sonrası kıyaslama için küçülmüş, sabit, büyümüş olarak değerlendirilirken; vokal kordu çevreleyen ödem miktarı azalmış, aynı, artmış olarak değerlendirilmiştir (Holmberg, Hillman, Hammarberg, Sodersten ve Doyle, 2001; Fu, 2015). 2 haftalık bir süreç sonunda videolaringostroboskopik skorlama aynı laringolog tarafından tekrarlanmıştır. Değerlendirmenin tekrarlanması sonucu ortaya çıkan farklılıklar ICCs (intraclass correlation coefficients) ile karşılaştırılmış ve ICC değeri 0,712 olarak bulunmuştur.

3.3.4. İşitsel Algısal Değerlendirme

Terapi öncesi ve terapi sonrası ses değerlendirmelerinde hastalardan “Diyet Pasajı” nı (Ek-4) okumaları istenmiştir. Bu esnada, Shure SM48-LC mikrofon ve Computerized Speech Lab (CSL; model 4500, Kay Elemetrics Co., ABD) sistemi ile kayıt yapılmıştır. Katılımcının ağızıyla mikrofon arasındaki mesafe 15 cm olacak şekilde mikrofon yerleşimi yapılmıştır. Alınan kayıt algısal değerlendirmede kullanılmıştır.

Algısal analiz, GRBAS ölçeği kullanılarak yapılmıştır. GRBAS ölçeğinde yer alan, genel ses kısıklığı düzeyi için grade (G), sesin pürüzlülüğü için roughness (R), sesin solukluluğu için breathiness (B), sesin hipofonksiyonel kullanımı için asthenia (A) ve sesin zorlu kullanımı için strain (S) parametreleri; 4 basamaklı Likert ölçeği (0, normal; 1, hafif derecede bozukluk; 2, orta derecede bozukluk; 3 ileri derecede bozukluk) kullanarak puanlanmıştır. Çalışmamızda her iki gruptaki çocuklarda A parametresi normal olarak puanlanmış, bu sebeple çalışma dışı bırakılmıştır. Algısal analiz iki farklı klinisyen tarafından yapılmıştır. İki klinisyenin skorlamaları arasındaki farklılıklar testlerin güvenilirliğini değerlendirmek için ICCs (intraclass correlation coefficients) ile karşılaştırılmış ve ICC değeri 0,856 olarak bulunmuştur.

3.3.5. Yaşam Kalitesi Ölçümü

Terapi öncesi ve terapi sonrası dönemlerde hastalara Türkçe Pediatrik Ses Handikap Endeksi (pSHE) uygulanmıştır (Ek-5). Çocukların ebeveynlerinden ilk önce, çocuklarının konuşkanlık derecelerine 1 ile 7 arasında (1, sessiz; 4, ortalama konuşmacı; 7, aşırı konuşkan olmak üzere) bir puan vermeleri istenmiştir. Bir sonraki aşamada ebeveynler; 7'si işlevsel, 9'u fiziksel ve 7'si duygusal kategoride olmak üzere 23 soruyu, 0 ile 4 arasında değişen bir Likert ölçeği (0, asla; 1, nadiren; 2, bazen; 3, sıklıkla; 4, her zaman) kullanarak cevaplandırmıştır.

3.3.6. Akustik Ölçümler

Her katılımcıdan rahat ettikleri perde ve ses seviyesinde, tek bir nefeste /a/ sesi üretmeleri istenmiştir. Bu ses Shure SM48-LC mikrofon ve Computerized Speech Lab (CSL; model 4500, Kay Elemetrics Co., ABD) kullanılarak kaydedilmiştir. Tüm akustik kayıtlar, 15 cm mikrofon-ağız mesafesinde gerçekleştirilmiştir (Thompson-Ward ve Theodoros, 1998).

Frekans ve şiddet değeri benzer laringeal mekanizmalar tarafından düzenlendiği için birbiriyle bağlantılı olarak değişmektedir. Özellikle çocuklar, yabancı oldukları ortamlarda düşük şiddetli sesle konuşma eğiliminde olduklarından (Kelchner ve ark., 2014), farklı zamanlarda akustik ölçümler yapılırken sonuçların etkilenmemesi için ses şiddet seviyesi göz önünde bulundurulmuştur. Ayrıca günün farklı saatlerinde alınan ses kayıtlarının ölçümleri etkilediği bilinmektedir (Ma ve Yiu, 2011). Bu nedenle ölçümlerin günün aynı saatlerinde yapılmasına özen gösterilmiştir.

Kayıtlar, CSL'de bulunan Çok Boyutlu Ses Programı (Multi-dimensional Voice Program/MDVP) yazılımı kullanılarak analiz edilmiştir. Analiz için kaydedilen her sesin orta 3 saniyelik bölümü seçilmiştir. Değerlendirmeye alınan parametreler; temel frekans (F0), yüzde jitter (Jitt (%)), yüzde shimmer (Shim (%)) ve gürültü-harmonik oranı (NHR) olarak belirlenmiştir.

3.3.7. Aerodinamik Ölçümler

Aerodinamik değerlendirmede; her hasta için, terapi öncesi ve sonrası maksimum fonasyon süresi (MFS) belirlenmiş ve s/z oranı değeri hesaplanmıştır. MFS ve s/z oranı belirlenirken; Audacity ses kayıt yazılımı ve Audio Technica AT2005USB mikrofon kullanılmıştır. Bütün ölçümlerde mikrofon-ağız mesafesi sabit tutulmuştur. Uygulama, çocuğa test öncesinde klinisyen tarafından gösterilmiş ve çocuğa standart bir sözlü yönerge verilmiştir. Çocuktan olabildiğince derin bir nefes alması, /a/, /s/ ve /z/ seslerini en rahat ettiği perde ve ses seviyesinde uzatabildiği kadar uzatması istenmiştir. MFS ve s/z oranı ölçümleri için en az 3'er deneme yapılmıştır. Bütün denemelerde perde ve ses şiddet seviyesi benzer düzeylerde tutulmuştur. Yapılan 3 deneme içinden en uzun süreli olan /a/ sesi hastanın MFS değeri olarak belirlenmiştir. 3 deneme içinde en uzun olan /s/ ve /z/ sesleri birbirlerine oranlanarak s/z değeri hesaplanmıştır.

3.4. Terapi

Her iki terapi grubu için terapi programı dahilinde hem dolaylı hem de doğrudan ses terapisi stratejileri kullanılmıştır. Her iki gruba toplamda 9 seans ses terapisi uygulanmış ancak uygulamanın dağılımı iki grup için farklılık göstermiştir. Aralıklı ses terapisi grubunda terapi seansları sıklığı 3 ay boyunca, 10 günde 1; yoğun ses terapisi grubunda ise 3 hafta süresince, haftada 3 gün olarak belirlenmiştir. Gruptan bağımsız olarak tüm seanslar 45 dakika sürmüştür. Bununla birlikte hastalardan rutin seanslarda öğrenilen ses tekniklerini, kliniğe geldikleri günler günde bir kez, diğer günler günde iki kez 15'er dakika olmak üzere evde uygulamaları istenmiştir. Ayrıca ev ödevleri ve ses hijyeni kurallarının günlük takibi, daha önceden hazırlanan “Ses Hijyeni ve Ev Ödevi Takip Formu” (Ek-6) ile sağlanmıştır.

Terapi basamakları, temel olarak bütün hastalar için benzer olmakla birlikte; hastaya ve duruma göre kişisel farklılıklar da göstermiştir.

3.4.1. Ses Hijyeni

Her iki grupta da dolaylı bir ses terapisi yöntemi olan ses hijyeni ile ses terapisine başlanmıştır. Çocuk ve ebeveynler ses hijyeni konusunda bilgilendirilmiş, çocuklardan ses hijyeni kurallarına 3 hafta boyunca uymaları istenmiştir. Ek-7’de katılımcılara ses hijyeni anlatılırken faydalanılan bilgilendirme formu yer almaktadır. Bu form, kuralları hatırlatması amacıyla hastalara da verilmiştir. Hastalar, 3 haftalık ses hijyeni sonrasında ilk terapi seansı için çağırılmıştır.

3.4.2. Ses Terapisine Giriş

İlk terapi seansında çocuklara ve ebeveynlerine; vokal kordun görüntüsü kullanılarak vokal nodüllerin nasıl oluştuğu, hangi faktörlerin bu oluşuma etki edebildiği, uygunsuz ses kullanımının ve ses hijyenine aykırı davranışların nasıl sonuçlar doğurabileceği açıklanmıştır. Ayrıca doğru postürün, gevşemenin ve abdominal solunumun ses oluşumu üzerindeki önemi belirtilmiştir. Uygulanacak terapi yöntemlerinin, etki mekanizmaları ve amaçları, açık ve basit bir şekilde anlatılarak terapi etkinliğinin artırılması hedeflenmiştir.

Aile ve çocukla, çocuğun bulunabileceği farklı ortamlarda ve aktivitelerde (okul, koro çalışması, basketbol kursu gibi) uygunsuz vokal davranışların kaynağı olabilecek durumlar ve bu durumların değiştirilmesi veya ortadan kaldırılması için çeşitli çözüm yolları tartışılmıştır. Ayrıca çocuğun karakter özellikleri, motivasyon kaynakları

konusulmuş ve bunlar göz önünde bulundurularak vokal hijyene uyumu artırabilecek önerilerde bulunulmuştur.

3.4.3. Postür-Çene Pozisyonlanması

Uygun postür ve çene pozisyonunun nasıl olması gerektiği örneklenerek hastalara anlatılmıştır. Hastalarla “çene gevşek, baş yukarı, omuzlar rahat ve kulak hizasında, sırt bel ve karın kasları gevşek, dizler hafifçe bükülü” pozisyon üzerine çalışılmıştır. Terapi seansları esnasında klinisyen, ev uygulamaları esnasında ise ebeveynler çocuklara bu pozisyonu sıklıkla hatırlatmıştır. Böylece bedensel farkındalığı kazandırmak amaçlanmıştır.

3.4.4. Gevşeme

Vokal hiperfonksiyon durumunda zorlu fonasyonu azaltmak için gevşeme teknikleri kullanılmıştır. Germe egzersizleri ile laringeal alandaki gerilimi azaltmak hedeflenmiştir. Germe egzersizleri yeterli gelmediği veya gerilimin bütün vücuda yayılmış olduğu durumlarda Jacobson Progresif Relaksasyon tekniği kullanılmıştır. Bu teknikler görselleştirilerek ev uygulaması kolaylaştırılmıştır. Germe egzersizleri kapsamında bir kısmı Şekil 3-2’de gösterilen basit boyun, omuz, göğüs, çene, dudak ve dil egzersizleri çalışılmıştır.



Şekil 3-2: Boyun germe egzersizlerinin gösterimi

(<https://darebee.com/workouts/neck-workout.html>)

Jacobson Progresif Relaksasyon tekniği, olabilecek hatalı bir uygulamayı engellemek adına, çocuğa ve ebeveynlere ayrıntılı bir şekilde açıklanarak gösterilmiştir. Hastadan bu egzersizi uygularken mümkün olduğunca rahat bir durumda olması (çok aç-çok tok, rahatsız kıyafetler içinde, gergin olmaması gibi) istenmiştir. Bu durumdayken

vücudun çeşitli bölgelerini kasıp gevşeteceği; her kasılmanın ve her gevşemenin 7 sn. boyunca devam ettirileceği; her bir kasılma ve gevşemenin ardından 2 defa diyafram nefesi alıp verileceği; bir bölge kasılırken diğer bölgelerde kasılma olmaması gerektiği anlatılmıştır. Çocukla beraber Jacobson'ın açıkladığı (1938);

- kol egzersizleri (üst kol, önkol ve parmak kasları),
- bacak egzersizleri (kalça, uyluk, alt bacak, baldır ve ayak kasları),
- gövde egzersizleri (karın, sırt, diyafram, göğüs ve omuz kasları),
- boyun egzersizleri (boyun kasları)
- göz bölgesi egzersizleri (alın, yüz ve göz kasları için),
- konuşma organlarına yönelik egzersizler (çiğneme kasları, ağız, yüz ve dil) çalışılmıştır.

3.4.5. Solunum

Solunum tekniğinin ilk basamağında, çocuğa ve ebeveynlere diyafragmatik solunum ve göğüs solunumu uygulamaları anlatılmıştır. Diyafragmatik solunumun ses üretimindeki önemi ve mekanizması açıklanmıştır. Daha sonra sırtüstü yatar pozisyonda nefes alıp verirken çocuğa diyafram farkındalığı kazandırılmıştır. Çocuktan nefes alırken “bir çiçek kokluyor gibi” alması, nefes verirken “bir mum üfler gibi” vermesi istenmiştir. Diyafram farkındalığı kazanan çocukla ayakta diyafram çalışmaları yapılmaya devam edilmiştir (Kılıç, 2013b).

İstirahat solunumu öğrenildikten sonra, diyafram solunumu fonasyonla birleştirilmiştir. Nefes alıp, nefes verme esnasında başına /h/ sesi getirilen ünlü sesleri uzatma üzerine çalışılmıştır. Burada /h/ sesinin kullanılmasıyla sert başlangıçların önlenmesi amaçlanmıştır (Stemple, 2000). Çalışmalar esnasında, uzatılan ünlünün süresi kronometre ile hesaplanmıştır.

Sonraki aşamalarda sırasıyla; nefes verme esnasında sayı sayma, kitap okuma ve en sonunda bağlantılı konuşma çalışılmıştır (Kılıç, 2013b). Bütün çalışmalar esnasında; uygunsuz perde, ses şiddet düzeyi, sert başlangıçlar veya hiperfonksiyonel ses

kullanımının da üstünde durulmuştur. Bu durumlar tespit edildiğinde çeşitli semptomatik ses terapisi yöntemleri kullanılmıştır.

Her bir aşama tam olarak pekiştirilmeden bir sonraki aşamaya geçilmemiştir. Bu teknikte varılmak istenen nokta, ‘günlük hayatta diyafram solunumunun sorunsuzca kullanılması’ olarak belirlenmiştir. Ev uygulamalarında, görsel geri bildirim alabilmesi için çocuğun ayna karşısında göğüs, omuz ve karın hareketlerini izlemesi istenmiştir.

3.4.6. Vokal Fonksiyon Egzersizleri (VFE)

İstirahat solunumu halinde diyafram kullanımının öğrenilmesiyle birlikte 4 basamaktan oluşan VFE uygulanmaya başlanmıştır. Bütün egzersiz basamakları önce klinisyen tarafından modellenmiştir. Birinci basamakta (ısınma egzersizi), çocuğa orta (C)’nin üstündeki (F) müzik notasında /i/ sesi dinletilmiş ve bu sesi mümkün olduğunca uzun sürdürmesi istenmiş; bu esnada kronometre tutulmuştur. Aileye evdeki uygulamalarda da süre tutması ve uygulama sırasındaki en uzun süreyi “Ses Hijyeni ve Ev Ödevi Takip Formu” na not etmesi söylenmiştir. Tüm egzersizlerde sesin mümkün olduğunca yumuşak bir şekilde üretilmesine ancak nefesli olmamasına dikkat edilmiştir. Bu basamakta, *hedef süre çocuğun sürdürebildiği en uzun /s/’ye eşittir* (Stemple ve ark., 2010).

İkinci basamakta (germe egzersizi), çocuktan /u/ ve /o/ sesini çıkarabildiği en kalın sestten en ince sese doğru kaydırması, bu esnada dudaklarını iyice yuvarlaması ve dudaklarındaki titreşimi hissetmesi istenmiştir. Bazı durumlarda egzersizleri kolaylaştırmak ve eğlenceli hale getirmek adına dudak titreşimleri kullanılmıştır. Bu egzersizdeki sesi kaydırma işlemi için tüm laringeal kasların kullanılması gerekmektedir. Bu işlem vokal kordu uzatır ve krikotiroid kasların aşamalı şekilde kasılmasına yardımcı olur. Dudakların yuvarlak pozisyonu ise sesin kafatasının ön kısmına yerleştirilmesinin yanısıra farinksin genişlemesine de destek olur (Stemple, Lee, D 'Amico ve Pickup, 1994).

Üçüncü basamakta (kontraksiyon egzersizi), çocuktan /u/ veya /o/ sesini çıkarabildiği en tiz sestten en pes sese doğru kaydırması istenmiştir. İkinci ve üçüncü basamaklarda yer alan ses perdesini kaydırma egzersizi için çocuğa klinisyeni taklit etmesi söylenmiştir. Başarılı olunamayan küçük çocuklarda, bu çalışmayı eğlenceli hale getirmek için “KayPENTAX Voice Games” kullanılmıştır.

Dördüncü basamakta (güçlendirme egzersizi) çocukla, /u/ veya /o/ sesini “C, D, E, F ve G” müzik notalarında mümkün olan en uzun süre boyunca devam ettirmesi üzerine çalışılmıştır. Dördüncü egzersiz, çocuğun mevcut vokal yeteneğine göre düzenlenebilmektedir (Stemple ve ark., 2010).

Egzersizlerin hatalı yapılmaması için ev uygulamaları; ses kayıtları ve video görüntüleri ile desteklenmiştir. Hastalardan bu programı evde günde iki sefer ve her seferde 2’şer defa uygulamaları istenmiştir.

3.5. Veri Değerlendirme ve İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analizler için IBM SPSS 20.0 programı kullanılmıştır. Yoğun terapi ve aralıklı terapi alan çocuklarda; terapi öncesi-terapi sonrası laringeal muayene, MDVP, VHI ve GRBAS ölçümlerinden elde edilen değerler arasındaki farklar gruplar arası karşılaştırılmıştır. Ayrıca, aynı değişkenler her iki grup için kendi içerisinde terapi öncesi ve terapi sonrası olarak da karşılaştırılmıştır.

Çalışmada kategorik değişkenler ki-kare testiyle; sürekli değişkenler ise gruplar arası karşılaştırmalarda Mann-Whitney U test, grup içi karşılaştırmalarda Wilcoxon signed-rank test kullanılarak karşılaştırılmıştır. Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metodlar da (ortalama ve standart sapma) hesaplanmıştır. Sonuçlar %95’lik güven aralığında, anlamlılık $p < 0,05$ düzeyinde değerlendirilmiştir.

4. BULGULAR

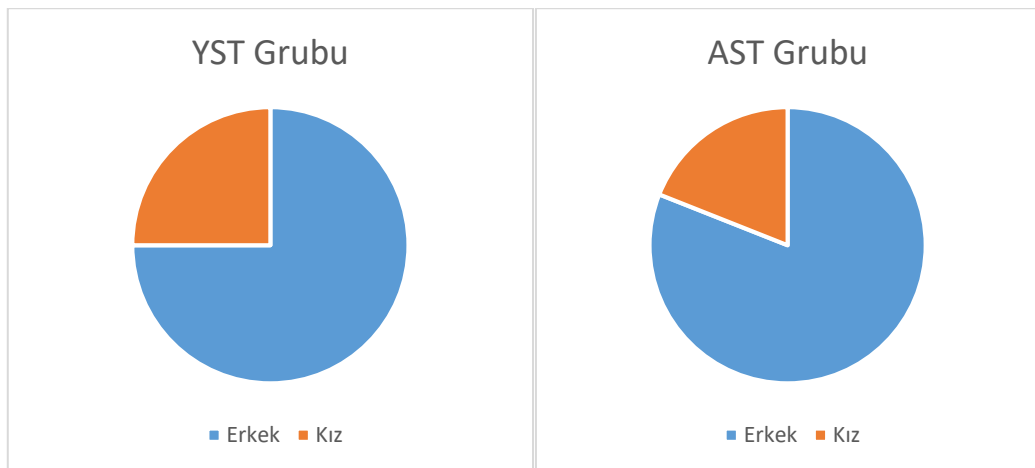
Çalışmamızda, Yoğun Ses Terapisi (YST) ve Aralıklı Ses Terapisi (AST) alan pediatrik vokal nodüle sahip çocukların Videolaringostroboskopik Görüntüleme (VLS), akustik, algısal ve hayat kalitesi ölçümleri sonuçlarında terapi öncesi ve terapi sonrası oluşan değişimler gruplar arası karşılaştırılmıştır.

Çalışmaya katılan toplam 41 katılımcının 32'si erkek, 9'u ise kız çocuğudur. Katılımcıların 20'sine (%48,8) yoğun terapi, 21'ine (%51,2) ise aralıklı terapi uygulanmıştır. YST ve AST grupları arasında cinsiyet değişkeni açısından istatistiksel olarak bir fark yoktur ($p>0,05$). Gruplar cinsiyet değişkeni açısından homojendir (Tablo 4-1). Şekil 4-1'de YST ve AST gruplarının cinsiyet dağılımı gösterilmiştir.

