



**İSTANBUL ATLAS ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**ORAL YÜKSEK FREKANSLI SALINIM APARATI İLE MODİFİYE EDİLEN YARI-
KAPANTILI VOKAL YOL EGZERSİZLERİNİN AKUSTİK VE AERODİNAMİK
PARAMETRELERE ETKİSİ**

Beyza Sena PERU KESKİN

DANIŞMAN

Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Nuri ELGÖRMÜŞ

Dil ve Konuşma Terapisi Anabilim Dalı

Dil ve Konuşma Terapisi Tezli Yüksek Lisans Programı

İSTANBUL, 2023

İSTANBUL ATLAS ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
TEZ ONAY SAYFASI

ÖĞRENCİ ADI -SOYADI	Beyza Sena Peru KESKİN	
ÖĞRENCİ NUMARASI	212102011	
PROGRAM ADI	Dil ve Konuşma Terapisi Tezli Yüksek Lisans	
<p>İstanbul Atlas Üniversitesi Dil ve Konuşma Terapisi Anabilim Dalında Beyza Sena Peru KESKİN tarafından hazırlanan “Oral Yüksek Frekanslı Salınım Aparatı ile Modifiye Edilen Yarı- Kapantlı Vokal Yol Egzersizlerinin Akustik ve Aerodinamik Parametrelere Etkisi” adlı tez çalışması jüri tarafından Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.</p> <p style="text-align:right">Tez Savunma Tarihi: 29/09/2023</p>		
Jüri Üyesinin Unvanı, Adı, Soyadı	Çalıştığı Kurum	İmzası
Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Nuri ELGÖRMÜŞ (Danışman)	İstanbul Atlas Üniversitesi	
Dr. Öğr. Üyesi Merve SAVAŞ	İstanbul Atlas Üniversitesi	
Dr. Öğr. Üyesi Tuğba KAYA	Sağlık Bilimleri Üniversitesi	

İstanbul Atlas Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca bu tez jüri tarafından onaylanmış ve Enstitü Yönetim Kurulu kararıyla kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Hafize UZUN
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

BEYAN

Bu tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bulguların sunumu olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; bu çalışma kapsamında elde edilmeyen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi; çalışmamın İstanbul Atlas Üniversitesinde kullanılan “bilimsel intihal tespit programı” ile tarandığını ve öngörülen standartları karşıladığını beyan ederim.

Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara razı olduğumu bildiririm.

Öğrencinin Adı Soyadı
Beyza Sena PERU KESKİN

BÜTÇE DESTEKLERİ

Oral Yüksek Frekanslı Salınım Aparatı ile Modifiye Edilen Yarı-Kapantılı Vokal Yol Egzersizlerinin Akustik ve Aerodinamik Parametrelere Etkisi adlı tez çalışması için herhangi bir kurumdan bütçe desteği alınmamıştır.



TEŞEKKÜR

Başta değerli danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Nuri Elgörmüş hocam olmak üzere tüm üniversite hayatım boyunca bende sayısız emeği olan, bildiklerimi bana öğreten, mesleğimde edindiğim tüm güzelliklerde tartışılmaz payları ve yerleri olan, hepsi birbirinden değerli olan sevgili Üsküdar Üniversitesi ve Atlas Üniversitesi hocalarıma;

Süreçteki en büyük destekçim, ablam, hocam, yol arkadaşım olan, çalışmalarındaki özenine beni hayran bırakan, tatlı telaşlarıyla hep yüzümü güldüren, değer katma çabasına ve mütevazılığına şahit olduğum, biricik Ar. Gör. Göksu Yılmaz hocama;

Tanıştığımız ilk günden bu yana bana hocalık ve daha fazla ablalık yapan, akademide ve seste değerli bilim insanlarından olan, sorularımı hiçbir zaman cevapsız bırakmayan sevgili Dr. Öğr. Üyesi Tuğba Kaya'ya

Ben de ayriyeten emeği bulunan ve yolumu açan pek değerli Doç. Dr. Mehmet Emrah Cangı'ye; Sürecimi kolaylaştıran, bir abi, bir dost gibi iletişimini esirgemeyen sevgili Dr. Öğr. Üyesi Selim Ünsal'a;

Çalışmaya gönüllü olup çalışmamın kısa sürede ivme almasını sağlayan, akademik hayatta yine değerli bir hoca kazandığım beni sevindiren Öğr. Gör. Buse Saraç hocama;

Süreçte içimi rahatlatan, işlerimi kolaylaştıran, en ihtiyacım olduğum zamanlarda yardıma koşan değerli Ar. Gör. Senanur Kahraman'a

Samatya'da ilk ses hastalarımı alırken ve sese ilgim gittikçe büyürken desteğini eksik etmeyen, bana abilik ve ablalık yapan, bir an yabancı hissettirmeyen tüm KBB hekimlerine, özellikle Doç. Dr. Volkan Sünter, Op. Dr. Muhammet Türe ve Op. Dr. Fatma Zehra Babayiğit hocalarıma;

Tüm hayatım boyunca desteklerini benden esirgemeyen, bildiğim her şeyde payları olan, sevgi dolu ilk öğretmenlerim, değerlilerim, sevgili Ayşe Peru ve Halil İbrahim Peru'ya;

Dertlerimi açabildiğim, ellerini hep omzumda hissettiğim, bana şanslı hissettiren biricik ablalarım Şeyda Gürci ve Melda Peru'ya;

Dualarını ve güler yüzlerini benden esirgemeyen, bana yeni ve yeniden aile olan sevgili Songül Keskin anneciğime ve Zeynep Keskin ablama;

Hayatımın neşesi ve nimeti olan, varlığıyla her daim beni güçlü hissettiren, sürecimdeki maddi ve manevi desteğiyle gücüme güç katan sevgili eşim Fatih Keskin'e hasbi teşekkürlerimi bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

BEYAN	i
BÜTÇE DESTEKLERİ	ii
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER	iv
SİMGE/SEMBOL VE KISALTMALAR LİSTESİ	vi
ŞEKİL VE RESİMLER LİSTESİ	vii
TABLolar LİSTESİ	viii
ÖZET	x
ABSTRACT	xii
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
1.1. ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ	1
1.2. ARAŞTIRMANIN AMACI	2
1.3. ARAŞTIRMANIN SORULARI.....	2
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1. SES	4
2.2. SES DEĞERLENDİRME YÖNTEMLERİ	4
2.2.1. Akustik Analiz	5
2.2.2. Elektrolottografi (EGG):	7
2.2.3. Aeorodinamik Analiz	9
2.2.3.1. PAS.....	10
2.3. SES BOZUKLUKLARININ SINIFLANDIRILMASI VE TERAPİSİ	10
2.3.1. Ses Terapisi	11
2.3.1.1. Hijyenik Ses Terapisi	11
2.3.1.2. Semptomatik Ses Terapisi	14
2.3.1.3. Psikojenik Ses Terapisi	14
2.3.1.4. Fizyolojik Ses Terapisi	14
3. GEREÇ YÖNTEM	16
3.1. KATILIMCILAR	16
3.2. PROSEDÜR	16
3.3. İSTATİSTİKSEL ANALİZ.....	20
4. BULGULAR	21
4.1. MDVP ÖLÇÜMLERİNE İLİŞKİN BULGULAR.....	21
4.2. EGG ÖLÇÜMLERİNE İLİŞKİN BULGULAR	28
4.3 BORG ALGISAL EFOR ÖLÇÜMLERİNE İLİŞKİN BULGULAR	31

4.4 PAS ÖLÇÜMLERİNE İLİŞKİN BULGULAR.....	33
5. TARTIŞMA	37
5.1 TARTIŞMA.....	37
5.2. SONUÇ.....	43
5.3. ÖNERİLER	44
6. KAYNAKÇA	45
7. EKLER LİSTESİ	53
EK 7.1 ORJİNALLİK RAPORU	53
EK 7.2 ETİK KURUL ONAYI.....	54
8. ÖZGEÇMİŞ.....	55



SİMGE/SEMBOL VE KISALTMALAR LİSTESİ

CAPE-V: Sesin İşitsel Algısal Değerlendirme Konsensusu (Consensus, Auditory, Perceptual, Evaluation-Voice)

CQ: Kapalı Faz Oranı (Closed Phase Quotient)

DB: Desibel

EGG: Elektro Glottografi

F0: Temel Frekans (Fundamental Frequency)

GRBAS: Pürüzlülük, nefeslilik, zayıflık, gerginlik(Grade, Roughness, Breathness, Astheny, Strain)

HNR: Harmonik Gürültü Oranı

Hz: Hertz

MDVP: Çok Boyutlu Ses Programı(Multidimensional Voice Program)

MP: Maksimum Sürdürülebilir Fonasyon Protokolü

MS: Milisaniye

MSFP: Maksimum Sürdürülebilir Fonasyon Protokolü

NNE: Normalize Gürültü Enerjisi

OHFO: Oral Yüksek Frekanslı Salınım (Oral High Frequency Ossilation)

OPEP: Ossilasyonlu Pozitif Ekspiratuar Basınç (Oscillating Positive Expiratory Pressure)

PAS: Fonatuar Aerodinamik Sistem(Phonatory Aerodynamic System)

PPQ: Perde Pertürbasyon Bölümü

P-SHE: Pediatrik Ses Handikap Endeksi

RAP: Rolatif Ortalama Pertürbasyon

RBSF: Rahat Biçimde Sürdürülebilir Fonasyon Protokolü

SBSVP: Ses Başlangıç Seviyesindeki Varyasyon Protokolü

SHE: Ses Handikap Endeksi

SOVTE: Yarı-Kapantılı Vokal Yolları Egzersizleri(Semi-occluded vocal tract exercises)

SVP: Seslendirme Verimliliği Protokolü

VE: Seslendirme Verimliliği Protokolü

VHI: Ses Handikap İndex(Voice Handicap Index)

VKP: Vital Kapasite Protokolü

VOHFO: Sesli Oral Yüksek Frekanslı Salınım (Voiced Oral High Frequency Ossilation)

VYG: Vokal Yükleme Görevleri

ŞEKİL VE RESİMLER LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 2.1.: İzole bir /i/ üretimi sırasındaki empedans değişikliklerinin kaydı (Baken, 1992).....	8
Şekil 2.2.: Ses üretimi esnasında ses tellerini açılma ve kapanma döngüsünün sesin akustik analizi ve EGG tarafından sağlanan akustik parametrelerle ilişkisi (Villafuarte-Gonzalez ve ark.,2017)	9
Şekil 3.1.: Temsili bir araştırma protokolü.....	18



TABLULAR LİSTESİ

	Sayfa
Tablo 4.1. MDVP ile /a/ sesi için yapılan ön kayıt, task-1 öncesi vokal yükleme ve task-1 sonrası kayıtlara ait ölçümler karşılaştırılması	22
Tablo 4.2. MDVP ile /a/ sesi için yapılan ön kayıt, task-2 öncesi vokal yükleme ve task-2 sonrası kayıtlara ait ölçümler karşılaştırılması	24
Tablo 4.3. MDVP ile /a/ sesi için yapılan ön kayıt, task-3 öncesi vokal yükleme ve task-3 sonrası kayıtlara ait ölçümler karşılaştırılması	26
Tablo 4.4. MDVP ile /a/ sesi için yapılan ön kayıt, task-1 öncesi vokal yükleme, task-2 öncesi vokal yükleme ve task-3 öncesi vokal yükleme sonrasında alınan kayıtlara ait ölçümlerin karşılaştırılması	28
Tablo 4.5. EGG ile /a/ sesi için yapılan ön kayıt, task-1 öncesi vokal yükleme ve task-1 sonrası kayıtlara ait ölçümler karşılaştırılması	29
Tablo 4.6. EGG ile /a/ sesi için yapılan ön kayıt, task-2 öncesi vokal yükleme ve task-2 sonrası kayıtlara ait ölçümler karşılaştırılması	29
Tablo 4.7. EGG ile /a/ sesi için yapılan ön kayıt, task-3 öncesi vokal yükleme ve task-3 sonrası kayıtlara ait ölçümler karşılaştırılması	30
Tablo 4.8. EGG ile /a/ sesi için yapılan ön kayıt, task-1 öncesi vokal yükleme sonrası, task-2 öncesi vokal yükleme sonrası ve task-3 öncesi vokal yükleme sonrası kayıtlara ait ölçümlerin karşılaştırılması	31
Tablo 4.9. BORG algısal efor skoru ön kayıt, task-1 öncesi vokal yükleme ve task-1 sonrası kayıtlara ait ölçümler karşılaştırılması	32
Tablo 4.10. BORG algısal efor skoru ön kayıt, task-2 öncesi vokal yükleme ve task-2 sonrası kayıtlara ait ölçümler karşılaştırılması	32
Tablo 4.11. BORG algısal efor skoru ön kayıt, task-3 öncesi vokal yükleme ve task-3 sonrası kayıtlara ait ölçümler karşılaştırılması	33
Tablo 4.12. BORG algısal efor testi ile yapılan ön kayıt, task-1 öncesi vokal yükleme sonrası, task-2 öncesi vokal yükleme sonrası ve task-3 öncesi vokal yükleme sonrası kayıtlara ait ölçümlerin karşılaştırılması	33

Tablo 4.13. PAS ile yapılan ön kayıt, task-1 öncesi vokal yükleme ve task-1 sonrası kayıtlara ait ölçümler karşılaştırılması	34
Tablo 4.14. PAS ile yapılan ön kayıt, task-2 öncesi vokal yükleme ve task-2 sonrası kayıtlara ait ölçümler karşılaştırılması	35
Tablo 4.15. PAS ile yapılan ön kayıt, task-3 öncesi vokal yükleme ve task-3 sonrası kayıtlara ait ölçümler karşılaştırılması	35
Tablo 4.16. PAS ile yapılan ön kayıt, task-1 öncesi vokal yükleme sonrası, task-2 öncesi vokal yükleme sonrası ve task-3 öncesi vokal yükleme sonrası kayıtlara ait ölçümlerin karşılaştırılması	36



ÖZET

Peru Keskin, B.S. (2023). Oral Yüksek Frekanslı Salınım Aparatı ile Modifiye Edilen Yarı-Kapantılı Vokal Yol Egzersizlerinin Akustik ve Aerodinamik Parametrelere Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Atlas Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Dil ve Konuşma Terapisi Anabilim Dalı, İstanbul.

Mevcut araştırmanın amaçları, uygulanan vokal yükleme taskının anlık etkilerini belirlemek ve hemen ardından uygulanan 3 farklı egzersiz çeşidinin ses kalitesindeki etkilerini objektif ve subjektif verilerle değerlendirebilmektir.

Araştırmaya toplam 32 adet sağlıklı sese sahip kadın katılımcı dahil edilmiştir. Araştırmada uygulanan prosedürler 10 dakika boyunca vokal yükleme taskının ardından, steril su nebulizasyonu (task-1), oral yüksek frekanslı salınım aparatı ile gerçekleştirilen ses egzersizi (task-2) ve steril su nebulizasyonu ile oral yüksek frekanslı salınım aparatı ile gerçekleştirilen egzersizinin kombine (task-3) uygulandığı 3 farklı terapi egzersizine dayanmaktadır. Uygulanacak egzersizler, randomizasyon yoluyla belirlenmiştir ve her egzersiz toplamda 10 dakika boyunca uygulanmıştır. İstatistiksel olarak ise, iki ölçümün karşılaştırıldığı durumlarda Wilcoxon işaretli sıralar testi, ikiden fazla ölçümün karşılaştırıldığı durumlarda ise Friedman testi kullanılmıştır.

Her 3 farklı egzersizin de vokal yükleme sonunda, farklı akustik pertürbasyon değerlerini azalttığı gözlenmiştir. Ayrıca bu egzersizlerin, ön-kayıttan elde edilen pertürbasyon parametrelerini de azalttığı gözlemlenmiştir. Son olarak hem vokal yükleme sonrasında, hem de tüm egzersizlerden sonra elde edilen temel frekans değerlerinin, ön-kayıtta elde edilen Fo değerlerine kıyasla arttığı gözlenmiştir. 10 dakikalık vokal yükleme taskının ön kayıttaki habitual sese akustik, elektrolottografik ve aerodinamik olarak etki edemediği ancak, BORG CR-10 ölçek sonuçlarına göre algısal olarak artmış bir vokal efor oluşturduğu gözlenmiştir. Ayrıca BORG CR-10 sonuçlarına göre yalnızca steril su nebulizasyonundan sonra elde edilen değerlerin, ön-kayıttaki habitual sese ait değerlerden istatistiksel olarak hala yüksek olduğu gözlenmiştir. Son olarak ise steril su nebulizasyonu haricindeki diğer iki egzersiz prosedürünün habitual sese ait ön-kayıt EGG-CQ değerlerinde azalma sağladığı gözlenmiştir.

Yalnızca vokal foldun yüzeysel hidrasyonunu içeren steril su nebulizasyonun, vokal yüklemenin akustik olarak ani etkilerini azaltabilmiş ancak ön-kayıtta elde edilen habitual sese ait vokal efor algısını azaltamamış ve vokal foldun hareket paternini farklılaştıramamıştır. Bu nedenle

vokal foldun yüzeysel hidrasyonu için kullanılan prosedürlere, VOHFO veya SOVT gibi fizyolojik ses terapisi unsurlarının da eklenmesi, sesteki pozitif etkiyi daha da arttırabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Oral Yüksek Frekanslı Salınım, Nebülizasyon, Ses egzersizi, Vokal yükleme, Akustik analiz, Aerodinamik analiz



ABSTRACT

Peru Keskin, B.S. (2023). The Effect of Semi-Ocluded Vocal Tract Exercises Modified by Oral High Frequency Oscillating Apparatus on Acoustic and Aerodynamic Parameters. Master's, İstanbul Atlas University Postgraduate Education Institute, Language And Speech Therapy Department, İstanbul.

The aims of the present study were to determine the immediate effects of a vocal loading task and to evaluate the effects of 3 different types of exercises on voice quality with objective and subjective data.

A total of 32 female participants with healthy voices were included in the study. The procedures applied in the study were based on a vocal loading task performed for 10 minutes followed by 3 different therapeutic exercises: sterile water nebulization (task-1), vocal exercise with oral high-frequency oscillation apparatus (task-2), and combined sterile water nebulization and oral high-frequency oscillation apparatus exercise (task-3). The exercises were randomized and each exercise was performed for a total of 10 minutes. Statistically, Wilcoxon signed-rank test was used when two measurements were compared and Friedman test was used when more than two measurements were compared.

All 3 different exercises were observed to reduce different acoustic perturbation values at the end of vocal loading. It was also observed that these exercises reduced the perturbation parameters obtained from the pre-recording. Finally, it was observed that the fundamental frequency values obtained both after vocal loading and after all exercises increased compared to the pre-recorded F_0 values. The 10-minute vocal loading task had no acoustic, electroglottographic and aerodynamic effect on the pre-recorded habitual voice, but produced a perceptually increased vocal effort according to the BORG CR-10 scale results. Moreover, according to the BORG CR-10 results, only the values obtained after sterile water nebulization were still statistically higher than the pre-recorded habitual voice values. Finally, except for sterile water nebulization, the other two exercise procedures decreased the pre-recorded EGG-CQ values of the habitual voice.

Sterile water nebulization, which involves only superficial hydration of the vocal fold, was able to reduce the acoustically abrupt effects of vocal loading, but failed to reduce the perception of vocal effort in the pre-recorded habitual voice and did not differentiate the movement pattern of the vocal fold. Therefore, it is suggested that adding elements of physiological voice therapy,

such as VOHFO or SOVT, to the procedures used for superficial hydration of the vocal fold may further enhance the positive effect on the voice.

Keywords: Oral High Frequency Oscillating, Nebulization, Voice exercise, Voice loading, Acoustic analysis, Aerodynamic analysis



1. GİRİŞ VE AMAÇ

1.1. ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ

Semi-occluded vocal tract egzersizleri (SOVTEs), fonasyon sırasında ses yolunu uzatan ve/veya kısmen tıkayan bir egzersizdir. SOVTEs, ses yorgunluğu, kapanma defektleri, tekrarlayan laringeal sinir parezi ve nodüller gibi ses patolojileri için de önerilen prosedürlerdir (Guzman ve ark.,2013). Çünkü bu egzersizler, ses yolunu uzatarak ses sistemi üzerindeki aşırı gerilimi, yüklenmeyi azaltmaktadır (Laukkanen ve ark.,1996).

Patolojiye veya ihtiyaçlara göre modifiye edilebilen farklı SOVTEs çeşitleri mevcuttur. Bu yüzden araştırmacılar SOVTEs'yi fizyolojik açıdan iki farklı gruba ayrılabilceğimizi ifade etmişlerdir. Bu iki grup "steady" ve "fluctuate" olarak karşımıza çıkmaktadır (Andrade ve ark., 2014). "Steady SOVTE" grubundaki egzersizlerde, sabit kapalı faz oranı (CQ) ve F0 gözlemlenirken "Fluctuate SOVTE" grubundaki egzersizlerde ise, değişken bir CQ ve F0 gözlenir. Bu durum, "Fluctuate SOVTE" grubu egzersizlerinde vokal kanalın distal kısmında ikinci bir titreşim kaynağı oluşturduğu için değişken bir supraglottal basınca neden olur. Ancak "Steady SOVTE" grubu vokal yolda sadece bir titreşim kaynağı (vokal fold) kullanır (Andrade ve ark., 2014). Ses yolunun distal kısmındaki ikincil bir titreşimli kaynak, dalgalı bir intraoral basınca neden olması ses yolundaki rahatsızlığı ve kas gerginliğinin azalmasını sağlayan 'masaj benzeri' bir etki ile sonuçlanır (Guzman ve ark., 2017a; Andrade ve ark., 2014).

