



**T.C.
İSTANBUL ATLAS ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**FARKLI TÜRLERDEKİ OSİLASYONLU YARI-KAPANTILI SES
EGZERSİZLERİNİN AERODİNAMİK AKUSTİK ELEKTROGLOTTOGRAFİK
VE NAZOMETRİK PARAMETRELERE ETKİSİ**

Emine ÜLVAN

**DANIŞMAN
Dr. Öğr. Üyesi Serkan BENGİSÜ**

Dil ve Konuşma Terapisi Anabilim Dalı

Dil ve Konuşma Terapisi Programı

İSTANBUL, 2024



**T.C.
İSTANBUL ATLAS ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**FARKLI TÜRLERDEKİ OSİLASYONLU YARI-KAPANTILI SES
EGZERSİZLERİNİN AERODİNAMİK AKUSTİK ELEKTROGLOTTOGRAFİK
VE NAZOMETRİK PARAMETRELERE ETKİSİ**

Emine ÜLVAN

**DANIŞMAN
Dr. Öğr. Üyesi Serkan BENGİSU**

Dil ve Konuşma Terapisi Anabilim Dalı

Dil ve Konuşma Terapisi Programı

İSTANBUL, 2024

T.C.
İSTANBUL ATLAS ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
TEZ ONAY SAYFASI

ÖĞRENCİ ADI -SOYADI	Emine ÜLVAN	
ÖĞRENCİ NUMARASI	212102024	
PROGRAM ADI	Dil ve Konuşma Terapisi Tezli Yüksek Lisans	
İstanbul Atlas Üniversitesi Dil ve Konuşma Terapisi Anabilim Dalında Emine ÜLVAN tarafından hazırlanan “Farklı Türlerdeki Osilasyonlu Yarı-kapantılı Ses Egzersizlerinin Aerodinamik Akustik Elektrogloftografik ve Nazometrik Parametrelere Etkisi” adlı tez çalışması jüri tarafından Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.		
Tez Savunma Tarihi: 27 / 08 / 2024		
Jüri Üyesinin Unvanı, Adı, Soyadı	Çalıştığı Kurum	İmzası
Dr. Öğr. Üyesi Serkan BENGİSU	İstanbul Atlas Üniversitesi	
Dr. Öğr. Üyesi Aşena KARAMETE	İstanbul Atlas Üniversitesi	
Dr. Öğr. Üyesi Maral YEŞİLYURT	Üsküdar 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.

Emine ÜLVAN

İTHAF

Aileme ithaf ediyorum...



BÜTÇE DESTEKLERİ

FARKLI TÜRLERDEKİ OSİLASYONLU YARI-KAPANTILI SES EGZERSİZLERİNİN AERODİNAMİK AKUSTİK ELEKTROGLOTTOGRAFİK VE NAZOMETRİK PARAMETRELERE ETKİSİ

Bu tez çalışması için herhangi bir kurumdan bütçe desteği alınmamıştır.

TEŞEKKÜR

Lisans eğitimim boyunca ses ve yutma bozuklukları alanında bana kazandırdığı değerli bilgiler ve yüksek lisans sürecimde araştırmanın her aşamasında rehberliğiyle bana yol gösteren danışmanım Sayın Dr. Öğr. Üyesi Serkan BENGİSU'ya teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisans eğitimimde mesleki bakış açımı genişleten, bir klinisyen olarak verdiği bilgilerle beni farklı bir noktaya taşıyan ve çalışma disiplini, öğrencilerine olan ilgisi ve sorumluluğuyla Atlas Üniversitesi Dil ve Konuşma Terapisi programını ve kliniğini en iyi şartlara ulaştırma konusundaki özverisiyle biz öğrencileri için fark yaratan bölüm başkanımız Sayın Dr. Öğr. Üyesi Merve SAVAŞ'a teşekkürlerimi sunarım.

Araştırmamda ses alanına yönelmemde büyük katkısı bulunan, gece gündüz demeden tüm sorularıma sabırla cevap veren ve ÜSESKOM laboratuvarında veri toplama sürecimde bana kapılarını açarak misafir eden kıymetli hocam Sayın Arş. Gör. Göksu YILMAZ'a teşekkür ederim.

Hayatımın her anında varlıklarıyla sonsuz desteklerini hissettiğim ve bugün mesleki olarak ulaştığım noktada üzerimdeki emeklerine minnettar olduğum annem Azime TABAK, babam Kemal TABAK, sevgili ağabeylerim Kâmil TABAK ve Ferhat TABAK'a en derin teşekkürlerimi sunarım.

Tez sürecimde ve hayatımın her alanında karşılaştığım zorlukları aşmamda bilgisi ve öngörüsüyle bana yol göstererek düştüğüm anlarda motivasyonumu tekrar kazanmamı sağlayan, her daim yanımda olarak sevgisiyle bana güç veren hayat arkadaşım Abdülhamid ÜLVAN'a en kalbi teşekkürlerimi sunarım.

Ağustos 2024

Emine ÜLVAN

İÇİNDEKİLER

SAYFA NO

İÇ KAPAK.....	-
ONAY SAYFASI	-
BEYAN	III
İTHAF.....	IV
BÜTÇE DESTEKLERİ SAYFASI.....	V
TEŞEKKÜR.....	VI
İÇİNDEKİLER.....	VII
SİMGE/SEMBOL VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	IX
ŞEKİL VE RESİMLER LİSTESİ.....	X
TABLolar LİSTESİ.....	XI
ÖZET	XII
ABSTRACT	XIII
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
1.1 ARAŞTIRMANIN AMACI VE ÖNEMİ	3
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1. SES TERAPİSİ	5
2.1.1. Dolaylı Yöntemler	6
2.1.1.1. Hijyenik Ses Terapisi	6
2.1.2. Doğrudan Yöntemler	7
2.1.2.1. Fizyolojik Ses Terapisi	8
2.1.2.1.1. Vokal Fonksiyon Egzersizleri	8
2.1.2.1.2. Rezonant Ses Terapisi	8
2.1.2.1.3. Yarı Tıkalı Ses Yolu Egzersizleri (SOVTE)	9
2.1.2.1.3.1. Dudak-Dil Titreşim Egzersizi.....	10
2.1.2.1.3.2. Tüp-Pipet Fonasyonu	11
2.1.2.1.3.3. Yarı Tıkalı Nazal Yol Egzersizleri.....	12