Tablo 4-1: Yoğun ses terapisi ve aralıklı ses terapisi gruplarının cinsiyet dağılımı.

		Cinsiyet				Toplam	X ² ; p
		Erkek		Kız			
		n	%	n	%		
Terapi Grubu	YST	15	75,0	5	25,0	20	0,212; 0,645
	AST	17	81,0	4	19,0	21	
	Toplam	32	78,0	9	22,0	41	

Ki kare test; $p > 0,05$. YST, Yoğun ses terapisi; AST, aralıklı ses terapisi



Şekil 4-1: (Soldan sağa sırasıyla) Yoğun ses terapisi ve aralıklı ses terapisi gruplarında cinsiyet dağılımını gösteren grafik.

YST, Yoğun ses terapisi; AST, aralıklı ses terapisi.

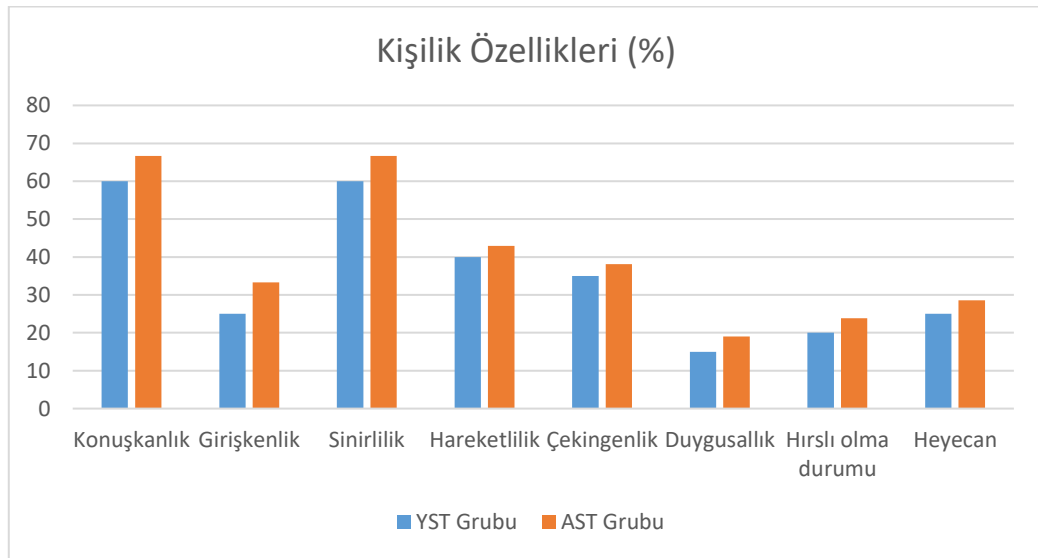
Yoğun terapi alan grubun yaş ortalaması $9,65 \pm 1,9$ dur, aralıklı terapi alan grubun yaş ortalaması ise $10,67 \pm 1,5$ tir. Yoğun terapi alan çocuklar ile aralıklı terapi alan çocukların yaşları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ($p > 0,05$). Yoğun terapi alan grup ile aralıklı terapi alan grup yaş değişkeni açısından homojendir (Tablo 4-2).

Tablo 4-2: Yoğun ses terapisi ve aralıklı ses terapisi gruplarının yaş ortalaması.

Terapi Grubu	n	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma	p
YST	20	7	13	9,65	1,87	0,052
AST	21	7	13	10,67	1,49	

Mann Whitney U test; $p > 0,05$. YST, Yoğun ses terapisi; AST, aralıklı ses terapisi.

Çalışmamızda YST ve AST gruplarında, ebeveynler tarafından doldurulan hikâye formlarına göre en sık görülen karakter özellikleri şunlardır: “konuşkanlık, girişkenlik, sinirlilik, çekingenlik, duygusallık, hareketlilik, hırslı olma”. Yoğun terapi alan grup ile aralıklı terapi alan grupta bu karakter özelliklerinin dağılımı açısından istatistiksel olarak bir fark yoktur ($p < 0,05$). Yoğun terapi alan grup ile aralıklı terapi alan grup, karakter özellikleri açısından homojendir (Tablo 4-3). YST ve AST gruplarında karakter özelliklerinin dağılımı Şekil 4-2’de gösterilmiştir.



Şekil 4-2: Yoğun ses terapisi (YST) ve aralıklı ses terapisi (AST) gruplarında çeşitli karakter özelliklerinin yüzde (%) dağılımını gösteren grafik.

Tablo 4-3: Yoğun ses terapisi ve aralıklı ses terapisi gruplarında çeşitli karakter özelliklerinin bulunma oranı.

Karakter Özelliği	Terapi Türü	n	%	Toplam	X²; p
Konuşkan	Yoğun	12	60	20	0,196; 0,658
	Aralıklı	14	66,7	21	
	Toplam	26	56,1	41	
Girişken	Yoğun	5	25,0	20	0,344; 0,558
	Aralıklı	7	33,3	21	
	Toplam	12	29,3	41	
Sinirli	Yoğun	12	60,0	20	0,196; 0,658
	Aralıklı	14	66,7	21	
	Toplam	26	63,4	41	
Hareketli	Yoğun	8	40	20	0,034; 0,853
	Aralıklı	9	42,9	21	
	Toplam	17	41,5	41	
Çekingen	Yoğun	7	35	20	0,042; 0,837
	Aralıklı	8	38,1	21	
	Toplam	15	36,6	41	
Duygusal	Yoğun	3	15,0	20	0,119; 0,731
	Aralıklı	4	19,0	21	
	Toplam	7	17,1	41	
Hırslı	Yoğun	4	20	20	0,087; 0,768
	Aralıklı	5	23,8	21	
	Toplam	9	22,0	41	
Heyecanlı	Yoğun	5	25,0	20	0,067; 0,796
	Aralıklı	6	28,6	21	
	Toplam	11	26,8	41	

Ki kare test; $p > 0,05$.

YST grubu ile AST grubu arasında ses sağlığıyla ilişkili olabilecek bir etkinliğe (koro, spor kursları, Kur'an kursu gibi) katılım açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ($p>0,05$). Yoğun terapi alan grup ile aralıklı terapi alan grup, bir etkinliğe katılım değişkeni açısından homojendir (Tablo 4-4).

Tablo 4-4: Yoğun ses terapisi ve aralıklı ses terapisi gruplarında koro ve spor kursları gibi hatalı ses kullanımına zemin oluşturabilecek aktivitelere katılım oranları.

		Bir etkinliğe katılım				Toplam	X ² ; p
		Yok		Var			
		n	%	n	%		
Uygulanan Terapi Türü	Yoğun	9	45	11	55	20	0,223; 0,636
	Aralıklı	11	52,4	10	47,6	21	
Toplam		20	48,8	21	51,2	41	

Ki kare test; $p>0,05$

YST grubu ve AST grubu arasında kardeş sayısı açısından istatistiksel olarak bir fark yoktur ($p>0,05$). Yoğun terapi alan grup ile aralıklı terapi alan grup, kardeş sayısı değişkeni açısından homojendir (Tablo 4-5).

Tablo 4-5 : Yoğun ses terapisi ve aralıklı ses terapisi gruplarının kardeş sayısına göre dağılımı

		Kardeş sayısı						Toplam
		1		2		2'den fazla		
		n	%	n	%	n	%	
YST		13	65	5	25	2	10	20
Uygulanan Terapi Türü	AST	12	57,1	6	28,6	3	14,3	21
Toplam		25	61	11	26,8	5	12,2	41

Ki kare test; $p>0,05$; YST, Yoğun ses terapisi; AST, aralıklı ses terapisi

YST ve AST grupları arasında aile bireylerinde uygun olmayan ses kullanımının ve ses bozukluğunun varlığı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ($p>0,05$). Yoğun terapi alan grup ile aralıklı terapi alan grup bu değişken açısından homojendir (Tablo 4-6).

Tablo 4-6: Yoğun ses terapisi ve aralıklı ses terapisi gruplarında aile bireylerinin uygunsuz ses kullanımı veya ses bozukluğu oranları.

		Uygunsuz Kullanım		Bozukluk		Mevcut Değil		Top.	X ² ; p
		n	%	n	%	n	%		
Terapi Türü	YST	11	55	2	10	7	35	20	0,746; 0,689
	AST	14	66,7	1	4,8	6	28,6	21	
Toplam		25	61	3	7,3	13	31,7	41	

Ki kare test; $p>0,05$. YST, Yoğun ses terapisi; AST, aralıklı ses terapisi

4.1. YST ve AST Gruplarının Terapi Öncesi Gruplar Arası Karşılaştırılması

YST ve AST gruplarının terapi öncesi videolaringostroboskopik değerlendirme skorlarının ortalamaları ve standart sapma değerleri Tablo 4-7’de verilmiştir.

YST ve AST uygulanan çocuklar arasında terapi öncesi; abdüksiyon ve faz simetrisi, vibrasyon amplitüdü, titreşen kenarların düzenliliği ve mukozal dalga skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p>0,05$).

İki grubun terapi öncesi glottal kapanma skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark mevcuttur ($p<0,05$). AST grubunun terapi öncesi glottal kapanma skorları YST grubuna kıyasla anlamlı olarak daha düşük bulunmuştur. Bu iki grup glottal kapanma değişkeni dışında terapi öncesi videolaringostroboskopik skorlar açısından homojendir.

Tablo 4-7: Yoğun ses terapisi ve aralıklı ses terapisi gruplarının terapi öncesi videolaringostroboskopik değerlendirme skorları.

Terapi Türü		n	Ortalama	Standart Sapma	z;p
TÖ abdüksiyon ve faz simetrisi	Yoğun	20	1,55	0,76	- 0,014; 0,989
	Aralıklı	21	1,57	0,68	
TÖ vibrasyon amplitüdü	Yoğun	20	1,6	0,68	- 0,116; 0,908
	Aralıklı	21	1,62	0,67	
TÖ titreşen kenarların düzenliliği	Yoğun	20	1,9	0,72	- 1,058; 0,290
	Aralıklı	21	1,67	0,66	
TÖ mukozal dalga	Yoğun	20	1,75	0,55	- 0,563; 0,573
	Aralıklı	21	1,67	0,66	
TÖ glottal kapanma	Yoğun	20	1,95	0,76	- 2,149; 0,032*
	Aralıklı	21	1,43	0,81	

*: Mann Whitney U test, $p < 0,05$. TÖ, Terapi öncesi; TS, Terapi sonrası

Tablo 4-8 YST ve AST gruplarının nodül şekline göre (%) dağılımlarını göstermektedir. YST ve AST uygulanan çocukların aralarında nodül şekline göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ($p > 0,05$).

Tablo 4-8: Yoğun ses terapisi ve aralıklı ses terapisi gruplarının nodül şekline göre dağılımları.

		Nodül Şekli				Toplam	X ² ; p
		Geniş Tabanlı		Dar Tabanlı			
		n	%	n	%		
Uygulanan Terapi Türü	Yoğun	18	90	2	10	20	0,003; 0,959
	Aralıklı	19	90,5	2	9,5	21	
Toplam		37	90,2	4	9,8	41	

Ki kare test; $p > 0,05$.

Yoğun ve aralıklı terapi uygulanan çocukların nodül lokasyonlarına göre aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ($p>0,05$).

Tablo 4-9: Yoğun ses terapisi ve aralıklı ses terapisi gruplarının nodül lokasyonuna göre dağılımı.

		Nodül Lokasyonu				Toplam	X ² ; p
		Orta		Ön			
		n	%	n	%		
Uygulanan Terapi Türü	Yoğun	19	95	1	5	20	0,309; 0,578
	Aralıklı	19	90,5	2	9,5	21	
Toplam		38	92,7	3	7,3	41	

Ki kare test; $p>0,05$.

YST ve AST gruplarının terapi öncesi MFS ve s/z oranı değerleri Tablo 4-10'da verilmiştir. YST ve AST gruplarının terapi öncesi MFS ve s/z oranı değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p>0,05$). YST ve AST grupları, terapi öncesi MFS ve s/z oranı değerleri açısından homojendir.

Tablo 4-10: Yoğun ses terapisi ve aralıklı ses terapisi gruplarının terapi öncesi MFS ve s/z oranı değerlerinin karşılaştırılması.

Terapi Türü		n	Ortalama	Standart Sapma	z;p
Terapi öncesi MFS	Yoğun	20	9,57	2,65	- 1,749; 0,080
	Aralıklı	21	12,29	4,73	
Terapi öncesi s/z oranı	Yoğun	20	1,49	0,29	-1,515; 0,130
	Aralıklı	21	1,35	0,2	

Mann Whitney U test; $p>0,05$. MFS, Maksimum fonasyon süresi

YST ve AST gruplarının terapi öncesi F0, jitt (%) ve shim (%) değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır ($p>0,05$). İki grup terapi öncesi F0, jitt (%) ve shim (%) değerleri açısından homojendir. AST grubunun terapi öncesi NHR değeri ise YST grubuna kıyasla anlamlı olarak daha düşüktür ($p<0,05$) (Tablo 4-11).

Tablo 4-11: Yoğun ses terapisi ve aralıklı ses terapisi gruplarının terapi öncesi akustik ölçüm değerlerinin karşılaştırılması.

Uygulanan Terapi Türü		n	Ortalama	Standart Sapma	z;p
Terapi öncesi F0	Yoğun	20	243,47	34,57	- 0,104; 0,917
	Aralıklı	21	241,9	54,84	
Terapi öncesi Jitt (%)	Yoğun	20	0,8	0,52	- 1,2; 0,230
	Aralıklı	21	0,58	0,22	
Terapi öncesi Shim (%)	Yoğun	20	5,2	2,85	- 1,461; 0,144
	Aralıklı	21	3,89	1,41	
Terapi öncesi NHR	Yoğun	20	0,05	0,06	- 2,582; 0,010*
	Aralıklı	21	0,02	0,01	

*: Mann Whitney U test; $p < 0,05$

YST ve AST gruplarının terapi öncesi pSHE skorları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p > 0,05$). Bu iki grup terapi öncesi pSHE skorları açısından homojendir (Tablo 4-12).

Tablo 4-12: Yoğun ses terapisi ve aralıklı ses terapisi gruplarının terapi öncesi pSHE skorları karşılaştırılması.

Terapi Türü		n	Ortalama	Standart Sapma	z;p
Terapi öncesi pSHE skoru	Yoğun	20	35,15	13,9	- 0,731; 0,465
	Aralıklı	21	31,71	10,37	

Mann Whitney U test; $p > 0,05$. . pSHE, Pediatrik Ses Handikap Endeksi

YST ve AST gruplarının terapi öncesi G, R, B, S skorları arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır ($p > 0,05$). YST ve AST grupları terapi öncesi algısal değerlendirme skorları açısından homojenlik göstermektedir (Tablo 4-13).

Tablo 4-13: Yoğun ses terapisi ve aralıklı ses terapisi gruplarının terapi öncesi algısal ölçüm skorlarının karşılaştırılması.

Terapi Türü		n	Ortalama	Standart Sapma	z;p
Terapi öncesi G	Yoğun	20	1,75	0,64	- 0,503; 0,615
	Aralıklı	21	1,81	0,87	
Terapi öncesi R	Yoğun	20	1,8	1,01	- 0,684; 0,494
	Aralıklı	21	1,57	0,811	
Terapi öncesi B	Yoğun	20	2,3	0,73	- 0,042; 0,966
	Aralıklı	21	2,24	0,89	
Terapi öncesi S	Yoğun	20	0,7	0,87	- 0,434; 0,664
	Aralıklı	21	0,57	0,75	

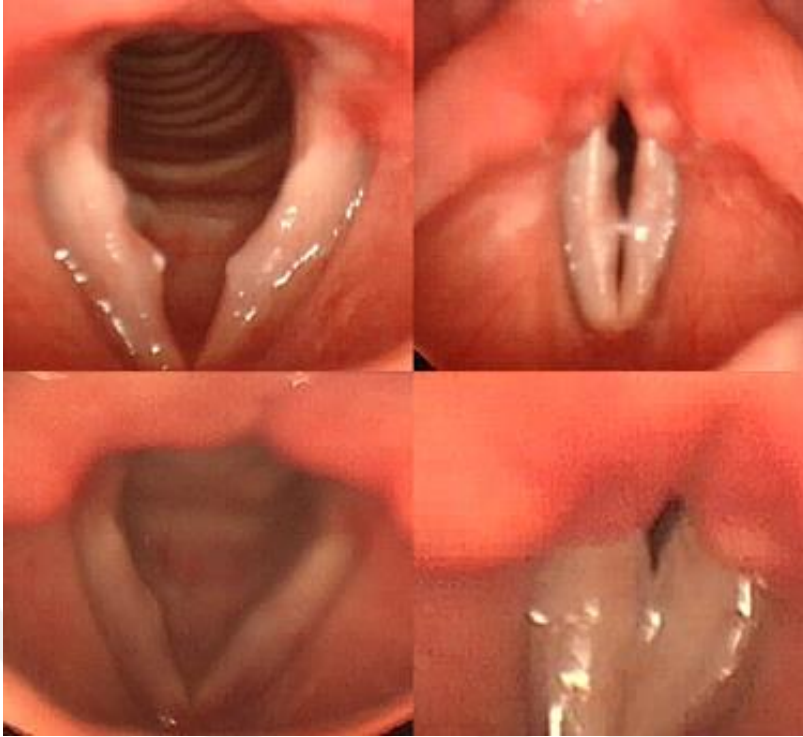
Mann Whitney U test; $p < 0,05$. YST, Yoğun ses terapisi; AST, aralıklı ses terapisi

4.2. YST ve AST Gruplarının Terapi Öncesi ve Terapi Sonrası Grup İçi Karşılaştırmaları

4.2.1. YST Grubunun Videolaringostroboskopik Skorlarının Karşılaştırılması

YST grubunun videolaringostroboskopik değerlendirme protokolünde skorlanan; abdüksiyon ve faz simetresi, vibrasyon amplitüdü, titreşen kenarların düzenliliği, mukozal dalga ve glottal kapanma parametrelerinde terapi öncesi ile terapi sonrası değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark elde edilmiştir. Terapi sonrasında, bu parametrelerde iyileşmeyi ifade eden anlamlı bir düşüş mevcuttur ($p = 0,001 < 0,05$). Şekil 4-3'te YST alan bir çocuğun vokal kordunun terapi öncesi ve terapi sonrası görüntüsü verilmiştir.

Tablo 4-14 YST grubunun abdüksiyon ve faz simetresi, vibrasyon amplitüdü, titreşen kenarların düzenliliği, mukozal dalga ve glottal kapanma parametrelerinden terapi öncesi ve terapi sonrası elde edilen ortalama değerleri ve standart sapmayı göstermektedir.



Şekil 4-3: Yoğun ses terapisi grubunda bulunan bir katılımcının vokal kordunun (yukarıdan aşağı) terapi öncesi ve terapi sonrası görünümü.

Tablo 4-14: Yoğun ses terapisi grubunun terapi öncesi ve terapi sonrası videolarinogstroboskopik değerlendirme skorları.

	Ortalama	n	Standart Sapma	z;p
TÖ abdüksiyon ve faz simetrisi	1,55	20	0,76	-3,690; 0,001*
TS abdüksiyon ve faz simetrisi	0,70	20	0,66	
TÖ vibrasyon amplitüdü	1,60	20	0,68	-4,123; 0,001*
TS vibrasyon amplitüdü	0,75	20	0,64	
TÖ titreşen kenarların düzenliliği	1,90	20	0,72	-3,874; 0,001*
TS titreşen kenarların düzenliliği	0,70	20	0,57	
TÖ mukozal dalga	1,75	20	0,55	-4,066; 0,001*
TS mukozal dalga	0,75	20	0,64	
TÖ glottal kapanma	1,95	20	0,76	-3,852; 0,001*
TS glottal kapanma	0,70	20	0,66	

*: Wilcoxon signed rank test; $p < 0,05$. TÖ, terapi öncesi; TS, Terapi sonrası

4.2.2. YST Grubunun Algısal Skorlarının Karşılaştırılması

YST grubunda GRBAS algısal değerlendirme parametrelerinden G, R, B, S parameterlerinin terapi öncesi ve terapi sonrası; ortalama değerleri ve standart sapma Tablo 4-15'de verilmiştir.

Tablo 4-15: Yoğun ses terapisi grubunun terapi öncesi ve terapi sonrası GRBAS skorları.