Disfonisi olan hastalarda oral yüksek frekanslı salınım (Oral High Frequency Ossillation-OHFO) aparatı kullanımının ses kalitesi üzerindeki etkisini anlamak için Saters ve ark., (2018) Shaker cihazı ile yalnızca respiratuvar görevle sınırlı kalmayarak fonatuar görev de eklemişlerdir. Yazarlar bu tekniklerine V(voiced)OHFO adını vermişlerdir. Bu tekniğin disfonik ve disfonik olmayan deneklerdeki etkisini araştıran ve her iki grupta da kaynak-filtre dengesini ve ses kalitesini iyileştirdiğini ortaya koyan sınırlı sayıda araştırma mevcut olmakla beraber sonuçlar umut vaat edicidir (Saters ve ark., 2018; Silva ve ark., 2020; da Silva Antonetti ve ark., 2020; Hencke ve ark., 2021). Ancak bu araştırmalar çoğunlukla yalnızca akustik değerlendirme ile sınırlı olup, daha çok subjektif değerlendirmelere ağırlık vermiştir.

Hidrasyon vücuttaki su seviyesinin yeterli olduğunu gösterir ve farklı düzeylerde gerçekleşebilir. Yüzeysel hidrasyon, ses tellerinin epitel yüzeyinin esnek ve sağlıklı olduğu nem seviyesidir. Yüzeysel ve sistemik hidrasyon zorlukları sırasında ses üretiminin incelenmesi, ses yolunun yeterli hidrasyonunun sağlıklı fonasyon için gerekli olduğunu düşündürmüştür.

Yüzeysel hidrasyon için verilen tavsiyeler şu şekildedir: Nemlendirilmiş havanın solunması, nebulizasyon, kurutucu maddelerden ve kurutucu ortamlardan kaçınmak(Alves ve ark. 2019; Hartley, ve Thibeault, 2014).

Nebülizasyon ile kordları nemlendirmek hidrasyon yöntemlerinden biridir. Yapılan çalışmalarda nebulizasyonun daha iyi bir fonatuar etkinlik sağladığının görülmesi (Plec ve ark., 2022); izotonik solüsyon nebulizasyonunun shimmer, jitter, frekans ve maksimum fonasyon süresi değerlerinde önemli iyileşmelere yol açması (Alves ve ark. 2019); vokal rahatsızlıklarda iyileşme görülmesi, nemlendirme programının hemen ardından yapılan ölçümlerde akustik ölçümler, ses kalitesi, elektrolottografik kapalı bölüm ve kendilik ses algısında olumlu etki görülmesi, nebulizasyonun ses terapileri içerisindeki rolünü ve ses bozukluklarına olan etkisinin önemini göstermektedir (Souza ve ark., 2023; Plec ve ark., 2022, Alves ve ark., 2019).

Bu çalışmanın temel motivasyonu ise, VOHFO yönteminin, nebulizasyon ve fluctuate SOVTE yöntemlerine ait fonasyon egzersizleriyle birleştirilerek geliştirilen ses terapisi yönteminin, akustik, aerodinamik ve elektrolottografik etkilerinin incelenmesini hedeflemektedir.

1.2. ARAŞTIRMANIN AMACI

Araştırmanın amacı, yarı-kapantılı ses yolu egzersizlerinin kullanım alanlarını genişletmek ve ses terapisine ilişkin farklı terapi yöntemlerine zemin oluşturmaktır. Bu nedenle solunum fizyoterapisinde kullanılan oral yüksek frekanslı salınım aparatı ile modifiye edilecek olan nebulizasyon ve fluctuate SOVTE yöntemlerine ait fonasyon egzersizlerinin, akustik, aerodinamik ve elektrolottografik değerlendirme parametrelerine etkisini incelemektir.

1.3. ARAŞTIRMANIN SORULARI

- 10 dakika boyunca uygulanan vokal yükleme taskının, habitual ses üzerindeki objektif ve subjektif parametrelere etkisi nedir?
- Vokal yüklemenin hemen ardından 10 dakika boyunca uygulanan steril su nebulizasyonunun, habitual ses ve vokal yükleme sonrasındaki ses üzerindeki etkisi nedir?

- Vokal yüklemenin hemen ardından 10 dakika boyunca uygulanan ve oral yüksek frekanslı salınım aparatı ile gerçekleştirilen egzersizin, habitual ses ve vokal yükleme sonrasındaki ses üzerindeki etkisi nedir?
- Vokal yüklemenin hemen ardından 10 dakika boyunca uygulanan ve steril su nebulizasyonu ile kombine edilen oral yüksek frekanslı salınım aparatı ile gerçekleştirilen egzersizin, habitual ses ve vokal yükleme sonrasındaki ses üzerindeki etkisi nedir?



2. GENEL BİLGİLER

2.1. SES

İnsan sesi farklı disiplinleri barındıran çok boyutlu ve kompleks bir olgudur. Sesi bir organ ile sınırlandırmak mümkün olmadığı gibi sese ait özel bir organ da bulunmamaktadır. Ses, çoklu sistemlerin bir çıktısıdır, ortak bir üründür. Yani ses, karşımıza hem bir sır hem de oldukça karmaşık bir problem olarak çıkar (Denizoğlu, 2020). Ses dalgalar şeklinde yayılır ve bir enerjidir. Respirasyon, fonasyon ve rezonans sesi oluşturan aşamalarıdır.

Fonasyon sırasında vokal foldlar enerji dönüştürücü görevi görerek göğüs, diyafram ve karın kaslarından gelen enerjiyi duyulan ve ses olarak adlandırılan enerjiye dönüştürür. Bu dönüşüm sırasında aerodinamik güç akustik enerjiye dönüşür. Bu aktarımın kilit noktası olan enerji dönüşümü ilk önce glottiste yani ses kıvrımları arasındaki açıklıkta gerçekleşir. Ancak bu süreç subglottal ve supraglottal olmak üzere değişkenlerden etkilenir. Solunum kuvveti glottis tarafından ses çıkışına dönüştürülür (Jiang, 2000). Sağlıklı ses çıkışı için Respirasyon ve rezonans önemli olan diğer aşamalarıdır (Boone ve McFarlane, 2000). Rezonans boşlukları, sese şekil katar ve artikülasyon ile anlamlı çıktılar meydana gelir (Denizoğlu, 2020).

Özetle esas olarak bakacak olursak ses, üretimi larenks tarafından yapılan, işitsel algısal, perde, gürlük, kalite ve bunlara ait değişkenlik gibi parametreleri de kapsayan bir kavramdır (Aronson ve Bless 2009/2012).

Sağlıklı ses, yaşa ve cinsiyete uygun, gün boyu kalitesini koruyabilen, kısılma, çatallanma, pertürbasyon gibi durumların gözlemlenmediği sestir (Aronson ve Bless 2009/2012).

Normal ve anormal sesi birbirinden ayırmak için kullanılan algısal yöntemlerin yanında objektif değerlendirme yöntemleri de mevcuttur.

2.2.SES DEĞERLENDİRME YÖNTEMLERİ

Sesin çok boyutlu bir yapıda oluşu, algısal değerlendirme, aerodinamik ve akustik analiz gerektirir. (Jesus ve ark., 2021; Zraik ve ark., 2011; Boominathan ve ark., 2014). Çünkü sesin kalitesini doğru ve tutarlı bir şekilde ölçebilmek klinik açıdan önemlidir (Zraik ve ark., 2011). Bu nedenle, bozukluğun doğru teşhisi ve değerlendirme için kapsamlı bir protokol

gerekmektedir. Ayrıntılı yapılan bu değerlendirmeler m¼dahaleyi hastanın yaşantısına uygun hale getirmekte destekçidir (Jesus ve ark., 2021; Boominathan ve ark., 2014).

Ses değerlendirme y¼ntemleri, subjektif ve objektif olarak ikiye ayrılır. Subjektif değerlendirme bataryaları şunlardır: Yaşam kalitesi değerlendirmeleri ve İşitsel algısal analizler.

İşitsel algısal analizler, kişi tarafından algılanan sesin psikolojik olarak anormal özelliklerinin derecelerine dayanır (Hosokawa ve ark., 2014).

Pediyatrik ses handikap endeksi, (P-SHE), ses handikap endeksi (SHE), şarkıcı ses handikap endeksi, CAPE-V, GRBAS T¼rkiye’de kullanılan subjektif testlerinden bazılarıdır.

Objektif değerlendirme bataryaları şunlardır: Akustik analiz, elektrolottagrafi, aerodinamik ve nazometrik analiz.

Subjektif değerlendirme y¼ntemleri tek başına kullanıldığında ¼znel veriler sunacağından sonuşlardan elde edilecek farklılıklar g¼venilirlik sağlamayacaktır. Bu bağlamda Zraick ve ark. (2011)’ in subjektif değerlendirmeler ¼zerine yaptıkları çalışmada, subjektif y¼ntemleri kullanan klinisyenlerin her zaman deneyimli olamayacakları ve bunun da kullanılan y¼ntemlerin geçerliliğini etkileyebileceği vurgulanmıştır. Bu nedenle yapılan ¼znel değerlendirmelerin objektif bir değerlendirmeyle desteklenmesi gerektiği d¼ř¼n¼lmektedir.

2.2.1. Akustik Analiz:

Son birkaç yılda objektif y¼ntemler ve ¼zellikle akustik analizler değerlendirmenin en ¼nemli parçalarından biri haline gelmiştir (Smits ve ark.,2005). Akustik analiz y¼ntemleri objektif parametreler ile geekleştirilir. Kolay tekrarlanabiliyor olması, d¼ř¼k maaliyet, hızlı ¼l¼m yapılabilmesi, bio-feedback imkânı sunması, sayısal veriler elde edilmesi, belgenebilir olması gibi avantajlarından bahsedilebilir (Yılmaz, 2020). D¼ng¼den d¼ng¼ye d¼zensizliklerin seviyesini veya akustik sinyallerdeki kirli spektral g¼r¼lt¼ bileşenlerinin oranını ¼lebilen tekniklerdir (Hosokawa ve ark., 2014).

Bu ¼l¼mler canlı veya kaydedilen ses ile geekleştiğinden girişimsel değildirler. Elde edilen verilerin dikkatle incelenmesi sonucunda altta yatan patoloji hakkında anlamlı bir bilgi sunabilirler (Aronson ve Bless 2009/2012).

Akustik analizin daha güvenilir olduğu alan periyodik ses dalgalarının değerlendirilmesi olarak kabul görürken, algısal analizin daha güvenilir olduğu alan ise randomize ses dalgalarının değerlendirilmesi olarak kabul görmektedir (Akt: Kara, 2010).

Günümüzde akustik parametreler değerlendirilirken bilgisayar tabanlı yazılımlar kullanılmaktadır. MDVP, Speech Tool, Praat, Dr. Speech, LingWaves bu yazılımlarından bazılarına örnek olarak sunulabilir.

Ses analizinde kullanılan yazılım sistemleri, ses sinyalinin şiddetini, frekansını, şiddet ve frekanstaki düzensizlikleri, aynı zamanda harmonik ve gürültü miktarını ayrı parametreler olarak ölçer (Kılıç ve Okur, 2001).

Ses analizinde kullanılan parametreler:

- 1) Temel Frekans: Vokal kordların saniyede kaç kez titreştiğini gösteren parametredir. Birimi Hertz (Hz)'dir. Periyot ise iki titreşim arasında geçen süreye verilen addır. Birimi milisaniyedir (ms). Perde frekansla ters orantılıdır. Frekans artarsa perde incilir ya da tam tersi durum gözlemlenir. Bu bağlamda ses perdesindeki değişim ölçülebilir. $F_0 = \text{Temel Frekans}$, $P = \text{Periyot}$ olmak üzere frekans ve periyodun matematiksel ilişkisi:

$P = 1/F_0$ ve $F_0 = 1/P$ şeklindedir.

(akt: Kılıç ve Okur, 2001; Kılıç, 2010).

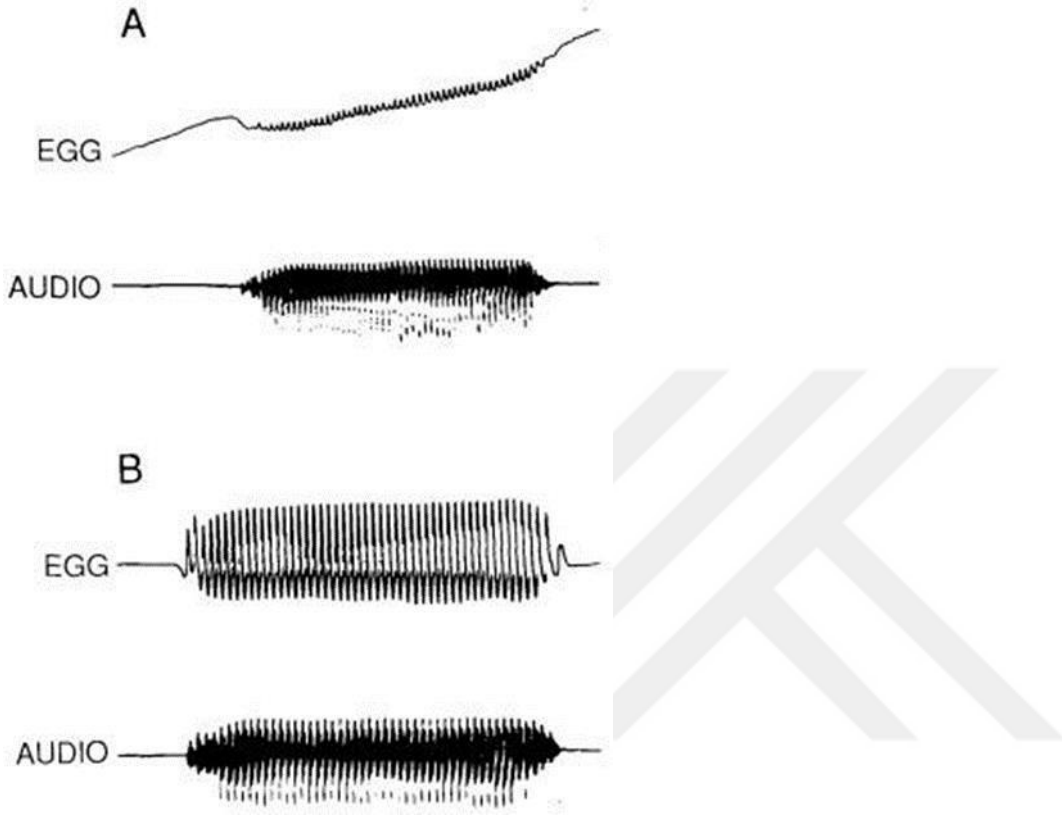
- 2) Frekans Pertürbasyonu ile ilgili parametreler: Ardı ardına gelen frekanslar arasındaki farklılıkları gösterir. Temel frekansta istem dışı oluşan bu düzensizliklere frekans pertürbasyonu veya jitter denir.
 - Mutlak Jitter: Art arda gelen periyotlar arasındaki farkın mutlak değerinin ortalamasına denktir. Temel frekansın değişmesiyle beraber yani ona göre değişiklik gösterir.
 - Yüzde Jitter: Temel frekansa göre değişen mutlak jitter güvenilir bir parametre değildir. Bu bağlamda bu durumu ortadan kaldırmak için yüzde jitterde mutlak jitter ortalama periyoda bölünür.
 - Rolatif ortalama pertürbasyon (Relative average perturbation-RAP): Bu hesaplama yönteminde üç periyotluk düzenleme uygulanır, temel frekans değişikliklerinin (isteğe bağlı olan ya da olmayan) jitter değerlerini etkilememesi için kullanılır. Art arda gelen iki periyot yerine, yine art arda gelen üç periyodun ortalaması ile ortadaki periyodun farkı alınır.

- Perde pertürbasyonubölümü (Pitch perturbation quotient-PPQ): 2 ve 3 periyottan farklı olarak beş periyotluk düzeltme kullanılır (akt: Kılıç ve Okur, 2001).
- 3) Ses Şiddeti: Fonetogram,ses şiddetiyle ilgili en önemli ölçüm yöntemidir (Kılıç, 2010). Bu yöntemde y ekseninde ses şiddeti (dB), x ekseninde ses frekansı (Hz) yer alır. Bu skala üzerinde en düşük ve en yüksek şiddetler ölçümü işaretlenir. İşaretlemeler her frekans için yapılır.
- 4) Amplitüt Pertürbasyonları:Ses sinyallerindeki kısa süreli amplitüd farklılıkları ölçülür. Bu noktada jitter adı verilen temel frekans pertürbasyonlarına benzerlik gösterir. Shimmer adı verilir. % veya dB cinsinden ifade edilir.
 - Mutlak Shimmer(dB): Shimmer hesaplanırken her periyodun tepe amplitüdü ondan sonraki tepe amplitüdü ile karşılaştırılır.
 - Yüzde Shimmer(%): Ardışık periyotlar arasındaki şiddet farkının mutlak değerinin ortalaması, ortalama periyot şiddetine bölünerek hesaplanır.
 - Amplitüt pertürbasyon bölümü (Amplitude perturbation quotient APQ): İsteğe bağlı veya bağlı olmayan ses şiddetindeki azalma ve artma gibi değişikliklerinin shimmer değerini arttırması nedeniyle 11 periyotluk düzeltme uygulanır.
- 5) Spektral Parametreler: Temel frekansın katlarından oluşurlar. Harmonikler ve gürültü seslerini kapsayan parametlerdir.
 - Harmonik-gürültü oranı oranı (Harmonic to noise ratio-HNR): Harmonik enerji ile gürültü enerjisinin oranını verir.
 - Normalize gürültü enerjisi (Normalized noise energy-NNE): Toplam vokal enerjiden harmonik enerjinin çıkarılmasıdır.
 - Nazalite ölçümü: Nazalite ölçümü için nazal ve oral ses basıncını ayrı ayrı ölçen cihazlar kullanılmakta ve bunların oranı nazalite derecesini vermektedir. Nazalite ölçümleri ses analiz sistemleri ile gerçekleştirilememektedir ancak nazal rezonans harmonikleri etkilemektedir (Kılıç ve Okur, 2001; Kılıç, 2010).

2.2.2. Elektrolottografi (EGG):

EGG elektrik akımını temel alan, elektrofizyolojik bir değerlendirme yöntemidir. Amaç gırtlak üzerine yerleştirilen iki elektrot arasında elektrik akımı geçirmek ve buradaki elektrik iletkenliği ile fonasyon sırasında vokal kordlardaki empedansı ölçmektir. Tiroid kıkırdıklar üzerine yerleştirilen elektrotlarda,kordların hareketine bağlı olarak değişen empedans nedeniyle ölçüm değerleri de değişmektedir. Elektrotlar arasındaki akım akışı, daha büyük vokal kord teması söz konusu olduğu zaman artış gösterirken daha az temasla akım akışı azalır. Ölçümden

elde edilen Lx dalga formu, vokal kordların hareketini temsil eder. Lx dalga formu, fonasyon öncesi ve sonrasında meydana gelen empedans değişikliklerinin büyük ölçüde ortadan kaldırıldığı ve küçük ses sinyalinin güçlendirilip ayrıntılarının netleştirildiği dalga formudur (Şekil 1) (Baken, 1992; Avelino, 2010).



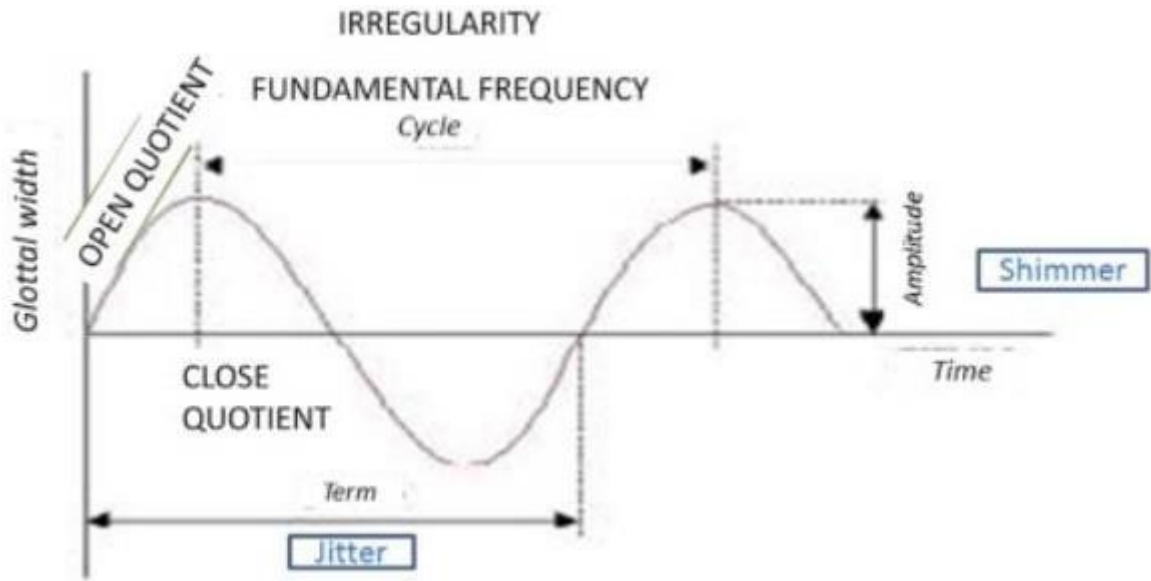
Şekil 2.1.: İzole bir /i/ üretimi sırasındaki empedans değişikliklerinin kaydı (Baken, 1992).