2.1.2.1.3.4. Yüksek Frekanslı Osilasyon Tekniği.....	13
2.1.2.2. Semptomatik Ses Terapisi	14
2.1.2.3. Psikojenik Ses Terapisi	14
2.1.2.4. Holistik (Eklektik) Ses Terapisi	14
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	15
3.1 KATILIMCILAR	15
3.2. PROSEDÜR VE VERİ TOPLAMA YÖNTEMLERİ.	15
3.3. VERİLERİN ANALİZİ	19
4. BULGULAR.....	20
4.1. EGG PARAMETRELERİNE İLİŞKİN SONUÇLAR.....	20
4.2. ADSV PARAMETRELERİNE İLİŞKİN SONUÇLAR.....	28
4.3. NAZOMETRE PARAMETRELERİNE İLİŞKİN SONUÇLAR.....	33
4.4. BORG ÖLÇÜMLERİNE İLİŞKİN SONUÇLAR	38
5.TARTIŞMA.....	43
5.1. 30 Dakikalık Bir Vokal Yükleme Görevi Sesin Objektif ve Subjektif Parametrelerinde Farklılık Meydana Getirir mi?	43
5.2. 30 Dakikalık Bir Vokal Yükleme Görevinden Hemen Sonra Uygulanan 3 Farklı Terapötik Stratejinin, Sesin Objektif ve Subjektif Parametreleri Üzerindeki Pozitif Etkileri Nedir?	46
5.3. ÇALIŞMANIN SINIRLILIĞI.....	48
5.4. SONUÇ.....	48
5.5. ÖNERİLER	48
6.KAYNAKLAR.....	50
7.EKLER.....	59
EK 1: İNTİHAL RAPORU.....	59
EK 2: ETİK KURUL ONAYI.....	60
EK 3: KURUM İZNİ	61
8.ÖZGEÇMİŞ	62

SİMGE/SEMBOL VE KISALTMALAR LİSTESİ

SOVTE	Yarı-Kapantılı/Yarı-Tıkalı Vokal Yolları Egzersizleri(Semi-Occluded Vocal Tract Exercises)
VOHFO	Sesli Oral Yüksek Frekanslı Salınım (Voiced Oral High Frequency Ossilation)
SONTE	Yarı Tıkalı Nazal Yol Egzersizleri (Semi Occluded Nasal Tract Exercises)
OPEP	Osilasyonlu Pozitif Ekspiratuar Basınç (Oscillating Positive Expiratory Pressure)
dB	Desibel
WRT	Su Direnci Terapisi (Water Resistance Therapy)
EGG	Elektro Glottografi
CQ	Kapalı Faz Oranı (Closed Phase Quotient)
Hz	Hertz
GRBAS	Pürüzlülük, nefeslilik, zayıflık, gerginlik (Grade, Roughness, Breathness, Astheny, Strain)
ADSV	Disfonik Konuşma ve Ses Analizi (Analysis of Disphonic Speech and Voice)
CPP	Kepstral Tepe Noktası (Cepstral Peak Prominence)
ANOVA	Analysis of Variance
PEP	Pozitif Ekspiratuar Basınç (Positive Expiratory Pressure)
VYG	Vokal Yükleme Görevleri
VF	Velofaringeal
kHz	Kilohertz
CSL	Computerized Speech Lab
Avg	Ortalama (Average)

ŞEKİL VE RESİMLER LİSTESİ

	Sayfa no
Şekil 2.1: Ses terapisi	6
Şekil 3.1: Temsili bir araştırma protokolü	17
Şekil 4.1: Katılımcıların ön kayıt, vokal yükleme görevi sonrası, SOVTE sırası, SOVTE sonrası EGG parametre ölçümlerine ilişkin ortalamalar	22
Şekil 4.2: Katılımcıların ön kayıt, vokal yükleme görevi sonrası, SONTE sırası, SONTE sonrası EGG parametre ölçümlerine ilişkin ortalamalar	24
Şekil 4.3: Katılımcıların ön kayıt, vokal yükleme görevi sonrası, VOHFO sırası, VOHFO sonrası EGG parametre ölçümlerine ilişkin ortalamalar	26
Şekil 4.4: Katılımcıların ön kayıt, SOVTE sırası, SONTE sırası ve VOHFO sırası EGG parametre ölçümlerine ilişkin ortalamalar	28
Şekil 4.5: Katılımcıların ön kayıt, vokal yükleme görevi sonrası ve SOVTE sonrası ADSV parametre ölçümlerine ilişkin ortalamalar	30
Şekil 4.6: Katılımcıların ön kayıt, vokal yükleme görevi sonrası ve SONTE sonrası ADSV parametre ölçümlerine ilişkin ortalamalar	31
Şekil 4.7: Katılımcıların ön kayıt, vokal yükleme görevi sonrası ve VOHFO sonrası ADSV parametre ölçümlerine ilişkin ortalamalar	32
Şekil 4.8: Katılımcıların ön kayıt, vokal yükleme görevi sonrası ve SOVTE sonrası Nazometre parametre ölçümlerine ilişkin ortalamalar	34
Şekil 4.9: Katılımcıların ön kayıt, vokal yükleme görevi sonrası ve SONTE sonrası Nazometre parametre ölçümlerine ilişkin ortalamalar	36
Şekil 4.10: Katılımcıların ön kayıt, vokal yükleme görevi sonrası ve VOHFO sonrası Nazometre parametre ölçümlerine ilişkin ortalamalar	38
Şekil 4.11: Katılımcıların ön kayıt, vokal yükleme görevi sonrası ve SOVTE sonrası BORG ölçümlerine ilişkin ortalamalar.....	40
Şekil 4.12: Katılımcıların ön kayıt, vokal yükleme görevi sonrası ve SONTE sonrası BORG ölçümlerine ilişkin ortalamalar.....	41
Şekil 4.13: Katılımcıların ön kayıt, vokal yükleme görevi sonrası ve VOHFO sonrası BORG ölçümlerine ilişkin ortalamalar.....	43
Resim 3.1: Uygulamada kullanılan cihazlar.	16