	Ortalama	n	Standart Sapma	z;p
Terapi öncesi G skoru	1,75	20	0,64	- 3,542; 0,001*
Terapi sonrası G skoru	0,75	20	0,55	
Terapi öncesi R skoru	1,8	20	1,01	- 3,835; 0,001*
Terapi sonrası R skoru	0,45	20	0,6	
Terapi öncesi B skoru	2,3	20	0,73	- 3,460; 0,001*
Terapi sonrası B skoru	1,25	20	0,79	
Terapi öncesi S skoru	0,7	20	0,86	- 2,762; 0,006*
Terapi sonrası S kuru	0,1	20	0,31	

*: Wilcoxon signed rank test; $p < 0,05$

Yoğun terapi alan çocukların terapi öncesi ve terapi sonrası G, R, B, S skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır ($p < 0,05$). Yoğun terapi alan çocukların terapi sonrası bu skorlarında anlamlı bir düzelme mevcuttur.

4.2.3. YST Grubunun Yaşam Kalitesi Ölçümlerinin Karşılaştırılması

Yoğun terapi alan çocukların terapi öncesi pSHE skoru ortalaması $35,15 \pm 13,9$, terapi sonrası pSHE skoru ortalaması ise $8,45 \pm 5,31$ dir. Yoğun terapi alan çocukların terapi öncesi ve terapi sonrası pSHE skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark

vardır ($p=0,001<0,05$). Yoğun terapi alan çocukların terapi sonrası pSHE puanları anlamlı olarak düşmüştür (Tablo 4-16).

Tablo 4-16: Yoğun ses terapisi grubunda terapi öncesi ve terapi sonrası pSHE skorları.

Yoğun Terapi Alan Grup	Ortalama	n	Standart Sapma	z;p
Terapi öncesi pSHE skoru	35,15	20	13,9	- 3,921; 0,001*
Terapi sonrası pSHE skoru	8,45	20	5,31	

*: Wilcoxon signed rank test; $p<0,05$. pSHE, Pediatrik Ses Handikap Endeksi

4.2.4. YST Grubunun Akustik Ölçümlerinin Karşılaştırılması

YST grubunda terapi öncesi ve terapi sonrası yapılan akustik değerlendirmelerden elde edilen verilerin ortalaması, standart sapması ve p değerleri Tablo 4-17’de verilmiştir.

Tablo 4-17: Yoğun ses terapisi grubunun terapi öncesi ve terapi sonrası akustik ölçüm parametrelerinin değerleri.

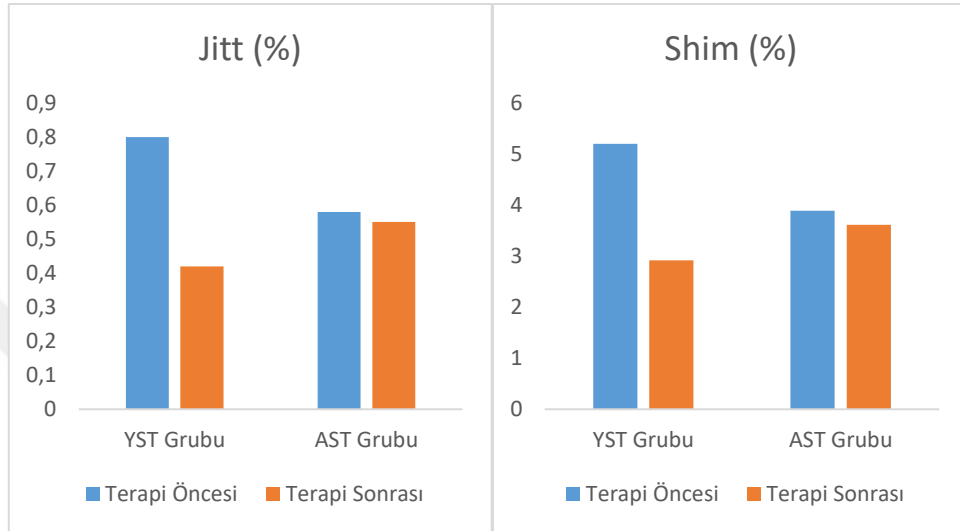
	Ortalama	n	Standart Sapma	z;p
Terapi öncesi F0	243,47	20	34,57	- 0,821; 0,411
Terapi sonrası F0	232,99	20	34,31	
Terapi öncesi Jitt (%)	0,8	20	0,52	- 3,472; 0,001*
Terapi sonrası Jitt (%)	0,42	20	0,16	
Terapi öncesi Shim (%)	5,2	20	2,85	- 3,360; 0,001*
Terapi sonrası Shim (%)	2,92	20	1,13	
Terapi öncesi NHR	0,05	20	0,06	- 3,211; 0,001*
Terapi sonrası NHR	0,01	20	0,01	

*: Wilcoxon signed rank test; $p < 0,05$

YST grubundaki çocuklarda terapi öncesinde ve terapi sonrasında ölçülen jitt (%), shim (%) ve NHR değerleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark

bulunmuştur ($p=0,001<0,05$). Jitt (%), shim (%) ve NHR değerleri terapi sonrasında anlamlı olarak düşmüştür (Şekil 4-4).

YST grubunda terapi öncesi ve terapi sonrası F0 değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ($p>0,05$). Ancak terapi sonrası ortalama F0 değeri ($232,99\pm 34,31$), terapi öncesi ortalama F0 değerine kıyasla ($243,47\pm 34,57$) düşmüştür .



Şekil 4-4: Yoğun ses terapisi (YST) ve aralıklı ses terapisi (AST) gruplarında terapi öncesi ve terapi sonrası Jitt (%) ve Shim (%) değerlerini gösteren grafik.

4.2.5. YST Grubunun Aerodinamik Ölçümlerinin Karşılaştırılması

YST grubunda terapi öncesi ve terapi sonrası ses değerlendirmesinden elde edilen MFS ve s/z oranı değerleri ortalamaları Tablo 4-18'de verilmiştir. Yoğun terapi alan çocukların terapi öncesi MFS ortalaması $9,57\pm 2,65$ s, terapi sonrası MFS ortalaması ise $13,09\pm 3,21$ s dir. Yoğun terapi alan çocukların terapi öncesi ve terapi sonrası MFS değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır ($p =0,001<0,05$). YST grubunda terapi sonrası MFS anlamlı olarak artmıştır.

Yoğun terapi alan çocukların terapi öncesi s/z oranı ortalaması $1,49\pm 0,29$, terapi sonrası s/z oranı ortalaması ise $1,12\pm 0,09$ dir. Yoğun terapi alan çocukların terapi öncesi ve terapi sonrası s/z oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır ($p=0,001<0,05$). Yoğun terapi alan çocukların terapi sonrası s/z oranları anlamlı olarak düşmüştür.

Tablo 4-18: Yoğun ses terapisi grubunda terapi öncesi ve terapi sonrası MFS değerleri ve s/z oranları.

Yoğun Terapi Alan Grup	Ortalama	n	Standart Sapma	z;p
Terapi öncesi MFS (s)	9,57	20	2,65	- 3,771; 0,001*
Terapi sonrası MFS (s)	13,09	20	3,21	
Terapi öncesi s/z oranı	1,49	20	0,29	- 3,808; 0,001*
Terapi sonrası s/z oranı	1,12	20	0,09	

*: Wilcoxon signed rank test; $p < 0,05$. MFS, Maksimum fonasyon süresi.

4.2.6. AST Grubunun Videolaringostroboskopik Skorlarının Karşılaştırılması

Çalışmamızda AST grubunda terapi öncesi ve terapi sonrası yapılan videolaringostronoskopik değerlendirmeye ait skorların ortalaması Tablo 4-19'da gösterilmiştir.

Tablo 4-19: Aralıklı ses terapisi grubunda terapi öncesi ve terapi sonrası VLS skorlarının ortalamaları.

	Ortalama	n	Standart Sapma	z;p
TÖ abdüksiyon ve faz simetrisi	1,57	21	0,68	- 3,162; 0,002*
TS abdüksiyon ve faz simetrisi	1,1	21	0,89	
TÖ vibrasyon amplitüdü	1,62	21	0,67	- 3,000; 0,003*
TS vibrasyon amplitüdü	1,19	21	0,87	
TÖ titreşen kenarların düzenliliği	1,67	21	0,66	-1,5; 0,134
TS titreşen kenarların düzenliliği	1,38	21	0,86	
TÖ mukozal dalga	1,67	21	0,66	- 2,111; 0,035*
TS mukozal dalga	1,33	21	0,8	
TÖ glottal kapanma	1,43	21	0,81	- 1,732; 0,083
TS glottal kapanma	1,14	21	0,91	

*: Wilcoxon signed rank test; $p < 0,05$. TÖ, terapi öncesi; TS, Terapi sonrası

AST grubunda terapi öncesi ile terapi sonrası abdüksiyon ve faz simetrisi, vibrasyon amplitüdü ve mukozal dalga skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır ($p < 0,05$). Aralıklı terapi alan çocuklarda terapi sonrası bu parametereler anlamlı bir iyileşme göstermiştir.

AST grubunda terapi öncesi ile terapi sonrası titreşen kenarların düzenliliği ve glottal kapanma skorları arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamıştır ($p > 0,05$). Ancak, terapi sonrasında bu skorların ortalama değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı olmasa da bir düşüş mevcuttur.

4.2.7. AST Grubunun Algısal Skorlarının Karşılaştırılması

AST grubunda; terapi öncesi ve terapi sonrası yapılan GRBAS skorlamasına ait ortalamama değerlerler Tablo 4-20'de gösterilmiştir.

Tablo 4-20: Aralıklı ses terapisi grubunda terapi öncesi ve terapi sonrası GRBAS skorları ortalama değerleri.

	Ortalama	n	Standart Sapma	z;p
Terapi öncesi G	1,81	21	0,87	- 1,578; 0,115
Terapi sonrası G	1,48	21	0,75	
Terapi öncesi R	0,57	21	0,75	- 2,179; 0,029*
Terapi sonrası R	0,14	21	0,36	
Terapi öncesi B	2,24	21	0,89	- 1,965; 0,049*
Terapi sonrası B	1,76	21	0,89	
Terapi öncesi S	1,57	21	0,81	0,277; 0,782
Terapi sonrası S	1,52	21	0,81	

*: Wilcoxon signed rank test; $p < 0,05$

AST grubundaki çocukların; terapi öncesi ile terapi sonrası R ve B skorları arasında anlamlı fark mevcuttur ($p < 0,05$). AST grubunda terapi sonrası roughness ve breathiness skorları anlamlı olarak düşük elde edilmiştir.

Terapi öncesi ile terapi sonrası grade ve strain parametreleri arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p < 0,05$). Bununla beraber; terapi sonrası, G ve S skorlarının ortalama değerlerinde düşüş gözlenmiştir.

4.2.8. AST Grubunun Yaşam Kalitesi Ölçümlerinin Karşılaştırılması

Aralıklı terapi alan çocukların terapi öncesi pSHE skorları ortalaması $31,71 \pm 10,37$, terapi sonrası pSHE skorları ortalaması ise $23,05 \pm 14,48$ dir. Aralıklı terapi alan çocukların terapi öncesi ve terapi sonrası pSHE skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır ($p = 0,022 < 0,05$). Aralıklı terapi alan çocukların pSHE skorları terapi sonrasında anlamlı olarak düşmüştür (Tablo 4-21).

Tablo 4-21: Aralıklı ses terapisi grubunda terapi öncesi ve sonrası ortalama pSHE skorları.

	Ortalama	n	Standart Sapma	z;p
Terapi öncesi pSHE skoru	31,71	21	10,37	- 2,295; 0,022*
Terapi sonrası pSHE skoru	23,05	21	14,48	

*: Wilcoxon signed rank test; $p < 0,05$; pSHE: Pediatrik Ses Handikap Endeksi

4.2.9. AST Grubunun Akustik Ölçümlerinin Karşılaştırılması

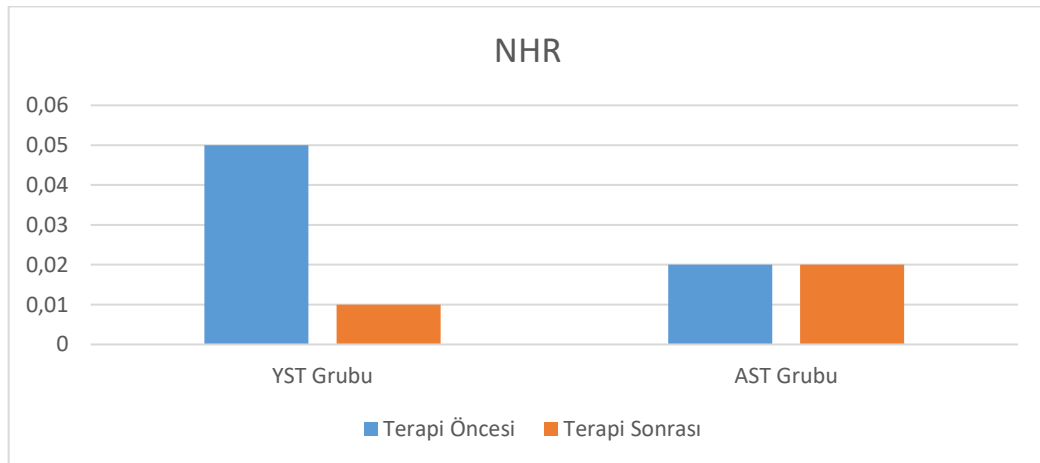
AST grubunda terapi öncesi ve terapi sonrası akustik ses değerlendirmelerinden elde edilen parametrelerin ortalama değerleri Tablo 4-22’de gösterilmiştir.

Aralıklı terapi alan çocukların terapi öncesi ve terapi sonrası F0, jitt (%), shim (%) ve NHR değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ($p > 0,05$). Bununla birlikte; ortalama F0, shim (%) ve jitt (%) değerlerinde terapi sonrası anlamlı olmayan bir düşüş görülmektedir. Şekil 4-5 AST ve YST gruplarında terapi sonrası NHR değerindeki değişimi göstermektedir.

Tablo 4-22: Aralıklı ses terapisi grubunda akustik ölçüm parametrelerinin terapi öncesi ve terapi sonrası ortalama değerleri.

Aralıklı Terapi Alan Grup	Ortalama	n	Standart Sapma	z;p
Terapi öncesi F0	241,9	21	54,84	
Terapi sonrası F0	234,99	21	52,3	- 1,303; 0,192
Terapi öncesi Jitt (%)	0,58	21	0,22	
Terapi sonrası Jitt (%)	0,55	21	0,23	- 0,730; 0,465
Terapi öncesi Shim (%)	3,89	21	1,41	
Terapi sonrası Shim (%)	3,61	21	1,75	- 1,130; 0,259
Terapi öncesi NHR	0,02	21	0,01	
Terapi sonrası NHR	0,02	21	0,02	-0,859; 0,391

Wilcoxon signed rank test; $p > 0,05$



Şekil 4-5: Yoğun ses terapisi (YST) ve aralıklı ses terapisi (AST) gruplarında terapi öncesi ve terapi sonrası NHR değerlerini gösteren grafik.

4.2.10. AST Grubunun Aerodinamik Ölçümlerin Karşılaştırılması

Aralıklı terapi alan çocukların terapi öncesi MFS değerleri ortalaması $12,29 \pm 4,73$; terapi sonrası MFS değerleri ortalaması ise $13,15 \pm 4,58$ 'dir. Aralıklı terapi alan çocukların

terapi öncesi ve terapi sonrası MFS değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır ($p=0,019<0,05$). Aralıklı terapi alan çocuklarda terapi sonrası MFS anlamlı olarak artmıştır (Tablo 4-23).

Aralıklı terapi alan çocukların terapi öncesi s/z oranı ortalaması $1,35\pm0,2$; terapi sonrası s/z oranı ortalaması ise $1,3\pm0,2$ 'dir. Aralıklı terapi alan çocukların terapi öncesi ve terapi sonrası s/z oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ($p>0,05$).

Tablo 4-23: Aralıklı ses terapisi grubunda terapi öncesi ve terapi sonrası ortalama MFS ve s/z oranı değerleri.

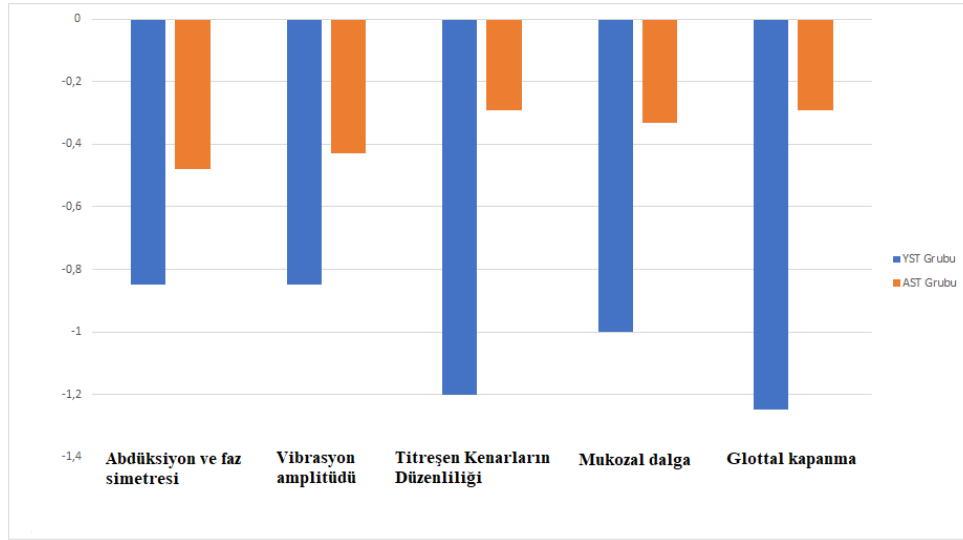
	Ortalama	n	Standart Sapma	z;p
Terapi öncesi MFS (s)	12,29	21	4,73	
Terapi sonrası MFS (s)	13,15	21	4,58	- 2,347; 0,019*
Terapi öncesi s/z oranı	1,35	21	0,2	
Terapi sonrası s/z oranı	1,3	21	0,2	- 1,637; 0,102

*: Wilcoxon signed rank test; $p < 0,05$. MFS, Maksimum fonasyon süresi.

4.3. YST ve AST Gruplarının Terapi Sonrası Gruplar Arası Karşılaştırılması

4.3.1. Videolaringostroboskopik Skorların Karşılaştırılması

YST ve AST grupları arasında terapi öncesi ve terapi sonrası; abdüksiyon ve faz simetrisi, vibrasyon amplitüdü, titreşen kenarların düzenliliği, mukozal dalga, glottal kapanma skorlarındaki değişim açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmaktadır ($p<0,05$). YST uygulanan çocuklarda terapi sonrası VLS skorları AST uygulanan çocuklara göre daha fazla düzelmiştir (Tablo 4-24). Şekil 4-6 YST ve AST gruplarında terapi sonrasında videolaringostroboskopik skorlardaki değişimi göstermektedir.



Şekil 4-6: Yoğun ses terapisi (YST) ve aralıklı ses terapisi (AST) gruplarında terapi öncesi (TÖ)-terapi sonrası (TS) videolaringostroboskopik skorlardaki değişimi karşılaştıran grafik.

Tablo 4-24: Yoğun ses terapisi ve aralıklı ses terapisi gruplarında terapi öncesi ve terapi sonrası VLS skorlarındaki ortalama değişim.