Şekil 1’de gösterildiği gibi, A: Fonasyondan önce ve sonra empedanstaki değişikliklere ve fonasyon sırasındaki temel çizginin kaymasına dikkat edilmelidir. Başlangıç ve bitiş çizgisi arasında büyük bir farklılık gözükmemektedir. Bu tür sinyale Gx denir. B: Başka bir izole edilmiş /i/’nin elektrogloottogramı, ancak yavaş empedans değişiklikleri filtrelenmiş, daha hızlı gırtlaksı değişikliklerin büyütülmüş ve ses sinyalinin ayrıntıları daha belirgin hale gelmiştir. Bu sinyale Lx denir (Baken, 1992).

Bu hareketler kord yüzeyindeki, iki ses telinin birbirlerine makas veya bir fermuar gibi yaklaşmalarıyla üretilen kompleks değişikliklerdir ve Lx kordların direnç değişimlerinin dalgasını verir (Baken, 1992; Avelino, 2010).

EGG, gırtlaksı dalgayı supraglottal aktivite veya arka plan gürültüsü olmadan değerlendirebilir. Sunulan bu avantajın sebebi titreşimleri doğrudan tiroid kıkırdağının üzerinde yakalıyor olmasıdır (Villafuerte-Gonzalez ve ark., 2017).

EGG, glottik/gırtlaksı döngüyü analiz eder. Açık bölüm (Open Quotient), bir glottis döngüsündeki açılma fazının toplam süresi ile vokal kordun kapanma fazının başlangıcı olan temas bölümü arasındaki ilişkidir. Ortalama temas bölümündeki bir azalma, gırtlaksı bir yetersizliğe işaret ederken, bu bölümde bir artış, hiperfonksiyonel bir glottise işaret eder. Shimmer ve jitter gibi diğer parametreler vokal stabilizasyon ile ilişkilidir ve bunlar da EGG ile elde edilebilir (Şekil 2) (Villafuerte-Gonzalez ve ark., 2017; Avelino, 2010; Yamout ve ark., 2013).



Şekil 2.2.: Ses üretimi esnasında ses tellerinin açılma ve kapanma döngüsünün sesin akustik analizi ve EGG tarafından sağlanan akustik parametrelerle ilişkisi (Villafuerte-Gonzalez ve ark. 2017).

EGG klinisyenlere, temel frekans ve diğer pertürbasyon parametrelerini sunmaktadır. (Villafuerte-Gonzalez ve ark., 2017). Ayrıca bazı araştırmacılar, EGG ölçümlerinin ses bozukluklarının tespiti ve ilerleyen tedavi süreci için daha iyi göstergeler sunduğunu öne sürmektedir (Haji ve ark., 1986; Hosokawa ve ark., 2014).

2.2.3. Aeorodinamik Analiz

Konuşma sırasındaki solunum ve fonasyonun arasındaki ilişki hakkında bilgiler sunan değerlendirme yöntemidir. Klinik ses değerlendirmesinde kullanılan diğer nesnel ölçümlere göre daha az kullanılsa da fonasyonun fizyolojisi, fonasyon sırasında harcanan efor ve derecesi gibi parametreler hakkında ayrıntılı bilgiler sunmak için kullanılır. Aerodinamik parametrelerden olan vokal direnç, verimlilik, güç, ortalama hava akışı ve subglottal basınç tahminleri gibi parametreler, pek çok lezyonun ve düzensizliğin ayırt edilmesinde kullanılmaktadır (Awan ve ark., 2013).

Aerodinamik analiz aletsel ve aletsel olmayan olarak ikiye ayrılır. Aletsel olan aerodinamik analize Phonatory Aerodynamic System- PAS (KayPENTAX); aletsel olmayan aerodinamik analize ise s/z oranı veya maksimum fonasyon süresi örnek olarak verilebilir.

2.2.3.1. PAS:

Beş farklı ölçüm protokolüne ve onların da alt parametrelerine sahip olan Phonatory Aerodynamic System- PAS (KayPENTAX), solunum ve fonasyon sistemine dair farklı fizyolojik bilgiler ortaya koyan, aerodinamik bir ölçüm bataryasıdır. Sunulan fizyolojik bilgiler arasında temel frekans (F0), subglottal hava basıncı, hava akış hızı gibi parametreler vardır.

Beş ana protokolü ise şunlardan oluşmaktadır:

Vital Kapasite Protokolü (VKP)

Maksimum Sürdürülebilir Fonasyon Protokolü (MSFP)

Rahat Biçimde Sürdürülebilir Fonasyon Protokolü (RBSF)

Ses Basınç Seviyesindeki Varyasyon Protokolü (SBSVP)

Seslendirme Verimliliği Protokolü (SVP)

2.3. SES BOZUKLUKLARININ SINIFLANDIRILMASI VE TERAPİSİ

Ses bozukluklarının oldukça farklı etiyojileri mevcuttur. Ses bozuklukları organik, fonksiyonel ve nörojenik olmak üzere üçe ayrılmaktadır (Boone ve ark., 2005). Vokal foldların organik yapısında bozukluğa, değişikliğe sebep olan, kist, granülom, karsinom, skar gibi bozukluklar organik bozukluklara örnek verilebilir. Patolojik oluşum genellikle lamina propriada meydana gelir ve larenkste fiziksel bir anormallik mevcuttur. Yanlış vokal kullanım sonrasında (en çok hiperfonksiyon) oluşan nodül, polip gibi patolojiler fonksiyonel bozukluklardır. Fonksiyonel bozukluklara ağırlıklı olarak larenksin ve kordların anormal kinesiyolojisi ve biyomekaniği sebep olur. Kordların ve gırtlığın koordinasyonu ve kontrolü sağlanamamaktadır. İki alt kategori altında incelenebilir: Birinci kategoride kasların aşırı gergin kullanımı sonucunda oluşabilen kas gerginliği ses bozuklukları; ikinci kategoride ise psikososyal faktörlerin sebep olduğu psikojenik ses bozuklukları vardır. Nörolojik bozukluklar ise genellikle sinir sistemindeki travmalar veya nörolojik hastalıklar sonucunda oluşmaktadır ve en bilindik örneği vokal kord paralizisidir. Çoğu zaman ses üretim yollarının işlevi olumsuz etkilenir, hatalı kord kapanması gözlemlenir ve ses bozukluğu meydana gelir (Rosen, Murry ve

ark., 2000; Boone ve McFarlane, 2000). Ses bozuklukları için ses terapisi oldukça önemli bir yere sahiptir. Terapi, hastanın vokal kapasitesinin sürekli olarak kontrolü ve değerlendirmesini içerir. Terapi seçimlere hastalara göre ayarlanır. Oldukça bireysel ilerleyen bu süreç, aynı ses sorununa sahip her hastada tek bir yaklaşım yerine, kişiye özel yaklaşım ve programlarla ilerler (Boone ve ark., 2005).

2.3.1. Ses Terapisi

Ses terapisini beş başlıkta toplayabiliriz. Vokal rehabilitasyonun genel bilgisi temel alınarak oluşturulmuş başlıklardır (Stemple ve Hapner, 2019).

- a. hijyenik ses terapisi
- b. semptomatik ses terapisi
- c. psikojenik ses terapisi
- d. fizyolojik ses terapisi
- e. eklektik ses terapisi

2.3.1.1. Hijyenik Ses Terapisi

Ses hijyeni, ses kullanımıyla doğru orantılıdır. Bu nedenle uygun olmayan vokal hijyenik ses davranışlarını belirlemeyi ve onları değiştirerek onları ortadan kaldırmayı amaçlar. Vokal hijyen sesin işleyişini etkilediğinden uygunsuz vokal davranış değiştirildikten sonra kordlarda iyileşme, normale dönme gözlemlenir. Ses bozukluklarına sebep olan pek çok farklı etiyojilerden biri kötü ses hijyeni olabilir ve ses hijyeni pek çok terapinin ilk adımlarını oluşturur. Gün içinde sesin fazla eforlu kullanılması, sık sıkboğaz temizleme, öksürük, gırtlaksız ataklar, azalmış solunum desteği, bağırma, çığlık atma, sigara ve alkol kullanımı, sıvı yetersizliği gibi durumlar kötü ses hijyenine örnek olarak verilebilir. Bu bileşenlerin hepsi ses bozukluğunun oluşmasında ve devam etmesinde etkilidir (Stemple ve Hapner, 2019; Timmermans ve ark., 2005).

Hijyenik ses terapisi, ses bozuklarının doğrudan bir davranışsal nedeni olduğu varsayımından yola çıkar. Alışılmış yanlış ses kalıplarını, sağlıklı ses davranışlarıyla değiştirmeye odaklanır. Aynı zamanda iyi bir hijyen için yeterli iç ve yüzey hidrasyonun yanında vokal kord örtüsünün sağlığını korumaya odaklı diyet de yapılmalıdır. Yanlış kullanımlar saptandıktan sonra değiştirilir ve ortadan kaldırılır. Bu sayede ses üretiminin iyileşmesi beklenir (Stemple ve Hapner, 2019).

Ses hijyenine dair literatürde bulunan diğer öneriler şunlardır:

Sigara içilmemesi ses sağlığı açısından önemlidir, mümkün olduğu kadar stresten uzak kalınmalıdır ve düzenli uykuya ihtiyaç vardır. Aksi takdirde vokal zorlanma ve buna bağlı olarak zayıf vokal davranış gözlemlenecektir. Ses istirahati daha iyi bir fonatüretkinlik için gereklidir. İyi bir fonasyon için iyi bir solunuma ihtiyaç vardır. Doğru diyafram kullanımı, doğru postür, ses için vazgeçilmez elementlerdendir. Reflü gibi durumlar, ses kısıklığı, ses yorgunluğu, globus, kronik boğaz temizleme gibi ses tellerinde hasara neden olabilecek veya rahatsızlık oluşturabilecek durumlara sebep olduğundan reflüye yol açan yaşam tarzından uzak durulmalıdır. Vokal talebe uygun bir yaşam tarzı uygulanmalıdır. (Timmermans ve ark., 2005).

Leppänen ve ark. (2010) tarafından 90 Finlandiyalı kadın öğretmen ile yapılan araştırma ve ulaşılan sonuçlar ses hijyenine dair eğitimin; ses üretiminin temellerinin anlatımının, sese fazla yüklenmeye neden olan faktörler ve bunların engellenmesine yönelik yöntemlerin, ekonomik ses kullanımının temel bilgileri gibi anlatımların faydasını vurgulamaktadır.

Chan (1994) yine kadın öğretmenleri kapsayan 25 kişilik bir çalışma yaptı. Öğretmenlerin, öğrencileri sakinleştirmek için kullandığı sesli yöntemlerin yerine sessiz yeni stratejiler koyarak, sesin sadece gerekli olan yerlerde ve kordları zorlamayacak şekilde kullanılmasını sağladı. Ses tellerini zorlayan davranışlar hakkında katılımcılara bilgiler verildi. Bunların yerine ses sağlığını koruyacak yeni maddeler eklendi. Daha fazla su içmek, konuşurken aralarda dinlenmek, yüksek sestten kaçınmak gibi. Çalışmada yapılan bu düzenlemelerle önemli ölçüde ses gelişimi gözlemlendi.

Yapılan tüm bu çalışmalar ve prosedürlerin yanı sıra ses yolunu nemlendirmek en önemli ses hijyeni yöntemlerinden biridir. Çünkü dehidrasyon, ses tellerinin viskoelastik özelliklerini olumsuz etkileyerek ses semptomlarının ve rahatsızlığın artmasına sebep olur. Bu bağlamda hastalara, bu semptomların azalması için ses tellerini nemlendirme yöntemleri sunulur (Roy ve ark., 2003).

Ses bozukluklarının klinik tedavisinde sıklıkla hidrasyon tedavileri önerilmektedir. Hastalara sıvı alımını maksimuma çıkarmaları ve ortamlarını nemlendirmeleri önerilir. (Verdolini ve ark., 1994). Yiu ve Chan (2003) amatör karaoke sanatçılarıyla yaptıkları çalışmada bir gruba hidrasyon ve bir dakikalık ses istirahati verilip şarkı söylettirilirken, diğer gruba hidrasyon ve ses istirahati verilmedi. Hidrasyon ve istirahat verilmeyen bu grup diğer verilen gruba göre çok daha kısa sürede ses yorgunluğu hissetti.

Hidrasyonla ilgili yapılan çalışmalar ve literatür gösteriyor ki hidrasyon ses kalitesini iyileştiren en ulaşılabilir ve en uygun maliyetli çözümü sunar. Genel olarak konuyla ilgili

yapılan ampirik çalışmalar, “kuru” ve “yapışkan” ses tellerindense, “ıslak” ve “gevşek” ses tellerinin daha az solunum basıncı ve daha az eforla yani daha kolay salındığını göstermektedir. Hem daha kolay ve kaliteli ses hem de vokal kord lezyonlarının önlenmesi için hidrasyonun gerekli olduğu görülmektedir (Alves ve ark., 2019; Solomon ve ark., 2000).

Hidrasyon vücuttaki su seviyesinin yeterli olduğunu gösterir ve farklı düzeylerde gerçekleşebilir. Yüzeysel hidrasyon, ses tellerinin epitel yüzeyinin esnek ve sağlıklı olduğu nem seviyesidir. Yüzeysel ve sistemik hidrasyon zorlukları sırasında ses üretiminin incelenmesi, ses tellerindeki yapı ve işlevlerin değiştiğini göstermiştir. Bu durum ses yolunun yeterli hidrasyonunun sağlıklı fonasyon için gerekli olduğunu düşündürmüştür. Yüzeysel hidrasyon için verilen tavsiyeler şu şekildedir: Nemlendirilmiş havanın solunması, nebulizasyon, alkol, kafein gibi kurutucu maddelerden kaçınma, kurutucu ortamlara maruz kalmama (Alves ve ark. 2019; Hartley, ve Thibeault, 2014).

Hidrasyon, nemli hava solunumu ses hijyeninde önem arz etmektedir. Hidrasyonun yöntemlerinden biri nebulizasyon ile kordları nemlendirmektir. Souza ve ark. (2023) tarafından yapılan çalışmada nebulizasyonun disfonik ve disfonik olmayan kadın- erkek bireyler üzerindeki etkisi incelendi. İşlemden sonra, incelenen tüm gruplarda ve yapılan algısal analizlerde vokal rahatsızlığın iyileşme gösterdiği görüldü. Disfonik olmayan grupta nebulizasyon sonrası mukozal dalgada anlamlı bir iyileşme olduğu kaydedildi. Ayrıca değerlendirilen tüm gruplarda kapalı bölümün (CQ) artmasıyla birlikte EGG ölçümünün nebulizasyon etkisine en duyarlı ölçüm olduğu gözlemlendi. Sonuç olarak akustik ölçümler, ses kalitesi, elektrolottografik kapalı bölüm ve kendilik ses algısında nebulizasyonun hemen ardından olumlu sonuç görülmüştür.

Yine farklı bir diğer çalışmada (Plec ve ark., 2022) 59 yetişkinle nebulizasyonun laringeal parametreler üzerindeki etkisi incelenmiş ve videolaringoskopi kullanılarak analiz edilmesi hedeflenmiştir. Cinsiyetler arasında sonuçlar değişiklik gösterse de her iki grupta da nebulizasyonun daha iyi fonatuar etkinlik sağladığı görülmüştür.

Alves ve ark. (2019) tarafından yapılan derleme çalışmasında izotonik solüsyonun nebulizasyonun, fonasyon eşik basıncını azalttığı ve nebulizasyon maddelerinin potansiyel olumlu etkisine dair işaretler görüldüğü kaydedilmiştir.

Ayrıca ses tellerini nemlendirmeye ilgili yapılan programların, shimmer, jitter, frekans ve maksimum fonasyon süresi değerlerinde önemli iyileşmelere yol açması, ses terapileri

içerisinde ve ses bozuklukların tedavisindeki önemini gözler önüne sermektedir (Alves ve ark., 2019).

2.3.1.2. Semptomatik Ses Terapisi

Ses semptomlarının doğrudan değiştirilmesine odaklanır. Ses problemlerinin temel nedeninideğil, ses problemleriyle ilişkili gerilimleri araştırmayı ve müdahaleyi içerir. Uyumsuz davranışlar sonucunda gözlemlenen kötü işlevleri, nispeten iyi işlev gördüğümüz daha etkili davranışlara değiştirebileceğimiz öncülüne dayanır. Semptomları değiştirmek için kullanılan kolaylaştırıcı yaklaşımlar, problemin anlatılmasını, kulak eğitimi, gırtlak ataklarının ortadan kaldırılmasını ve doğru solunum öğretimi içerebilir. Bu teknik doğrudan semptomun modifikasyonu ile sesin iyileştirildiğini savunur. Klinisyen hasta için sürekli olarak en iyi, en çabası ve en rahat sesi araştırır. Bu sese uygun kolaylaştırıcı tekniklerle sesi stabilize etmeye çalışır. Bu terapi çeşidinin özünde, iyi bir fonasyon üretimi için kullanılan kolaylaştırıcı tekniklerin hiperfonksiyonel ses bozukluklarını azaltmasından bahsedilir. Kolaylaştırıcı tekniklere örnek olarak şunlar verilebilir: Ses yüksekliği değişikliği, çiğneme egzersizleri, dijital manipülasyon, kulak eğitimi, sert gırtlaksı saldırının ortadan kaldırılması, geri bildirim, gevşeme, esneme-iç çekme yaklaşımı vs. (Stemple ve Hapner, 2019; Boone ve ark., 2005).

2.3.1.3. Psikojenik Ses Terapisi

Ses bozukluklarıyla ilgili yapılan ilk çalışmalar ve literatür, duyguların, ses bozuklukları üzerindeki etkisini ortaya koymuştu. Psikojenik ses terapisi, ses bozukluğunun başlangıcı ve ilerleyen sürecindeki altta yatan duygusal ve psikososyal faktörlerle bağlantı kurarak ilerleyen bir terapi çeşididir. Bu faktörlerin tanımlanması ve değiştirilmesi birincil amaçtır. Bozukluğun altında duygusal nedenlerin olduğu tezine dayanır. Bu nedenle gerekli uzmanlarla iş birliği içinde çalışılmasını gerektiren bir alandır (Stemple ve Hapner, 2019).

2.3.1.4. Fizyolojik Ses Terapisi

Fizyolojik ses terapisinin dayandığı mantık, ses üretim mekanizmalarının fizyolojilerini doğrudan değiştirerek ya da modifiye ederek bozukluğa müdahale etmektir. Normal ses üretimi için gerekli olan denge, koordinasyon, dayanıklılıkta bir bozulma, fizyolojik dengenin bozulması anlamına geldiğinden ses bozukluğuna neden olabilir. Solunum sistemi, gırtlak-kas dengesi, koordinasyonu ve supraglottik rezonatörlerde bir bozulma beraberinde fizyolojik dengede bozulmaları da getirir. Genel olarak bozukluğun nedeni mekanik, nörolojik, psikolojik olabilir. Ancak altta yatan nedenden bağımsız olarak fizyolojik ses terapisi yalnız fizyolojik aktiviteyi doğrudan değiştirmeyi hedefler. Sesin alt sistemlerinin egzersizi ve manipülasyonu yoluyla davranışa müdahale edilir. Ses bozukluklarının tedavisine bütüncül bir yaklaşım

sunmayı hedefler. Sesin, perde veya yükseklik gibi tek bir bileşeni üzerinde değil; aynı anda sese ait üç alt sistemle de çalışıp bu sistemleri dengelemeye çalışan terapi çeşididir. Fizyolojik ses terapilerine örnek olarak pratikte fazlasıyla kullanılan şu çeşitleri sunulabilir: Vokal fonksiyon egzersizleri, rezonant ses terapisi, ses terapisinin vurgu yöntemi, manuel teknikler, lax vox terapisi vs. (Stemple ve Hapner, 2019).

Önemli ve geleneksel fizyolojik ses terapisi yöntemlerinden biri de semi-occluded voice therapy'dir (SOVTE).

Semi-occluded vocal tract egzersizleri (SOVTEs), fonasyon sırasında ses yolunu uzatan ve/veya kısmen tıkayan bir egzersizdir. SOVTEs, ses yorgunluğu, kapanma defektleri, tekrarlayan laringeal sinir parezi ve nodüller gibi ses patolojileri için de önerilen prosedürlerdir (Guzman ve ark., 2013). Çünkü bu egzersizler, ses sistemi üzerindeki aşırı gerilimi, yüklenmeyi azaltmak ve rezonans ses kalitesini kolaylaştırmak için terapötik bir yaklaşım olarak kullanılarak tedaviye destek olmaktadır. (Laukkanen ve ark., 1996).

SOVTEs mekanizmasında ses yolunun distal kesit alanında oluşturulan semi-occlusion ve akustik açıdan vokal tract empedansı, glottis empedansı ile yakın değerlere eşleştirilir (Bele, 2005; Story ve ark., 2000). Empedans eşleştirme, maksimum güç transferi teoremiyle ilgilidir ve dudaktaki semi-oklüzyonlar ile vokal fold addüksiyon oranındaki ayarlamaların bir kombinasyonu kullanılarak gerçekleştirilebilir (Titze, 2002). Semi-occluded vocal tract egzersizlerinin, glottal empedansla yüksek derecede uyumlu olan yüksek oral empedans ile sonuçlandığı bilgisi, simülasyon deneyleriyle de doğrulanmıştır (Story ve ark., 2000; Titze ve Laukhanen, 2007).