TABLÖLAR LİSTESİ

Sayfa no

Tablo 4.1: Katılımcıların ön kayıt, vokal yükleme görevi sonrası, SOVTE sırası, SOVTE sonrası EGG parametre ölçümlerinin karşılaştırılması.....	20
Tablo 4.2: Katılımcıların ön kayıt, vokal yükleme görevi sonrası, SONTE sırası, SONTE sonrası EGG parametre ölçümlerinin karşılaştırılması.....	23
Tablo 4.3: Katılımcıların ön kayıt, vokal yükleme görevi sonrası, VOHFO sırası, VOHFO sonrası EGG parametre ölçümlerinin karşılaştırılması.....	25
Tablo 4.4: Katılımcıların ön kayıt, SOVTE sırası, SONTE sırası ve VOHFO sırası EGG parametre ölçümlerinin karşılaştırılması.....	27
Tablo 4.5: Katılımcıların ön kayıt, vokal yükleme görevi sonrası ve SOVTE sonrası ADSV parametre ölçümlerinin karşılaştırılması	29
Tablo 4.6: Katılımcıların ön kayıt, vokal yükleme görevi sonrası ve SONTE sonrası ADSV parametre ölçümlerinin karşılaştırılması	30
Tablo 4.7: Katılımcıların ön kayıt, vokal yükleme görevi sonrası ve VOHFO sonrası ADSV parametre ölçümlerinin karşılaştırılması	32
Tablo 4.8: Katılımcıların ön kayıt, vokal yükleme görevi sonrası ve SOVTE sonrası Nazometre parametre ölçümlerinin karşılaştırılması.....	33
Tablo 4.9: Katılımcıların ön kayıt, vokal yükleme görevi sonrası ve SONTE sonrası Nazometre parametre ölçümlerinin karşılaştırılması.....	35
Tablo 4.10: Katılımcıların ön kayıt, vokal yükleme görevi sonrası ve VOHFO sonrası Nazometre parametre ölçümlerinin karşılaştırılması.....	37
Tablo 4.11: Katılımcıların ön kayıt, vokal yükleme görevi sonrası ve SOVTE sonrası BORG ölçümlerinin karşılaştırılması.....	39
Tablo 4.12: Katılımcıların ön kayıt, vokal yükleme görevi sonrası ve SONTE sonrası BORG ölçümlerinin karşılaştırılması.....	40
Tablo 4.13: Katılımcıların ön kayıt, vokal yükleme görevi sonrası ve VOHFO sonrası BORG ölçümlerinin karşılaştırılması.....	41

ÖZET

Ülvan, E. (2024). Farklı Türlerdeki Osilasyonlu Yarı-kapantılı Ses Egzersizlerinin Aerodinamik Akustik Elektroglossografik ve Nazometrik Parametrelere Etkisi. Yüksek Lisans, İstanbul Atlas Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Dil ve Konuşma Terapisi Anabilim Dalı, İstanbul.

Bu çalışmanın amacı vokal yükleme görevinin ses parametrelerinde oluşturduğu değişimlerle beraber vokal yükleme sonrasında uygulanan 3 farklı terapötik vokal egzersizin ses üzerindeki etkilerini objektif ve subjektif olarak incelenmesidir. Araştırmaya katılan 30 adet normofonik kadın araştırmanın örneklem grubunu oluşturmaktadır. Katılımcılar, belirli dahil etme kriterlerine göre seçilmiş ve çeşitli akustik, elektroglossografik ve algısal ölçümler yapılmıştır. Araştırmada uygulanan prosedürler 30 dakika boyunca uygulanan vokal yükleme görevi sonrasında, 3 santimetre batma derinliğinde suya pipetle ses üfleme (SOVTE) uygulaması (task-1), Acapella Duet (Smith Medical, US) ile gerçekleştirilen VOHFO uygulaması (task-2) ve Konrot ve ark. (2022) tarafından geliştirilen SONTE uygulamalarına (task-3) dayanan 3 farklı terapötik vokal egzersizi kapsamaktadır. Egzersizleri uygulama sırası randomizasyon yoluyla belirlenmiştir. Her bir egzersiz 10 dakika boyunca uygulanmış ve uygulama sırasında akustik ve elektroglossografik ölçümler tekrar edilmiştir. Verilerin istatistiksel analizinde normal dağılım gösteren veriler için ANOVA, normal dağılım göstermeyen veriler için Friedman testi kullanılmıştır. 30 dakikalık bir vokal yükleme görevinin algısal vokal efor, akustik, nazometrik ve elektroglossografik bulgular doğrultusunda indüklenmiş olduğu gözlemlenmiştir. Diğer bir ifadeyle vokal yükleme için 30 dakikalık yüksek ses şiddetine dayalı fonasyona bağlı bir görev, seste algısal ve objektif parametrelerde farklılaşma meydana getirmiştir. Kullanılan restorasyon stratejileri incelendiğinde ise, yalnızca 10 dakikalık SONTE ve VOHFO uygulamalarının, vokal yüklemenin negatif etkilerini stabilize edebileceği düşünülmektedir. Araştırma, özellikle SONTE ve VOHFO gibi egzersizlerin, bu sürelerdeki etkilerini inceleyen ilk çalışmalardan biri olma özelliği taşımaktadır.

Anahtar kelimeler: Ses terapisi, Vokal yükleme, Akustik analiz

ABSTRACT

Ülvan, E. (2024). Effect of Different Types of Oscillatory Semi-Occluded Voice Exercises on Aerodynamic, Acoustic, Electroglottographic and Nasometric Parameters. Master's, İstanbul Atlas University Postgraduate Education Institute, Department of Speech and Language Therapy, İstanbul.

The aim of this study was to objectively and subjectively examine the changes in vocal parameters caused by the vocal loading task and the effects of 3 different therapeutic vocal exercises on the voice after vocal loading. The sample group of the study consisted of 30 normophonic women. Participants were selected according to specific inclusion criteria and various acoustic, electroglottographic and perceptual measurements were performed. The procedures applied in the study consisted of a 30-minute vocal loading task followed by 3 different therapeutic vocal exercises based on the SOVTE (task-1), VOHFO with Acapella Duet (Smith Medical, US) (task-2), and SONTE (task-3) developed by Konrot et al. (2022). The order of the exercises was determined by randomization. Each exercise was performed for 10 minutes and acoustic and electroglottographic measurements were repeated during the exercise. Statistical analysis of the data was performed using ANOVA for normally distributed data and Friedman test for non-normally distributed data. It was observed that a 30-minute vocal loading task was induced in line with perceptual vocal effort, acoustic, nasometric and electroglottographic findings. In other words, a 30-minute high-volume phonation task for vocal loading caused a difference in the perceptual and objective parameters of the voice. When the restoration strategies used are examined, it is thought that only 10 minutes of SONTE and VOHFO can stabilize the negative effects of vocal loading. This is one of the first studies to examine the effects of exercises such as SONTE and VOHFO at these durations.

Keywords: Voice therapy, Vocal loading, Acoustic analysis

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Kişiler arası iletişimin en temel parçalarından biri olan ses, günlük yaşamımızın her alanında önemli rol oynar. Bireylerin düşünceleri, duyguları ve ihtiyaçlarını çevresiyle paylaşabilmesine imkân sağlar. Sosyal bir varlık olan insan için ses kullanımı dış dünya ile bağlantıda kalmasında, ilişki kurmasında etkilidir (Erkan ve Aslan, 1992).