	Terapi Türü	n	Ortalama	Standart Sapma	z;p
TÖ-TS Abdüksiyon ve faz simetresi skorları farkı	YST	20	-0,85	0,6	-2,014; 0,044*
	AST	21	-0,48	0,5	
TÖ-TS Vibrasyon amplitüdü skorları farkı	YST	20	-0,85	0,4	-2,766; 0,006*
	AST	21	-0,43	0,5	
TÖ-TS Titreşen kenarların düzenliliği skorları farkı	YST	20	-1,2	0,6	-3,496; 0,001*
	AST	21	-0,29	0,8	
TÖ-TS Mukozal dalga skorları farkı	YST	20	-1	0,5	-3,316; 0,001*
	AST	21	-0,33	0,7	
TÖ-TS Glottal kapanma skorları farkı	YST	20	-1,25	0,6	-3,755; 0,001*
	AST	21	-0,29	0,7	

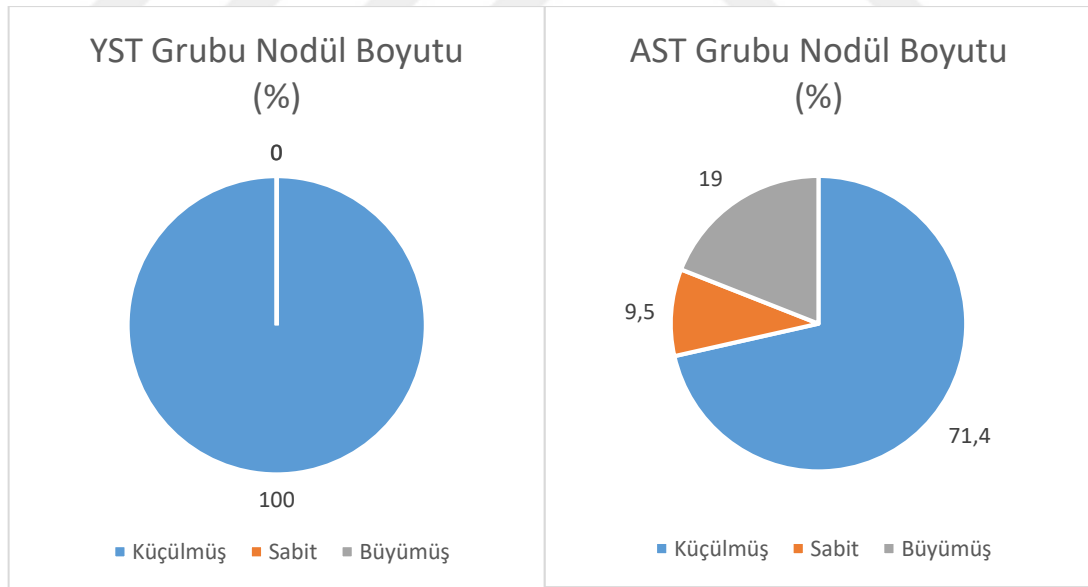
*: Mann Whitney U test, $p < 0,05$. YST, Yoğun ses terapisi; AST, Aralıklı ses terapisi; TÖ, terapi öncesi; TS, terapi sonrası

YST ve AST grupları arasında terapi sonrası nodül boyutundaki değişime göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır ($p = 0,035 < 0,05$) (Tablo 4-25). YST ve AST gruplarında terapi sonrası nodül boyutlarındaki değişim Şekil 4-7’de gösterilmiştir.

Tablo 4-25: Yoğun ses terapisi ve aralıklı ses terapisi gruplarında terapi sonrası nodül boyutundaki değişim.

Terapi Türü		Nodül Büyüklüğü						Toplam	X ² ; p
		Küçülmüş		Sabit		Büyümüş			
		n	%	n	%	n	%		
YST		20	100	0	0	0	0	20	
AST		15	71,4	2	9,5	4	19	21	6,694; 0,035*
Toplam		35	85,4	2	4,9	4	9,8	41	

*: Ki kare test; $p < 0,05$. YST, Yoğun ses terapisi; AST, Aralıklı ses terapisi



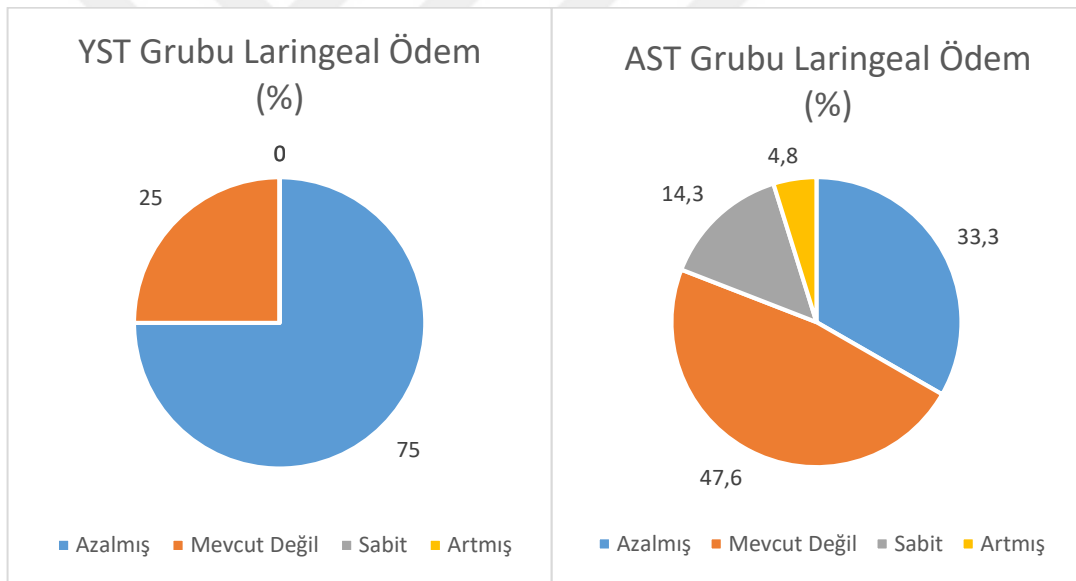
Şekil 4-7: Yoğun ses terapisi (YST) ve aralıklı ses terapisi (AST) gruplarında terapi sonrasındaki nodül boyutu değişimini gösteren grafik.

YST ve AST grupları arasında terapi sonrası laringeal ödem durumlarına göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır ($p=0,036 < 0,05$) (Tablo 4-26). İki grupta terapi sonrası laringeal ödem durumundaki değişim Şekil 4-8’de gösterilmiştir.

Tablo 4-26: Yoğun ses terapisi (YST) ve aralıklı ses terapisi (AST) gruplarında terapi sonrası laringeal ödem durumu.

		Laringeal Ödem				X ² ; p
		Mevcut değil	Azalmış	Sabit	Artmış	
		%	%	%	%	
Uygulanan Terapi Türü	Yoğun	25	75	0	0	8,556; 0,036*
	Aralıklı	47,6	33,3	14,3	4,8	
Toplam		36,6	53,7	7,3	2,4	

*: Ki kare test; p<0,05. YST, Yoğun ses terapisi; AST, Aralıklı ses terapisi



Şekil 4-8: Yoğun ses terapisi (YST) ve aralıklı ses terapisi (AST) gruplarında laringeal ödem varlığını ve terapi sonrası ödem durumunu gösteren grafik.

4.3.2. Algısal Skorların Karşılaştırılması

YST ve AST gruplarında yapılan GRBAS algısal değerlendirmesinden elde edilen skorların, terapi öncesi ile terapi sonrası ortalama değişim değerleri Tablo 4-27'de verilmiştir.

Tablo 4-27: Yoğun ses terapisi ve aralıklı ses terapisi gruplarında GRBAS parametrelerinin terapi sonrası değişimi.

	Terapi Türü	n	Ort.	Standart Sapma	z;p
TÖ-TS G skorları farkı	YST	20	-1	0,7	-2,312; 0,021*
	AST	21	-0,33	0,9	
TÖ-TS R skorları farkı	YST	20	-1,35	0,8	-4,246; 0,001*
	AST	21	-0,05	0,8	
TÖ-TS B skorları farkı	YST	20	-1,05	0,9	-1,609; 0,108
	AST	21	-0,48	1,2	
TÖ-TS S skorları farkı	YST	20	-0,6	0,8	-0,572; 0,567
	AST	21	-0,43	0,8	

*: Mann Whitney U test, $p < 0,05$. YST, Yoğun ses terapisi; AST, Aralıklı ses terapisi; TÖ, terapi öncesi; TS, terapi sonrası

YST grubu ile AST grubu arasında G, R, B, S parametrelerinde terapi sonrası değişim açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır ($p < 0,05$). YST grubunda bu GRBAS parametreleri AST grubuna göre anlamlı olarak düzelmiştir.

4.3.3. Yaşam Kalitesi Ölçümlerinin Karşılaştırılması

Yoğun terapi uygulanan çocukların terapi öncesi ve sonrası pSHE farkı ortalaması $-26,7 \pm 13,7$; aralıklı terapi uygulanan çocukların terapi öncesi ve sonrası VHI farkı ortalaması $-8,67 \pm 15,6$ 'dır. Yoğun terapi uygulanan çocuklar ile aralıklı terapi uygulanan çocukların terapi öncesi ve sonrası pSHE farkları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır ($p = 0,001 < 0,05$). Yoğun terapi uygulanan çocukların terapi sonrası VHI puanları aralıklı terapi uygulanan çocuklara göre daha fazla düşmüştür (Tablo 4-28).

Tablo 4-28: Yoğun ses terapisi ve aralıklı ses terapisi gruplarında terapi sonrası pSHE skorlarının değişimi.

Uygulanan Terapi Türü		n	Ortalama	Standart Sapma	z;p
TÖ-TS pSHE skorları farkı	Yoğun	20	-26,7	13,7	-3,327; 0,001*
	Aralıklı	21	-8,67	15,6	

*: Mann Whitney U test; $p < 0,05$. TÖ, terapi öncesi; TS, terapi sonrası. pSHE, Pediatrik Ses Handikap Endeksi

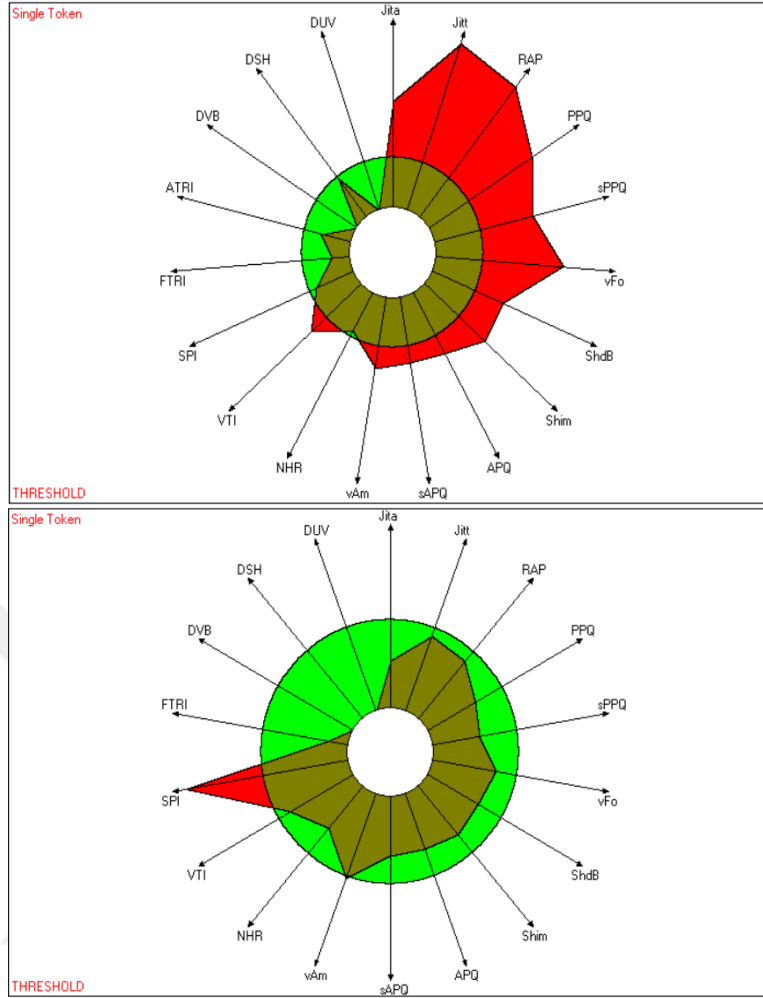
4.3.4. Akustik Ölçümlerin Karşılaştırılması

YST ve AST gruplarından terapi öncesi ve terapi sonrası yapılan akustik değerlendirmede çeşitli parametrelerin ortalama değişim değerleri Tablo 4-29'da gösterilmiştir.

YST ve AST gruplarında arasından terapi sonrası F0 değişimi açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ($p > 0,05$). F0 dışında kalan akustik ölçüm parametreleri olan jitt (%), shim (%) ve NHR değerlerindeki değişimlerde ise iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p < 0,05$). Yoğun terapi uygulanan çocukların jitt (%), shim (%) ve NHR değerleri aralıklı terapi uygulanan çocuklara kıyasla daha fazla düşmüştür. Şekil 4-9'da YST grubuna dahil bir çocuğun terapi öncesi ve terapi sonrası MDVP ölçüm görüntüleri verilmiştir.

Tablo 4-29: Yoğun ses terapisi ve aralıklı ses terapisi gruplarında terapi öncesi-terapi sonrası akustik ölçüm parametreleri değerlerindeki değişim.

Terapi Türü		n	Ortalama	Standart Sapma	z;p
TÖ-TS F0 farkı	Yoğun	20	-10,48	33,7	-0,339; 0,735
	Aralıklı	21	-6,9	34,9	
TÖ-TS Jitt (%) farkı	Yoğun	20	-0,38	0,5	-2,361; 0,018*
	Aralıklı	21	-0,03	0,3	
TÖ-TS Shim (%) farkı	Yoğun	20	-2,28	2,8	-2,556; 0,011*
	Aralıklı	21	-0,28	1,9	
TÖ-TS NHR farkı	Yoğun	20	-0,03	0,1	-2,322; 0,020*
	Aralıklı	21	-0,01	0,01	



Şekil 4-9: YST grubuna dahil bir çocuğun terapi öncesi ve terapi sonrası (yukarıdan aşağıya) MDVP ölçüm görüntüleri.

4.3.5. Aerodinamik Ölçümlerin Karşılaştırılması

YST grubu ve AST grubu arasında; terapi öncesi ve terapi sonrası MFS değeri arasındaki değişim açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır ($p=0,00<0,05$). Yoğun terapi uygulanan çocukların terapi sonrası MFS değerleri puanları aralıklı terapi uygulanan çocuklara kıyasla anlamlı olarak daha fazla artmıştır. Ayrıca YST ve AST gruplarında terapi öncesi ve sonrası s/z oranlarındaki değişimde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p=0,001<0,05$) Yoğun terapi uygulanan çocukların terapi sonrası s/z oranı değeri aralıklı terapi uygulanan çocuklara göre daha fazla düşmüştür.

Tablo 4-30: Yoğun ses terapisi ve aralıklı ses terapisi gruplarında terapi sonrası MFS değeri ve s/z oranındaki değişim.

	Terapi Türü	n	Ortalama	Standart Sapma	z;p
TÖ-TS MFS değişimi	Yoğun	20	3,52	2,8	3,223; 0,001*
	Aralıklı	21	0,92	2	
TÖ-TS s/z oranı değişimi	Yoğun	20	-0,37	0,3	3,199; 0,001*
	Aralıklı	21	-0,05	0,2	

*: Mann Whitney U test; $p < 0,05$. TÖ, terapi öncesi; TS, terapi sonrası; MFS, Maksimum fonasyon süresi

5. TARTIŞMA

Vokal nodüller, membranöz vokal kordun yüzeysel lamina propriasında meydana gelen karşılıklı kalınlıklardır (Tüzüner ve ark., 2017). Tekrarlayan, uzun süreli; aşırı ve hatalı ses kullanımından kaynaklanabildiği gibi genetik yatkınlık da vokal nodül oluşumunda bir faktör olabilmektedir. Uzun süreli ses kısıklığı yaşayan çocukların %40-50'sinde bu durumun nedeni vokal nodüllerdir (Tezcaner, Özgürsoy, Satı ve Dursun, 2009). Genel pediatrik popülasyonda ise vokal nodül, %6 ila %23 arasında değişen bir oranda görülmektedir (Wohl, 2005). Vokal nodülü olan pediatrik hasta grubunda ses hijyeni takibi ve ses terapisi tedavi yöntemlerinin başında gelmektedir. Yapılan araştırmalar, vokal nodülü olan pediatrik hasta grubunun ses terapisinden fayda gördüğünü göstermektedir (Niedzielska, Glijer ve Niedzielski, 2001; Tezcaner, Özgürsoy, Satı ve Dursun, 2009; Tadihan Özkan, 2012; Valadez, Ysunza, Ocharan-Hernandez, Garrido-Bustamante, Sanchez-Valerio, ve Pamplona, 2012; Hartnick, Ballif, De Guzman, Sataloff, Campisi, Kerschner ve Bunting, 2018).

Ses terapisi, bir *davranış değişikliği süreci* olarak tanımlanmaktadır (Behrman, 2006; Van Leer ve ark., 2008; McIlwaine ve ark., 2010; Patel ve ark., 2011; Wenke ve ark., 2014; Behlau ve ark., 2015; Iwarsson, 2015; Fu ve ark., 2015a). Bu süreçte, bilişsel ve motor becerilerin (yeniden) öğrenilmesi yoluyla sağlıklı ve etkili ses davranışlarının kazanılması, optimizasyonu ve sürdürülmesi amaçlanır (McIlwaine ve ark., 2010; Patel ve ark., 2011; Fu ve ark., 2015a). Davranışsal değişime (öğrenme) etki eden birçok faktör bulunmaktadır. Bu faktörlerden biri de motor öğrenme prensipleri arasında yer alan “*uygulamanın dağılımı (distribution of practice)*”’dır. Uygulamanın dağılımı, belirli bir miktardaki uygulamanın zaman içindeki dağılımını ifade eder (Patel ve ark. 2011). Bu prensibin ses terapisinde uygulanabilirliğini araştıran sınırlı sayıda çalışma mevcuttur (Patel ve ark., 2011; Wenke ve ark., 2014; Fu ve ark., 2015a; Meerschman ve ark., 2017).

Çalışmamızda pediatrik vokal nodül hastalarında kısa süreli yoğun ses terapisi ile (3 hafta süresince, haftada 3, her biri 45 dk. süren seanslar) uzun süreli aralıklı ses terapisi (3 ay süresince, 10 günde bir, her biri 45 dk. süren seanslar) yaklaşımlarının algısal, akustik, videolaringostroboskopik (VLS), aerodinamik değerlendirme yöntemleri ve yaşam kalitesi ölçümleri üzerindeki etkisi karşılaştırılmıştır. 6 yaşından küçük çocuklarda vokal fonksiyon egzersizleri gibi direkt terapi yöntemlerinin uygulanması zor olduğu için çalışmamızdaki katılımcıların alt yaş sınırı 6 olarak belirlenmiştir (Kelchner, Brehm ve

Weinrich, 2014). Ayrıca 13-14 yaş ve üzerindeki çocuklarda (özellikle erkek) ergenlikle beraber ses özelliklerinin değişim gösterdiği bildirilmiştir (Harries, Walker, Williams, Hawkins ve Hughes, 1997). Terapi esnasında böyle bir değişimin terapi çıktılarına etkilemesini engellemek amacı ile 14 yaş ve üzerindeki çocuklar çalışmamıza dahil edilmemiştir. Çalışmamıza dahil edilen erkek ve kız çocuklarının dağılımı gruplar arasında homojenlik göstermektedir ($p>0.05$). Literatür verileri, vokal nodülün erkek çocuklarda kız çocuklarına göre daha yüksek oranlarda görüldüğünü ortaya koymaktadır (Kılıç, Okur, Yıldırım, 2004; Angelillo, Di Costanzo, Angelillo, 2008). Çalışmamızda da her iki gruptaki vokal nodüle sahip erkek çocuklarının sayısının kız çocuklarına kıyasla daha fazla olması bu bilgiyi destekler niteliktedir.

Çalışmamızda terapi sonuçlarına etki edebilecek çeşitli faktörler incelenmiş, YST ve AST gruplarında bu faktörler açısından homojenlik olup olmadığı araştırılmıştır. Çocukların bireysel özelliklerinin terapi üzerinde etkili olabileceği göz önünde bulundurulduğundan; çalışmamızda yoğun ses terapisi (YST) ve aralıklı ses terapisi (AST) gruplarındaki çocuklar arasında ailelerin beyanıyla belirlenen karakter özellikleri karşılaştırılmış ve anlamlı bir fark elde edilmemiştir ($p>0.05$). Yapılan çalışmalar, vokal nodülü olan çocukların sıklıkla konuşkan, hareketli, agresif karakterlere sahip olduklarını; gündelik stres yönetiminde, çevreleriyle uyumda ve etkili duygusal kontrolü sağlamada zayıflık gösterebildiklerini ortaya koymaktadır (Angelillo ve ark. 2008; Nemeç,1961; Green, 1989; Nardone, Recco, Huang ve ark., 2014). Çalışmamızda belirlenen karakter özellikleri literatür verileriyle benzerlik göstermektedir. Aile üyelerinin ses kullanım alışkanlıkları ve kardeş sayısının da fonotravmada etkili olduğu bilinmektedir (Carding, Roulstone ve Northstone, 2006). Çalışmamızda bu bilgiyi destekler nitelikte sonuçlar elde edilmiştir. Bu değişkenler ses terapisinin yararlılığını etkileyebileceğinden, YST ve AST gruplarının aile üyelerinde uygun olmayan ses kullanımı, ses bozukluğu mevcudiyeti ve kardeş sayısı açısından homojen olmalarına dikkat edilmiştir ($p>0,05$). Aşırı ve hatalı ses kullanımına zemin oluşturabilecek faaliyetlere katılım (spor kursları, koro faaliyetleri, Kur'an kursu gibi) oranı da çalışmamızdaki iki grup arasında homojenlik göstermektedir ($p>0,05$). Yaptığımız çalışmada YST ve AST gruplarının ses terapisi öncesi videolaringostroboskopik, akustik, algısal, aerodinamik ölçüm değerleri ve yaşam kalitesi skorları arasında (glottal kapanma ve NHR parametreleri dışında) anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$). Böylece YST ve

AST gruplarında terapi öncesindeki ses bozukluklarının benzer derecelerde olduğu gösterilmiştir.