Araştırmacılar SOVTEs'yi fizyolojik açıdan iki farklı gruba ayrılabilenimizi ifade etmişlerdir. Bu iki grup "steady" ve "fluctuate" olarak karşımıza çıkmaktadır (Andrade ve ark., 2014). "Steady SOVTE" grubundaki egzersizlerde, sabit kapalı faz oranı (CQ) ve F0 gözlemlenirken "Fluctuate SOVTE" grubundaki egzersizlerde ise, değişken bir CQ ve F0 gözlenir. Bu durum, "Fluctuate SOVTE" grubu egzersizlerinde vokal kanalın distal kısmında ikinci bir titreşim kaynağı oluşturduğu için değişken bir supraglottal basınca neden olur. Ancak "Steady SOVTE" grubu vokal yolda sadece bir titreşim kaynağı (vokal fold) kullanır (Andrade ve ark., 2014). Ses yolunun distal kısmındaki ikincil bir titreşimli kaynak, dalgalı bir intraoral basınca neden olması ses yolundaki rahatsızlığı ve kas gerginliğinin azalmasını sağlayan 'masaj benzeri' bir etki ile sonuçlanır (Andrade ve ark. 2014; Guzman ve ark., 2017a).

3. GEREÇ YÖNTEM

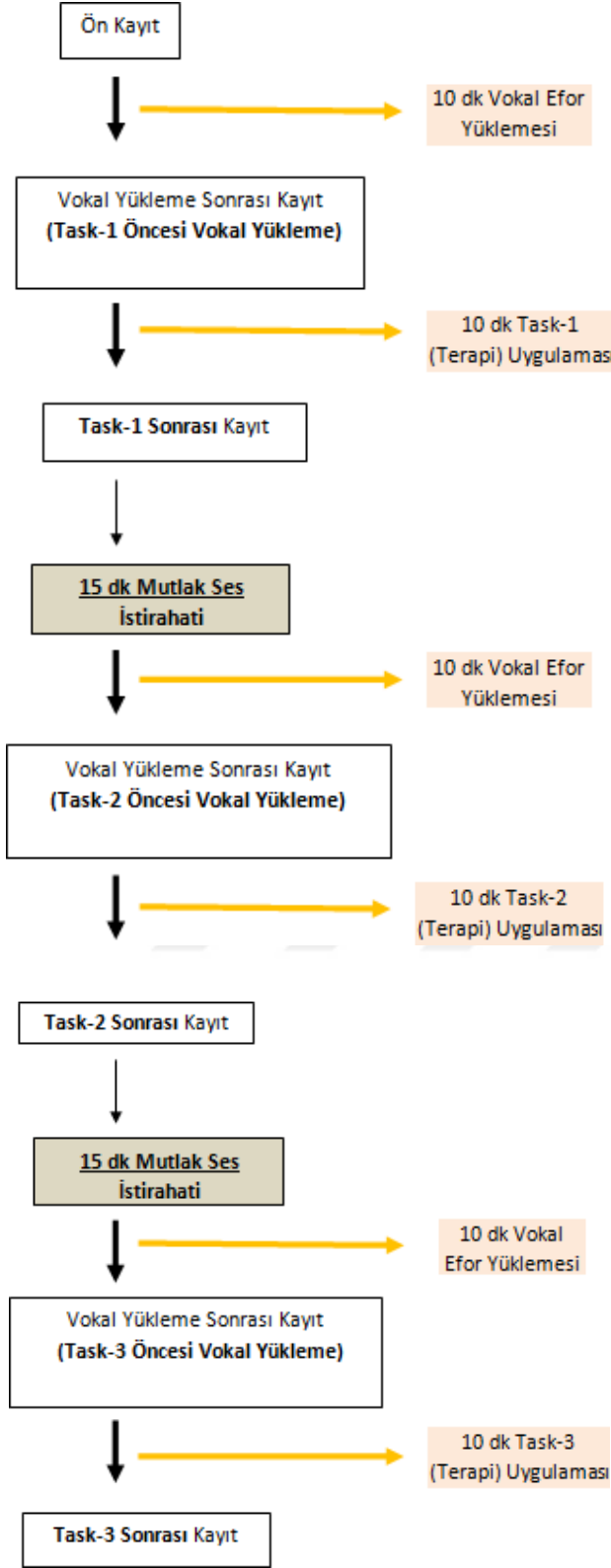
3.1. KATILIMCILAR

Araştırmaya 18-27 yaş aralığındaki toplamda 32 normofonik kadın dahil edilmiştir. Dahil edilen tüm katılımcıların GRBAS puanları 3. 4. ve 5. yazar tarafından farklı zamanlarda değerlendirilmiştir. Değerlendirilen hiçbir GRBAS parametresi ise 0'dan yüksek olmaması, dahil edilme kriterlerinden biridir. Araştırmadaki diğer dahil edilme ve dışlama kriterleri, Konrot ve ark. (2022) metodolojisindeki maddeleri kapsamaktadır: 1) son üç hafta içinde üst solunum yolu enfeksiyonu geçirmiş olmak, 2) daha önce profesyonel ses eğitimi veya ses terapisi almış olmak, 3) baş ve boyun bölgesinde herhangi bir anomali ve/veya ameliyat öyküsü, 4) herhangi bir solunum yolu hastalığı, 5) düzenli ilaç kullanımı ve 6) çalışma süresi boyunca soğuk algınlığı, alerji ve/veya reflü semptomları. Ayrıca katılımcılardan, kayıt prosedürlerinden yaklaşık 3 saat öncesine kadar baharatlı ve asitli gıda tüketmemeleri istenmiş ve olası bir reflü durumu mümkün olduğunca minimize edilmeye çalışılmıştır.

3.2. PROSEDÜR

Araştırmada uygulanan prosedürler 10 dakika boyunca uygulanan vokal yüklemelerden sonra, steril su nebulizasyonu (task-1), Acapella Duet (Smith Medical) ile gerçekleştirilen VOHFO egzersizi (task-2) ve steril su nebulizasyonu ile VOHFO egzersizinin kombine (task-3) uygulandığı 3 farklı terapi egzersizine dayanmaktadır.

Çalışmaya katılan her bir kişinin tüm prosedürü tamamlaması ve ölçümlerinin alınması yaklaşık 2 saat sürmüştür. Bir kişi için uygulanan temsili prosedür, şekil 3'de özetlenmiştir. Dinlenme süresi ve egzersiz süreleri literatür dahilinde belirlenmiştir (Echternach ve ark., 2021; Gillespie ve ark., 2022; Mills ve ark., 2017; Tulunoğlu ve ark., 2022; Cangi ve ark., 2022; Konrot ve ark., 2022). Vokal yüklemelerden sonra hangi egzersizin uygulanacağı ise randomizasyon yoluyla belirlenmiştir.



Şekil 3.1.: Temsili bir araştırma protokolü

Tüm katılımcıların, uygulama prosedürleri başlamadan önce mevcut habitual fonasyonları akustik, elektrolottografik ve aerodinamik olarak kaydedilmiştir. Ek olarak

standart bir metin okumaları istenerek, habitual fonasyonlarına ilişkin BORG efor ölçeğini doldurmaları istenmiştir. Ardından vokal yükleme için katılımcılara verilen nazal, oral ve oronazal olmak üzere 3 farklı fonetik özellikteki pasajı (Karakoç ve ark., 2013), 30 cm uzaklıkta konumlandırılmış ve IEC61672-1, tip-2 standartlarına sahip bir dB-metre (PCE-322A, PCE-Instruments) vasıtasıyla yaklaşık 80-85 dBA şiddetinde 10 dakika boyunca okumaları istenmiştir. Okuma pasajları bittiğinde, katılımcılardan 10 dakikalık süre boyunca baştan başlayarak tekrar okumaları istenmiştir. Vokal yüklemenin hemen ardından yeniden BORG efor ölçeği uygulanmış ve akustik, aerodinamik, elektrolottografik kayıtlar alınmıştır. Kayıtların ardından 3 farklı terapi taskından biri randomizasyon yoluyla belirlenerek uygulanmıştır. Belirlenen terapi uygulamasına 10 dakika boyunca devam edilmiş ve ardından bir kez daha BORG efor ölçeği uygulanmış ve akustik, aerodinamik, elektrolottografik kayıtlar alınmıştır. Bir sonraki vokal yüklemeye geçmeden önce 15 dakika boyunca mutlak ses istirahati verilmiştir. Ardından yeniden 10 dakikalık bir vokal yükleme taskı uygulanmış ve hemen ardından yine BORG efor ölçeği uygulanmış ve akustik, aerodinamik, elektrolottografik kayıtlar alınmıştır. Vokal yüklemenin ardından randomizasyon yoluyla belirlenen bir diğer terapi taskı 10 dakika boyunca uygulanmış ve hemen ardından yeniden BORG efor ölçeği uygulanmış ve akustik, aerodinamik, elektrolottografik kayıtlar alınmıştır. 15 dakikalık mutlak ses istirahatinin ardından son vokal yükleme taskı ve uygulanan son terapi taskı ardından araştırma prosedürü tamamlanmıştır.

Uygulanan terapi taskları, steril su nebulizasyonu, Acapella Duet (Smith Medical) ile gerçekleştirilen VOHFO egzersizi ve steril su nebulizasyonu ile VOHFO egzersizinin kombine uygulanmasıyla birlikte toplamda 3 adettir. Terapi tasklarının her biri, ilgili vokal yüklemenin hemen ardından randomizasyon yoluyla belirlenerek uygulanmıştır. Steril su nebulizasyonu, ultrasonik bir nebulizatör vasıtasıyla maske içerisinde soluma yoluyla gerçekleştirilmiştir. VOHFO egzersizi ise bir ossilasyonlu pozitif ekspiruar basınç (OPEP) aparatı vasıtasıyla, /u/ benzeri bir ses kullanılarak aparatın içerisindeki ossilasyon mekanizmasını hareket ettirecek kuvvette, aparatın içerisine nefes vermeyi içerir. Kombine egzersiz ise, ultrasonik nebulizatöre bağlanmış olan OPEP aparatıyla gerçekleştirilmiştir. Bu egzersizde aparatın içerisinden nefes alınmasıyla steril su nebulizasyonu gerçekleştirilir ve /u/ benzeri bir ses eşliğinde aparatın içerisinde nefes verilerek ossilasyon mekanizmasının hareket ettirilmesi istenir.

Araştırma boyunca analiz edilmek üzere kaydedilen veriler ise akustik, elektrolottografik, aerodinamik ve algısal efor ölçümleri vasıtasıyla elde edilmiştir. Vokal yükleme yapıldıktan sonra algısal vokal efor değerlendirmesi için Borg CR-10 ölçeği

kullanılmıştır. Ölçek için gerekli izinler “borgperception.se” adresi üzerinden tamamlanmıştır. Bu bağlamda algılanan vokal eforu değerlendirilebilmek için Borg ölçeğinin kullanılabilmesine dair araştırmalar mevcuttur (Hunter ve ark., 2021; Van Leer & Van Mersbergen, 2017; Whitting ve ark., 2022; Baldner ve ark., 2015; Hunter ve ark., 2022; Berrardi ve Hunter, 2022). Ölçeğin uç noktaları hafıza sabitlemesi yoluyla tanımlanmış ve tanımlar sırasında Berardi ve Hunter (2022) araştırması referans alınmıştır. Bu bağlamda ölçeğin minimum vokal efor sabitlemesi için evde yanında duran biriyle konuşmak ve maksimum vokal efor sabitlemesi ise bir havaalanı pistinde motorları çalışan bir uçağın yanında dururken birine bağirmaya çalışmak olarak tanımlanmıştır.

Araştırmadaki akustik ölçümler Kay-PENTAX CSL model 4500 (LincolnPark, NJ) ve frekans yanıt aralığı 20Hz-20kHz aralığındaki kondenser bir mikrofon olan AKG Perception-220 (AKG Acoustics, Vienna, Austria) marka mikrofon kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Mikrofon kişiden 15 cm uzakta, 45 derece eğik açıyla sabitlenmiştir. Sistem 44.100 sampling rate, 16 bit çözünürlükte ayarlanmıştır. MDPV’de değerlendirilen parametreler; Frekans pertürbasyon ve Amplitud pertürbasyon parametreleridir. Elektroglottografi (EGG) kayıtları ise, CSL cihazına bağlanarak çift kanallı kayıt alabilmeyi sağlayan Kay-PENTAX Electroglottography model 6103 (Montvale, NJ) ile gerçekleştirilmiştir. EGG’ye ait elektrodlar tiroid kartilajın her iki yanına palpasyon yardımıyla yerleştirilip velcro kayış ile sabitlenmiştir. EGG ile değerlendirilen parametreler ise; contact quotient (CQ) (%), average (Avg.) jitter (%), periyodisite ve standart deviation of closed olmak üzere 4 tanedir. Akustik ve elektroglottografik kayıtlar için (çift kanal olarak kaydedilmiştir) katılımcılardan dik oturur pozisyonda, seslerini rahat ettikleri tını ve şiddette kullanarak sustained vowel /Λ/ phonation gerçekleştirmeleri istenmiştir.

Aerodinamik ölçümler ise, KayPENTAX-PAS Model 6600 (LincolnPark, NJ) PAS ile gerçekleştirilmiş ve cihaz 1 litrelik hava şırıngası ile kalibre edilerek ve minimum kalibrasyon değeri 0,96 olarak belirlenmiştir. Kayıt sırasında maksimum sürdürülebilir fonasyon (MP) protokolü, ve seslendirme verimliliği (VE) protokolü olarak 2 farklı ölçüm protokolü uygulanmış olup bunlara ait alt parametreler istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. MP protokolü için katılımcıdan derin bir nefes aldıktan sonra maskeyi yüzüne tutması ve maskenin içerisine nefesinin yettiği süre boyunca habitual ses tınısı ve şiddetinde /a/ fonasyonu yapması istenmiştir. VE protokolü ise, maskenin içerisinden geçirilen intra-oral ölçüm probu ağız içerisinde kalacak biçimde, yine PAS maskesinin içerisine saniyede 1,5-2 hece hızında /pa/

hecesinin tekrarlı üretimi istenmiştir. Bunun için ise önce katılımcıyla model olunmuştur. Elde edilen kayıttan ortadaki ardışık 7 tepelik kısım analiz edilmiştir.

3.3. İSTATİSTİKSEL ANALİZ

İstatistiksel olarak çalışma kapsamında uygun analiz yöntemine karar vermek için öncelikle alınan ölçümlerin normal dağılım gösterme durumu incelenmiştir. Normal dağılım varsayımının incelenmesinde çarpıklık, basıklık istatistikleri ve katılımcı sayısı 50'den az olduğu için Shapiro Wilk normallik testi kullanılmıştır (Normallik analizi sonuçları Ek-1 de sunulmuştur). Çalışma kapsamında katılımcılardan farklı zamanlarda alınan ölçümler kullanıldığı için ölçümler bağımlıdır. Yapılan karşılaştırmalarda ölçümlerden en az biri normal dağılım göstermediği için parametrik olmayan testler kullanılmıştır. Parametrik olmayan testler kullanıldığı için betimsel istatistikler olarak medyan, en büyük ve en küçük değerler raporlanmıştır. İki ölçümün karşılaştırıldığı durumlarda Wilcoxon işaretli sıralar testi, ikiden fazla ölçümün karşılaştırıldığı durumlarda ise Friedman testi kullanılmıştır. İkiden fazla ölçümün karşılaştırıldığı analizlerde anlamlı farklılık tespit edilmesi durumunda Bonferroni düzeltmesi dikkate alınarak ikili karşılaştırmalar yapılmıştır.

4. BULGULAR

4.1. MDVP ÖLÇÜMLERİNE İLİŞKİN BULGULAR

MDVP ile /a/ sesi için yapılan ön kayıt, task-1 öncesi vokal yükleme ve task-1 sonrası kayıtlara ait ölçümler karşılaştırılmış ve sonuçlar Tablo 4.1’de sunulmuştur.

Tablo 4.1.: MDVP ile /a/ sesi için yapılan ön kayıt, task-1 öncesi vokal yükleme ve task-1 sonrası kayıtlara ait ölçümler karşılaştırılması

Parametreler	Ön Kayıt			Task 1 Sonrası Kayıt			Task 1 Öncesi Vokal Yükleme			χ^2 (sd=2)	p
	Medyan	Min	Mak	Medyan	Min	Mak	Medyan	Min	Mak		
Mean Fundamental Frequency	221,85	177,30	280,17	237,60	203,86	329,99	225,49	187,50	332,92	26,600	0,000
Absolute Jitter	31,74	12,69	264,46	22,81	8,86	102,15	39,62	13,65	145,44	15,267	0,000
Jitter Percent	0,77	0,29	4,82	0,58	0,21	2,40	0,88	0,32	3,36	11,467	0,003
NRelative Average Perturbation	0,48	0,15	323,00	0,34	0,11	1,49	0,55	0,19	2,04	12,067	0,002
Pitch Perturbation Quotient	0,45	0,18	334,00	0,33	0,14	1,39	0,52	0,20	1586,00	10,867	0,004
Fundamental Frequency Variation	0,96	0,49	4,45	0,93	0,36	3,22	1,09	0,56	3,77	2,867	0,239
Shimmer in Db	0,28	0,13	0,84	0,22	0,08	0,83	0,29	0,11	1,43	16,200	0,000
Shimmer Percent	3,18	1,46	9,67	2,38	0,17	6,14	3,18	0,36	6,21	18,200	0,000
Amplitude Perturbation Quotient	2,21	1,25	6,01	1,95	0,66	4,05	2,41	0,81	4,18	20,067	0,000
Voice Turbulence	0,05	0,02	0,46	0,05	0,03	0,07	0,06	0,03	10,10	3,176	0,204

Tablo 4.1 incelendiğinde MDVP /a/ sesi Fundamental Frequency Variation ve Voice Turbulence parametreleri için ön kayıt, task-1 öncesi vokal yükleme ve task-1 sonrası kayıtlara ait ölçümlerin istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermediği ($p>0,05$) görülmektedir. MDVP /a/ sesi için Mean Fundamental Frequency, Absolute Jitter, Jitter Percent, Relative Average Perturbation, Pitch Perturbation Quotient, Shimmer in dB, Shimmer Percent ve Amplitude Perturbation Quotient parametreleri için ön kayıt, task-1 öncesi vokal yükleme ve task-1 sonrası kayıtlara ait ölçümlerin istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği ($p<0,05$) tespit edilmiştir. Mean Fundamental Frequency parametresi için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda tespit edilen anlamlı farklılığın ön kayıt ölçümleri ile task-1 sonrası ölçümleri ve task-1 öncesi vokal yükleme sonrası ölçümler arasındaki farklılıktan kaynaklandığı belirlenmiştir. Medyan değerleri incelendiğinde ön kayıt Mean Fundamental Frequency parametresi ölçümüne ait değerlerin task-1 sonrası ve task-1 öncesi vokal yükleme sonrası ölçümlerden düşük olduğu saptanmıştır. Absolute Jitter parametresi için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda tespit

edilen anlamlı farklılığın task-1 sonrası ölçümleri ile ön kayıt ölçümleri ve task-1 öncesi vokal yükleme sonrası ölçümler arasındaki farklılıktan kaynaklandığı belirlenmiştir. Medyan değerleri incelendiğinde task-1 sonrası Absolute Jitter parametresi ölçümüne ait değer ön kayıt ölçümleri ve task-1 öncesi vokal yükleme sonrası ölçümlerden düşük olduğu saptanmıştır. Jitter Percent parametresi için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda tespit edilen anlamlı farklılığın task-1 sonrası ölçümleri ile ön kayıt ölçümleri ve task-1 öncesi vokal yükleme sonrası ölçümler arasındaki farklılıktan kaynaklandığı belirlenmiştir. Medyan değerleri incelendiğinde task-1 sonrası Jitter Percent parametresi ölçümüne ait değer ön kayıt ölçümleri ve task-1 öncesi vokal yükleme sonrası ölçümlerden düşük olduğu saptanmıştır. Relative Average Perturbation parametresi için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda tespit edilen anlamlı farklılığın task-1 sonrası ölçümleri ile ön kayıt ölçümleri ve task-1 öncesi vokal yükleme sonrası ölçümler arasındaki farklılıktan kaynaklandığı belirlenmiştir. Medyan değerleri incelendiğinde task-1 sonrası Relative Average Perturbation parametresi ölçümüne ait değer ön kayıt ölçümleri ve task-1 sonrası ölçümlerden düşük olduğu saptanmıştır. Pitch Perturbation Quotient parametresi için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda tespit edilen anlamlı farklılığın task-1 sonrası ölçümleri ile ön kayıt ölçümleri ve task-1 öncesi vokal yükleme sonrası ölçümler arasındaki farklılıktan kaynaklandığı belirlenmiştir. Medyan değerleri incelendiğinde task-1 sonrası Pitch Perturbation Quotient parametresi ölçümüne ait değer ön kayıt ölçümleri ve task-1 öncesi vokal yükleme sonrası ölçümlerden düşük olduğu saptanmıştır. Shimmer in dB parametresi için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda tespit edilen anlamlı farklılığın task-1 sonrası ölçümleri ile ön kayıt ölçümleri ve task-1 öncesi vokal yükleme sonrası ölçümler arasındaki farklılıktan kaynaklandığı belirlenmiştir. Medyan değerleri incelendiğinde task-1 sonrası Shimmer in dB parametresi ölçümüne ait değer ön kayıt ölçümleri ve task-1 öncesi vokal yükleme sonrası ölçümlerden düşük olduğu saptanmıştır. Shimmer Percent parametresi için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda tespit edilen anlamlı farklılığın task-1 sonrası ölçümleri ile ön kayıt ölçümleri ve task-1 öncesi vokal yükleme sonrası ölçümler arasındaki farklılıktan kaynaklandığı belirlenmiştir. Medyan değerleri incelendiğinde task-1 sonrası Shimmer Percent parametresi ölçümüne ait değer ön kayıt ölçümleri ve task-1 öncesi vokal yükleme sonrası ölçümlerden düşük olduğu saptanmıştır. Amplitude Perturbation Quotient parametresi için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda tespit edilen anlamlı farklılığın task-1 sonrası ölçümleri ile ön kayıt ölçümleri ve task-1 öncesi vokal yükleme sonrası ölçümler arasındaki farklılıktan kaynaklandığı belirlenmiştir. Medyan değerleri incelendiğinde task-1 sonrası Amplitude Perturbation Quotient parametresi ölçümüne

ait değerin ön kayıt ölçümleri ve task-1 öncesi vokal yükleme sonrası ölçümlerden düşük olduğu saptanmıştır.