Ses, bilgi paylaşmak için güçlü bir vasıtaadır. Birey öğrenirken, öğretirken, bilgi ve deneyimlerini bir başkasıyla paylaşmada sesini sıklıkla kullanır. Sesimiz kişiliğimizi ve bireysel özelliklerimizi çevremize iletebileceğimiz bir araçtır. Bununla beraber durumlarla ilgili ifadelerimizde kullandığımız ses tonu, perde, şiddet ve entonasyon aracılığıyla emosyonel hissiyatımızı da iletmemize yardımcı olur. Her bireyin sesi kendine özgü karakteristik özellikler barındırır bu sebeple kimliğimizi oluşturan en temel parçalardandır (Gerçeker ve diğ., 2000).

Sesimiz genel sağlığımız hakkında sinyaller verebilir. Ses kalitesindeki değişiklikler tanılanmamış vokal kord (ses teli) patolojileri ya da respiratuar problemler gibi medikal durumları işaret edebilir. Vokal kordlarda görülen herhangi bir ses patolojisi kişinin günlük yaşamını etkiler (Moneson, 1992). Sesin kötüye kullanımı, vokal hijyen önerilerinin dışında olan ses kullanım rutini sonucunda kişilerde ses kısıklığı, vokal nodül ve ödem benzeri birçok semptom ortaya çıkabilir. Oluşan semptomların iyileştirilmesinde terapist, vakanın ses probleminin kaynağını doğru tespit edip terapi yöntemini belirlemelidir. Ses terapisi; mevcut vokal problemlerinin iyileştirilmesinde ve tedavi sonrasında vokal sağlığın sürekliliğini sağlamakta oldukça önemlidir.

Ses terapisinde kullanılan yöntemlerin birçoğu kaynak-filtre modeli esas alınarak ses yolunun inertansını değiştirip hedefe yönelik modifiye etmek üzerine şekillendirilmiştir (İrklı ve diğ.,2020). Yarı kapantılı ses egzersizleri (SOVTE), ses yolundaki direncin kolaylıkla değiştirilebilmesiyle son zamanlarda en sık kullanılan terapi yöntemlerindendir.

Bu egzersizler, ses sistemi üzerindeki aşırı gerilimi azaltmak ve rezonant ses kalitesini kolaylaştırmak için terapötik bir yaklaşım olarak kullanılmaktadır (Laukkanen ve diğ., 1996). Ayrıca SOVTE, ses yorgunluğu, tekrarlayan laringeal sinir parezisi ve nodüller gibi ses patolojileri için de önerilen prosedürlerdir (Guzman ve diğ., 2013).

Buna benzer olarak solunum fizyoterapisinde kullanılan OPEP (Oscillating Positive Expiratory Pressure) cihazlarının da ses yolunda oluşturduğu daralma ve artırdığı dirençle beraber vokal semptomların iyileştirilmesinde kullanılabileceği öngörülmüştür. Kronik bronşit, kistik fibroz ve astım gibi solunum yolu sekresyonlarının mukosiyel sistem tarafından temizlenemediği patolojik durumlarda bronşiyal klirensi kolaylaştırarak balgamin atılması ve pulmoner fonksiyonu iyileştirmek amacıyla bazı teknikler geliştirilmiştir (Van der Schans, 2002; McCool, 2006).

Pozitif Ekspiratuar Basınç (PEP) aparatlarına klinik kullanım ve literatürde sıklıkla başvurulmuştur. Flutter, Acapella ve Shaker aparatlarının her biri, fonksiyon ve mekaniği teorik olarak benzer özellikler göstermesine rağmen kullanım alanları farklıdır. Bu araştırmada kullanılan Acapella cihazının arka kısmında, manyetik özelliğe sahip bir ağırlığı hareket ettirerek ekspiratuar akıştaki bir osilasyonla beraber, akış direncini aynı anda ayarlayabilen tek bir kontrole sahiptir (Volsko ve diğ., 2003). Yarı kapantılı ses egzersizlerinin, osilasyonlu pozitif ekspiratuar basınç aparatlarıyla gerçekleştirilen egzersizlerle kıyaslandığı önceki çalışmalar incelendiğinde, her iki uygulamanın da biyomekaniği benzer olduğundan terapi etkililiğinin de benzer olduğu sonucuna varılmıştır (Antonetti ve diğ., 2019; Saters ve diğ., 2018).

Bu bilgiler doğrultusunda araştırmada aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır:

1. 30 Dakikalık Bir Vokal Yükleme Görevi Sesin Objektif ve Subjektif Parametrelerinde Farklılık Meydana Getirir Mi?
2. 30 Dakikalık Bir Vokal Yükleme Görevinden Hemen Sonra Uygulanan 3 Farklı Terapötik Stratejinin, Sesin Objektif ve Subjektif Parametreleri Üzerindeki Pozitif Etkileri Nedir?

1.1.ARAŞTIRMANIN AMACI VE ÖNEMİ

Yukarıda verilen bilgiler doğrultusunda bu araştırmanın amacı; 30 dakikalık ses yükleme uygulamasından önce ve sonra uygulanıp kaydedilecek olan farklı türlerdeki osilasyonlu yarı kapantılı ses egzersizlerinin (SOVTE, SONTE, VOHFO) ses yolunda oluşturduğu değişimlerle beraber akustik, aerodinamik, elektrolottografik ve nazometrik parametrelerinin karşılaştırılmasıdır.

Solunum fizyoterapisinde kullanılan Acapella Duet (Smith Medical, US) aparatının fonasyon eşliğinde kullanıldığında, klasik yarı kapantılı ses yolu egzersizlerine olan benzerliklerinin ve farklılıklarının ortaya çıkarılmasıyla ses terapisinde kullanılacak yeni tekniklerin ve aparatların geliştirilmesine zemin hazırlamak hedeflenmektedir. Literatürde henüz yeni çalışılmaya başlanan bu alanda kullanılan aparatların etki sınırlarını genişletmek ve solunum fizyoterapisinde kullanılan OPEP cihazların çalışma mekanizmasını anlayarak ses terapisinde vokal patolojilere uygun yeni terapi programlarıyla kanıt düzeyini artırmak noktasında bu çalışma önemli bir yere sahiptir.



2. GENEL BİLGİLER

Ses, solunum yoluyla akciğerlere dolan havanın vokal kordları titreştirmesiyle oluşan bu akustik enerjidir. Ses, günlük hayatta bireylerin iletişim kurmasına, sosyal ilişkiler geliştirebilmesine ve yaşamlarını kazanmasına yardım eden bir vokal üretilir. Sesle aktarılan anlam kişinin niyetini ilettiği gibi duygusal durumunu da yansıtır. İnsanın dış dünyaya açıldığı en önemli kanallardan biri olan konuşmanın oluşturulmasında ses oldukça önemlidir.

Akciğerden geçen hava akımı bir aeroakustik enerji oluşturur. Bu enerjinin supraglottik vokal yolda düzenlenmesi ile konuşma meydana gelir. Glottiste meydana gelen fonasyon ile birlikte vokal yol boyunca gerçekleşen rezonans ve artikülasyon konuşmanın temelini oluşturur (Kılıç M. A., 2002).