Çalışmamızda direkt terapi yöntemi olarak; laringeal kas sistemini ve sesin üç temel alt sistemi (solunum, fonasyon, rezonans) arasındaki dinamik ilişkiyi güçlendirmeyi amaçlayan Vokal Fonksiyon Egzersizleri (VFE) kullanılmıştır (Stemple, Lee, D 'Amico ve Pickup, 1994). VFE'nin vokal nodül ve pediatrik grup üzerindeki etkinliği yapılan çalışmalarla gösterilmiştir (Lim, Kim, Kwon ve Park, 2009; Fu, 2015; Tadihan, 2012).

Ses terapisi programı belirlenirken, *terapinin sıklığı* göz önünde bulundurulması gereken bir faktördür. Doğru terapi sıklığı ideal bir terapi programı oluşmasına katkı sağlarken; uygun olmayan sıklıkta yapılan terapi, terapinin etkisiz veya zararlı olmasına yol açabilir. Bane ve ark. (2017) VFE'de ideal sıklığı belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmalarına, 18-25 yaşları arasında normal sese sahip 28 kadını dahil etmiştir. Katılımcılar, VFE'de uygulama tekrar sayılarının farklı olduğu üç farklı gruba ayrılmıştır. Bütün gruplar VFE egzersizlerini 6 hafta boyunca her gün sabah ve akşam 2 kere olmak üzere uygulamışlardır. Ancak 1. grup (düşük tekrar grubu) her egzersizi bir kez (2x1), 2. grup (geleneksel tekrar grubu) Stemple tarafından açıklandığı gibi iki kez (2x2), 3. grup (düşük tekrar grubu) ise dört kez (2x4) tekrar etmiştir. Çalışma sonucunda, yüksek tekrar sayısı ile uygulanan VFE'lerin herhangi bir zararlı etkiye neden olmadığı aksine düşük tekrar sayısı ile uygulanan gruba kıyasla MFS sonuçlarında daha fazla iyileşme sağladığı gösterilmiştir. Ancak geleneksel grupta terapinin etkisinin yüksek tekrar grubuna benzer olduğu ortaya konulmuştur. Çalışmamızda VFE'nin pediatrik vokal nodül grubunda yüksek tekrar sıklığı ile uygulanmasının, hem terapi seanslarını sıkıcı hale getirebileceği hem de vokal yükü istenilmeyen şekilde arttırabileceği düşünülmüştür. Ayrıca Bane ve arkadaşlarının çalışmasında (2017), VFE'nin yüksek tekrar sıklığı ve geleneksel tekrar sıklığı ile uygulandığı gruplarda benzer kazanımların olduğu göz önünde bulundurulduğunda, çalışmamızda VFE egzersizlerinin tekrar sayısı Stemple tarafından açıklandığı şekliyle (2x2) olarak tercih edilmiştir. Yine benzer sebeplerle her iki çalışma grubumuzda terapi seanslarının süresi 45 dk. olarak belirlenmiş ve günde birden fazla terapi seansı uygulanmamıştır.

Mori ve arkadaşları (1999) pediatrik vokal nodülde ses terapisinin etkin olabilmesi için 7 seans ve üzerinde olması gerektiğini ortaya koymuştur. Mori ve

arkadaşlarının çalışması göz önünde bulundurulduğunda, çalışmamızda ses terapisinin etkili olabilmesi için YST ve AST gruplarında toplam 9 seans ses terapisi uygulanmıştır. Çalışmamızda, iki grup arasında fark gösteren tek sıklık değişkeni *terapi yoğunluğu (dağılımı)* olmuştur. Toplam 9 seans terapi AST grubunda 3 ay boyunca 10 günde bir seans, YST grubunda ise 3 hafta boyunca haftada 3 seans olarak dağıtılmıştır.

Çalışmamızda terapi öncesi ve terapi sonrası değerlendirme, çeşitli yöntemlerle yapılmıştır. Pediatrik vokal nodülde birincil tanı yöntemi videolaringostroboskopik görüntüleme (VLS) yöntemidir. Woo ve arkadaşları (1994), ses kalitesi üzerinde en çok etkisi olan stroboskopik değerlendirme parametrelerini; vokal kord titreşen kenarının düzenliliği, glottal kapanma, vibrasyon amplitüdü ve mukozal dalga olarak belirlemişlerdir. Çalışmamızda da stroboskopik değerlendirme aşamasında bu parametreler puanlandırılmıştır. Çalışmamızdaki YST grubunda, terapi sonrası bütün VLS görüntüleme parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir düzelme vardır ($p<0,05$). AST grubunda yalnızca titreşen kenarların düzenliliği ve glottal kapanmada istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bununla birlikte, bu parametrelerin ortalama değerleri terapi öncesine göre düzelme göstermiştir. Ayrıca her iki grupta nodül boyutu ve mukozal ödem anlamlı olarak azalmıştır ($p<0,05$). Niedzielska ve arkadaşları (2001), vokal nodülü olan çocuklarda 3 aylık ses terapisi çıktılarını değerlendirmiş, terapi sonrası VLS görüntüleme çocukların vokal nodül görünümünün azaldığını veya ortadan kalktığını; buna bağlı olarak faz simetrisi, vibrasyon amplitüdü, glottal kapanma ve mukozal dalgada olumlu değişimler olduğunu gözlemlemişlerdir. Bu sonuçlar birlikte değerlendirildiğinde çalışmamızın literatür verileriyle benzerlik gösterdiği anlaşılmaktadır (Deal, McClain ve Sudderth, 1976; Niedzielska, Glijer ve Niedzielski, 2001; Tezcaner, Özgürsoy, Sati ve Dursun, 2009; Valadez, Ysunza, Ocharan-Hernandez, Garrido-Bustamante, Sanchez-Valerio ve Pamplona, 2012). Çalışmamızda, mukozal dalga, vokal kord titreşen kenarlarının düzenliliği, glottal kapanma, faz simetrisi ve vibrasyon amplitüdündeki düzelmelerin; nodül boyutu ve mukozal ödemdeki azalmayla tutarlı olduğu görülmektedir. Gruplar arası değerlendirmede; YST grubunda terapi sonrası VLS değerlendirme skorları, nodül boyutu ve laringeal ödemdeki düzelmelerin, AST grubundakinden anlamlı olarak daha fazla olduğu görülmektedir ($p<0,05$).

Çalışmamızda kullanılan bir diğer ölçüm yöntemi olan MDVP ile yapılan akustik analizler noninvazivdir ve kullanımı kolaydır. Bu yöntem çocuğun kooperasyonundan

daha az etkilenmektedir. Ayrıca MDVP, vokal nodülü olan pediatrik hasta grubunda güvenilir bir ses analiz yöntemi olarak kullanılmaktadır (Campisi, Tewfik, Pelland-Blais, Husein, M. ve Sadeghi, N., 2000). Niedzielska ve ark. (2001) çalışmalarında, vokal nodülü olan çocuklarda F0, yüzde jitter, yüzde shimmer ve NHR parametrelerinin herhangi bir laringeal patolojisi bulunmayan çocuklara kıyasla anlamlı olarak değiştiğini göstermişlerdir. Bununla birlikte; literatürde pediatrik vokal nodül grubunda yapılan çalışmalar, terapi sonrası akustik analiz çıktıları açısından farklılık göstermektedir. Terapi sonrası F0'ın arttığını gösteren çalışmalar olmakla beraber (Valadez, Ysunza, Ocharan-Hernandez, Garrido-Bustamante, Sanchez-Valerio ve Pamplona, 2012; Niedzielska ve ark., 2001) F0'da anlamlı bir değişim olmadığını ortaya koyan çalışmalar ağırlıktadır (Niedzielska, 2001; Trani, Ghidini, Bergamini ve Presutti, 2007; Tezcaner, Özgürsoy, Sati ve Dursun, 2009; Tadihan Özkan, 2012). Çalışmamızda ise her iki terapi grubunda terapi öncesi ve terapi sonrası F0 değerleri arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$). Bu çıktılar terapi sonrasında F0 değerinin değişmediği literatür çalışmalarıyla benzerlik göstermektedir.

Yaptığımız çalışmada YST grubunda, terapi sonrası jitt (%), shim (%) ve NHR parametrelerinde anlamlı bir düzelme mevcuttur ($p<0,05$); AST grubunda ise istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik olmamakla birlikte NHR dışındaki bütün parametrelerin terapi sonrası ortalama değerlerinde düşüş gözlenmiştir. NHR'nin, vokal kordda fonasyon sırasında meydana gelen hava kaçağıyla bağlantılı olabildiği bilinmektedir (Kelchner, Brehm ve Weinrich, 2014). AST grubunda NHR parametresinde herhangi bir iyileşme görülmemesinin VLS verileriyle bağlantılı olarak glottal kapanmadaki yetersiz iyileşmeden kaynaklandığı düşünülmüştür. Literatürde, çalışmamızdaki YST grubunun sonuçlarına benzer olarak pediatrik vokal nodülde terapi sonrası akustik çıktıların anlamlı olarak düzeldiği çeşitli çalışmalarla gösterilmiştir (Niedzielska, Glijer ve Niedzielski, 2001; Tezcaner, Özgürsoy, Sati ve Dursun, 2009; Valadez, Ysunza, Ocharan-Hernandez, Garrido-Bustamante, Sanchez-Valerio ve Pamplona, 2012). Bununla birlikte, AST grubuyla benzer şekilde terapi sonrası akustik çıktıların istatistiksel olarak farklılık göstermediği ancak ortalama değerlerde iyileşmenin olduğu literatür çalışmaları da mevcuttur (Trani, Ghidini, Bergamini ve Presutti, 2007; Tadihan Özkan, 2012). Literatürdeki ve çalışmamızdaki bu farklı sonuçların terapi seanslarının planlaması (toplam seans sayısı ve terapinin dağılımı) ile ilişkili olduğu düşünülmektedir. Örneğin; akustik çıktıları YST grubuyla uyumlu olan Valadez ve ark. (2012)'nin yaptığı çalışmada,

vokal nodülü olan çocuklar 20 hafta boyunca toplam 40 seans ses terapisi alırken; AST grubuyla benzer çıktılarına sahip Trani ve ark. (2007)'nin yaptığı çalışmada çocuklara, zaman içinde nasıl dağıldığı belirtilmeyen toplam 15 seans ses terapisi verilmiştir. Valadez ve ark.'nın geleneksel ses terapine (haftada 1 seans) kıyasla daha yoğun bir program uygulamaları açısından bakıldığında sonuçlar çalışmamızın sonuçlarıyla uyumlu görünmektedir. Çalışmamızda YST grubu, terapi sonrası değerlendirilen F0 dışındaki bütün akustik parametreler açısından AST grubuna anlamlı olarak üstünlük göstermektedir ($p<0,05$).

Gramuglia ve arkadaşları (2014) çalışmalarında; algısal değerlendirmede kullanılan bazı parametrelerin, vokal nodülü olan çocuklar ile normal çocukları ayırt etmede önemli bir yere sahip olduğunu belirtmişlerdir. Bu çalışmada vokal nodülü olan çocuklar GRBAS değerlendirmesinde, normal çocuklara kıyasla G, R, B ve S parametrelerinden daha yüksek puanlar almışlardır. Yaptığımız çalışmada da terapi öncesi algısal değerlendirme sonuçları bu verilerle benzerlik göstermektedir. Ayrıca yine literatürle uyumlu olarak çalışmamızda her iki gruptaki çocuklarda A parametresi normal olarak skorlanmış, bu sebeple çalışma dışı bırakılmıştır. Çalışmamızda, değerlendirmeye alınmayan A parametresi dışında, YST grubunda bütün GRBAS algısal değerlendirme parametreleri anlamlı bir düzelmeye göstermiştir ($p<0,05$). Benzer şekilde AST grubunda, pediatrik nodülde en çok etkilendiği bilinen B ve R parametrelerinde (Oliveira, Teixeira ve Gama, 2011) istatistiksel olarak anlamlı bir düzelmeye görülürken ($p<0,05$), S parametresinde istatistiksel olarak anlamlı olmasa da bir düşüş elde edilmiştir. Pediatrik vokal nodülde ses terapisi sonrası algısal değerlendirme skorlarındaki iyileşme birçok çalışmada gösterilmiştir (Tezcaner, Özgürsoy, Sati ve Dursun, 2009; Valadez, Ysunza, Ocharan-Hernandez, Garrido-Bustamante, Sanchez-Valerio ve Pamplona, 2012; Tadihan Özkan, 2012; Şenkal ve Çiyiltepe, 2013). Sonuçlarımız, literatürdeki mevcut çalışmalarla uyum göstermektedir. Homberg ve ark. (2001) B parametresinin vokal nodül büyüklüğünü yansıttığını belirtmişlerdir. YST ve AST gruplarında nodül büyüklüklerinin anlamlı olarak azaldığı göz önünde bulundurulduğunda, VLS değerlendirmesi sonuçları ve algısal B parametresi tutarlılık göstermektedir. Her iki grupta terapi sonrası S algısal parametresindeki düşüşün, solunum eğitimi sayesinde iyi bir hava desteğinin sağlanması ve buna bağlı olarak kas geriliminin azalması ile ilişkili olduğu düşünülmüştür.

GRBAS gruplar arası olarak ele alındığında; çalışmamızda YST grubunda terapi sonrası değerlendirmeye alınan bütün GRBAS parameterlerindeki düzelmelerin AST grubuna kıyasla anlamlı olarak daha fazla olduğu görülmektedir ($p<0,05$). Bu bulgumuz Fu ve ark. (2015a)'nın çalışmasıyla tam anlamıyla örtüşmezken Meerschman ve ark. (2018)'nin sonuçlarıyla paralellik göstermektedir. Fu ve ark. (2015a) vokal nodülü olan yetişkin hastalarda; kısa süreli yoğun ses terapisi (3 hafta içinde toplam sekiz kere 45 dakikalık seanslar) ve geleneksel ses terapisini (8 hafta içinde toplam sekiz kere 45 dakikalık seanslar) karşılaştırdıkları çalışmalarında; her iki model için benzer pozitif algısal, videolaringostroboskopik ve akustik sonuçlar elde etmiş; aerodinamik ölçümlerde iki grup için de terapi öncesi ve terapi sonrası ölçümler arasında anlamlı bir fark bulamamışlardır. Fu ve ark.'nın yetişkin hastalarla yaptığı bu çalışma ile yaptığımız çalışmada farklı sonuçlar elde edilmesinin, yetişkin ve pediatrik grupta davranış değişikliği süreçlerindeki muhtemel farklılıktan kaynaklanabileceği düşünülmüştür.

Pediatrik vokal nodülü olan hastalarda bir diğer değerlendirme yöntemi, MFS ve s/z oranı ölçümleridir. Vokal nodülü olan hastalarda, yetersiz glottal kapanmaya bağlı olarak MFS'nin kısaldığını belirten çalışmalar mevcuttur (Behlau, Azevedo, Pontes ve Conceito, 2001; Tavares, Brasolotto, Rodrigues, Benito Pessin ve Garcia Martins, 2012). Bu veriler çalışmamızla da desteklenmiştir. Çalışmamızda terapi sonrası hem YST hem de AST grubunda MFS değerlerinde anlamlı bir artış olmuştur. Bu artış pediatrik disfonide terapi sonrası MFS'yi değerlendiren literatür çalışmalarıyla uyumludur (Trani, Ghidini, Bergamini ve Presutti, 2007; Tadıhan Özkan, 2012; Şenkal ve Çiyiltepe, 2013). MFS'nin glottal kapanma dolayısıyla vokal nodül büyüklüğü ile bağlantılı olacağı göz önünde bulundurulduğunda sonuçlar VLS bulgularımızla da tutarlılık göstermektedir.

Çalışmamızda, YST ve AST gruplarında terapi sonrası s/z oranı ortalama değerleri Tadıhan Özkan (2012)'nin çalışmasındakine benzer olarak azalmıştır. YST grubundaki azalma istatistiksel olarak anlamlı iken AST grubunda Tadıhan Özkan'ın (2012) sonuçlarına benzer şekilde istatistiksel anlamlılığa sahip değildir ($p>0,05$). Bu bulgulara karşıt olarak Şenkal ve ark. (2013) pediatrik disfonisi olan hasta grubunda terapi sonrası s/z oranının arttığını belirtmişlerdir. Çalışmamızda her iki grupta, MFS'nin artması ile birlikte s/z oranının azalması aerodinamik ölçümlerimiz arasındaki tutarlılığı göstermektedir. Aynı zamanda s/z oranının normal kabul edilen 1 değerine yaklaşması; terapi sonrası iyileşme gösteren algısal, videolaringostroboskopik, akustik ve

yaşam kalitesi ölçümlerimizi de desteklemektedir. Gruplar arası değerlendirme sonuçlarına göre ise çalışmamızda MFS ve s/z oranı ölçümlerinde YST grubu, AST grubuna kıyasla anlamlı olarak daha iyi bir gelişme kaydetmiştir ($p<0,05$). Sonuçlarımız Meerschman ve ark. (2018)'nin çalışmasıyla paralellik göstermektedir. Meerschman ve arkadaşlarının profesyonel ses kullanıcısı olmayan normal bireylerde, kısa süreli yoğun bir ses eğitimi ile daha uzun süreli geleneksel bir ses eğitiminin ses kalitesi ve ses kapasitesi üzerindeki etkisini karşılaştırmayı amaçladıkları çalışma, ortalama yaşları 21,7 olan 20 sağlıklı kadın üzerinde yapılmıştır. Katılımcılar iki gruba ayrılmış; yoğun uygulama grubuna ardışık 3 gün boyunca günde 2 saat; aralıklı uygulama grubuna 6 hafta boyunca haftada iki kez, 30 dakika, toplam 6 saat ses eğitimi verilmiştir. YST grubunda AST'ye kıyasla MFS değeri ve algısal değerlendirme skorlarında daha olumlu değişiklik bulunmuştur.

Çalışmamızda, terapi sonrası her iki grupta da Pediatrik Ses Handikap Endeksi (pSHE) skorları anlamlı olarak düşmüştür ($p<0,05$). Bu yaşam kalitesi skorları çalışmamızdaki olumlu terapi çıktılarını desteklemektedir. Ayrıca her iki çalışma grubumuzdaki çocuklarda terapi sonrası yaşam kalitesindeki iyileşme, vokal nodülü olan pediatrik grupta terapiye olan ihtiyacı göstermektedir. Hartnick ve arkadaşları (2018) pediatrik vokal nodülde ses hijyeni ve direkt ses terapisi yaklaşımlarını karşılaştırdıkları çalışmalarında, sonuçlarımızla uyumlu olarak terapi sonrası pediatrik yaşam kalitesi ölçümlerinin anlamlı olarak düzeldiğini ortaya koymuşlardır. Bununla birlikte, çalışmamızda gruplar arası değerlendirmede YST grubunda pSHE skorlarındaki iyileşmenin AST grubundan anlamlı olarak daha fazla olduğu bulunmuştur. Wenke ve ark. (2014), fonksiyonel disfonisi olan yetişkin hastalarda YST (2 hafta boyunca haftada 4 defa, 1 saatlik seanslar) ve AST (8 hafta boyunca haftada 1 defa, 1 saatlik seanslar)'nin etkilerini karşılaştırmışlardır. Bu çalışma sonucunda; YST grubunda yüksek oranda memnuniyet sağlanmış ve önemli ölçüde azalmış Ses Handikap Endeksi (Voice Handicap Index-VHI) skorları elde edilmiştir. Fischer ve arkadaşları (2009) ise kronik fonksiyonel disfoni ve organik disfoniye sahip olan yetişkin hastalarda, 2 haftalık yoğun bir ses terapisi ile birlikte fiziksel terapi (fizyoterapi, manüel terapi, inhalasyon, titreşim masajı vb.) yöntemlerinin etkisini araştırmışlardır. Çalışmada, terapiden sonra hastalarda ses handikap değerlerinin anlamlı olarak azaldığı olduğu görülmüştür. Bütün bu çalışmalarda çeşitli sınırlılıklar olmakla birlikte elde edilen sonuçlar YST gruplarındaki olumlu çıktılar açısından çalışmamızla uyum göstermektedir.