MDVP ile /a/ sesi için yapılan ön kayıt, task-2 öncesi vokal yükleme ve task-2 sonrası kayıtlara ait ölçümler karşılaştırılmış ve sonuçlar Tablo 4.2’de sunulmuştur.

Tablo 4.2.: MDVP ile /a/ sesi için yapılan ön kayıt, task-2 öncesi vokal yükleme ve task-2 sonrası kayıtlara ait ölçümler karşılaştırılması

Parametreler	Ön Kayıt			Task 2 Sonrası Kayıt			Task 2 Öncesi Vokal Yükleme			χ^2 (sd=2)	p
	Medyan	Min	Mak	Medyan	Min	Mak	Medyan	Min	Mak		
Mean Fundamental Frequency	221,85	177,30	280,17	236,07	4,48	341,52	239,88	187,96	342,11	22,067	0,000
Absolute Jitter	31,74	12,69	264,46	19,10	2,54	233,23	35,19	5,77	166,94	9,800	0,007
Jitter Percent	0,77	0,29	4,82	0,47	0,19	2,24	0,71	0,20	3,81	9,867	0,007
Relative Average Perturbation	0,48	0,15	323,00	0,29	0,10	1,38	0,45	0,11	2,28	8,467	0,015
Pitch Perturbation Quotient	0,45	0,18	334,00	0,28	0,12	1,28	0,46	0,12	2,28	8,867	0,012
Fundamental Frequency Variation	0,96	0,49	4,45	1,03	0,47	2,38	1,08	0,51	3,01	4,867	0,088
Shimmer in dB	0,28	0,13	0,84	0,21	0,12	0,61	0,27	0,10	0,60	15,200	0,001
Shimmer Percent	3,18	1,46	9,67	2,44	1,40	7,00	3,04	1,19	6,70	13,867	0,001
Amplitude Perturbation Quotient	2,21	1,25	6,01	1,75	0,96	4,50	1,96	0,87	4,37	16,067	0,000
Voice Turbulence	0,05	0,02	0,46	0,05	0,04	0,12	0,05	0,02	0,43	0,467	0,792

Tablo 4.2 incelendiğinde MDVP /a/ sesi Fundamental Frequency Variation ve Voice Turbulence parametreleri için ön kayıt, task-2 öncesi vokal yükleme ve task-2 sonrası kayıtlara ait ölçümlerin istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermediği ($p>0,05$) görülmektedir. MDVP /a/ sesi için Mean Fundamental Frequency, Absolute Jitter, Jitter Percent, Relative Average Perturbation, Pitch Perturbation Quotient, Shimmer in dB, Shimmer Percent ve Amplitude Perturbation Quotient parametreleri için ön kayıt, task-2 öncesi vokal yükleme ve task-2 sonrası kayıtlara ait ölçümlerin istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği ($p<0,05$) tespit edilmiştir. Mean Fundamental Frequency parametresi için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda tespit edilen anlamlı farklılığın ön kayıt ölçümleri ile task-2 sonrası ölçümleri ve task-2 öncesi vokal yükleme sonrası ölçümler arasındaki farklılıktan kaynaklandığı belirlenmiştir. Medyan değerleri incelendiğinde ön kayıt Mean Fundamental Frequency parametresi ölçümüne ait değerin task-2 sonrası ve task-2 öncesi vokal yükleme sonrası ölçümlerden düşük olduğu saptanmıştır. Absolute Jitter parametresi için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda tespit edilen anlamlı farklılığın task-2 sonrası ölçümleri ile ön kayıt ölçümleri ve task-2 öncesi vokal yükleme sonrası ölçümler arasındaki farklılıktan kaynaklandığı belirlenmiştir. Medyan

değerleri incelendiğinde task-2 sonrası Absolute Jitter parametresi ölçümüne ait değer ön kayıt ve task-2 öncesi vokal yükleme sonrası ölçümlerden düşük olduğu saptanmıştır. Jitter Percent parametresi için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda tespit edilen anlamlı farklılığın task-2 sonrası ölçümleri ile ön kayıt ölçümleri ve task-2 öncesi vokal yükleme sonrası ölçümler arasındaki farklılıktan kaynaklandığı belirlenmiştir. Medyan değerleri incelendiğinde task-2 sonrası Jitter Percent parametresi ölçümüne ait değer ön kayıt ve task-2 öncesi vokal yükleme sonrası ölçümlerden düşük olduğu saptanmıştır. Relative Average Perturbation parametresi için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda tespit edilen anlamlı farklılığın task-2 sonrası ölçümleri ile ön kayıt ölçümleri ve task-2 öncesi vokal yükleme sonrası ölçümler arasındaki farklılıktan kaynaklandığı belirlenmiştir. Medyan değerleri incelendiğinde task-2 sonrası Relative Average Perturbation parametresi ölçümüne ait değer ön kayıt ve task-2 öncesi vokal yükleme sonrası ölçümlerden düşük olduğu saptanmıştır. Pitch Perturbation Quotient parametresi için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda tespit edilen anlamlı farklılığın task-2 sonrası ölçümleri ile ön kayıt ölçümleri ve task-2 öncesi vokal yükleme sonrası ölçümler arasındaki farklılıktan kaynaklandığı belirlenmiştir. Medyan değerleri incelendiğinde task-2 sonrası Pitch Perturbation Quotient parametresi ölçümüne ait değer ön kayıt ve task-2 öncesi vokal yükleme sonrası ölçümlerden düşük olduğu saptanmıştır. Shimmer in dB parametresi için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda tespit edilen anlamlı farklılığın task-2 sonrası ölçümleri ile ön kayıt ölçümleri arasındaki farklılıktan kaynaklandığı belirlenmiştir. Medyan değerleri incelendiğinde task-2 sonrası Shimmer in dB parametresi ölçümüne ait değer ön kayıt ölçümlerinden düşük olduğu saptanmıştır. Shimmer Percent parametresi için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda tespit edilen anlamlı farklılığın ön kayıt ölçümleri ile task-2 sonrası ölçümleri arasındaki farklılıktan kaynaklandığı belirlenmiştir. Medyan değerleri incelendiğinde ön kayıt Shimmer Percent parametresi ölçümüne ait değer task-2 sonrası ölçümlerden yüksek olduğu saptanmıştır. Amplitude Perturbation Quotient parametresi için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda tespit edilen anlamlı farklılığın task-2 sonrası ölçümleri ile ön kayıt ölçümleri arasındaki farklılıktan kaynaklandığı belirlenmiştir. Medyan değerleri task-2 sonrası Shimmer in dB parametresi ölçümüne ait değer ön kayıt ölçümlerinden düşük olduğu saptanmıştır.

MDVP ile /a/ sesi için yapılan ön kayıt, task-3 öncesi vokal yükleme ve task-3 sonrası kayıtlara ait ölçümler karşılaştırılmış ve sonuçlar Tablo 4.3'te sunulmuştur.

Tablo 4.3.: MDVP ile /a/ sesi için yapılan ön kayıt, task-3 öncesi vokal yükleme ve task-3 sonrası kayıtlara ait ölçümler karşılaştırılması

Parametreler	Ön Kayıt			Task 3 Sonrası Kayıt			Task 3 Öncesi Vokal Yükleme			χ^2 (sd=2)	p
	Medyan	Min	Mak	Medyan	Min	Mak	Medyan	Min	Mak		
Mean Fundamental Frequency	221,85	177,30	280,17	237,24	4,03	326,63	233,91	169,79	326,52	16,467	0,000
Absolute Jitter	31,74	12,69	264,46	20,26	6,69	131,31	27,49	8,35	143,53	7,200	0,027
Jitter Percent	0,77	0,29	4,82	0,50	0,18	3,38	0,67	0,19	3,29	6,599	0,042
Relative Average Perturbation	0,48	0,15	323,00	0,29	0,10	1,88	0,41	0,11	1,97	7,800	0,020
Pitch Perturbation Quotient	0,45	0,18	334,00	0,29	0,11	1,80	0,39	0,12	1,97	5,267	0,072
Fundamental Frequency Variation	0,96	0,49	4,45	0,96	0,45	2,41	1,11	0,32	3,80	0,897	0,639
Shimmer in dB	0,28	0,13	0,84	0,21	0,11	0,83	0,26	0,12	0,65	10,400	0,006
Shimmer Percent	3,18	1,46	9,67	2,49	1,25	9,37	2,88	1,34	6,99	10,400	0,006
Amplitude Perturbation Quotient	2,21	1,25	6,01	1,79	0,92	5,44	2,13	0,96	4,69	10,067	0,007
Voice Turbulence	0,05	0,02	0,46	0,05	0,02	0,08	0,05	0,03	0,09	0,667	0,717

Tablo 4.3 incelendiğinde MDVP /a/ sesi Pitch Perturbation Quotient, Fundamental Frequency

Variation ve Voice Turbulence parametreleri için ön kayıt, task-3 öncesi vokal yükleme ve task-3 sonrası kayıtlara ait ölçümlerin istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermediği ($p>0,05$) görülmektedir. MDVP /a/ sesi için Mean Fundamental Frequency, Absolute Jitter, Jitter Percent, Relative Average Perturbation, Shimmer in dB, Shimmer Percent ve Amplitude Perturbation Quotient parametreleri için ön kayıt, task-3 öncesi vokal yükleme ve task-3 sonrası kayıtlara ait ölçümlerin istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği ($p<0,05$) tespit edilmiştir. Mean Fundamental Frequency parametresi için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda tespit edilen anlamlı farklılığın ön kayıt ölçümleri ile task-3 sonrası ölçümleri ve task-3 öncesi vokal yükleme sonrası ölçümler arasındaki farklılıktan kaynaklandığı belirlenmiştir. Medyan değerleri incelendiğinde ön kayıt Mean Fundamental Frequency parametresi ölçümüne ait değerlerin task-3 sonrası ve task-3 öncesi vokal yükleme sonrası ölçümlerden düşük olduğu saptanmıştır. Absolute Jitter parametresi için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda tespit edilen anlamlı farklılığın task-3 sonrası ölçümleri ile ön kayıt ve task-3 öncesi vokal yükleme sonrası ölçümler arasındaki farklılıktan kaynaklandığı belirlenmiştir. Medyan değerleri incelendiğinde task-3 sonrası Absolute Jitter ölçümüne ait değerlerin, ön kayıt ve task-3 öncesi vokal yükleme sonrası değerlerinden düşük olduğu saptanmıştır. Jitter Percent parametresi için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda tespit edilen anlamlı farklılığın task-3 sonrası ölçümleri ile ön kayıt ve task-3 öncesi vokal yükleme sonrası ölçümler arasındaki farklılıktan

kaynaklandığı belirlenmiştir. Medyan değerleri incelendiğinde task-3 sonrası Jitter Percent ölçümüne ait değer, ön kayıt ve task-3 öncesi vokal yükleme sonrası değerlerinden düşük olduğu saptanmıştır. Relative Average Perturbation parametresi için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda tespit edilen anlamlı farklılığın task-3 sonrası ölçümleri ile ön kayıt ve task-3 öncesi vokal yükleme sonrası ölçümler arasındaki farklılıktan kaynaklandığı belirlenmiştir. Medyan değerleri incelendiğinde task-3 sonrası Relative Average Perturbation ölçümüne ait değer, ön kayıt ve task-3 öncesi vokal yükleme sonrası değerlerinden düşük olduğu saptanmıştır. Shimmer in dB parametresi için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda tespit edilen anlamlı farklılığın task-3 sonrası ölçümleri ile ön kayıt ölçümleri arasındaki farklılıktan kaynaklandığı belirlenmiştir. Medyan değerleri incelendiğinde task-3 sonrası Shimmer in dB ölçümüne ait değer, ön kayıt ölçümlerinden düşük olduğu saptanmıştır. Shimmer Percent parametresi için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda tespit edilen anlamlı farklılığın task-3 sonrası ölçümleri ile ön kayıt ölçümleri arasındaki farklılıktan kaynaklandığı belirlenmiştir. Medyan değerleri incelendiğinde task-3 sonrası Shimmer Percent ölçümüne ait değer, ön kayıt ölçümlerinden düşük olduğu saptanmıştır. Amplitude Perturbation Quotient parametresi için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda tespit edilen anlamlı farklılığın ön kayıt ölçümleri ile task-3 sonrası ölçümler arasındaki farklılıktan kaynaklandığı belirlenmiştir. Medyan değerleri incelendiğinde ön kayıt Amplitude Perturbation Quotient parametresi ölçümüne ait değer, task-3 sonrası ölçümlerden yüksek olduğu saptanmıştır.

MDVP ile /a/ sesi için yapılan ön kayıt, task-1 öncesi vokal yükleme, task-2 öncesi vokal yükleme ve task-3 öncesi vokal yükleme sonrasında alınan kayıtlara ait ölçümler karşılaştırılmış ve sonuçlar Tablo 4.4'te sunulmuştur.

Tablo 4.4.: MDVP ile /a/ sesi için yapılan ön kayıt, task-1 öncesi vokal yükleme, task-2 öncesi vokal yükleme ve task-3 öncesi vokal yükleme sonrasında alınan kayıtlara ait ölçümlerin karşılaştırılması

Parametreler	Ön Kayıt			Task-1 Öncesi Vokal Yükleme Sonrası Kayıt			Task-2 Öncesi Vokal Yükleme Sonrası Kayıt			Task-3 Öncesi Vokal Yükleme Sonrası Kayıt			Ki-kare (sd=3)	p
	Medyan	Min	Mak	Medyan	Min	Mak	Medyan	Min	Mak	Medyan	Min	Mak		
AbsoluteJitter	31,74	12,69	264,5	39,62	13,7	145	35,19	5,77	166,94	27,49	8,35	143,53	4,600	0,204
JitterPercent	0,77	0,29	4,82	0,88	0,32	3,36	0,71	0,2	3,81	0,67	0,19	3,29	3,880	0,275
RelativeAveragePerturbation	0,48	0,15	323	0,55	0,19	2,04	0,45	0,11	2,28	0,41	0,11	1,97	2,920	0,404
Pitch PerturbationQuotient	0,45	0,18	334	0,52	0,2	1586	0,46	0,12	2,28	0,39	0,12	1,97	3,080	0,379
FundamentalFrequencyVariation	0,96	0,49	4,45	1,09	0,56	3,77	1,08	0,51	3,01	1,11	0,32	3,8	2,520	0,472
Shimmer in dB	0,28	0,13	0,84	0,29	0,11	1,43	0,27	0,1	0,6	0,26	0,12	0,65	9,404	0,024
ShimmerPercent	3,18	1,46	9,67	3,18	0,36	6,21	3,04	1,19	6,7	2,88	1,34	6,99	7,720	0,052
AmplitudePerturbationQuotient	2,21	1,25	6,01	2,41	0,81	4,18	1,96	0,87	4,37	2,13	0,96	4,69	9,000	0,029
Voice Turbulence	0,05	0,02	0,46	0,06	0,03	10,1	0,05	0,02	0,43	0,05	0,03	0,09	2,265	0,519

Tablo 4.4 incelendiğinde MDVP /a/ sesi AbsoluteJitter, JitterPercent, Relative Average Perturbation, Pitch, Perturbation Quotient, Fundamental Frequency Variation, ShimmerPercent ve Voice Turbulence parametreleri için ön kayıt, task-1 öncesi vokal yükleme, task-2 öncesi vokal yükleme ve task-3 öncesi vokal yükleme sonrası kayıtlara ait ölçümlerin istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermediği ($p>0,05$) görülmektedir. MDVP /a/ sesi Shimmer in dB ve Amplitude Perturbation Quotient parametreleri için ön kayıt, task-1 öncesi vokal yükleme, task-2 öncesi vokal yükleme ve task-3 öncesi vokal yükleme kayıtlarına ait ölçümlerin istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği ($p<0,05$) tespit edilmiştir. Shimmer in dB ve Amplitude Perturbation Quotient parametreleri için tespit edilen anlamlı farklılık sonrası Bonferroni düzeltmesi dikkate alınarak yapılan ikili karşılaştırmalarda manidar sonuca ulaşamamıştır.

4.2. EGG ÖLÇÜMLERİNE İLİŞKİN BULGULAR

EGG ile /a/ ve /i/ sesi için yapılan ön kayıt, task-1 öncesi vokal yükleme ve task-1 sonrası kayıtlara ait ölçümler karşılaştırılmış ve sonuçlar Tablo 4.5’de sunulmuştur.

Tablo 4.5.: EGG ile /a/ sesi için yapılan ön kayıt, task-1 öncesi vokal yükleme ve task-1 sonrası kayıtlara ait ölçümler karşılaştırılması

Parametreler	Ön Kayıt			Task 1 Öncesi Vokal Yükleme			Task 1 Sonrası Kayıt			χ^2 (sd=2)	p
	Medyan	Min	Mak	Medyan	Min	Mak	Medyan	Min	Mak		
Avg. Jitter /a/	,74	,27	17,48	,77	,27	17,91	,85	,26	23,67	2,067	0,356
Periodicity /a/	19,38	1,14	54,99	25,53	,56	47,38	18,46	2,57	67,54	4,067	0,131
Mean closed /a/	47,59	40,07	57,13	45,53	36,76	57,52	44,54	29,41	56,42	2,467	0,291
Std. Dev. closed /a/	3,09	,96	13,27	3,20	1,27	12,80	3,23	1,11	14,82	0,067	0,967

Tablo 4.5 incelendiğinde EGG Avg. Jitter /a/, Periodicity /a/, Mean closed /a/, Std. Deviation closed /a/ parametreleri için ön kayıt, task-1 öncesi vokal yükleme ve task-1 sonrası kayıtlara ait ölçümlerin istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermediği ($p>0,05$) görülmektedir.

EGG ile /a/ sesi için yapılan ön kayıt, task-2 öncesi vokal yükleme ve task-2 sonrası kayıtlara ait ölçümler karşılaştırılmış ve sonuçlar Tablo 4.6’da sunulmuştur.

Tablo 4.6.: EGG ile /a/ sesi için yapılan ön kayıt, task-2 öncesi vokal yükleme ve task-2 sonrası kayıtlara ait ölçümler karşılaştırılması

Parametreler	Ön Kayıt			Task 2 Öncesi Vokal Yükleme			Task 2 Sonrası Kayıt			χ^2 (sd=2)	p
	Medyan	Min	Mak	Medyan	Min	Mak	Medyan	Min	Mak		
Avg. Jitter /a/	,74	,27	17,48	,75	,24	32,48	,76	,27	26,16	3,267	0,195
Periodicity /a/	19,38	1,14	54,99	23,40	,15	52,56	24,82	,06	63,62	1,867	0,393
Mean closed /a/	47,59	40,07	57,13	45,03	36,43	55,41	43,85	33,96	51,76	9,597	0,008
Std. Dev. closed /a/	3,09	,96	13,27	3,12	1,18	21,78	3,33	1,17	17,17	0,867	0,648

Tablo 4.6 incelendiğinde EGG Avg. Jitter /a/, Periodicity /a/, Std. Deviation closed /a/ parametreleri için ön kayıt, task-2 öncesi vokal yükleme ve task-2 sonrası kayıtlara ait ölçümlerin istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermediği ($p>0,05$) görülmektedir. EGG

Mean closed /a/ parametresi için ön kayıt, task-2 öncesi vokal yükleme ve task-2 sonrası kayıtlara ait ölçümlerin istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği ($p<0,05$) tespit edilmiştir. Mean closed /a/ parametresi için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda tespit edilen anlamlı farklılığın task-2 sonrası ölçümleri ile ön kayıt ölçümleri arasındaki farklılıktan kaynaklandığı belirlenmiştir. Medyan değerleri incelendiğinde task-2 sonrası Mean closed /a/ parametresi ölçümüne ait değer ön kayıt ölçümlerinden düşük olduğu saptanmıştır.

EGG ile /a/ sesi için yapılan ön kayıt, task-3 öncesi vokal yükleme ve task-3 sonrası kayıtlara ait ölçümler karşılaştırılmış ve sonuçlar Tablo 4.7’de sunulmuştur.

Tablo 4.7.: EGG ile /a/ sesi için yapılan ön kayıt, task-3 öncesi vokal yükleme ve task-3 sonrası kayıtlara ait ölçümler karşılaştırılması

Parametreler	Ön Kayıt			Task-3 Öncesi Vokal Yükleme			Task-3 Sonrası Kayıt			χ^2 (sd=2)	p
	Medyan	Min	Mak	Medyan	Min	Mak	Medyan	Min	Mak		
Avg. Jitter /a/	,74	,27	17,48	,83	,25	19,49	,80	,25	22,43	1,898	0,387
Periodicity /a/	19,38	1,14	54,99	25,10	5,71	64,72	21,62	,35	61,10	2,467	0,291
Mean closed /a/	47,59	40,07	57,13	45,88	35,42	54,70	44,35	37,98	54,87	6,897	0,032
Std. Dev. closed /a/	3,09	,96	13,27	2,96	,99	18,25	3,68	1,40	19,39	3647	0,161

Tablo 4.7 incelendiğinde EGG Avg. Jitter /a/, Periodicity /a/, Std. Deviation closed /a/ parametreleri için ön kayıt, task-3 öncesi vokal yükleme ve task-3 sonrası kayıtlara ait ölçümlerin istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermediği ($p>0,05$) görülmektedir. EGG Mean closed /a/ parametresi için ön kayıt, task-3 öncesi vokal yükleme ve task-3 sonrası kayıtlara ait ölçümlerin istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği ($p<0,05$) tespit edilmiştir. Mean closed /a/ parametresi için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda tespit edilen anlamlı farklılığın task-3 sonrası ölçümleri ile ön kayıt ölçümleri arasındaki farklılıktan kaynaklandığı belirlenmiştir. Medyan değerleri incelendiğinde task-3 sonrası Mean closed /a/ parametresi ölçümüne ait değer ön kayıt ölçümlerinden düşük olduğu saptanmıştır.