Vokal kordların vibrasyonu sonucunda, anlamı olmayan ham sesin oluşmasına fonasyon denir. Konuşma seslerinin üretilmesi için vokal yol boyunca işlenmesi gerekmektedir. 1958 yılında Van den Berg tarafından ortaya atılan miyoelastik-aerodinamik teori ses üretimindeki fizyolojiyi açıklamaktadır. Buna göre addüksiyon ile vokal kordlar orta hatta gergin bir şekilde konumlanır. Glottisin kapanmasıyla beraber akciğerlerden gelen hava, subglottik basıncı artırır. Subglottik basınç vokal kordların gerginliğinden daha yüksek bir seviyeye ulaştığında açılan ses kıvrımlarından geçen hava supraglottise geçer. Vokal kordların aşağıdan yukarıya yönlü açılmasında subglottik basıncın artması etkili olur. Bu dar alanda gerçekleşen hava akımı bölgedeki basıncı düşürür ve Bernoulli etkisiyle beraber vokal kordları orta hatta çeken bir basınç ortaya çıkarır bu etki sayesinde glottis kapanır (Van den Berg J., 1958).

Ses telleri epitel tabaka ile örtülüdür. Bu tabakanın altında yüzeyel, ara ve derin olmak üzere üç katmanı olan lamina propria bulunur. Üst katman olan yüzeyel tabakada az miktarda fibroz doku içeren kısım Reinke boşluğu olarak adlandırılır. Ara katman elastik lif bakımından zengin olmakla beraber yüksek miktarda fibroblast içerir. Derin katman ise kolajen liflerden oluşur. Ses kıvrımları fonksiyonel açıdan örtü, geçiş bölgesi ve gövde olarak sınıflandırmıştır. Buna göre epitel ve lamina proprianın yüzeyel tabakası olan reinke boşluğu örtü tabakasında bulunmaktadır. Vokal ligamanı oluşturan lamina proprianın ara ve derin tabakaları geçiş bölgesini oluşturur. Vokal kas ise gövde kısmını oluşturmaktadır (Hirano, 1988).

Ses bozukluğunun ayırıcı kriterlerini belirlemenin ön koşulu olarak Johnson ve diğ. (1965) normal sesi tanımlayan kriterler belirlemiştir. Düzensiz kırılmaları olmayan ses kalitesiyle beraber kişinin yaşına ve cinsiyetine uygun perde (frekansın algısal karşılığı)

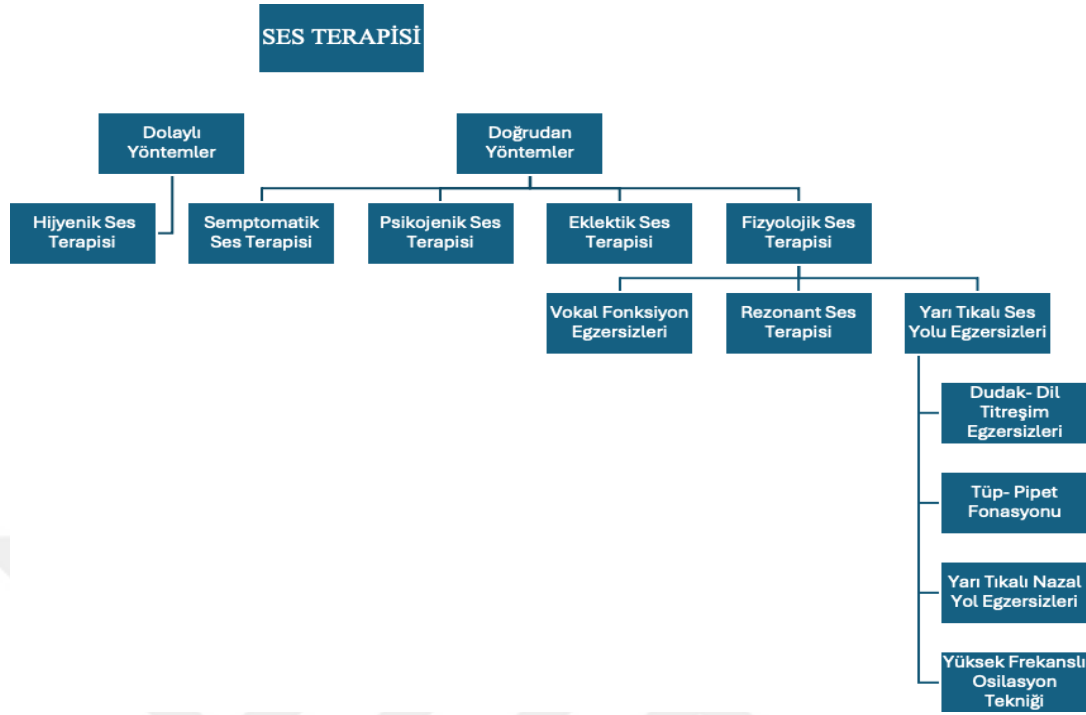
olmalıdır. Bununla beraber uygun esneklik normal sesin perde ve gürlük değişimlerindeki anlamsal farklılıkları gösterir. Ayrıca konuşmacının sesini kullanması gereken sosyal ve iş hayatındaki ihtiyacının karşılanabilmesi için sesin yeterli sürdürülebilirliğe ihtiyacı vardır.

Kişinin yaşına, cinsiyetine uyum göstermemekle beraber sosyal, duygusal, ekonomik ihtiyaçlarını karşılamasında problem oluşturması sebebiyle algısal olarak dikkat çeken ses kalitesi anormal ses olarak tanımlanır (Hirano, 1981).

Ses bozuklukları genellikle solunum, fonasyon yolundaki işleyişin olumsuz etkilenmesi sonucunda ortaya çıkan anormal ses yüksekliği, perdesi ve kalitesinde oluşan bozulmalarla karakterize edilir. Ses kıvrımlarının da içinde bulunduğu larengeal bölgedeki fiziksel farklılıklar, uygun olmayan ses yüksekliği ve sesin uzun süreli kullanımıyla beraber aşırı boğaz temizleme gibi ses tellerinin hiperfonksiyonuna neden olan sesin yanlış kullanımını içeren alışkanlıkların da içinde olduğu faktörlerin bir ya da birkaçının kombinasyonu ses bozukluğuna sebep olabilir (Ramig ve Verdolini, 1998).

2.1. SES TERAPİSİ

Ses terapisi, hastanın doğru ses üretimini gerçekleştirebilmesi için kişinin yanlış ses kullanım rutinlerinin belirlenmesi, sistematik olarak azaltılmasıyla beraber mevcut ses patolojisini göz önüne alınarak uygun ses terapi tekniklerinin kullanılmasıdır (Bengisu ve Koçak, 2013). Ses terapisi dolaylı ve doğrudan yöntemler olmak üzere ikiye ayrılır (şekil 2.1).