Çalışmamızda terapi sonrası değerlendirmelerdeki birçok durumda YST grubunun AST grubuna üstünlük sağlamanın çeşitli nedenlerden kaynaklandığı düşünülmektedir. Ses terapisinin etkili olması ve yeni vokal davranışların kazanımında motor öğrenme süreçlerinin önemi bilinmektedir. Çalışmamızda haftada üç gün boyunca yüksek yoğunluklu yapılan terapinin, sık tekrar ve sık uygulama imkanı sağlaması sayesinde motor öğrenmeyi kolaylaştırmış olabileceği düşünülmüştür (Asanuma ve Pavlides, 1997; Laursen ve Jenkins, 2002). Schlaug ve ark. (2009), ortalama yaşları 6,49 olan 31 çocukla yaptıkları çalışmalarında; 30 ay boyunca 12'si düşük yoğunluklu (haftada 1-2 saat), 6'sı yüksek yoğunluklu (haftada 2-5 saat) enstrümental müzik eğitimi alan 18 çocuk ile enstrümental müzik eğitimi almayan 18 çocuğun eğitim sonrası T1 ağırlıklı MR görüntülemelerini karşılaştırmışlardır. Yüksek yoğunlukta uygulamanın olduğu grup, korpus kallozumlarının orta üçte birinde (3. alan), diğer gruplara kıyasla anlamlı gelişim göstermiştir. Uygulamanın düşük yoğunlukta yapıldığı grupta ise 3. alan gelişiminde, kontrol grubuna kıyasla anlamlı farklılık gözlenmemiştir. Korpus kallozumun 3. alanındaki sinir liflerinin; motor hazırlık, planlama ve motor hareketlerin modülasyonunda görev alan prefrontal, premotor ve tamamlayıcı motor korteksler uzandığı bilinmektedir (Hofer ve Frahm, 2006). Bu çalışma; yoğun ve uzun süreli beceri öğreniminin beyinde önemli yapısal değişikliklere yol açtığına dair kanıtlar sunmaktadır (Schlaug, G., Forgeard, M., Zhu, L., Norton, A., Norton, A. ve Winner, E. 2009).

Etkili ses terapisi sadece motor öğrenme süreçlerini değil aynı zamanda yeni davranışın hayata aktarımı ve sürdürülebilmesi için bilişsel öğrenme süreçlerini de içerir. Yetişkin hasta grubundan farklı olarak, vokal nodülü olan çocuklarda davranış ve dürtü kontrolünün yaşlılarına kıyasla daha zayıf olduğu dikkate alınmalıdır. Çalışmamızda YST grubundaki çocuklarla yoğun terapi esnasında daha sık etkileşimde olunmasının böylece vokal hijyen ve günlük ses terapisi ödevlerinin daha sıkı kontrolünün sağlanmasının davranış değişimi sürecini olumlu olarak etkilediği düşünülmektedir. Tolin ve ark. (2009)'nın yaptığı çalışma bu düşüncemizi destekler niteliktedir. Bu çalışmada -erken kalkmakta zorlanma gibi çeşitli sebeplerle- okula gitmeyi reddeden 4 erkek adolesana, 3 hafta boyunca toplam 15 seanslık yoğun bir formatta bilişsel-davranışçı psikoterapi verilmiş ve 4 hastadan 3'ünde olumlu sonuçlar elde edilmiştir. Çocuklarda motor ve kognitif öğrenmede yoğun pratiğin aralıklı pratiğe üstünlüğünü ortaya koyan bu çalışmalar aynı zamanda çalışmamızın sonuçlarıyla da paralellik göstermektedir.

YST grubunda çocuk ve terapistin daha sık görüşmesi; daha yakın bir ilişki kurulmasını sağlamış ve her terapi seansının başında çocuklarda görülebilecek utangaçlığın ortadan kalkmasına yardımcı olmuş olabilir. Aynı zamanda bu sık görüşmeler sayesinde terapist; çocuğun karakteri, sık gerçekleştirdiği davranışları, çeşitli olaylara tepkisi hakkında daha fazla bilgi elde etmiştir. Bu durumun terapinin bireyselleştirilmesine katkı sağladığı düşünülmektedir. Böylece çocuk ve ailede, başarılı bir ses terapisi için gerekli olan motivasyon ve uyum elde edilmiş olabilir. AST'de, ses terapisi uzadıkça ailenin iştirakinin ve isteğinin azalabileceği gibi; YST'de kısa sürede elde edilen güzel sonuçların ailenin ve çocuğun motivasyonuna katkı sağlayabileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Ayrıca daha kısa zamanda daha fazla verimlilikle uygulanan terapi, terapinin mali yükünü de azaltacaktır. (Patel ve ark. 2011, Wenke ve ark. 2014, Fu ve ark. 2015b).

Ses kliniğinden uzakta yaşayan insanlar, geleneksel ses terapisi seanslarına katılımında birçok zorluk yaşamaktadır. Bu hastalarda terapi seanslarının aralığı daha da artabilmekte ve terapinin verimliliği azalmaktadır (Patel ve ark. 2011). Bu durumda YST'nin alternatif bir ses terapisi yöntemi olarak öne çıkabileceği düşünülmektedir. Wenke ve ark. (2014) yoğun ses terapisinde hasta katılım oranının daha yüksek olduğunu göstermişlerdir. Bu sonuç ele alındığında; hastaların seansları aksatması halinde klinik işleyiş açısından yaşanan problemlerin YST ile azalabileceği düşünülmektedir.

Bütün bunlarla birlikte, YST'nin dezavantajlı olabileceği düşünülen bazı durumlar da vardır. Bunlardan ilki, yoğun terapinin planlamasında hem hasta hem de klinisyen açısından yaşanabilecek zorluktur. Bazı çocukların 3 hafta boyunca haftanın 3 günü okuldan izin almaları zor olabilir; ayrıca klinisyen için de zaman planlaması sorunu yaşanabilir. Bu durumun önüne geçebilmek için yoğun terapi programı yaz veya sömestr tatillerine denk gelecek şekilde planlanabilir. Ayrıca, vokal nodülü olan çocuklarda yoğun terapinin tele-terapi ile verilmesi de bir seçenek olabilir. Fu ve arkadaşları (2015a) vokal nodülü olan 10 kadın hastada tele-terapi yoluyla verilen yoğun ses terapisinin ses çıktıklarına ve hasta algısına etkilerini incelemiştir. Çalışmada katılımcılara, ücretsiz bir video konferans platformu olan Skype (Microsoft Corp., Redmond, ABD) aracılığıyla 3 hafta boyunca yoğun ses terapisi verilmiştir. Terapi sonrası algısal, akustik ve fizyolojik parametrelerin yanı sıra nodül büyüklüklerinde ve hastanın sese bağlı yaşam kalitesinde önemli gelişmeler gözlenmiştir. Ayrıca tele-terapi aracılığıyla elde edilen sonuçlar yüz

yüze formatta verilen yoğun ses terapisi ile benzer bulunmuştur. Bu olumlu sonuçlar vokal nodülü olan pediatrik hasta grubunda yoğun ses terapisinin tele-terapi aracılığıyla verebileceği konusundaki düşüncemizle örtüşmektedir. 3 haftalık yüz yüze formattaki yoğun ses terapisi sonunda vokal nodülü tam olarak düzelmeyen hastalarda kontrol seanslarının tele-terapi aracılığı ile yapılabileceği de göz önünde bulundurulmalıdır.

Klinik imkanlar açısından yoğun terapi planlanmasının kolaylaştırılmasında grup ses terapisi uygulaması da dikkate değerdir. Ses bozukluklarında grup terapisinin etkinliği çeşitli çalışmalar ile gösterilmiştir (Law, Lee, Ho, Vlantis, van Hasselt ve Tong, 2012; Searl, Wilson, Haring, Dietsch, Lyons ve Pahwa, 2011; Simberg, Sala, Tuomainen, Sellman ve Rönnemaa, 2006). Vokal nodülü olan çocukların grup terapi ile yoğun ses terapisi almasının, klinik zaman planlaması açısından yardımcı olabilecek bir seçenek olduğu düşünülmüştür.

Çalışmamızda YST ve AST gruplarında terapi sonunda vokal nodülde kayda değer düzelmeler olmasına rağmen; küçük boyutta nodüllere sahip olan katılımcılar dışında çoğunlukla vokal nodül görünümü tam olarak ortadan kalkmamıştır. 3 haftalık ve 3 aylık süreçler içerisinde uygulanan ses terapisinin, vokal korddaki travmayı azaltmakla birlikte, nodüler lezyonların tamamen iyileşmesine olanak sağlamadığı görülmektedir. Büyük boyutlardaki vokal nodüllerin tedavisi için daha uzun terapi süreçleri ve daha fazla sayıda terapi seansları gerekebileceği düşünülmüştür. Bu durum, YST için dezavantaj olarak görülebilir. Bu nedenle, YST ve AST gruplarında terapi sonrasında vokal nodüllerdeki iyileşme eğiliminin devam edip etmediğini belirlemek için uzun vadeli gözlemler önem kazanmaktadır. Fu ve arkadaşları (2016) vokal nodülü olan yetişkin hastalarda, YST ve AST uygulamış ve terapilerinin bitiminden 6 ay sonra tekrar bir kontrol değerlendirmesi yapmışlardır. Bu değerlendirmede, sadece YST grubunda; nodül boyutunun, terapiden hemen sonraki ile karşılaştırıldığında küçüldüğünü görülmüştür. Bu sonuçlar YST grubunda 3 haftalık terapi sonrasında da iyileşme sürecinin devam ettiğini doğrular niteliktedir.

YST'nin uygulanması açısından dezavantaj oluşturabilecek bir başka durum, aşırı sıklıkta terapinin laringeal dokularda oluşturabileceği potansiyel zararlı etki riskidir. Çalışmamızda kullanılan yoğun terapi protokolünün, vokal nodülü olan hastalar için vokal yükü arttıracığı ve fonotravmayı şiddetlendireceği düşünülebilir. Bununla beraber hem Fu ve ark. (2015)'nin çalışmasında hem de yaptığımız çalışmada vokal nodülü olan

hastalarda yoğun ses terapisinin herhangi zararlı bir etkiye neden olmadığı görülmüştür. Aksine çalışmamızda, bu açıdan YST'nin AST'ye üstünlüğü söz konusudur. Hiperfonksiyonel ve yoğun ses kullanımıyla yakından ilişkili olan vokal nodüle sahip pediatrik grupta bile herhangi olumsuz bir etkinin görülmemesi, diğer organik ses bozukluklarında yoğun ses terapisinin kullanılabilirliği açısından umut vericidir.

Birçok çalışma alanında (nörobiyoloji, egzersiz fizyolojisi, motor öğrenme, psikoloji ve dil terapisi gibi) nöroplastisiteyi, hasta uyumunu ve hasta memnuniyetini arttırdığı düşüncesiyle yüksek yoğunluklu eğitimin aralıklı eğitime tercih edildiği görülmektedir (Classen, Liepert, Wise, Hallett ve Cohen, 1998; Dayan & Cohen, 2011; Patel ve ark. 2011).

Ses terapisi ve eğitimi alanında yapılan çalışmalar sınırlı olmakla birlikte; yoğun ses terapisinden elde edilen olumlu sonuçları, bu terapi yaklaşımının aralıklı terapiye denk veya aralıklı terapiden daha üstün olduğunu destekleyen birçok çalışma mevcuttur (Patel, Korusun ve Thibeault, 2011; Spielman, Ramig, Mahler, Halpern ve Gavin, 2007; Verdolini-Marston, Burke, Lessac, Sır ve Caldwell, 1995; Wenke ve diğerleri, 2014; Bakhtiari, Cummine, Reed, Fox, Chouinard, Cribben ve Boliek, 2017; Fischer, Gutenbrunner ve Ptokb, 2009; Fu ve ark., 2015; Meerschman, Van Lierde, Van Puyvelde, Bostyn, Claeys ve D'haeseleer, 2018). Araştırmalarımız dahilinde, yoğun ses terapisi çıktılarının aralıklı ses terapisinden daha zayıf olduğunu bildiren bir çalışma yoktur.

Çalışmamızda literatürden yola çıkılarak özetle; YST'nin AST'den çeşitli yönlerden üstün olabileceği düşünülmüş, YST alan hastaların terapi sonrası videolaringostroboskopik, algısal, akustik, aerodinamik ve yaşam kalitesi ölçümlerindeki düzelmenin AST alan hastalara kıyasla daha fazla olması da bu düşüncemizi desteklenmiştir. İlerleyen çalışmalarımızda YST ve AST gruplarının uzun süreli takibi ile bu iki terapi yaklaşımının vokal nodülü olan çocuklarda uzun vadede etkililiğinin araştırılması planlanmaktadır.

KAYNAKLAR

Angelillo, I. F., Di Costanzo, B., Costa, G., Barillari, M. R., & Barillari, U. (2008). Epidemiological study on vocal disorders in paediatric age. *Journal of preventive medicine and hygiene*, 49(1).

Armjand E, Bluestone CD, Stool SE, Alper CM, Arjmand EM (2002). *Pediatric Otolaryngology*. 4th ed., Vol. 2. Philadelphia: International publisher Elsevier Health Sciences. 1361-70.

Armstrong WB, Netterville JL (1995). Anatomy of the larynx, trachea, and bronchi. *Otolaryngol Clin N Am* 28:685

Baker, E. (2012). Optimal intervention intensity. *International Journal of Speech-Language Pathology*, 14, 401–409.

Bakhtiari, R., Cummine, J., Reed, A., Fox, C. M., Chouinard, B., Cribben, I., & Boliek, C. A. (2017). Changes in brain activity following intensive voice treatment in children with cerebral palsy. *Human brain mapping*, 38(9), 4413-4429.

Bane, M., Brown, M., Angadi, V., Croake, D. J., Andreatta, R. D., & Stemple, J. C. (2018). Vocal function exercises for normal voice: With and without semi-occlusion. *International journal of speech-language pathology*, 1-7.

Barnes, J. (1977). Bries exercises. In *Proceedings of Workshop of the Southwestern Ohio Speech and Hearing Association*.

Barona-Lleo, L., & Fernandez, S. (2016). Hyperfunctional voice disorder in children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD). A phenotypic characteristic?. *Journal of Voice*, 30(1), 114-119.

Behlau, M., Madazio, G., & Oliveira, G. (2015). Functional dysphonia: strategies to improve patient outcomes. *Patient related outcome measures*, 6, 243.

Behrman, A. (2006). Facilitating behavioral change in voice therapy: The relevance of motivational interviewing. *American Journal of Speech-Language Pathology*.

Behrman, A. (2013). *Speech and voice science* (2nd ed.). San Diego, CA: Plural Publishing.

Bless, D. M. (1991). Assessment of laryngeal function. *Phonosurgery: Assessment and surgical management of voice disorders*, 95-121.

Bless, D. M., Hirano, M., & Feder, R. J. (1987). Videostroboscopic evaluation of the larynx. *Ear, Nose, and Throat Journal*, 66, 289–296.

Block, B. B., & Brodsky, L. (2007). Hoarseness in children: The role of laryngopharyngeal reflux. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 71, 1361–1369.

Boone, D. R. (1977). *The voice and voice therapy*. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall.

Boyle, B. (2000). Voice disorders in school children. *Support for Learning*, 15, 15–17.

Campisi, P., Tewfik, T. L., Pelland-Blais, E., Husein, M., & Sadeghi, N. (2000). MultiDimensional Voice Program analysis in children with vocal cord nodules. *Journal of Otolaryngology-Head & Neck Surgery*, 29(5), 302.

Carding, P. N., Roulstone, S., Northstone, K., & ALSPAC Study Team. (2006). The prevalence of childhood dysphonia: a cross-sectional study. *Journal of Voice*, 20(4), 623-630.

Castrogiovanni, A. (2008). Incidence and prevalence of communication disorders and hearing loss in children-2008 edition. American Speech-Language-Hearing Association. <http://www.asha.org/research/reports/children>.

Coleman L., Zakowski M., Gold. J. A., Ramanathan S. (2013). *Functional Anatomy of the airway*. Hagberg, C. A. (Ed.), Benumof and Hagberg's Airway Management E-Book. Elsevier Health Sciences.

Connor, N. P., Cohen, S. B., Theis, S. M., Thibeault, S. L., Heatley, D. G., & Bless, D. M. (2008). Attitudes of children with dysphonia. *Journal of Voice*, 22(2), 197-209.

Dauer, E. H., Ponikau, J. U., Smyrk, T. C., Murray, J. A., & Thompson, D. M. (2006). Airway manifestations of pediatric eosinophilic esophagitis: A clinical and histopathologic report of an emerging association. *Annals of Otolaryngology, Rhinology, and Laryngology*, 115, 507–517.

De Bodt, M. S., Ketelslagers, K., Peeters, T., Wuyts, F. L., Mertens, F., Pattyn, J., ... & Van de Heyning, P. (2007). Evolution of vocal fold nodules from childhood to adolescence. *Journal of Voice*, 21(2), 151-156.

Deal, R. E., McClain, B., & Sudderth, J. F. (1976). Identification, evaluation, therapy, and follow-up for children with vocal nodules in a public school setting. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 41(3), 390-397.

Denizoğlu İ., Pehlivan M. (2008). Önde Baş Postürü'nün Ses Kalitesine Olan Etkileri Ve Yeni Bir Tedavi Yöntemi: Vokal Postürometre. *Türk Otolarengoloji Arşivi* 08/46-3, 236-239.

Fant G (1983). The voice source: theory and acoustic modeling. In: Titze IR, Scherer RC, eds. *Vocal Fold Physiology*. Denver, CO: Denver Center for the Performing Arts. 453–464.

Fink BR, Demarest RJ (1978). *Laryngeal Biomechanics*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Fischer, M. J., Gutenbrunner, C., & Ptok, M. (2009). Intensified voice therapy: a new model for the rehabilitation of patients suffering from functional dysphonias. *International Journal of Rehabilitation Research*, 32(4), 348-355.

Fu, S., Theodoros, D. G., & Ward, E. C. (2015a). Delivery of intensive voice therapy for vocal fold nodules via telepractice: A pilot feasibility and efficacy study. *Journal of Voice*, 29(6), 696-706.06.

Fu, S., Theodoros, D. G., & Ward, E. C. (2015b). Intensive versus traditional voice therapy for vocal nodules: perceptual, physiological, acoustic and aerodynamic changes. *Journal of Voice*, 29(2), 260-e31.

Fu, S., Theodoros, D.G., & Ward, E. C. (2016). Long-term effects of an intensive voice treatment for vocal fold nodules. *International journal of speech-language pathology*, 18(1), 77-88.

Gay, T. (1972). Electromyography of intrinsic laryngeal muscles during phonation. *Ann Otol* 81:401.

Ghadiali, M. T., Berke, G. S. (2010). *Laryngeal Physiology*. Kendall, K. A., Leonard, R. J. (Ed.), *Laryngeal Evaluation: Indirect Laryngoscopy to High-Speed Digital Imaging içinde* (30-39). New York: Thieme.

Gramuglia, A. C. J., Tavares, E. L., Rodrigues, S. A., & Martins, R. H. (2014). Perceptual and acoustic parameters of vocal nodules in children. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*, 78(2), 312-316.

Green G. Psycho-behavioral characteristics of children with vocal nodules: WPBIC ratings. *J Speech Hear Disord*. 1989;54:306–312.

Gupta OP, Bhatia PL, Agarwal MK, et al. Nasal pharyngeal and laryngeal manifestations of hypothyroidism. *Ear Nose Throat J*. 1997;56:10–21.

Harries, M. L. L., Walker, J. M., Williams, D. M., Hawkins, S., & Hughes, I. A. (1997). Changes in the male voice at puberty. *Archives of disease in childhood*, 77(5), 445-447.

Hartnick, C. J., & Boseley, M. E. (2010). *Clinical management of children's voice disorders*. Plural Publishing.

Hartnick, C. J., & Zeitels, S. M. (2005). Pediatric video laryngo-stroboscopy. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 69, 215–219.

Hartnick, C., Ballif, C., De Guzman, V., Sataloff, R., Campisi, P., Kerschner, J., ... & Bunting, G. (2018). Indirect vs direct voice therapy for children with vocal nodules: A randomized clinical trial. *JAMA Otolaryngology–Head & Neck Surgery*, 144(2), 156-163.