EGG ile /a/ sesi için yapılan ön kayıt, task-1 öncesi vokal yükleme sonrası, task-2 öncesi vokal yükleme sonrası ve task-3 öncesi vokal yükleme sonrası kayıtlara ait ölçümler karşılaştırılmış ve sonuçlar Tablo 4.8’de sunulmuştur

Tablo 4.8.: EGG ile /a/ sesi için yapılan ön kayıt, task-1 öncesi vokal yükleme sonrası, task-2 öncesi vokal yükleme sonrası ve task-3 öncesi vokal yükleme sonrası kayıtlara ait ölçümlerin karşılaştırılması

Parametreler	Ön Kayıt			Task-1 Öncesi Vokal Yükleme Sonrası Kayıt			Task-2 Öncesi Vokal Yükleme Sonrası Kayıt			Task-3 Öncesi Vokal Yükleme Sonrası Kayıt			Ki-kare (sd=3)	p
	Medyan	Min	Mak	Medyan	Min	Mak	Medyan	Min	Mak	Medyan	Min	Mak		
Avg. Jitter /a/	,74	,27	17,48	,77	,27	17,91	,75	,24	32,48	,83	,25	19,49	1,141	0,767
Periodicity /a/	19,38	1,14	54,99	25,53	,56	47,38	23,40	,15	52,56	25,10	5,71	64,72	2,720	0,437
Meanclosed /a/	47,59	40,07	57,13	45,53	36,76	57,52	45,03	36,43	55,41	45,88	35,42	54,70	5,000	0,172
Std. Deviationclosed /a/	3,09	,96	13,27	3,20	1,27	12,80	3,12	1,18	21,78	2,96	,99	18,25	0,893	0,827

Tablo 4.8 incelendiğinde EGG Standard EGG Avg. Jitter /a/, Periodicity /a/, Mean closed /a/, Std. Deviation closed /a/ parametreleri için ön kayıt, task-1 öncesi vokal yükleme sonrası, task-2 öncesi vokal yükleme sonrası ve task-3 öncesi vokal yükleme sonrası kayıtlara ait ölçümlerin istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermediği ($p>0,05$) görülmektedir

4.3 BORG ALGISAL EFOR ÖLÇÜMLERİNE İLİŞKİN BULGULAR

BORG algısal efor skoru ön kayıt, task-1 öncesi vokal yükleme ve task-1 sonrası kayıtlara ait ölçümler karşılaştırılmış ve sonuçlar Tablo 4.9’da sunulmuştur.

Tablo 4.9.: BORG algısal efor skoru ön kayıt, task-1 öncesi vokal yükleme ve task-1 sonrası kayıtlara ait ölçümler karşılaştırılması

	Medyan	Min	Mak	χ^2 (sd=2)	P
Ön Kayıt	,30	,00	5,00		
Task-1 Sonrası Kayıt	1,50	,30	6,00	48,317	0,000
Task-1 Öncesi Vokal Yükleme	3,00	,50	8,00		

Tablo 4.9 incelendiğinde BORG algısal efor skoru için ön kayıt, task-1 öncesi vokal yükleme ve task-1 sonrası kayıtlara ait ölçümlerin istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği ($p<0,05$) görülmektedir BORG algısal efor skoru için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda tespit edilen anlamlı farklılığın ön kayıt ölçümleri ile task-1 öncesi vokal yükleme sonrası ve task-1 sonrası ölçümleri; task-1 öncesi vokal yükleme sonrası ile task-1 sonrası ölçümleri arasındaki farklılıktan kaynaklandığı belirlenmiştir. Medyan değerleri incelendiğinde task-1 öncesi vokal yükleme sonrası BORG algısal efor skoru ölçümüne ait değerlerin task-1 sonrası ölçümlerinden yüksek ve task-1 sonrası BORG algısal efor skoru ölçümlerinin ön kayıt ölçümlerinden yüksek olduğu saptanmıştır.

BORG algısal efor skoru ön kayıt, task-2 öncesi vokal yükleme ve task-2 sonrası kayıtlara ait ölçümler karşılaştırılmış ve sonuçlar Tablo 4.10’da sunulmuştur.

Tablo 4.10.: BORG algısal efor skoru ön kayıt, task-2 öncesi vokal yükleme ve task-2 sonrası kayıtlara ait ölçümler karşılaştırılması

	Medyan	Min	Mak	χ^2 (sd=2)	P
Ön Kayıt	,30	,00	5,00		
Task-2 Sonrası Kayıt	1,50	,00	7,00	40,649	0,000
Task-2 Öncesi Vokal Yükleme	4,00	,50	8,00		

Tablo 4.10 incelendiğinde BORG algısal efor skoru için ön kayıt, task-2 öncesi vokal yükleme ve task-2 sonrası kayıtlara ait ölçümlerin istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği ($p<0,05$) görülmektedir. BORG algısal efor skoru için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda

tespit edilen anlamlı farklılığın task-1 öncesi vokal yükleme sonrası ile ön kayıt ve task-2 sonrası ölçümleri arasındaki farklılıktan kaynaklandığı belirlenmiştir. Medyan değerleri incelendiğinde task-2 öncesi vokal yükleme sonrası BORG algısal efor skoru ölçümüne ait değerlerin ön kayıt ve task-2 sonrası ölçümlerinden yüksek olduğu saptanmıştır.

BORG algısal efor skoru ön kayıt, task-3 öncesi vokal yükleme ve task-3 sonrası kayıtlara ait ölçümler karşılaştırılmış ve sonuçlar Tablo 4.11’de sunulmuştur.

Tablo 4.11.: BORG algısal efor skoru ön kayıt, task-3 öncesi vokal yükleme ve task-3 sonrası kayıtlara ait ölçümler karşılaştırılması

	Medyan	Min	Mak	χ^2 (sd=2)	P
Ön Kayıt	,30	,00	5,00		
Task-3 Sonrası Kayıt	1,00	,00	7,00	42,333	0,000
Task-3 Öncesi Vokal Yükleme	3,00	,30	7,00		

Tablo 4.11 incelendiğinde BORG algısal efor skoru için ön kayıt, task-3 öncesi vokal yükleme ve task-3 sonrası kayıtlara ait ölçümlerin istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği ($p<0,05$) görülmektedir BORG algısal efor skoru için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda tespit edilen anlamlı farklılığın task-3 öncesi vokal yükleme sonrası ile ön kayıt ve task-3 sonrası ölçümleri arasındaki farklılıktan kaynaklandığı belirlenmiştir. Medyan değerleri incelendiğinde task-3 öncesi vokal yükleme sonrası BORG algısal efor skoru ölçümüne ait değerlerin ön kayıt ve task-3 sonrası ölçümlerinden yüksek olduğu saptanmıştır.

Tablo 4.12.: BORG algısal efor testi ile yapılan ön kayıt, task-1 öncesi vokal yükleme sonrası, task-2 öncesi vokal yükleme sonrası ve task-3 öncesi vokal yükleme sonrası kayıtlara ait ölçümlerin karşılaştırılması

	Medyan	Min	Mak	χ^2 (sd=2)	P
Ön Kayıt	,30	,00	5,00		
Task-1 Öncesi Vokal Yükleme	3,00	,50	8,00	52,320	0,000
Task-2 Öncesi Vokal Yükleme	4,00	,50	8,00		
Task-3 Öncesi Vokal Yükleme	3,00	,30	7,00		

Tablo 4.12 incelendiğinde BORG algısal efor skoru için ön kayıt, task-1 öncesi vokal yükleme sonrası, task-2 öncesi vokal yükleme sonrası ve task-3 öncesi vokal yükleme sonrası kayıtlara ait ölçümlerin istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği ($p < 0,05$) görülmektedir. BORG algısal efor skoru için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda tespit edilen anlamlı farklılığın ön kayıt ölçümleri ile task-1 öncesi vokal yükleme sonrası, task-2 öncesi vokal yükleme sonrası ve task-3 öncesi vokal yükleme sonrası ölçümler arasındaki farklılıktan kaynaklandığı belirlenmiştir. Medyan değerleri incelendiğinde ön kayıt BORG algısal efor skoru ölçümüne ait değerlerin task-1 öncesi vokal yükleme sonrası, task-2 öncesi vokal yükleme sonrası ve task-3 öncesi vokal yükleme sonrası ölçümlerinden düşük olduğu saptanmıştır.

4.4 PAS ÖLÇÜMLERİNE İLİŞKİN BULGULAR

PAS ile yapılan ön kayıt, task-1 öncesi vokal yükleme ve task-1 sonrası kayıtlara ait ölçümler karşılaştırılmış ve sonuçlar Tablo 4.13’de sunulmuştur.

Tablo 4.13.: PAS ile yapılan ön kayıt, task-1 öncesi vokal yükleme ve task-1 sonrası kayıtlara ait ölçümler karşılaştırılması

Parametreler	Ön Kayıt			Task 1 Öncesi Vokal Yükleme			Task 1 Sonrası Kayıt			χ^2 (sd=2)	p
	Medyan	Min	Mak	Medyan	Min	Mak	Medyan	Min	Mak		
phonation time(MP)	13,74	3,67	27,17	14,45	1,22	29,73	15,50	,17	29,29	0,353	0,838
peakexp. Airflow(MP)	,22	,01	1,18	,19	,01	,89	,20	,01	,85	0,528	0,768
meanexp. Airflow(MP)	,11	,00	,22	,10	,02	,29	,11	,03	,22	1,184	0,553
exp. Volume(MP)	1,63	,02	3,49	1,64	,03	3,16	1,47	,01	3,39	2,471	0,291
exp. Airflowduration(VE)	,87	,48	1,33	,81	,10	1,50	,92	,16	1,47	0,330	0,848
peakexp. Airflow(VE)	,17	,08	,44	,20	,09	,63	,19	,04	,76	2,158	0,340
exp. Volume(VE)	,10	,03	27,00	,12	,00	,24	,11	,01	,25	0,620	0,733

Tablo 4.13 incelendiğinde PAS phonation time (MP), peakexp. Airflow (MP), meanexp. Airflow (MP), exp. Volume (MP), exp. Airflowduration (VE), peakexp. Airflow (VE), exp. Volume (VE) parametreleri için ön kayıt, task-1 öncesi vokal yükleme ve task-1 sonrası kayıtlara ait ölçümlerin istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermediği ($p > 0,05$) görülmektedir.

PAS ile yapılan ön kayıt, task-2 öncesi vokal yükleme ve task-2 sonrası kayıtlara ait ölçümler karşılaştırılmış ve sonuçlar Tablo 4.14’de sunulmuştur.

Tablo 4.14.: PAS ile yapılan ön kayıt, task-2 öncesi vokal yükleme ve task-2 sonrası kayıtlara ait ölçümler karşılaştırılması

Parametreler	Ön Kayıt			Task-2 Öncesi Vokal Yükleme			Task-2 Sonrası Kayıt			χ^2 (sd=2)	P
	Medyan	Min	Mak	Medyan	Min	Mak	Medyan	Min	Mak		
phonation time (MP)	13,74	3,67	27,17	15,05	5,54	28,13	14,12	6,38	27,34	0,267	0,875
peakexp. Airflow (MP)	,22	,01	1,18	,22	,00	2,28	,20	,02	,52	0,637	0,727
meanexp. Airflow (MP)	,11	,00	,22	,11	,03	,24	,11	,01	,27	0,937	0,626
exp. Volume (MP)	1,63	,02	3,49	1,51	,03	3,24	1,63	,04	3,77	4,756	0,093
exp. Airflowduration (VE)	,87	,48	1,33	,85	,34	1,29	,75	,25	1,44	1,966	0,374
peakexp. Airflow (VE)	,17	,08	,44	,22	,04	,74	,21	,05	,78	1,632	0,442
exp. Volüme (VE)	,10	,03	27,00	,09	,02	,26	,12	,01	,20	0,355	0,837

Tablo 4.14 incelendiğinde PAS phonation time (MP), peakexp. Airflow (MP), meanexp. Airflow (MP), exp. Volume (MP), exp. Airflowduration (VE), peakexp. Airflow (VE), exp. Volüme (VE) parametreleri için ön kayıt, task-2 öncesi vokal yükleme ve task-2 sonrası kayıtlara ait ölçümlerin istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermediği ($p>0,05$) görülmektedir.

PAS ile yapılan ön kayıt, task-3 öncesi vokal yükleme ve task-3 sonrası kayıtlara ait ölçümler karşılaştırılmış ve sonuçlar Tablo 4.15’de sunulmuştur.

Tablo 4.15.: PAS ile yapılan ön kayıt, task-3 öncesi vokal yükleme ve task-3 sonrası kayıtlara ait ölçümler karşılaştırılması

Parametreler	Ön Kayıt			Task-3 Öncesi Vokal Yükleme			Task-3 Sonrası Kayıt			χ^2 (sd=2)	P
	Medyan	Min	Mak	Medyan	Min	Mak	Medyan	Min	Mak		
phonation time (MP)	13,74	3,67	27,17	14,27	,47	29,39	15,35	6,36	29,58	7,400	0,025
peakexp. Airflow (MP)	,22	,01	1,18	,21	,00	3,97	,22	,02	3,97	0,889	0,641
meanexp. Airflow (MP)	,11	,00	,22	,10	,01	,26	,11	,01	,28	2,722	0,256
exp. Volume (MP)	1,63	,02	3,49	1,60	,09	3,19	1,88	,12	3,67	10,414	0,005
exp. Airflowduration (VE)	,87	,48	1,33	,90	,32	1,34	,80	,50	14,10	1,227	0,541
peakexp. Airflow (VE)	,17	,08	,44	,22	,03	,72	,23	,01	3,20	4,829	0,089
exp. Volüme (VE)	,10	,03	27,00	,11	,01	,27	,14	,01	,25	5,327	0,070

Tablo 4.15 incelendiğinde PAS phonation time (MP), peakexp. Airflow (MP), meanexp. Airflow (MP), exp. Airflowduration (VE), peakexp. Airflow (VE), exp. Volüme (VE) parametreleri için ön kayıt, task-3 öncesi vokal yükleme ve task-3 sonrası kayıtlara ait ölçümlerin istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermediği ($p>0,05$) görülmektedir. PAS phonation time (MP) ve exp. Volume (MP) parametreleri için ön kayıt, task-3 öncesi vokal

yükleme ve task-3 sonrası kayıtlara ait ölçümlerin istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği ($p<0,05$) tespit edilmiştir.



Phonation time (MP) parametresi için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda tespit edilen anlamlı farklılığın task-3 sonrası ölçümleri ile task-3 öncesi vokal yükleme sonrası ölçümleri arasındaki farklılıktan kaynaklandığı belirlenmiştir. Medyan değerleri incelendiğinde task-3 sonrası Phonation time (MP) parametresi ölçümüne ait değer task-3 öncesi vokal yükleme sonrası ölçümlerinden yüksek olduğu saptanmıştır. Exp. Volume (MP) parametreleri parametresi için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda tespit edilen anlamlı farklılığın task-3 öncesi vokal yükleme sonrası ölçümleri ile ön kayıt ve task-3 sonrası ölçümleri arasındaki farklılıktan kaynaklandığı belirlenmiştir. Medyan değerleri incelendiğinde task-3 öncesi vokal yükleme sonrası Phonation time (MP) parametresi ölçümüne ait değer ön kayıt ve task-3 sonrası ölçümlerinden düşük olduğu saptanmıştır.

PAS ile yapılan ön kayıt, task-1 öncesi vokal yükleme sonrası, task-2 öncesi vokal yükleme sonrası ve task-3 öncesi vokal yükleme sonrası kayıtlara ait ölçümler karşılaştırılmış ve sonuçlar Tablo 4.16’da sunulmuştur.

Tablo 4.16.:PAS ile yapılan ön kayıt, task-1 öncesi vokal yükleme sonrası, task-2 öncesi vokal yükleme sonrası ve task-3 öncesi vokal yükleme sonrası kayıtlara ait ölçümlerin karşılaştırılması

Parametreler	Ön Kayıt			Task-1 Öncesi Vokal Yükleme Sonrası Kayıt			Task-2 Öncesi Vokal Yükleme Sonrası Kayıt			Task-3 Öncesi Vokal Yükleme Sonrası Kayıt			Kı-kare (sd=3)	p
	Medyan	Min	Mak	Medyan	Min	Mak	Medyan	Min	Mak	Medyan	Min	Mak		
phonation time (MP)	13,74	3,67	27,17	14,45	1,22	29,73	15,05	5,54	28,13	14,27	,47	29,39	1,973	0,578
peakexp. Airflow (MP)	,22	,01	1,18	,19	,01	,89	,22	,00	2,28	,21	,00	3,97	1,337	0,720
meanexp. Airflow (MP)	,11	,00	,22	,10	,02	,29	,11	,03	,24	,10	,01	,26	3,078	0,380
exp. Volume (MP)	1,63	,02	3,49	1,64	,03	3,16	1,51	,03	3,24	1,60	,09	3,19	3,871	0,276
exp. Airflowduration (VE)	,87	,48	1,33	,81	,10	1,50	,85	,34	1,29	,90	,32	1,34	1,591	0,661
peakexp. Airflow (VE)	,17	,08	,44	,20	,09	,63	,22	,04	,74	,22	,03	,72	4,233	0,237
exp. Volüme (VE)	,10	,03	27,00	,12	,00	,24	,09	,02	,26	,11	,01	,27	2,853	0,415

Tablo 4.16 incelendiğinde PAS phonation time (MP), peakexp. Airflow (MP), meanexp. Airflow (MP), exp. Volume (MP), exp. Airflowduration (VE), peakexp. Airflow (VE), exp. Volüme (VE) parametreleri için ön kayıt, task-1 öncesi vokal yükleme sonrası, task-2 öncesi vokal yükleme sonrası ve task-3 öncesi vokal yükleme sonrası kayıtlara ait ölçümlerin istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermediği ($p>0,05$) görülmektedir.

5. TARTIŞMA

5.1 TARTIŞMA

Mevcut araştırmada, güncel konular olan vokal yükleme taskı, vokal foldların yüzeyel hidrasyonu ve VOHFO egzersizlerinin etkilerini, bir arada incelemeyi hedefleyen bir uygulama prosedürü kullanılmıştır. Bu bağlamda araştırmanın ana motivasyonları, uygulanan vokal yükleme taskının anlık etkilerini belirlemek ve hemen ardından uygulanan 3 farklı egzersiz çeşidinin, ses kalitesindeki etkilerini objektif ve subjektif verilerle değerlendirebilmektir. Araştırma protokolü dahilinde, herhangi bir uygulama yapılmadan önce elde edilen MDVP pertürbasyon parametreleri, ardından uygulanan 10 dakikalık vokal yükleme prosedürü sonrasında elde edilen MDVP parametreleri ve vokal yüklemenin hemen ardından uygulanan ve randomizasyon yoluyla belirlenmiş olan terapi uygulamaları sonucunda elde edilen MDVP pertürbasyon parametrelerinin karşılaştırmasını içeren bulgular sırasıyla tablo 4.1, tablo 4.2 ve tablo 4.3’de sunulmaktadır. Tablo 4.1, tablo 4.2 ve tablo 4.3 verileri sırasıyla; vokal yükleme ardından uygulanan task-1 terapisinin, vokal yükleme ardından uygulanan task-2 terapisinin ve vokal yükleme ardından uygulanan task-3 terapisinin uygulama sonuçlarına dayanmaktadır. Bu bağlamda her üç tablo birlikte incelendiğinde gözlemlenen bazı ortak bulguların varlığı dikkat çekmektedir.

Tablo 4.1, 4.2 ve 4.3 incelemesi sonunda elde edilen ortak bulgulardan biri, temel frekans değerleri incelendiğinde, hem vokal yükleden sonra, hem de tüm egzersiz uygulamalarından sonra temel frekans (Fo) değerlerinin, herhangi bir uygulama yapılmadan önce kaydedilen ve habitual sese ait olan ön kayıt değerlerine kıyasla arttığı gözlenmektedir. Bu bağlamda Vokal yükleme yoluyla artan Fo değerleri pek çok araştırma sonunda gözlenen bir durum olmuştur (Remacle ve ark., 2012b; Stemple ve ark., 1995; Laukkanen ve ark., 2004; Vilkmán ve ark., 1999; Ben-David & Icht, 2016; Laukkanen ve ark., 2008; Jonsdottir ve ark., 2002; Rantala ve ark., 2002). Fizyolojik olarak ise Fo vokal kıvrımın uzunluğu, vokal kıvrım dokusundaki gerilim ve laringeal kasların ve akciğer basıncının birleşik hareketi tarafından düzenlenmektedir (Titze, 2000). Bu fizyolojik prensiplere dayanarak Fo artışın, ses yükündeki artıştan kaynaklı laringeal bölgelerdeki artan gerilimin bir sonucu olabileceği düşünölmektedir (Gunter, 2004).