Şekil 2.1: Ses terapisinde kullanılan yöntemler

2.1.1. Dolaylı Yöntemler

Dolaylı yöntemlerde sese direkt müdahale edilmeden yalnızca mevcut ses patolojisini ortaya çıkaran etmenler hakkında bilgi verilip ortadan kaldırılması üzerine yoğunlaşılır. Vokal hijyen önerileri dolaylı yöntemler içindedir.

2.1.1.1. Hijyenik Ses Terapisi

Hijyenik ses terapisi, ses bozukluğu yaşayan bireylerle beraber öğretmenler, oyuncular gibi profesyonel ses kullanıcıların, vokal sağlığını iyileştirmek ve korumak amacıyla oluşturulmuş bir dizi öneriler ve yönlendirmeler olarak açıklanabilir. Froeschels (1943) tarafından vokal kordların hiperfonksiyonel hareketi ve aşırı larengeal kas gerilimini önleyici uygun ses üretimi olarak tanımlanmıştır. Ses tellerinin hiperabduksiyon sonucunda epitel dokuya hasar vermesi bununla beraber sesin yanlış kullanımı ses bozuklarına yol açabilir, mevcut ses bozukluğunun kötüleşmesine sebep olabilir (Gray ve diğ., 1995; Gunter, 2004; Titze, 1994).

Vokal hijyen programı, ses üretim mekanizmasının açıklanması, fonotravmatik ses kullanımının tanımı ve azaltılması, ses istirahati, yeterli su tüketimi, beslenme önerileri ve çevresel düzenlemeleri içerir (Behlau ve Oliveira, 2009).

Öneriler;

- Yeterli miktarda su içmek ses tellerini nemli kalmasına yardımcı olur. Aksi halde oluşan kuruluk hissinden kaynaklanan boğaz temizleme ya da öksürme davranışı ses tellerinin hiper-abdüksiyonu sebep olur.
- İçinde bulunduğumuz ortamın nem oranı ses tellerimizi etkilemektedir. Klima kullanımını azaltın. Özellikle kuru kış gecelerinde yatak odanızda sıcak hava nemlendiricisi bulundurun. Sigara kullanıyorsanız bırakın. Kullanmıyorsanız sigaralı ortamlarda kaldığınız zamanı sınırlayın.
- Naneli, okaliptüslü, mentollü şeker, pastil vb. gibi maddelerin kullanımı kuruluğa sebep olur.
- Yüksek sesle konuşmak, bağırmak, çığlık atmak, fısıldamak ses tellerine zarar verir.
- Yetersiz uyku süresi ses kalitesini olumsuz etkiler. Her gün yeterli miktarda uyumaya özen gösterin.
- Gastroösefageal Reflü ve/veya Larengofarengeal Reflü durumunda mide asidi, ses tellerinde ödem ve rahatsızlık hissiyatı oluşturabilir. Öksürme ve boğaz temizleme ihtiyacını artırır. Bu sebeple reflüyü artırabilecek sıcak, baharatlı, yağlı, asitli, kafeinli yiyecekleri azaltın (Trani ve ark., 2007; Glaze, 1996).

2.1.2. Doğrudan Yöntemler

Yanlış ses kullanım davranışındaki ses perde ve şiddetin değiştirilmesiyle larengeal hiperaddüksiyonun azaltılmasında doğrudan teknikler, hastanın bilinçli dikkatini ses tellerindeki azalan zorlanma hissine yönlendirir (Stemple ve diğ., 2014). Doğru ses üretimini destekleyen ihtiyaca özgün olarak seçilebilir teknikleri içerir (Bengisu ve Koçak, 2013). Doğrudan ses terapi yöntemlerinden olan fizyolojik yaklaşımda normal sese ulaşabilmek için solumum, fonasyon, artikülasyon ve rezonans sistemleri dengelenmesi amaçlanır (Owens, 1996).

2.1.2.1. Fizyolojik Ses Terapisi

Ses bozukluklarının tedavisinde en etkili yöntemin, bozukluğun altında yatan fizyolojik etmenin değiştirilmesiyle mümkün olduğu bakış açısına göre oluşturulan Fizyolojik ses terapisi yaklaşımı (Stemple, 2000; Stemple ve diğ.,2000) birçok patolojide dil ve konuşma terapistleri tarafından sıklıkla kullanılmaktadır (Guzman ve diğ.,2020). Literatürde fizyolojik ses terapisi tekniklerinin kullanımının, diğer yaklaşımlara göre kanıt temelinin yüksek olduğu ortaya konmuştur (Thomas ve Stemple, 2007).

2.1.2.1.1. Vokal Fonksiyon Egzersizleri

Vokal fonksiyon egzersizleri, vokal üretimlerin gerçekleşmesine yardım eden fiziksel bileşenlere direkt olarak etki etmesi sebebiyle fizyolojik ses terapisi grubunda yer alır. Stemple tarafından geliştirilen bu model ses terapistleri ve ses hastaları tarafından sıklıkla tercih edilir. Larengeal kasları güçlendirmek, ses teli vibrasyonunu düzenlemek ile beraber profesyonel ses sanatçılarının ve gün içinde sesini aktif kullanan kişilerin de vokal sağlamlığını artırmak için tercih edebileceği egzersizler bütünüdür (Stemple, 2000).

Vokal fonksiyon egzersizleri, glottal yeterliliği ve fonksiyonu geliştirmek ve vokal verimliliği artırmak için geliştirilen izometrik egzersizlerdir. Diğer yarı tıkayıcı ses egzersizlerinde olduğu gibi bu egzersiz çeşitinde de ses yolu inertansı, oral bölgedeki daralma sayesinde değiştirilebilmektedir (Angadi ve diğ., 2019). Sıklıkla başvuru alan bir ses terapisi yöntemi olan vokal fonksiyon egzersizlerinin, hasta için sürdürülebilirliği yüksektir. Vokal fonksiyon egzersizleri ses üretimini destekleyen 4 aşamadan oluşur. Egzersizlerin sıklığı terapist tarafından kişiye özel olarak belirlenmelidir.

2.1.2.1.2. Rezonant Ses Terapisi

Rezonant ses terapisi, özellikle hiperfonksiyonel ya da fonotraumatik ses bozukluklarının tedavisinde yaygın olarak kullanılan kolaylaştırıcı yöntemlerden biridir (Boone ve diğ.,2005). Rezonant ses terapisi, fonasyon sırasında ses tellerinin hiperaddüksiyon gerçekleştirmeyip nötral bir kapanma sağlamasını kolaylaştırarak mevcut vokal patolojinin etkisini azaltmayı hedefler (Verdolini ve diğ., 1998; Verdolini ve diğ., 1995). Vokal kordların fonasyon sırasında en az eforla nötral addüksiyon göstermesi basıncı azaltarak mevcut patolojinin şiddetlenmesine engel olur (Boone, 2005; Colton, 2006; Verdolini, 1998).