Hersan R, Behlau M. Behavioral management of pediatric dysphonia. *Otolaryngol Clin North Am*. 2000;33(5):1097–1110.

Hirano M (1977) Structure and vibratory behavior of the vocal fold. In: Sawashima M, Cooper F (eds) *Dynamic aspects of speech production*. University of Tokyo, Tokyo, Japan, pp 13–30

Hirano M, Kakita Y (1985) *Cover-body theory of vocal fold vibration*. Speech science. College-Hill Press, San Diego

Hirano M. (1981). *Clinical Examination of Voice*. New York, NY: Springer-Verlag

Hirano, M., & Bless, D. M. (1993). Videostroboscopic examination of the larynx. *Singular*.

Hirano, M., Koike, Y., & Von Leden, H. (1968). Maximum phonation time and air usage during phonation. *Folia Phoniatica et Logopaedica*, 20(4), 185-201.

Hixon, T. J. (Ed.). (1987). *Respiratory function in speech and song*. College-Hill.

Hofer, S., J. Frahm (2006). Topography of the human corpus callosum revisited: comprehensive fiber tractography using diffusion tensor magnetic resonance imaging. *NeuroImage* 32: 989-994.

Holinger, L. D., Holinger, P. C., & Holinger, P. H. (1976). Etiology of bilateral abductor vocal cord paralysis: A review of 389 cases. *Annals of Otolaryngology, Rhinology, and Laryngology*, 85, 428–436.

Holmberg, E. B., Hillman, R. E., Hammarberg, B., Södersten, M., & Doyle, P. (2001). Efficacy of a behaviorally based voice therapy protocol for vocal nodules. *Journal of voice*, 15(3), 395-412.

<https://darebee.com/workouts/neck-workout.html> adresinden 10.03.2019 tarihinde erişim sağlanmıştır.

Iwarsson, J. (2015). Facilitating behavioral learning and habit change in voice therapy—theoretic premises and practical strategies. *Logopedics Phoniatrics Vocology*, 40(4), 179-186. ISO 690

Iwata, S. (1988). Aerodynamic aspects for phonation in normal and pathologic larynges. *Vocal physiology*, 2, 423-431.

Iwata, S., & Von Leden, H. (1970). Phonation quotient in patients with laryngeal diseases. *Folia Phoniatica et Logopaedica*, 22(2), 117-128.

Jacobson, E. (1938). Progressive muscle relaxation. Interview Behaviour". *Journal of Abnormal Psychology*, University of Chicago Press, Chicago. *Psychology*, 75(1), 18.

Kay Elemetrics Corporation (2005). *Multidimensional Voice Program Technical Manual*. Lincoln Park, NJ: Dimitar Deliysky.

Kelchner, L. N., Brehm, S. B., & Weinrich, B. (2014). *Pediatric voice: A modern, collaborative approach to care*. Plural Publishing.

Kempster GB, Larson CR, Distler MK (1988) Effects of electrical stimulation of cricothyroid and thyroarytenoid muscles on voice fundamental frequency. *J Voice* 2:221

Kempster, G. B., Gerratt, B.R., Verdolini Abbott, K., Barkmeier-Kraemer, J., & Hillman, R. E. (2009). Consensus auditory-perceptual evaluation of voice: Development of a standardized clinical protocol. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 18, 124–132.

Kendall, K. A. (2010). *Laryngeal Anatomy*. Kendall, K. A., Leonard, R. J. (Ed.), *Laryngeal Evaluation: Indirect Laryngoscopy to High-Speed Digital Imaging içinde* (18-29). New York: Thieme

Kent, R. D., Read, C., & Kent, R. D. (1992). *The acoustic analysis of speech* (Vol. 58). San Diego: Singular Publishing Group.

Kılıç, M. A. (2002). Larenksin Fonksiyonel Anatomisi ve Ses Fizyolojisi. *Turkiye Klinikleri Journal of ENT*, 2(3), 1-8.

Kılıç, M. A. (2010). Ses problemi olan hastanın objektif ve subjektif yöntemlerle değerlendirilmesi. *Curr PracrORL*, 6(2), 257-265.

Kılıç, M. A. (2013a). Ses terapisi olarak biyolojik geribildirim yöntemi. *Turkiye Klinikleri Ear Nose and Throat-Special Topics*, 6(2), 41-45.

Kılıç, M. A. (2013b). Ses Terapisi Olarak Vurgu Yöntemi. *Turkiye Klinikleri J ENT-Special Topics*, 6(2).

Kiliç, M. A., Okur, E., Yildirim, I., & Güzelsoy, S. (2004). The prevalence of vocal fold nodules in school age children. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 68(4), 409-412.

Konakçı İ. (2010). Vokal Hijyen Eğitiminin Vokal Nodül Hastalarındaki Etkililiğinin Objektif Ve Subjektif Parametrelerle Değerlendirilmesi. *Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı Odyoloji, Konuşma Ve Ses Bozuklukları Bilim Dalı*, Ankara.

Kushner, D., & Michel, J. (1978). Maximum phonation times in 100 adults. Paper presented to the Annual Convention of the American Speech-Language-Hearing Association, San Francisco.

Larson, C. (1983). Preliminary observations on cortical and brainstem mechanisms of laryngeal control: Contemporary Research and Clinical Issues. In *Vocal fold physiology: Contemporary research and clinical issues*. College-Hill.

Law, T., Lee, K. Y. S., Ho, F. N. Y., Vlantis, A. C., van Hasselt, A. C., & Tong, M. C. F. (2012). The effectiveness of group voice therapy: a group climate perspective. *Journal of Voice*, 26(2), e41-e48.

Lim, H. J., Kim, J. K., Kwon, D. H., & Park, J. Y. (2009). The effect of vocal function exercise on voice improvement in patients with vocal nodules. *Phonetics and Speech Sciences*, 1(2), 37-42.

Ludlow C (2004). Recent advances in laryngeal sensorimotor control for voice, speech, and swallowing. *Curr Opin in Otolaryngol* 12:160–165

M. Nasser Kotby. (1995). *The accent method of voice therapy* (Vol. 1). Singular Pub Group.

Ma, E. P. M., & Yiu, E. M. L. (2011). *Handbook of voice assessments*. Plural Publishing.

Manoharan Prakash, J. (2015). What's special in a child's larynx?. *Journal of pharmacy & bioallied sciences*, 7(Suppl 1), S55.

Mathew, M. M., & Bhat, J. S. (2009). Soft phonation index—a sensitive parameter?. *Indian Journal of Otolaryngology and Head & Neck Surgery*, 61(2), 127-130.

McCabe, D. J., & Titze, I. R. (2002). Chant therapy for treating vocal fatigue among public school teachers. *American Journal of Speech-Language Pathology*.

McIlwaine, A., Madill, C., & McCabe, P. (2010). *Voice therapy prepractice and the principles of motor learning*. ACQ Knowledge in Speech, Language and Hearing.

McMurray, J. S. (2000). Medical and surgical treatment of pediatric dysphonia. *Otolaryngologic Clinics of North America*, 33, 1111–1126.

McMurray, J. S. (2003). Disorders of phonation in children. *Pediatric Clinics of North America*, 50, 363–380.

MedlinePlus/U.S. National Library of Medicine (2019) <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/druginfo/meds/a682188.html> adresinden 10.02.2019 tarihinde erişim sağlanmıştır.

Meerschman, I., Van Lierde, K., Van Puyvelde, C., Bostyn, A., Claeys, S., & D'haeseleer, E. (2018). Massed versus spaced practice in vocology: effect of a short-term intensive voice training versus a longer-term traditional voice training. *International journal of language & communication disorders*, 53(2), 393-404.

Mori, K. (1999). Vocal fold nodules in children: preferable therapy. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*, 49, S303-S306.

Myer, C. M., Cotton, R. T., & Schott, S. R. (1995). *Pediatric airway: An interdisciplinary approach*. Philadelphia, PA: J. B. Lippincott.

Nardone, H. C., Recko, T., Huang, L., & Nuss, R. C. (2014). A retrospective review of the progression of pediatric vocal fold nodules. *JAMA Otolaryngology–Head & Neck Surgery*, 140(3), 233-236.

Nemec, J. I. R. I. (1961). The motivation background of hyperkinetic dysphonia in children: a contribution to psychologic research in phoniatriy. *Logos*, 4, 28-31.

Niedzielska, G. (2001). Acoustic analysis in the diagnosis of voice disorders in children. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*, 57(3), 189-193.

Niedzielska, G., Glijer, E., & Niedzielski, A. (2001). Acoustic analysis of voice in children with noduli vocales. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*, 60(2), 119-122.

Nissen, S. L., Peris, M. E., & Tanner, K. (2017). An intensive boot camp approach to the remediation of speech sound disorders: a case report. *Speech, Language and Hearing*, 1-10.

Noordzij, J. P., & Ossoff, R. H. (2006). Anatomy and physiology of the larynx. *Otolaryngologic Clinics of North America*, 39(1), 1-10.

Norton, N. S., & Netter, F. H. (2013). *Netter'in dış hekimleri için baş ve boyun anatomisi*. Elsevier/Saunders.

Nuss, R. C., Ward, J., Huang, L., Volk, M., & Woodnorth, G. H. (2010). Correlation of vocal fold nodule size in children and perceptual assessment of voice quality. *Annals of Otology, Rhinology, and Laryngology*, 119(10), 651–655.

Oliveira, R. C., Teixeira, L. C., Gama, A. C. C., & Medeiros, A. M. D. (2011). Auditory-perceptive, acoustic and vocal self-perception analyses in children. *Jornal da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia*, 23(2), 158-163.

Patel, R. R., Bless, D. M., & Thibeault, S. L. (2011). Boot camp: A novel intensive approach to voice therapy. *Journal of Voice*, 25(5), 562-569.

Ptacek, P. H., & Sander, E. K. (1963). Maximum duration of phonation. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 28(2), 171-182.

Reynolds, V., Buckland, A., Bailey, J., Lipscombe, J., Nathan, E., Vijayasekaran, S., . . . French, N. (2012). Objective assessment of pediatric voice disorders with the acoustic voice quality index. *Journal of Voice*, 26, 672.e1–672.e7.

Ross, L. M., & Lamperti, E. D. (2006). *Thieme Atlas of Anatomy. Neck and Internal Organs*.

Roy, N. (2012). Optimal dose–response relationships in voice therapy. *International Journal of Speech-Language Pathology*, 14(5), 419-423.

Rubin, J. S., Blake, L. M., & Kanona, H. (2017). The effects of posture on voice. *Treatment of Voice Disorders*, 153.

Rubin, J. S., Sataloff, R. T., & Korovin, G. S. (Eds.). (2014). *Diagnosis and treatment of voice disorders*. Plural publishing.

Rutter, M. J. (2007). Congenital airway and respiratory tract anomalies. In D. S. Wheeler, H. R. Wong, & T. P. Shanley (Eds.), *Pediatric and critical care medicine. Basic science and clinical evidence* (pp. 506–509). New York, NY: Springer.

Sataloff, R. T. (Ed.). (2017). *Vocal Health and Pedagogy: Science, Assessment, and Treatment*. Plural Publishing.

Scherer, R. C. (1991). Aerodynamic assessment in voice production. *NCVS Status and Progress Report*, 1, 151-166.

Scherer, R. C., & Rubin, J. S. (2002). Laryngeal physiology: normal and disordered. *Benign Disorders of Voice*. Alexandria, Va: American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery, 29-44.

Schlaug, G., Forgeard, M., Zhu, L., Norton, A., Norton, A., & Winner, E. (2009). Training-induced neuroplasticity in young children. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1169(1), 205-208.

Schmidt, R. A., Lee, T. D., Winstein, C., Wulf, G., & Zelaznik, H. N. (2018). *Motor control and learning: A behavioral emphasis*. Human kinetics.

Seaman, D., & Troyanovich, S. (2000). The forward head posture. *Dynamic Chiropractic*, 18(8).

Searl, J., Wilson, K., Haring, K., Dietsch, A., Lyons, K., & Pahwa, R. (2011). Feasibility of group voice therapy for individuals with Parkinson's disease. *Journal of communication disorders*, 44(6), 719-732.

Shah, R. K., Feldman, H. A., & Nuss, R. C. (2007). A grading scale for pediatric vocal fold nodules. *Otolaryngology—Head and Neck Surgery*, 136(2), 193-197.

Silverman, F., & Zimmer, C. (1975). Incidence of chronic hoarseness among school-age children. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 40, 211–215.

Simberg, S., Sala, E., Tuomainen, J., Sellman, J., & Rönnemaa, A. M. (2006). The effectiveness of group therapy for students with mild voice disorders: a controlled clinical trial. *Journal of voice*, 20(1), 97-109.

Spielman, J., Ramig, L.O., Mahler, L., Halpern, A., & Gavin, W.J. (2007). Effects of an extended version of the Lee Silverman Voice Treatment on voice and speech in Parkinson's disease. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 16, 95–107.

Stemple, J. C., & Hapner, E. R. (2000). *Voice therapy: Clinical case studies*. Plural Publishing.

Stemple, J. C., Lee, L., D'Amico, B., & Pickup, B. (1994). Efficacy of vocal function exercises as a method of improving voice production. *Journal of voice*, 8(3), 271-278.

Stemple, J.C., Glaze, L., & Klaben, B. (2010). *Clinical voice pathology: Theory and management* (4th ed.). San Diego, CA: Plural Publishing.

Story, B. H., & Titze, I. R. (1995). Voice simulation with the body-cover model of the vocal folds. *Journal of the Acoustical Society of America*, 97(2), 1249–1260.

Sunter, A. V., Yigit, O., Huq, G. E., Alkan, Z., Kocak, I., & Buyuk, Y. (2011). Histopathological characteristics of sulcus vocalis. *Otolaryngology- Head and Neck Surgery*, 145, 264–269.

Şenkal, Ö. A., & Çiyiltepe, M. (2013). Effects of voice therapy in school-age children. *Journal of Voice*, 27(6), 787-e19.

Tadıhan Özkan, E. (2012). Disfonisi Olan İlköğretim Çağı Çocuklarında Vokal Fonksiyon Egzersizleri ve Vokal Hijyen Önerilerinden Oluşan Ses Terapisi Programının Etkililiğinin İncelenmesi (Doctoral dissertation, Doktora Tezi. Eskişehir).

Tadıhan Özkan, E., Tüzüner, A., Demirhan, E., & Topbaş, S. (2015). Reliability and validity of the Turkish pediatric voice handicap index. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*, 79(5), 680-684.

Tavares, E. L. M., Brasolotto, A. G., Rodrigues, S. A., Pessin, A. B. B., & Martins, R. H. G. (2012). Maximum phonation time and s/z ratio in a large child cohort. *Journal of Voice*, 26(5), 675-e1.

Tezcaner, C., Ozgursoy, S., Sati, I., & Dursun, G. (2009). Changes after voice therapy in objective and subjective voice measurements of pediatric patients with vocal nodules. *European Archives of Oto-Rhino Laryngology*, 266, 1923–1927.

Titze, I. R. (2003). More about resonant voice: chasing the formants but staying behind them. *Journal of Singing*, 59(5), 413-414.

Titze, I.R. (1994). *Principles of voice production*. Englewood Cliffs (NJ): Prentice-Hall.

Titze, I.R. (2006). Voice training and therapy with a semiocluded vocal tract: Rationale and scientific underpinnings. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 49, 448–459.

Trani, M., Ghidini, A., Bergamini, G., & Presutti, L. (2007). Voice therapy in pediatric functional dysphonia: a prospective study. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*, 71(3), 379-384.

Tucker, H. M. (1993). *The larynx*. Thieme.

Tuzuner, A., Demirci, S., Oguz, H., & Ozcan, K. M. (2017). Pediatric vocal fold nodule etiology: what are its usual causes in children?. *Journal of Voice*, 31(4), 506-e19.

Valadez, V., Ysunza, A., Ocharan-Hernandez, E., Garrido-Bustamante, N., Sanchez-Valerio, A., & Pamplona, M. C. (2012). Voice parameters and videonasalaryngoscopy in children with vocal nodules: a longitudinal study, before and after voice therapy. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*, 76(9), 1361-1365.

Van Bergeijk WA, Pierce Jr, David EE. (1960). *Waves and the Ears*. New York: Doubleday.

Van den Berg, J. (1958). Myoelastic-aerodynamic theory of voice production. *Journal of speech and hearing research*, 1(3), 227-244.

Van Leer, E., Hapner, E. R., & Connor, N. P. (2008). Transtheoretical model of health behavior change applied to voice therapy. *Journal of Voice*, 22(6), 688-698.

Verdolini, K., Druker, D. G., Palmer, P. M., & Samawi, H. (1998). Laryngeal adduction in resonant voice. *Journal of Voice*, 12(3), 315-327.

Verdolini, K., Li, N., Hersan, R., & Kessler, L. (2010). *Voice therapy for children. Clinical Management of Children's Voice Disorders*. San Diego, CA: Plural Publishing.

Verdolini, K., Rosen, C. A., & Branski, R. C. (2014). *Classification manual for voice disorders-I*. Psychology Press.

Verdolini-Marston, K., Burke, M. K., Lessac, A., Glaze, L., & Caldwell, E. (1995). Preliminary study of two methods of treatment for laryngeal nodules. *Journal of Voice*, 9(1), 74-85.

Von Leden, H. (1985). Vocal nodules in children. *Ear, nose, & throat journal*, 64(10), 473.

Wenke, R. J., Stabler, P., Walton, C., Coman, L., Lawrie, M., O'Neill, J., ... & Cardell, E. (2014). Is more intensive better? Client and service provider outcomes for intensive versus standard therapy schedules for functional voice disorders. *Journal of Voice*, 28(5), 652-e31.

Wohl, D. L. (2005). Nonsurgical management of pediatric vocal fold nodules. *Archives of Otolaryngology–Head & Neck Surgery*, 131(1), 68-70.

Woo P, Casper J, Colton R, Brewer D. (1994) Aerodynamic and stroboscopic findings before and after microlaryngeal phonosurgery. *J Voice* 6:66–70

Zur, K. B., Cotton, S., Kelchner, L., Baker, S., Weinrich, B., and Lee, L. (2007).



FORMLAR

Ek-1: Hasta Hikaye ve Değerlendirme Formu

Demografik Bilgiler

Ad Soyad:

Tarih:

Doğum Tarihi:

Kaçıncı Sınıf :

Anne Adı/Mesleği:

Baba Adı/Mesleği:

Kardeş Adları/Yaşları:

Tel:

1.

Semt:

2.

3.

- Çocuğunuzun şikayetleri ilk olarak ne zaman başladı?

- Tanı ne zaman kondu?

- Ailede başka ses bozukluğu olan birey var mı?

- Ses bozukluğunu tanımlar mısınız?

- Ses bozukluğu hangi koşullarda ortaya çıktı? / Ses bozukluğunu neye bağlıyorsunuz?

- Ses bozukluğu bir anda mı başladı, aşamalı olarak mı ortaya çıktı?

- Çocuğunuz sesiyle alakalı problemin farkında mı?

- Ses problemi çocuğunuzun hayatını nasıl etkiliyor?

- Ses probleminin nefesiyle bir bağlantısı olduğunu düşünüyor musunuz? (astım, konuşurken çok sık nefes alma..)

- Ağızından mı burnundan mı nefes alır?

- Ne sıklıkla sesi kısılır?

- Sesini nasıl kullanır?

Çok ince Çok kalın Çok yüksek Çok alçak Monoton Nefesli Hipo-nazal (burnu tıkalıymış gibi) Sesini kontrol etmekte zorlanır Zorlanarak, kasılarak konuşur

- Sesinin en kötü olduğu 3 durumu sıralayınız? (yorgunken, gün sonunda...)

- Sesi ne zamanlar daha iyi olur? Sabah/ Öğle/ Akşam/ Gün içinde sesinde değişiklik olmaz.

- Heycanlıyken, endişeliyken, sinirliyken, üzgünken sesi değişir mi?
- Ailede ses veya konuşma problemi olan başka bireyler var mı?
- Boynunun, yüzünün veya kulaklarının ağrıdığını söyler mi? Eğer varsa nasıl bir ağrı tanımlar?
Bu ağrı günün hangi zamanları olur?
- Evcil hayvan besliyor musunuz?
- Evde sigara içen var mı?
- Son zamanlarda ailenin yaşadığı duygusal bir problem var mı?
- Çocuğunuzun karakterini anlatın.
- Baş-boyun travması yaşadı mı?
- Daha önce nörolojik değerlendirme yapıldı mı?
- Herhangi bir cerrahi müdahale geçirdi mi?
- Daha önce ses terapisi aldı mı?