Ayrıca vokal fold için gerçekteştirilen yüzeyel hidrasyon araştırmalarında, nebülizasyondan Fo değerlerinde artış gözlenmiştir (Santana ve ark., 2017; Masson ve ark.,

2018; Plec ve ark., 2022). Araştırmacılar bu durumun nedeninin, vokal fold mukozasını kaplayan mukusun hidrasyonla beraber vizkozitesinin azalmasıyla sonuçlanması ve vokal fold kütlesinin ise bu nedenle azalarak daha yüksek bir titreşimle sonuçlanmış olabileceğini düşünmektedir (Santana ve ark., 2017; Masson ve ark., 2018).

Son olarak, SOVTE egzersizinden sonra da artan Fo değerleri bildirilmiştir (Cangi ve ark., 2022; Andrade ve ark., 2014; Gaskill ve Quiney, 2012). Benzer biçimde Saters ve ark., (2018) VOHFO sonrasında temel frekans artışını bildirmiştir. Ancak VOHFO egzersizinden sonra Fo için değişim bildirmeyen araştırmalar da mevcuttur (da Silva Antonetti ve ark., 2019; Kennedy ve ark., 2022). Bu farklılığın nedenin ise VOHFO için kullanılan aparatın farklılığı veya egzersiz süresinden kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Bu bağlamda vokal yüklemeye bağlı Fo artışı ile nebulizasyon ve/veya SOVT/VOHFO egzersizlerine bağlı Fo artışına ilişkin fizyolojik mekanizmaların farklı olduğu düşünülmektedir. Ancak bu fenomenin netleştirilmesi için daha ileri fizyolojik araştırmalara ihtiyaç olduğu düşünülmektedir.

Tablo 4.1, 4.2 ve 4.3 incelemesi sonunda elde edilen ortak bulgulardan bir diğeri ise, vokal yüklemenin hemen ardından uygulanan tüm terapi uygulamaları sonrasında elde edilen tüm jitter alt parametreleri, vokal yükleme sonrası elde edilen sonuçlara kıyasla, istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşüş göstermesidir. Diğer bir ifadeyle, vokal yüklemeden sonra elde edilen sonuçlara kıyasla, vokal yüklemenin hemen ardından uygulanan tüm terapi yöntemleri jitter alt parametrelerinde düşüşe neden olarak, sesteki frekans pertürbasyonunun azalmasını sağlamıştır. Buna ek olarak shimmer alt parametrelerinin de anlamlı düzeyde azalmasını sağlayan tek terapi uygulaması ise task-1 olmuştur. Diğer bir ifadeyle vokal yükleme ardından uygulanan yalnızca task-1 terapi uygulaması, vokal yüklemeden hemen sonra elde edilen sonuçlara kıyasla tüm amplitud pertürbasyon değerlerinin de azalmasını sağlamıştır. Bu bağlamda 10 dakika boyunca uygulanan hem steril su nebulizasyonunun, hem VOHFO egzersisinin hem de nebulizasyonla kombine edilen VOHFO egzersisinin, vokal yüklemenin neden olduğu negatif etkiyi azalttığı söylenebilir. Nitekim bu bulgu, hem nebulizasyon sonrası pozitif etkileri doğrulayan diğer araştırmalarla (Gerosa ve Kenny, 2022; Mahalingam ve ark., 2016; Santana ve ark., 2017; Masson ve ark., 2018; Souza ve ark., 2021) hem VOHFO sonrası pozitif etkileri doğrulayan araştırmalarla (Saters ve ark., 2018; Silva ve ark., 2020; da Silva Antonetti ve ark., 2022; Hencke ve ark., 2021; Piragibe ve ark., 2020; Laukkanen ve ark., 2021)

hem de nebulizasyon ve SOVT egzersizini kombine kullanan bir araştırma bulgularıyla (Kelt ve McHenry, 2022) örtüşmektedir.

Tablo 4.1, 4.2 ve 4.3'ün ortak incelenmesi sonucunda elde edilen son bulgu ise, herhangi bir uygulama olmadan önce elde edilen ve katılımcının habitual sesine ait olan akustik parametreler ve vokal yüklemenin hemen ardından uygulanan terapi tasklarının sonrasında elde edilen akustik parametreler arasında gözlenmiştir. Sonuçlar incelendiğinde ise, vokal yükleme ardından uygulanan tüm terapi taskları sonrasında elde edilen tüm jitter ve shimmer alt parametrelerinin, hiçbir uygulama yapılmadan önce katılımcının habitual sesinden elde edilen pertürbasyon parametrelerine kıyasla istatistiksel olarak anlamlı düzeylerde düşüş olduğu gözlenmektedir. Diğer bir deyişle, tüm terapi tasklarının uygulanmasından sonra elde edilen frekans ve amplitüd pertürbasyon değerleri, hiçbir uygulama yapılmaksızın yarı-deneysel prosedürün başında kaydedilen ve katılımcının habitual sesini yansıtan değerlere kıyasla düşüş göstererek, sesteki düzenliliğin artmasına neden olmuştur. Bu bağlamda uygulanan tüm egzersiz taskları, vokal yüklemenin negatif etkilerini azaltmakla kalmayıp, deney prosedürünün başında kaydedilen habitual sesin de kalitesini pozitif yönde etkilemiş olduğu gözlenmektedir.

Bununla ilişkili olarak tablo 4.5, 4.6 ve 4.7'de yer alan EGG değerlerinden elde edilen bulgular ele alındığında ise tıpkı MDVP parametrelerinde olduğu gibi, herhangi bir uygulama olmadan önce elde edilen ve katılımcının habitual sesine ait olan vokal fold kapanma oranı ile vokal yüklemenin hemen ardından uygulanan tüm terapi tasklarının sonrasında elde edilen vokal fold kapanma oranı arasında gözlenmiştir. Sonuçlar incelendiğinde ise, vokal yükleme ardından uygulanan 2. ve 3. terapi taskları sonrasında elde edilen vokal fold kapanma oranlarının, hiçbir uygulama yapılmadan önce katılımcının habitual sesinden elde edilen kapanma oranlarına kıyasla istatistiksel olarak anlamlı düzeylerde düşüş olduğu gözlenmektedir. Diğer bir deyişle task-1 haricindeki diğer iki terapi uygulamalarının ardından, habitual sese kıyasla vokal fold kapanma oranı azalmıştır. Bu bağlamda vokal fold hareketini modifiye eden terapi unsurunun yalnızca VOHFO egzersizi olduğu söylenebilir. Nitekim bu bulgu VOHFO egzersiz çıktılarını EGG ile değerlendiren sınırlı literatürle uyumludur (Kennedy ve ark., 2022). Ek olarak Araştırmacılar, Shaker ile gerçekleştirilen VOHFO egzersizi ile suya tüple fonasyon yönteminin ani etkilerini karşılaştırmış ve her iki egzersiz sonunda oldukça benzer etkiler bulmuşlardır (da Silva Antonetti ve ark., 2022). Ayrıca Laukkanen ve ark. (2021) Shaker aparatı ve suya tüple fonasyon ile gerçekleştirilen ses egzersizleri arasındaki farkları incelemiş ve yatay konumda tutulan shaker aparatının, 6 cm

batma derinliğindeki suya tüple fonasyon egzersizinin glottal akış direnci bakımından karşılaştırılabilir olduğunu ve Shaker aparatı dik konumdayken ise 10 cm'lik bir batma derinliğine sahip tüpün direncine karşılık geldiğini ifade etmiştir. VOHFO egzersizinin, SOVTE çıktılarına benzerliği vurgulayan literatürle ilişkili olarak da SOVTE uygulamaları sırası ve/veya sonrasında ses yolundaki artan inertive enerji ve EGG-CQ değerlerindeki düşüşe dikkat çeken araştırmalar mevcuttur (Titze, 2018; Tulunoğlu ve ark., 2022; Titze, 2006; Guzman ve ark., 2013; Gaskill ve Erickson, 2008; Miller ve Schutte, 1991; Cangi ve ark., 2022). Yalnızca steril su nebulizasyonu ise, vokal fold hareket paternine etki edememiştir. Ancak farklı osmotik ajanların (%0.9 salin) nebulizasyonu sonunda vokal fold hareketlerinin farklılaştığını bildiren araştırmalar da mevcuttur (Plec ve ark., 2022; Souza ve ark., 2021). Bu bağlamda steril su nebulizasyonun pozitif etkileri akustik parametrelerde gözlenebilirken, elektroglottografik parametrelerde gözlenebilir nitelikte olmadığı çıkarılması yapılabilir.

Tüm bu bilgilere ek olarak Tablo 4.13, 4.14 ve 4.15'de yer alan PAS parametrelerinde ise herhangi bir uygulama olmadan önce elde edilen ve katılımcının habitual sesine ait olan aerodinamik parametreler ile vokal yüklemenin hemen ardından uygulanan terapi tasklarının sonrasında elde edilen aerodinamik parametreler arasında anlamlı bir farka rastlanamamıştır. Diğer bir ifadeyle hiçbir terapi uygulaması, habitual sese ait aerodinamik parametrelere etki etmemiştir. Benzer biçimde vokal yükleme sonrası ve hemen ardından uygulanan task-1 ve task-2 terapi uygulaması sonrasında elde edilen aerodinamik parametrelerde de bir farklılaşma elde edilememiştir. Ancak task-3 terapi uygulaması ardından, vokal yükleme sonrası değerlere kıyasla fonasyon süresi ve ekspiratuar volüm değerlerinin artmış olduğu gözlenmiştir. Diğer bir deyişle yalnızca task-3 terapi uygulaması, vokal yükleme sonrasında elde edilen 2 farklı aerodinamik parametrede gelişmeye neden olmuştur.

Vokal yükleme görevleri ile ilgili olarak yayınlanan bir sistemik derleme makalesine göre VYG'nin süresi ve VYG'de kullanılan uyaranlar, VYG literatüründe en sık manipüle edilen değişkenler olduğu ve en yaygın VYG süresinin ise 2 saat (28 çalışmanın 8'i) olduğu ifade edilmektedir (Fujiki ve Sivasankar., 2017). Bu bağlamda araştırmada kullanılan prosedürün yoğunluğu göz önüne alındığında, daha kısa süreli bir vokal yükleme taskının etkileri de araştırma sorularından bir tanesi haline gelmiştir. Vokal yükleme taskının süre olarak etkilerini inceleyen araştırmacılar 30 dakikalık bir taskın sesin objektif ve subjektif verilerinde farklılık oluşturmaya yeterli olabileceğini ifade etmişlerdir (Hunter ve ark., 2022; Anand ve ark., 2021). Ancak daha kısa süreli vokal yükleme tasklarının ise (10 dk-Echternach ve ark., 2020; 20 dk-

Kennedy ve ark., 2022) sesin objektif parametrelerinde bir farklılık oluşturmadığı fakat subjektif olarak vokal eforun arttığını bildirmişlerdir.

MDVP parametrelerinin yer aldığı tablo 4.1, 4.2 ve 4.3'teki sonuçlar incelendiğinde, herhangi bir uygulama olmadan önce elde edilen ve katılımcının habitual sesine ait olan parametrelerin, vokal yükleme sonrasında herhangi bir değişim göstermediği gözlenmektedir. Nitekim ön kayıt ile tüm araştırma boyunca gerçekleştirilen 3 farklı vokal yüklemenin birlikte kıyaslanmasını ele alan Tablo 4.4 verileri de bu durumu doğrulamaktadır. Benzer biçimde EGG parametrelerinin yer aldığı tablo 4.5, 4.6 ve 4.7'deki sonuçlar incelendiğinde, herhangi bir uygulama olmadan önce elde edilen ve katılımcının habitual sesine ait olan EGG parametrelerinin, vokal yükleme sonrasında herhangi bir değişim göstermediği gözlenmektedir. Bununla ilişkili olarak, ön kayıt ile tüm araştırma boyunca gerçekleştirilen 3 farklı vokal yüklemenin birlikte kıyaslanmasını ele alan tablo 4.8 verileri de bu durumu doğrulamaktadır. Son olarak ise EGG ve MDVP sonuçlarına paralel olarak, PAS parametrelerinin yer aldığı tablo 4.13, 4.14 ve 4.15'deki sonuçlar incelendiğinde ise, herhangi bir uygulama olmadan önce elde edilen ve katılımcının habitual sesine ait olan parametrelerin, vokal yükleme sonrasında herhangi bir değişim göstermediği gözlenmektedir. Nitekim ön kayıt ile tüm araştırma boyunca gerçekleştirilen 3 farklı vokal yüklemenin birlikte kıyaslanmasını ele alan tablo 4.16 verileri de bu durumu doğrulamaktadır. Diğer bir deyişle 10 dk süresince uygulanan vokal yükleme, katılımcıların hiçbir uygulama olmasızın elde edilen habitual seslerinde akustik, elektroglotofrafik ve aerodinamik hiçbir parametrede fark oluşturmadığı gözlenmektedir. Bu bağlamda elde edilen bulgular, literatürü destekler niteliktedir (Echternach ve ark., 2020; Kennedy ve ark., 2022). Bununla ilişkili olarak Fujiki ve Sivasankar (2017), vokal yükleme görevlerinde yalnızca yüksek şiddetli fonasyonu kullanan görevlerin 1 saatten fazla sürmesi gerektiğini önermektedir. Ancak 30 dk boyunca uygulanan farklı vokal yükleme tasklarının objektif ve subjektif ses parametrelerinde farklılık oluşturmaya yettiğini belirten araştırmalar da mevcuttur (Anand ve ark., 2021; Hunter ve ark., 2022). Bu nedenle süre ve görev bakımından farklı taskların, hem fizyolojik hem de akustik ve algısal parametrelerle incelenerek optimal vokal yükleme taskının netleştirilmesi gerektiği düşünülmektedir. Bununla ilişkili olarak ise, bu konuyu fizyolojik olarak biyokimyasal parametreler vasıtasıyla ele alan ilk araştırma Guzman ve ark. (2022) tarafından gerçekleştirilen yoğunlaştırılmış nefes havası örneklemini ele almaktadır. Bu bağlamda bu konuda daha ileri araştırma yapılması gerektiği açıktır.

Ek olarak tablo 4.4, 4.8 ve 4.16 sonuçlarına göre uygulanan 3 farklı zamandaki vokal yüklemenin birbirinden farklılaşmadığı görülmektedir. Nitekim bu sonuca göre, vokal yüklemenin hemen ardından uygulanan terapi tasklarının (hepsinde ortak olarak azalan jitter değerleri örnek olarak verilebilir) ve prosedürler arasında uygulanan 15 dakikalık ses istirahatinin, araştırma sırasında kümülatif olarak biriken bir vokal yükleme durumuna neden olmadığı çıkarılması yapılabilir. Nitekim bu bulgunun, araştırmanın karıştırıcı etkilerini minimize eden önemli bir sonuç olduğunu düşünülmektedir. Bu bağlamda ileride gerçekleştirilmesi hedeflenen uzun süreli prosedürlere sahip benzer araştırmaların da, benzer bir metolojiyi kullanarak vokal yüklemenin kümülatif etkisini minimize edebileceği düşünülmektedir.

Artmış vokal eforun bir vokal patoloji belirtisi olarak kabul edilebileceği (Solomon, 2008) ve terapi sırasında/sonrasında vokal efordaki değişiklikleri ölçmenin bu nedenle önemli olduğu ifade edilmektedir (Hunter ve ark., 2021). Bu bağlamda Van Mersbergen ve ark. (2021), vokal efora yönelik anket araştırmasında çoğu klinisyenin vokal eforu izlemek için “voice handicap index” (VHI) kullandığını ifade etmiştir. Ancak VHI'nin özel olarak algılanan eforun değil, algılanan handikapın bir ölçüsü olduğu göz önüne alındığında, VHI'nin vokal eforu belirlemeyeceği de belirtilmektedir. Bununla ilişkili olarak vokal eforun öznel değerlendirmesi için BORG tabanlı ölçekler kullanılmaktadır (Ford-Baldner ve ark., 2015).

Tablo 4.13, 4.14, 4.15 ve 4.16'da yer alan algısal BORG efor ölçeğine verilen puanlar incelendiğinde ise, vokal yüklemenden sonra elde edilen skorların, herhangi bir uygulama yapılmaksızın kişinin o andaki habitual fonasyonuna verdiği skorlar ile vokal yükleme sonrasında uygulanan tüm terapi tasklarının ardından verilen skorlara kıyasla daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Diğer bir ifadeyle katılımcılara uygulanan vokal yükleme taskları, habitual fonasyona ve terapi uygulamasından sonraki fonasyona kıyasla algısal olarak artmış vokal efor düzeyleriyle sonuçlanmıştır. Bu bağlamda yukarıda ifade edilen çıkarımlar doğrultusunda 10 dakika boyunca uygulanan vokal efor taskı, herhangi bir uygulama yapılmadan elde edilen habitual fonasyona kıyasla, akustik aerodinamik ve elektrolottografik parametrelerde herhangi bir değişime neden olmamış ancak katılımcılarda algısal olarak artmış efor hissiyle sonuçlanmıştır. Nitekim bu bulgu, kısa sürelerde gerçekleştirilen vokal efor taskından elde edilen sonuçlarla uyumludur (Echternach ve ark., 2020; Kennedy ve ark., 2022).

BORG ölçülerinden elde edilen bir diğer önemli çıkarıma ise katılımcıların, vokal yüklemenin ardından uygulanan yalnızca task-1 terapi uygulaması sonunda elde edilen algısal

efor düzeylerinin, herhangi bir uygulama yapılmaksızın elde edilen ön-kayıttaki habitual fonasyona kıyasla daha yüksek efor düzeyine sahip olmalarıdır. Diğer bir ifadeyle, vokal yüklemının ardından nebulizasyon terapi taskı uygulandığı halde, katılımcılar algısal olarak habitual seslerinden daha yüksek vokal efor düzeyi bildirmişlerdir. Nitekim bu bulgu, yüzeysel hidrasyonun vokal konforu etkilemediğini ifade eden araştırma sonuçlarıyla tutarlıdır (Fujiki ve ark., 2017). Bu durumun nedeninin ise, task-2 ve task-3 terapi uygulamalarındaki VOHFO egzersizine bağlı “masaj etkisi”nin, task- 1 terapi uygulamasında mevcut olmamasından dolayı kaynaklandığı düşünülmektedir. Bununla ilişkili olarak “Fluctuate SOVTE” (Andrade ve ark., 2014) grubundaki egzersizlerde, ses yolunun distal kısmındaki ikincil bir titreşimli kaynak, dalgalı bir intraoral basınca neden olarak ses yolundaki rahatsızlığı ve kas gerginliğinin azalması ile sonuçlanan “masaj benzeri” bir etki varlığından söz edilmektedir (Andrade ve ark. 2014; Guzman ve ark., 2017; Grangvist ve ark.,2015; Guzman ve ark., 2020). Buna ek olarak VOHFO sonunda da vokal efor düzeylerinin azaldığı ifade edilmektedir (Kennedy ve ark., 2022; Hencke ve ark., 2021). Ancak farklı osmotik ajanlarla gerçekleştirilen yüzeysel hidrasyonunun bireysel olarak algılanan vokal konforu arttırdığını gösteren araştırmaların mevcut olduğu da göz ardı edilmemelidir (Masson ve Araújo, 2018; Gerosa ve Kenny, 2022).

5.2. SONUÇ

Araştırma sonuçlarına göre nebulizasyon, VOHFO ve nebulizasyon ile VOHFO kombine egzersizlerin, 10 dakika boyunca gerçekleştirilen vokal yükleme sonunda, farklı akustik pertürbasyon değerlerini azalttığı gözlenmiştir. Ayrıca bu egzersizlerin, herhangi bir uygulama yapılmadan önce elde edilen ön-kayıttaki değerlere göre pertürbasyon parametrelerini de azalttığı gözlemlenmiştir. Son olarak hem vokal yükleme sonrasında, hem de tüm egzersizlerden sonra elde edilen temel frekans değerlerinin, ön-kayıtta elde edilen F_0 değerlerine kıyasla artmış olduğu gözlenmiştir.

10 dakikalık vokal yükleme taskının ise, ön kayıttaki habitual sese akustik, elektroglotofrafik ve aerodinamik olarak etki edemediği ancak, BORG CR-10 ölçek sonuçlarına göre algısal olarak artmış bir vokal efor oluşturduğu gözlenmiştir. Ayrıca BORG CR-10 sonuçlarına göre yalnızca steril su nebulizasyonundan sonra elde edilen değerlerin, ön-kayıttaki habitual sese ait değerlerden istatistiksel olarak hala yüksek olduğu gözlenmiş ancak bu VOHFO içeren diğer iki egzersizde böyle bir durum gözlenmemiştir. Ek olarak yalnızca steril su nebulizasyonunun, herhangi bir uygulama yapılmadan önce elde edilen ön-kayıttaki sese

ait EGG-CQ değerlerinde herhangi bir değişime neden olmadığı ancak, VOHFO içeren diğer iki egzersizin habitual sese ait ön-kayıt EGG-CQ değerlerinde azalma sağlayarak vokal fold hareketini farklılaştırdığı gözlenmiştir.

5.3. ÖNERİLER

Tüm bu sonuçlar birlikte yorumlandığında ise, yalnızca vokal foldun yüzeyel hidrasyonu içeren steril su nebulizasyonun, vokal yüklemenin akustik olarak ani etkilerini azaltabilmiş ancak n-kayıtta elde edilen habitual sese ait vokal efor algısını azaltamamış ve vokal foldun hareket paternini farklılaştıramamıştır. Bu nedenle vokal foldun yüzeyel hidrasyonu için kullanılan prosedürlere, VOHFO veya SOVT gibi fizyolojik ses terapisi unsurlarını da eklemenin, sesteki pozitif etkiyi daha da arttırabileceği dşnlmektedir. Ancak bu sonucun genellenebilmesi için, daha farklı osmotik ajanların ve daha uzun süreli vokal efor tasklarının kullanıldığı ileri araştırmalara ihtiyaç olduğu dşnlmektedir.