Titze 2006 yılında yürüttüğü bir çalışmada bilgisayarlı simülasyon programı kullanarak rezonant ses üretimi sırasındaki vokal kord vibrasyonunu incelemiştir. Buna göre vokal üretim sırasında larenks epitel dokusunun yaklaşp daralmasıyla yarı-tıkayıcı vokal yol oluşmaktadır. Çalışmada, ses şiddeti, vokal kordların addüksüyon kuvveti ve genel ses verimliliği araştırılmıştır.

Buna göre uygun üretilen rezonant ses, daralan hava yolundaki kaynak (vokal kord vibrasyonu) ve filtre (supralarengeal rezonans) arasındaki etkilenimi artırdığını böylece yüksek ve verimli ses şiddeti sağladığını öne sürülmüştür. Yarı-tıkayıcı etkinin dudaklarda olması, kişiye kinestetik geribildirim sağladığından, egzersizlerin /m/ fonemi ile gerçekleştirilmesi uygun görülmüştür (Titze, 2006).

Üretilen rezonant sesle birlikte damak, dudak, burun çevresi ve maksillar kemikler gibi yüzün ön yerleşimli anatomik bölgelerinde titreşimi hissetmesiyle beraber hasta, daha az eforla daha güçlü ve gürültülü ortamlarda duyulabilir nitelikte sese sahip olur (Bengisu ve Koçak, 2013).

2.1.2.1.3. Yarı Tıkali Ses Yolu Egzersizleri (SOVTE)

Yarı tıkali ses egzersizleri, fonasyon sırasında konuşmacının ses yolunu kısmen daraltmakla beraber uzatan egzersizler bütünüdür. Hava yolu ile glottal hava akışı arasındaki akustik aerodinamik etkileşim ve akustik basıncın vokal kordlarla oluşturduğu mekano-akustik etkileşim sonucunda hava yolunun empedansı kaynağın empedansı ile orantılı olarak artar (Titze, I. R. ve diğ. 2021).

Laukkanen ve diğ. (2012) tarafından yürütülen çalışmada katılımcı olan kadınlar sırasıyla önce /Λ/ fonasyonu ardından dilin pozisyonunu değiştirmeden dudakların arasına konumlandıkları plastik bir pipete tekrar /Λ/ fonasyonu gerçekleştirmiş ve bu prosedürler manyetik rezonans görüntüleme yöntemiyle takip edilmiştir. Buna göre pipet fonasyonu sırasında ve sonrasında vokal yolun orta sagittal alanının yükselmesiyle beraber velar kapanmanın daha fazla olduğu gözlemlenmiştir.

Yarı tıkali ses egzersizlerinde ağız içi basıncıyla beraber tüm hava yolunu pasif olarak genişletmesiyle oluşan fonasyon, larenksteki akış direncinde artışa neden olur. Artan glottal dirençle vokal kordların üzerindeki epilarengeal hava yolu daralır. Bu sayede glottal bölgedeki azalan aşırı gerilim, rezonant ses kalitesinin artmasına ve daha verimli bir ses üretiminin gerçekleşmesine olanak sağlar (Laukkanen, 2012).

Ses üretimi aerodinamik enerjinin glottal hava akışı ve vokal kordlar aracılığıyla akustik enerjiye çevrilmesidir. Oluşturulan akustik enerji ses yolunun daralan kısımlarında ses kaynağına doğru yansıma yaparak vokal kordlar üzerinde oluşturulan enerjiyi ve basıncı dengeler. Oluşturulan bu güç, aerodinamik enerjinin akustik enerjiye daha verimli bir şekilde dönüşmesine katkı sağlayan empedans olarak açıklanır (Titze ve Abbott, 2012).

Ses yolundaki akustik basıncın larengeal hava akışıyla orantılanmasıyla ölçülmektedir. Larengeal hava akışı, ses yolundaki akustik basıncı oluşturan hava akışına momentum ve hızlanma sağlayan tepki uyaranını destekler. Bu olayın zamanlaması ve koordinasyonu ses kalitesini etkiler. Reaktif empedans oluşturulan uyarana verilen enerjisel yanıtın senkronize olmadığı anlamına gelir. Kompliant reaktansta oluşturulan aerodinamik enerji akustik enerjiye verimli olarak dönüştürülemez ve bu sebeple vokal kord titreşimini yavaşlatarak larengeal bölgede rezone olamayan bir ses oluşturur. İnertif reaktansta ise enerjisel dönüşüm verimli şekilde gerçekleşir ve rezonansı yüksek kalitede bir ses üretimiyle sonuçlanır. Ses terapisinde uygulanan egzersizlerde, inertif reaktansı artırmak hedeflenir. Bu sayede daha az eforla daha yüksek bir ses kalitesine ulaşılır. SOVTE uygulamalarında; vokal yol uzunluğu, yüksekliği ve şekli manipüle edilerek inertif reaktansın artırılır ve bu sayede oluşturulan akustik enerjinin rezonansı yükseltilir. Nötralize vokal kord addüksiyonunu sağlaması, SOVTE uygulamalarının sadece vokal kord hiperfonksiyonun hedeflenen vakalarda değil daha birçok ses bozukluğu tanısında kullanılmasına olanak sağlar (Rosenberg, 2014). Titze (2006) hiyerarşisine göre ses yoluna eklenen direnç arttıkça tıkalı etki artmaktadır.

2.1.2.1.3.1. Dudak-Dil Titreşim Egzersizi (Lip-Tongue Trill)

Dil ve dudağın hızlı vibrasyon hareketiyle beraber fonasyonun gerçekleştirildiği ses terapisi tekniğidir. Ses teli fonksiyonunu ve nefes kontrolünü geliştirirken vokal gerilimi azaltmayı amaçlar. Fonasyon sırasındaki açılıp kapanma hareketinin düzenli ve harmonik olması, hedeflenen vokal üretim için uygun salınımla desteklenir.