Çocuğunuzun aşağıdaki durumları ne kadar sıklıkla yaşadığını belirtin.

	Sıklıkla	Bazen	Hiç
Gürültülü ortamda bulunma:			
Bağırma:			
Çığılık atma:			
Öksürme:			
Hapşırma:			
Boğaz temizleme:			
Taklit yapma:			
Şarkı söyleme:			
Tezahürat yapma:			

Kafein alımı:			
Fısıltılı konuşma:			

Genel Sağlık Öyküsü:

Çocuğuzun geçmişte geçirdiği veya devam eden hastalıklarını işaretleyiniz.

Alerji		Boğmaca	
Sinüs enfeksiyonu		Psikiyatrik problemler	
Bronşit		Uyku apnesi	
Burun kırığı		Kulak problemleri	
Astım		Tremor	
Kronik soğuk algınlığı		Ülser	
Sifiliz		Reflü	
Yüz veya dil kaslarında koordinasyon bozukluğu		Görme problemleri	
Fiziksel engel		Hormon tedavisi	
Yarı dudak-damak		Kalp rahatsızlıkları	
Hipertiroid		Felç	
Hipotiroid		Diğer hastalıklar?	

Değerlendirme Sonuçları:

	Terapi Öncesi	Terapi Sonrası
Videolaringostroboskopik Skor		
GRBAS Skoru		
Jitt (%) Değeri		
Shim (%) Değeri		
NHR Değeri		
F0 Değeri		
Maksimum Fonasyon Süresi		
S/z Oranı		
pSHE puanı		

Ek-2: İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Tıp Fakültesi İlaç Dışı Çalışmalar için Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

Pediyatrik Vokal Nodülde Yoğun Ses Terapisinin İyileşme Üzerine Etkisi Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

Çocuğunuzun katıldığı çalışma bilimsel bir araştırma olup, araştırmanın adı ‘‘Pediyatrik Vokal Nodülde Yoğun Ses Terapisinin İyileşme Üzerine Etkisi’’dir.

Çalışmanın amacı; hastalarda ses terapisi öncesi ve sonrası stroboskopik görüntüleme, objektif ses değerlendirmesi, subjektif ses değerlendirmesi ve sese bağlı yaşam kalitesi anketi uygulayarak yoğun ses terapisi programı ile aralıklı ses terapisi programını karşılaştırmak aynı zamanda yoğun ses terapisinin etkinliğini araştırmaktır.

Çalışma İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Kulak Burun Boğaz A.B.D, İyileşme ve Konuşma Bozuklukları Ünitesi bünyesinde sürdürülecektir ve kurum olarak bu çalışmaları sürdürebilmek için gerekli personel ve cihaz altyapısı mevcuttur.

Uygulanacak İşlemler:

Çalışmamız klinik bir araştırmadır. Araştırmada herhangi medikal bir tedavi uygulanmayacaktır. Araştırmamızda, yoğun ve aralıklı ses terapisi alan vokal nodül hastalarında ses terapisi öncesi ve sonrası ses parametreleri değerlendirilecektir. Bütün katılımcılar hazırlanmış hikaye formunu dolduracak ve alınan bilgilere göre katılımcıyı çalışmaya dahil edip etmeme konusunda karar verilecektir. Çalışmaya dahil edilen hastalara ses terapisi verilecektir.

Bu hastalarda öncelikle videolaringostroboskopik (VLS) muayene yapılacak, vokal kordlarla ilgili bilgi sağlanacaktır. Daha sonra 30 maddeden oluşan Pediyatrik Ses Handikap Endeksi (Pediatric Voice Handicap Index) doldurulacaktır. Katılımcıdan önce uzun bir ‘a’ sesi çıkarması ardından belirlenen bir pasajı okumaları istenecek; alınan bu ses örnekleri daha sonrasında GRBAS algısal değerlendirmesinde ve MDVP çok boyutlu ses analizinde kullanılacaktır. Bir sonraki aşamada katılımcıdan derin bir nefes alıp sırasıyla çıkarabilecekleri en uzun ‘a’, ‘s’ ve ‘z’ seslerini çıkarması istenecek bu ölçümlerin sonuçlarına göre ise ‘maksimum fonasyon zamanı(MTP)’ ve ‘S/Z oranı’ belirlenecektir. Aynı değerlendirme yöntemleri hastalara yoğun veya aralıklı ses terapisi verildikten sonra da uygulanacaktır.

Ölçüm sonuçları ve kişisel bilgiler hiçbir ortamda paylaşılmayacak, ancak ve ancak siz istediğiniz takdirde tarafınıza verilecektir.

Yapılacak işlemlerde; katılımcılardan herhangi bir ücret talep edilmeyecektir. Size de herhangi bir ücret verilmeyecektir. Bağlı bulunduğunuz Sosyal Güvenlik Kurumu’ndan (SGK) herhangi bir ücret alınmayacaktır.

Riskler:

Kişinin sağlık bütünlüğünü etkileyecek bir uygulama ve riski bulunmamaktadır. Elde edilen tüm veriler, gizlilik ilkesine bağlı kalınarak saklanacaktır. Elde edilecek veriler kamuoyuna açıklanmayacaktır. Çalışmada kullanılacak verilerde, kişilerin isimleri gizli tutulacaktır.

Araştırmayla veya araştırma yöntemiyle ilgili bir değişiklik olduğunda, bu durum katılımcılara veya yasal temsilcilerine zamanında iletilecek ve bu kişiler bilgilendirilecektir.

Söz konusu araştırmaya; hiçbir zorlama yapılmadan, tamamen kendi arzum ile katılabileceğim, yine arzu ettiğim zaman çalışma grubundan çıkabileceğim, katıldığım takdirde, benden ve kurumdan ücret talep edilmeyeceği, kişisel bilgilerimin hiçbir ortamda paylaşılmayacağı, yapılan bu testlerin hiçbir zararlı etki yaratmayacağı bana açık bir şekilde anlatıldığından ve bu çalışma grubuna katılmakta sakınca görmediğimden kabul ediyorum.

Bilgilendirilmiş Onam Formundaki tüm açıklamaları okudum. Bana, yukarıda konusu ve amacı belirtilen araştırma ile ilgili yazılı ve sözlü açıklama, aşağıda adı geçen uzman tarafından yapıldı. Araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı, istediğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılacağımı biliyorum.

Katılımcı Adı Soyadı:**Açıklamaları Yapan Adı Soyadı:**

Arş. Gör. Rabia KARA

Tarih:**Tarih:****Tel:****Tel:****İmza:****İmza:**

Ek-3: Videolaringostroboskopik Değerlendirme Formu

Çocuğun Adı Soyadı:

Uygulama Tarihi:

0-normal

1-hafif derecede bozukluk

2-orta derecede bozukluk

3-ileri derecede bozukluk

	0	1	2	3
Vokal kord abdüksiyon ve faz simetrisi				
Vokal kord vibrasyon amplitüdü				
Vokal kord titreşen kenarlarının düzenliliği				
Mukozal dalga karakteristiği				
Glottal kapanma				

Ek parametreler:

- Nodül lokasyonu vokal kord mebranöz tabakasının; ön/ orta/ arka kısmında
- Nodül şekli; dar tabanlı/ geniş tabanlı
- Laringeal ödem; mevcut/ mevcut değil
- Terapi sonrası laringeal ödem; azalmış/ sabit kalmış/ artmış
- Terapi sonrası nodül boyutu; küçülmüş/ sabit kalmış/ büyümüş

Ek-4: Diyet Pasajı**DIYET PASAJI**

Dar kapısından başka aydınlık girecek hiçbir yeri olmayan dükkanında, tek başına, gece gündüz, kıvılcımlar saçarak çalışan Koca Ali, tıpkı kafese konmuş terbiyeli bir aslanı andırıyordu. Uzun boylu, iri pençeli, kalın pazılı, geniş omuzlu bir pehlivandı. On yıldır bu karanlık in içinde ham demirden dövdüğü kılıç namluları bütün Anadolu'da, bütün Rumeli'de, sınır boylarında büyük bir ün kazanmıştı. Hatta İstanbul'da bile yeniçeriler, satın alacakları kamaların, saldırmaların, yatağanların üstünde "Ali Usta'nın işi" damgasını arıyorlardı. O, çeliğe çifte su vermesini biliyordu. Uzun kılıçlar değil, yaptığı kısacık bıçaklar bile iki kat olur, yine kırılmazdı. "Çifte su vermek", sanatının, yalnız ona özgü bir sırrı idi. Yanına çırak almaz, kimse ile çok konuşmaz, dükkanından dışarı çıkmaz, durmadan uğraşır. Bekardı. Hısımları, akrabası yoktu. Kentin yabancıydı. Kılıçtan, demirden, çelikten, ateşten başka söz bilmez, pazarlığa girilmez, müşterileri ne verirse alırdı. Yalnız savaş zamanları ocağını söndürür, dükkanının kapısını kilitler, kaybolur; savaştan sonra ortaya çıkardı. Kentte onunla ilgili birçok hikayeler söylenirdi. Kimi "cellat elinden kaçmış bir çelebi", kimi "sevgilisi öldüğü için vakitsiz dünyadan elini eteğini çekmiş bir garip" derdi. Siyah, şahane gözlerinin yüksek bakışından, soylu davranışlarından, gururlu suskunluğundan, düzgün sözlerinden onun öyle sıradan bir adam olmadığı belli idi. Ama, kimdi? Nereliydi? Nereden gelmişti? Bunları bilen yoktu. Halk kendisini seviyordu. Kentte böyle tanınmış bir ustanın bulunması herkes için ayrı bir gurur kaynağıydı.

Ömer Seyfettin (Diyet)

Ek-5: Pediatrik Ses Handikap Endeksi (pSHE)

Çocuğun Adı-Soyadı:

Velisinin Adı-Soyadı:

Çocuğun Doğum Tarihi:

Uygulama Tarihi:

Çocuğumun konuşkanlığına aşağıdaki gibi puan veririm.

- 1- Sessiz
- 2-
- 3-
- 4- Ortalama Konuşmacı
- 5-
- 6-
- 7- Aşırı Konuşkan

Yönerge: Aşağıda yer alan ifadelerin çoğu pek çok kişinin seslerini ve seslerinin hayatlarına olan etkisini açıklamada kullandığı durumlardır. Lütfen size uygun olan seçeneği işaretleyiniz.

0= Asla

1= Nadiren

2= Bazen

3= Sıklıkla

4= Her zaman

Bölüm 1: İşlevsel

1. Çocuğumun sesi yüzünden başkaları onu duymakta güçlük çeker.
2. İnsanlar gürültülü ortamlarda çocuğumu anlamakta zorlanır.
3. Çocuğum ev içinde bir odadan diğerine seslendiğinde onu duymakta zorlanırım.
4. Çocuğum sesinden dolayı iletişim kurmaktan kaçınır.
5. Çocuğum sesinden dolayı arkadaşlarıyla, komşularımızla veya akrabalarımızla çok az konuşur.
6. İnsanlar çocuğumla yüz yüze konuştuklarında çocuğumun söylediklerini tekrar etmesini ister.
7. Çocuğumun sesi kişisel, eğitsel ve sosyal etkinliklerini kısıtlar.

Bölüm 2: Fiziksel

1. Çocuğum konuşurken nefessiz kalır.
2. Çocuğumun sesi gün içerisinde değişir.
3. İnsanlar ‘Çocuğunuzun sesi neden böyle?’ diye sorar.
4. Çocuğumun sesi boğuk, rahatsız edici ve/veya kısıktır.
5. Çocuğumun ses kalitesi belirsizdir.
6. Çocuğum konuşurken çok fazla çaba harcar (örneğin gerilme, kasılma)
7. Çocuğumun sesi akşamları daha kötüdür.
8. Çocuğum sesi konuşurken birden bire gider.
9. Çocuğum insanlar onu duysun diye bağırarak zorunda kalır.

Bölüm 3: Duygusal

1. Çocuğum başkalarıyla konuşurken sesi nedeniyle kendini gergin hisseder.
2. İnsanlar çocuğumun sesinden rahatsız olur.
3. İnsanların, çocuğumun sesiyle ilgili çektiğı sıkıntıyı anlamadıklarını düşünüyorum.
4. Çocuğum sesinden dolayı kendini yetersiz hissediyor.
5. Çocuğum sesindeki sorun yüzünden daha az sosyalleşir.
6. Çocuğum insanlar söylediklerini tekrar etmesini istediklerinde sinirlenir.
7. Çocuğum insanlar söylediklerini tekrar etmesini istediklerinde utanır.

Ek-6: Günlük Vokal Hijyen ve Ev devi Takibi Formu

Ad Soyad:

Tarih:

Terapinin kaçıncı günü?

Bugün kendini nasıl hissediyorsun? Hasta mısın?

1. Gne başladığında sesin nasıldı?

1 2 3 4 5

1=Kt

3=Orta

5=ok İyi

2. Bugün kaç bardak su içtin?

Hiç 1-3 bardak 4-5 bardak 6-8 bardak 8 bardaktan fazla



3. Acılı, ekşili, baharatlı, abur cubur yiyecekler yedin mi? Asitli içecekler, çay, kahve içtin mi?

Evet Hayır

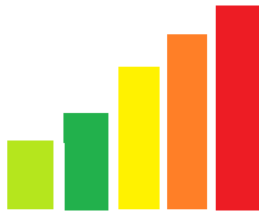
4. Yatmadan nceki 2-3 saat içinde yemek yedin mi?

Evet Hayır

5. Bugün ne kadar bağırdın?

Hiç 1-2 kere 2-3 kere 3-4 kere 4-5 kere 5 kereden fazla

6. Hangi yükseklikte konuştun?



7. Gün içinde sesin gitti mi ya da fısıltıya dönüştü m?

Evet Hayır

8. Bugün kaç kere boğazını temizledin?
Hiç 1-2 kere 2-3 kere 3-4 kere 4-5 kere 5 kereden fazla

9. Gün sonunda sesini nasıldı?

1 2 3 4 5

1=Kötü

3=Orta

5=Çok İyi

Ödevler:

Kalktığında ses ısıtma egzersizimi yaptım.

Gevşeme egzersizlerimi yaptım. (Kaç sefer?.....)

Nefes çalışmamı yaptım. (Kaç dakika?.....)

VFE egzersizlerimi yaptım. (Kaç sefer?.....)

Ek Ödevler:

Ek-7: Ses Hijyeni Bilgilendirme Formu

- ☺ Bol bol su iç
- ☺ Uzaktan arkadaşlarına bağırarak yerine yanlarına gidip konuş
- ☺ Gürültülü ortamlar yerine daha sessiz ortamlarda konuş
- ☺ Aşırı boğaz temizlemek ya da öksürmek yerine biraz su iç.
- ☺ Yüksek bir yastıkta uyu
- ☺ En son yemeğini yatmadan 2 saat önce ye.
- ☺ Baharat, kahve, çay ve çikolatayı az miktarda tüket.
- ☺ Odanda kaloriferin yakınına biraz su koy.
- ☺ Konuşurken yumuşak başlangıçlar yap.
- ☺ Düzenli olarak uyu.
- ☺ Sabah kalkınca ve yatmadan önce bol bol esne ve dudak titret. Sesimizi ısıtmamız ve soğutmamız lazım☺

- ⊗ Çok fazla bağırma ya da çığlık atma !
- ⊗ Arkadaşlarıyla fısıldaşarak konuşma !
- ⊗ Çok fazla çikolata, baharatlı yiyecekler çay ve kahve tüketme !
- ⊗ Naneli şekerler ses tellerini kurutuyor, Yememelisin!
- ⊗ Arkadaşlarıyla uzaktan konuşma !
- ⊗ Çok gürültülü ortamlarda konuşma !
- ⊗ Konuşmaya sert bir şekilde başlama !
- ⊗ Yeterince nefes almadan konuşma !
- ⊗ Sürekli boğaz temizleyip öksürme !
- ⊗ Çok ağlama ve gülme !
- ⊗ Çok fazla sesini değiştirip taklit yapma !
- ⊗ Çok uzun cümleler kurma!

ETİK KURUL KARARI

İÜC Tarih ve Sayı: 05/12/2018-104543



T.C.
CERRAHPAŞA TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞI
Klinik Araştırmalar Etik Kurulu



Sayı :83045809-604.01.02-
Konu :Araş.Gör.Rabia KARA'nın etik
kurul kararı A-16

KULAK BURUN BOĞAZ HASTALIKLARI ANABİLİM DALI BAŞKANLIĞINA

İlgi :06.112018 tarih, 93777809-604.01.01-87498 sayılı yazı

Anabilim Dalınız öğretim üyesi **Prof.Dr.Ahmet ATAŞ**'in danışmanlığında **Yüks.Lis.Öğr.Rabia KARA**'nın yürütücülüğünde **Doç.Dr.Ayşegül Batıoğlu KARAALTIN** ve **Araş.Gör.Dilek YILMAZ**'ın yardımcılıklarında "**Pediyatrik Vokal Nodülde Yoğun Ses Terapisinin İyileşme Üzerine Etkisi**" başlıklı Yüksek Lisans Tezi hakkında ilgi yazınız ve ekleri **04 Aralık 2018** tarihinde toplanan Fakültemiz Klinik Araştırmalar Etik Kurulunca müzakere edilmiş olup, etik açıdan uygun olduğuna karar verilmiştir.

Bilgilerinizi rica ederim.

e-İmzalı
Prof. Dr. Özgür KASAPÇOPUR
Başkan

e-İmzalı
Prof. Dr. Gökhan İPEK
Bölüm Başkanı

NOT: Yönetmelik gereği Sonuç Raporunun Klinik Araştırmalar Etik Kuruluna iletilmesi gerekmektedir.

EK :
1 dosya elden teslim edilecektir.

Doğrulamak İçin:<http://dogrulama.istanbulc.edu.tr/enVision.sorgula/belgedogrulama.aspx?V=BEND00CJC>

Ayrıntılı bilgi için irtibat : Güler SOYDANER Dahili : 22300

İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Cerrahpaşa Tıp Fakültesi 34303 Cerrahpaşa/ İSTANBUL

Tel : 0 (212) 414 30 00 Faks : 0 (212) 632 00 33

e-posta : ctfpersonel@istanbul.edu.tr Elektronik Ağ : www.istanbulc.edu.tr

İNTİHAL RAPORU İLK SAYFASI

Pedriatrik vokal nodülde yoğun ses terapisinin iyileşme üzerine etkisi

ORIJINALLIK RAPORU

%7	%5	%3	%5
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	sbk2017.org İnternet Kaynağı	<%1
2	acikerisim.deu.edu.tr İnternet Kaynağı	<%1
3	Submitted to TechKnowledge Turkey Öğrenci Ödevi	<%1
4	Submitted to Eastern Mediterranean University Öğrenci Ödevi	<%1
5	Submitted to Istanbul University Öğrenci Ödevi	<%1
6	katalog.hacettepe.edu.tr İnternet Kaynağı	<%1
7	Submitted to Hofstra University Öğrenci Ödevi	<%1
8	Submitted to Uludag University Öğrenci Ödevi	<%1

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı	Rabia	Soyadı	Kara
Doğ.Yeri	İSTANBUL	Doğ.Tar.	13.07.1994
Uyruğu	T.C.	TC Kim No	212*****272
Email	rabia94.hl@gmail.com	Tel	

Eğitim Düzeyi

	Mezun Olduğu Kurumun Adı	Mez. Yılı
Doktora		
Yük.Lis.	İstanbul Üniversitesi Odyoloji, Dil ve Konuşma Bozuklukları	
Lisans	İstanbul Üniversitesi Odyoloji Bölümü	2016
Lise	Haydarpaşa Anadolu Lisesi	2012

İş Deneyimi (Sondan geçmişe doğru sıralayın)

	Görevi	Kurum	Süre (Yıl - Yıl)
	Araştırma Görevlisi	İstanbul Medeniyet Üniversitesi	2017-Hâlen
.			-
.			-

Yabancı Dilleri	Okuduğunu Anlama*	Konuşma*	Yazma*	KPDS/ÜD Puanı	(Diğer) Puanı

*Çok iyi, iyi, orta, zayıf olarak değerlendirin

	Sayısal	Eşit Ağırlık	Sözel
ALES Puanı			
(Diğer) Puanı			

Bilgisayar Bilgisi

Program	Kullanma becerisi

Yayınları/Tebliğleri Sertifikaları/Ödülleri

Özel İlgi Alanları (Hobileri):