6. KAYNAKÇA

- Alves, M., Krueger, E., Pillay, B., Van Lierde, K., & Van der Linde, J. (2019). The effect of hydration on voice quality in adults: a systematic review. *Journal of Voice*, 33(1), 125-e13.
- Anand, S., Bottalico, P., & Gray, C. (2021). Vocal fatigue in prospective vocal professionals. *Journal of Voice*, 35(2), 247-258.
- Andrade, P. A., Wood, G., Ratcliffe, P., Epstein, R., Pijper, A., & Svec, J. G. (2014). Electroglottographic study of seven semi-occluded exercises: LaxVox, straw, lip-trill, tongue-trill, humming, hand-over-mouth, and tongue-trill combined with hand-over-mouth. *Journal of Voice*, 28(5), 589-595.
- Aronson, Arnold E. ve Bless, Diane M. (2009), *Clinical Voice Disorders*, Çev. Kılıç, Mehmet A. ve Oğuz, Haldun, Ankara: Nobel Kitabevi.
- Avelino H.: Acoustic and electroglottographic analyses of nonpathological, nonmodal phonation. *J Voice* 2010; 24: pp. 270-280.
- Awan, S. N., Novaleski, C. K., & Yingling, J. R. (2013). Test-retest reliability for aerodynamic measures of voice. *Journal of Voice*, 27(6), 674-684.
- Baken RJ. Electroglottography. *J Voice* 1992; 6: 98-110
- Bele, I.V. (2005). Artificiallylengthenedandconstrictedvocaltract in vocal trainin gmethods. *Logopedics Phoniatics Vocology*, 30(1), 34-40.
- Ben-David B, Icht M. Voice changes in real speaking situations during a day, with and without vocal loading: assessing call center operators. *J Voice*. 2016;30:247, e1–e11.
- Berardi, M. L., & Hunter, E. J. (2022). Self-Perception of Vocal Effort in Response to Modeled Communication Demands. *Journal of Voice*.
- Boominathan, P., Samuel, J., Arunachalam, R., Nagarajan, R., & Mahalingam, S. (2014). Multi parametric voice assessment: sri ramachandra university protocol. *Indian Journal of Otolaryngology and Head & Neck Surgery*, 66, 246-251.
- Boone, D. R., McFarlane, S. C., Von Berg, S. L., & Zraick, R. I. (2005). The voice and voice therapy.

- Boone, D. R., & McFarlane, S. C. (2000). *The voice and voice therapy*. New Jersey.
- Cangi, M. E., Yılmaz, G., Tabak, E., Duran, A. N., & Kaya, T. (2022). Effect of varied tube phonation in water exercises on nasometric and electroglottographic parameters: modification in terms of fluid density and tube submerged depth. *Journal of Voice*.
- da Silva Antonetti, A. E., Ribeiro, V. V., Brasolotto, A. G., & Silverio, K. C. A. (2020). Effects of performance time of the voiced high-frequency oscillation and lax vox technique in vocally healthy subjects. *Journal of Voice*.
- da Silva Antonetti, A. E., Ribeiro, V. V., Brasolotto, A. G., & Silverio, K. C. A. (2022). Effects of performance time of the voiced high-frequency oscillation and lax vox technique in vocally healthy subjects. *Journal of Voice*, 36(1), 140-e29.
- Da Silva Antonetti, A. E., Ribeiro, V. V., Moreira, P. A. M., Brasolotto, A. G., & Silverio, K. C. A. (2019). Voiced high-frequency oscillation and LaxVox: analysis of their immediate effects in subjects with healthy voice. *Journal of Voice*, 33(5), 808-e7.
- Echternach, M., Huseynov, J., Döllinger, M., Nusseck, M., & Richter, B. (2020). The impact of a standardized vocal loading test on vocal fold oscillations. *European Archives of Oto-Rhino Laryngology*, 277, 1699-1705.
- Echternach, M., Huseynov, J., Döllinger, M., Nusseck, M., & Richter, B. (2020). The impact of a standardized vocal loading test on vocal fold oscillations. *European Archives of Oto-Rhino Laryngology*, 277, 1699-1705.
- Ford-Baldner, E., Doll, E., & van Mersbergen, M. R. (2015). A review of measures of vocal effort with a preliminary study on the establishment of a vocal effort measure. *Journal of Voice*, 29(5), 530–541.
- Fujiki, R. B., & Sivasankar, M. P. (2017). A review of vocal loading tasks in the voice literature. *Journal of Voice*, 31(3), 388-e33.
- Gaskill, C. S., & Quinney, D. M. (2012). The effect of resonance tubes on glottal contact quotient with and without task instruction: a comparison of trained and untrained voices. *Journal of Voice*, 26(3), e79-e93.
- Gaskill, C. S., & Erickson, M. L. (2008). The Effect of a Voiced Lip Trill on Estimated Glottal Closed Quotient. *Journal of Voice*, 22(6), 634-643.

- Gerosa, M., & Kenny, C. (2022). The effects of vocal loading and steam inhalation on acoustic, aerodynamic and vocal tract discomfort measures in adults. *Journal of Voice*.
- Granqvist, S., Simberg, S., Hertegård, S., Holmqvist, S., Larsson, H., Lindestad, P. Å., ... & Hammarberg, B. (2015). Resonance tube phonation in water: High-speed imaging, electroglottographic and oral pressure observations of vocal fold vibrations-a pilot study. *Logopedics Phoniatrics Vocology*, 40(3), 113-121.
- Gunter HE. Modeling mechanical stresses as a factor in the etiology of benign vocal fold lesions. *J Biomech*. 2004;37:1119–1124.
- Guzman M, Castro C, Acevedo K, et al. How do tube diameter and vocal tract configuration affect oral pressure oscillation characteristics caused by bubbling during water resistance therapy? *J Voice*. 2020. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2020.03.004>. Published online.
- Guzmán, M., Araneda, O. F., Castro, C., Acevedo, K., Pacheco, C., Morán, C., & Quezada, C. (2022). H₂O₂ Concentration in Exhaled Breath Condensate Increases After Phonotrauma: A Promise of Noninvasive Monitoring?. *Journal of Voice*.
- Guzman, M., Higuera, D., Fincheira, C., Muñoz, D., Guajardo, C., & Dowdall, J. (2013). Immediate acoustic effects of straw phonation exercises in subjects with dysphonic voices. *Logopedics Phoniatrics Vocology*, 38(1), 35-45.
- Guzman, M., Jara, R., Olavarria, C., Caceres, P., Escuti, G., Medina, F., ... & Laukkanen, A. M. (2017). Efficacy of water resistance therapy in subjects diagnosed with behavioral dysphonia: a randomized controlled trial. *Journal of voice*, 31(3), 385-e1.
- Haji, T., Horiguchi, S., Baer, T., & Gould, W. J. (1986). Frequency and amplitude perturbation analysis of electroglottograph during sustained phonation. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 80(1), 58-62.
- Hartley, N. A., & Thibeault, S. L. (2014). Systemic hydration: relating science to clinical practice in vocal health. *Journal of Voice*, 28(5), 652-e1.
- Hencke, D., Rosa, C. O., da Silva Antonetti, A. E., Silverio, K. C. A. S., & Siqueira, L. (2021). Immediate Effects of Performance Time of the Voiced High-frequency Oscillation With Two Types of Breathing Devices in Vocally Healthy Individuals. *Journal of Voice*.

- Hosokawa K, Ogawa M, Hashimoto M, Inohara H. Statistical analysis of the reliability of acoustic and electroglottographic perturbation parameters for the detection of vocal roughness. *J Voice* 2014; 28: 263. e9-263.e16.
- Hunter, E. J., Berardi, M. L., & Whitling, S. (2022). A semiautomated protocol towards quantifying vocal effort in relation to vocal performance during a vocal loading task. *Journal of Voice*.
- Jesus, L. M., Castilho, S., Alves, M., & Hall, A. (2021). An open access standardised voice evaluation protocol. *Journal of Voice*.
- Jiang, J., Lin, E., & Hanson, D. G. (2000). Vocal fold physiology. *Otolaryngologic Clinics of North America*, 33(4), 699-718.
- Jonsdottir V, Laukkanen A-M, Vilkmán E. Changes in teachers' speech during a working day with and without electric sound amplification. *Folia Phoniatr Logop*. 2002;54:282–287.
- Kara M (2010) Çocuklarda Adenoidektominin Ses Ve Yumuşak Damak Fonksiyonları Üzerine Etkinliğinin Objektif Ses Analizi Ve Nazometre İle Değerlendirilmesi, Yayınlanmamış uzmanlık tezi.
- Karakoc, O., Akcam, T., Birkent, H., Arslan, H. H., & Gerek, M. (2013). Nasalance scores for normal speaking Turkish population. *Journal of craniofacial surgery*, 24(2), 520-522
- Keltz, A., & McHenry, M. (2022). Steam and/or semi-occluded vocal tract exercise as morning vocal warm-up strategy. *Journal of Voice*, 36(5), 734-e7.
- Kılıç, M. A. (2010). Ses problemi olan hastanın objektif ve subjektif yöntemlerle değerlendirilmesi. *Curr PracrORL*, 6(2), 257-265.
- Kılıç, M. A., & Okur, E. (2001). CSL ve Dr. Speech ile ölçülen temel frekans ve pertürbasyon değerlerinin karşılaştırılması. *Kulak Burun Boğaz İhtisas Dergisi*, 8(2), 152-157.
- Konrot, A., Yılmaz, G., Bilgiç, M., Çınar, B., & Söğüt, C. (2022). Semi-occluded Nasal Tract Exercises (SONTEs): Nasal Tube in Water Exercises Using Nasal Consonants. *Journal of Voice*.
- Laukkanen A-M, Ilomaki I, Leppanen K, Vilkmán E. Acoustic measures and self-reports of vocal fatigue by female teachers. *J Voice*. 2008;22: 283–289.

- Laukkanen AM, Jarvinen K, Artkoski M et al (2004) Changes in voice and subjective sensations during a 45-min vocal loading test in female subjects with vocal training. *Folia Phoniatr Logop* 56:335–346
- Laukkanen, A. M., Horáček, J., & Radolf, V. (2021). Buzzer versus water resistance phonation used in voice therapy. Results obtained with physical modeling. *Biomedical Signal Processing and Control*, 66, 102417.
- Laukkanen, A. M., Lindholm, P., Vilkman, E., Haataja, K., & Alku, P. (1996). A physiological and acoustic study on voiced bilabial fricative /β:/ as a vocal exercise. *Journal of Voice*, 10(1), 67-77.
- Leppänen, K., Ilomäki, I., & Laukkanen, A. M. (2010). One-year follow-up study of self-evaluated effects of Voice Massage™, voice training, and voice hygiene lecture in female teachers. *Logopedics Phoniatrics Vocology*, 35(1), 13-18.
- Mahalingam S, Boominathan P. Effects of steam inhalation on voice quality-related acoustic measures. *Laryngoscope*. 2016;126:2305–2309.
- Masson, M. L. V., & de Araújo, T. M. (2018). Protective strategies against dysphonia in teachers: preliminary results comparing voice amplification and 0.9% NaCl nebulization. *Journal of Voice*, 32(2), 257-e1.
- Miller, D. G., & Schutte, H. K. (1991). Effects of downstream occlusions on pressures near the glottis in singing. *Vocal fold physiology: Acoustic, perceptual, and physiological aspects of voice mechanism*, 91-98.
- Piragibe, P. C., Silverio, K. C. A., Dassi-Leite, A. P., Hencke, D., Falbot, L., Santos, K., ... & Siqueira, L. T. D. (2020, February). Comparison of the immediate effect of voiced oral high-frequency oscillation and flow phonation with resonance tube in vocally-healthy elderly women. In *CoDAS* (Vol. 32).
- Plec, E. M. R. L., Gama, A. C. C., Souza, B. O., & Santos, M. A. R. (2022). Effect of Nebulization on Laryngeal Parameters: Analysis Using High-Speed Digital Videolaryngoscopy. *Journal of Voice*.

- Rantala, L., Vilkmann, E., and Bloigu, R. (2002). "Voice changes during working: Subjective complaints and objective measurements for female primary and secondary schoolteachers," *J. Voice* 16(4), 344–355.
- Remacle, A., Finck, C., Roche, A., & Morsomme, D. (2012). Vocal impact of a prolonged reading task at two intensity levels: Objective measurements and subjective self-ratings. *Journal of Voice*, 26(4), e177-e186.
- Rosen, C.A., & Murry, T. (2000). Nomenclature of voice disorders and vocal pathology. *Otolaryngologic Clinics of North America*, 33(5), 1035-1046.
- Roy, N., Tanner, K., Gray, S. D., Blomgren, M., & Fisher, K. V. (2003). An evaluation of the effects of three laryngeal lubricants on phonation threshold pressure (PTP). *Journal of Voice*, 17(3), 331-342.
- Saccante-Kennedy, B., Andrade, P. A., & Epstein, R. (2022). Evaluating a vibratory Positive Expiratory Pressure (PEP) device as a dysphonia treatment. *Journal of Voice*.
- Santana, É. R., Masson, M. L. V., & Araújo, T. M. (2017). The effect of surface hydration on teachers' voice quality: an intervention study. *Journal of Voice*, 31(3), 383-e5.
- Saters, T. L., Ribeiro, V. V., Siqueira, L. T. D., Marotti, B. D., Brasolotto, A. G., & Silverio, K. C. A. (2018). The voiced oral high-frequency oscillation technique's immediate effect on individuals with dysphonic and normal voices. *Journal of Voice*, 32(4), 449-458.
- Silva, R. L. F., da Silva Antonetti, A. E., Ribeiro, V. V., Ramos, A. C., Brasolotto, A. G., & Silverio, K. C. A. (2020). Voiced high-frequency oscillation or Lax Vox technique? Immediate effects in dysphonic individuals. *Journal of Voice*.
- Smits, I., Ceuppens, P., & De Bodt, M. S. (2005). A comparative study of acoustic voice measurements by means of Dr. Speech and Computerized Speech Lab. *Journal of Voice*, 19(2), 187-196.
- Solomon, N. P. (2008). Vocal fatigue and its relation to vocal hyperfunction. *International Journal of Speech-Language Pathology*, 10(4), 254–266. <https://doi.org/10.1080/14417040701730990>
- Solomon, N. P., & DiMattia, M. S. (2000). Effects of a vocally fatiguing task and systemic hydration on phonation threshold pressure. *Journal of Voice*, 14(3), 341-362.

- Souza, B. O., Santos, M. A. R., Plec, E. M. R. L., Diniz, M. L., & Gama, A. C. C. (2021). Nebulized Saline Solution: A Multidimensional Voice Analysis. *Journal of voice*.
- Stemple JC, Stanley J, Lee L. Objective measures of voice production in normal subjects following prolonged voice use. *J Voice*. 1995;9: 127–133.
- Stemple, J. C., & Hapner, E. R. (2019). *Voice therapy: clinical case studies*. Plural Publishing.
- Story, B. H., Laukkanen, A. M., & Titze, I. R. (2000). Acoustic impedance of an artificially lengthened and constricted vocal tract. *Journal of Voice*, 14(4), 455-469.
- Timmermans, B., Vanderwegen, J., & de Bodt, M. S. (2005). Outcome of vocal hygiene in singers. *Current Opinion in Otolaryngology & Head and Neck Surgery*, 13(3), 138-142.
- Titze IR. *Principles of Voice Production*. Iowa City, IA: National Center for Voice and Speech; 2000.
- Titze, I. (2018). Major benefits of semi-occluded vocal tract exercises. *Journal of Singing*, 74(3), 311-312.
- Titze, I. R. & Laukkanen, A. M. (2007). Can vocaleconomy in phonation be increased with an artificially lengthened vocal tract? A computer modeling study. *Logopedics Phoniatrics Vocology*, 32(4), 147-156.
- Titze, I. R. (2002). Regulating glottal airflow in phonation: Application of the maximum power transfer theorem to a low dimensional phonation model. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 111(1), 367-376.
- Titze, I. R. (2006). *Voice training and therapy with a semi-occluded vocal tract: rationale and scientific underpinnings*.
- Tulunoglu, S., Cangi, M. E., Yilmaz, G., & Polat, B. N. (2022). The immediate and long-term effects of tube and mask+ tube phonation in water exercises and their duration as measured by electroglottographic and nasometric parameters. *Journal of Voice*.
- van Leer, E., & van Mersbergen, M. (2017). Using the Borg CR10 physical exertion scale to measure patient-perceived vocal effort pre and post treatment. *Journal of Voice*, 31(3), 389.e319–389. e325.

- van Mersbergen, M., Beckham, B. H., & Hunter, E. J. (2021). Do we need a measure of vocal effort? Clinician's report of vocal effort in voice patients. *Perspectives of the ASHA Special Interest Groups*, 6(1), 69-79.
- Verdolini, K., Titze, I. R., & Fennell, A. (1994). Dependence of phonatory effort on hydration level. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 37(5), 1001-1007.
- Vilkman E, Lauri ER, Alku P, Sala E, Sihvo M. Effects of prolonged oral reading on F0, SPL, subglottal pressure and amplitude characteristics of glottal flow waveforms. *J Voice*. 1999;13:303–312.
- Villafuerte-Gonzalez R, Valadez-Jimenez VM, Sierra-Ramirez JA, Ysunza PA, Chavarria-Villafuerte K, Hernandez-Lopez X. Acoustic analysis and electroglottography in elite vocal performers. *J Voice* 2017; 31: 391.e1-6.
- Whitling, S., Wan, Q., Berardi, M. L., & Hunter, E. J. (2022). Effects of warm-up exercises on self-assessed vocal effort. *Logopedics Phoniatrics Vocology*, 1-8.
- Yamout B, Al-Zaghal Z, El-Dahouk I, Farhat S, Sibai A, Hamdan AL. Mean contact quotient using electroglottography in patients with multiple sclerosis. *J Voice* 2013; 27: 506-11.
- Yılmaz G., (2020), Farklı ünlü fonasyonlarına ilişkin akustik ve elektroglottografik ölçüm parametrelerinin karşılaştırılması ve bu parametrelere ait özgüllük ve duyarlılık değerlerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Üsküdar Üniversitesi.
- Yiu, E. M. L.,& Chan, R. M. (2003). Effect of hydration and vocal rest on the vocal fatigue in amateur karaoke singers. *Journal of Voice*, 17(2), 216-227.

7. EKLER LİSTESİ

EK 7.1 ORJİNALLİK RAPORU

ORJİNALLİK RAPORU			
% 6	% 6	% 0	% 3
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ
BİRİNCİL KAYNAKLAR			
1	Submitted to Üsküdar Üniversitesi Öğrenci Ödevi		% 2
2	acikerisim.atlas.edu.tr İnternet Kaynağı		% 1
3	gazi.edu.tr İnternet Kaynağı		% 1
4	www.researchgate.net İnternet Kaynağı		% 1
5	dergipark.org.tr İnternet Kaynağı		% 1
6	www.slideshare.net İnternet Kaynağı		% 1

Alıntıları çıkart
Bibliyografyayı Çıkart

üzerinde
üzerinde

Eşleşmeleri çıkar < %1

EK 7.2 ETİK KURUL ONAYI



T.C.
İSTANBUL ATLAS ÜNİVERSİTESİ
Girişimsel Olmayan Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu

Sayı : E-22686390-050.99-18406
Konu : Etik Kurul Kararı

30.06.2022

Sayın Dr. Öğr. Üy. Selim Ünsal

İstanbul Atlas Üniversitesi Girişimsel Olmayan Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu tarafından yapılmış olduğunuz başvuru incelenmiş olup Dil Konuşma Terapisti Beyza Sena Peru ile birlikte planladığımız "**Oral Yüksek Frekanslı Salınım Aparatı İle Modifiye Edilen Yarı-Kapantlı Vokal Yol Egzersizlerinin Akustik ve Aerodinamik Parametrelere Etkisi**" isimli araştırmanız kurumumuzun 15.06.2022 tarihli toplantısında etik yönden uygun görülmüştür.

Bilgilerinize sunarım.

EK-1: Karar İmzaları

Prof. Dr. Ahmet Şükrü AYNACIOĞLU
Kurul Başkanı

8. ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı: Beyza Sena Peru Keskin

Öğrenim Durumu: Lisans

Derece	Okul Adı ve Bölümü	Mezuniyet Yılı
Lise Lisans	Kartal Mehmet Akif Ersoy Anadolu İmam-Hatip Üsküdar Üniversitesi - Dil ve Konuşma Terapisi	2017 2021

İş Deneyimi :

Unvan	Görev Yeri	Yıl
İntörn DKT	İstanbul Eğitim Araştırma Hastanesi	2020-2021
DKT	Adım Adım Gelişim Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi	2021-2022
DKT	Eyüp Yuvam Kumru Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi	2021-2022
DKT, Süpervizör	Atlas Üniversitesi Kliniği	2021-2022
DKT	Sancaktepe Özel Klinik	2022
DKT	Erenköy Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Hastanesi	2022-2023

Uluslararası Kongreler (Sözel Bildiri)

Voice İstanbul-2022, Cerrahi Yüz Maskeli ve Maskesiz Olarak Disfonik Bireylerden Elde Edilen Akustik Parametreler Arasındaki İlişkinin İncelenmesi

Uluslararası Yayınlar

Peru, B. S., Ceylan, M. E., Cangı, M. E., Yılmaz, G., & Yiğit, Ö. (2023). Are smartphones and low-cost external microphones comparable for measuring time-domain acoustic parameters?. European Archives of Oto-Rhino-Laryngology, 1-12