Vasconcelos ve diğ. (2016) tarafından yapılan çalışmada dudak ve dil trill egzersizlerinin ses yolunda oluşan inertif reaktansı, dil ya da dudağın anterior kontraksiyonu (kasılması) aracılığıyla artırmakla beraber vokal kordların mukoza tabakasının mobilizasyonu, fonasyon eforunun düşürülmesi, vokal ısınma ve pnömofonoartikülar dengelenmesi ile ses üretiminde olumlu etki yarattığını öne sürmüştür. Empedansın arttığı egzersizler, vokal aşırı yükleme ya da hiperfonksiyonel addüksiyon olmadan yoğun ses yüksekliği izlenimi/ çıktısı verir (Andrade ve diğ., 2014). Bu durumda empedans etkisi, glottal kapanmadaki titreşimi

destekler ve vokal kordların osilatör özelliğine etki eder (Cordeiro, 2010). Ayrıca bu egzersiz farenksin gerilimini azaltmakla beraber larengeal kartilaj yapıların titreşimini artırarak fonasyon eforunu düşürür (Bele, 2005). İntraoral basıncın modifikasyonu ile sağlanan vokal yol ve kordların yumuşak vibrasyonu, aşırı kas gerilimini rahatlatarak masaj etkisi sağlar (Dargin ve diğ., 2016).

İdeal egzersiz süresi dudak ve dil trill egzersizinde önemlidir. Egzersiz süresinin fazla olması vokal yorgunluğa sebep olabileceği belirtildiği gibi tavsiye edilen egzersiz süresinin uzatılması vakanın ses sağlığını olumsuz yönde etkileyebileceği bildirilmiştir (Schwarz ve Cielo, 2009). Hastaya daha kolay ve daha az gergin ses üretimi için geribildirim verilerek vokal efor düşürülür.

2.1.2.1.3.2. Tüp-Pipet Fonasyonu

Ses terapisinde tüp/pipet fonasyonu birçok ülkede standart tercih haline gelen yöntemlerden biridir. Tüp/pipet fonasyonu sadece inertif reaktansı yükseltmekle kalmayıp aynı zamanda vokal yolu uzatmakla f1 formantının düşürülmesine yardım eden SOVTE uygulamalarının bir diğer varyasyonudur (Rosenberg, 2014). Bu alanda yapılan birçok çalışma ile yöntemin ses kalitesine ve akustik parametrelere olan etkisi incelenmiştir. Çalışmalarda yükseltilmiş velofarengeal kapanma ve larenksin alçalması, ses egzersizlerinin maksimum verimle gerçekleşmesi için uygun bağlam oluşturduğunu göstermektedir. Bununla birlikte profesyonel ses sanatçılarıyla yapılan bir çalışmada tüp fonasyonu sırasında ve sonrasında alınan ölçümler üçüncü ve dördüncü formantın kümелendiği bildirilmiştir (Guzman,2013; Vampola ve diğ., 2011).

Terapist danışanın terapi planını oluştururken çeşitli çap ve uzunluklarda tüp ya da pipet kullanabilir. Egzersizlerin bir diğer varyasyonu tüp veya pipetle suya fonasyondur (Sihvo ve Denizoglu, 2007). Literatürde WRT (Water Resistance Therapy) olarak adlandırılan egzersizler ses terapisinde fizyolojik bir yaklaşım olarak ele alınmıştır (Guzman ve diğ.,2023). Egzersizde tercih edilen tüp ya da pipet, su dolu bir kaba batırılır ardından kişiden uzatılmış ünlü ses fonasyonu istenir. Fonasyon sırasında ses üretiminde alçaltma-yükseltme, glisando, tiz/pes üretim, melodik fonasyon gibi üretimler istenir. Suya fonasyonun iki versiyonu vardır. Birincisi geleneksel 24-28 santimetre uzunluğunda ve 8-9 milimetre çapında fin rezonans cam tüpüdür. Bir diğeri ise 35 santimetre uzunluğunda 9-12 milimetre çapındaki silikon LaxVox tüpünün su dolu bir şişeye batırılıp fonasyonun gerçekleştirilmesidir (Sihvo, 2006). Her iki versiyonda da danışandan titreşimi hissetmesini ve eforsuz ses üretimi gerçekleştirmesi istenir.

Ancak bu yöntemde egzersiz sırasında birleştirilmiş konuşma ya da şarkı söyleme mümkün değildir yalnızca tek fonemle fonasyon gerçekleştirilebilir. Bu kısıtlılığı inhibe etmek adına yarı-tıkayıcı ventilasyon maskesi 1999 yılında ilk kez Borragan tarafından kullanılmıştır. Yarı-tıkayıcı ses terapisi egzersizlerinin farklı bir versiyonu olan bu yöntem daha distal bir daralma sağlamakla beraber terapi sırasında bağlantılı konuşma ve şarkı söylemeyi mümkün kılar. Vocal Feel ve MaskVox, bu egzersizlerin maskeyle kullanılması için geliştirilmiştir (Guzman ve diğ., 2023).

2.1.2.1.3.3. Yarı Tıkalı Nazal Yol Egzersizleri

SONTE (Semi Occluded Nasal Tract Exercises), sesin daha yüksek kalitede algılanmasını sağlayan rezonant sesi üretmek için yarı-tıkayıcı etkiyi sağlamakla kalmayıp aynı zamanda nazal rezonansı da mümkün kılar. Diğer tüm yarı tıkalı terapi yöntemlerinde olduğu gibi bu egzersizde de kaynak üzerindeki mekanik stresi azaltarak ses tellerinin düzenli vibrasyonunu düzenlemek ve ses kalitesiyle beraber harmonik oranların artırılması amaçlanır. SOVTE gerçekleştirirken dudaklarda ve suya batırılan tüpün ucunda bir direnç oluşur. Aynı şekilde SONTE uygulamalarında da fonasyon sırasında ses yoluna dahil olan nazal kavitenin daralmasından doğan doğal bir dirençle beraber suya batırılan tüpün ucunda bir direnç oluşur. Bu direnç sistemin empedansını etkiler.

Egzersizdeki tıkayıcı etki nazal yolun sonlandığı nostrillerde oluşturulur. Su dolu 500 mililitre plastik bir şişeye 35 santimetre uzunluğu ve 9 santimetre çapındaki SOVTE uygulamalarında da kullanılan silikon tüp yerleştirilir. Daldırma derinliği 5 santimetre olarak ayarlanır. Tüpün diğer ucuna Nuance Gel Nasal Pillow Mask (Philips Respironics, Murrysville, PA) takılarak kişiden nostrillere yerleştirmesi ve fonasyon gerçekleştirmesi istenir.

Yapılan çalışmada SONTE uygulaması öncesinde akustik, elektrolottografik (EGG) ve aerodinamik ölçümler alınıp egzersiz sonrasındaki değerleriyle karşılaştırılmıştır. Her bir katılımcıdan EGG ve akustik değerler için uzatılmış bir /ʌ/ fonasyonu gerçekleştirmesi istenmiştir. Aerodinamik değerlendirmede vital kapasite, maksimum sürdürülen fonasyon parametreleri incelenmiştir. Buna göre SONTE uygulamalarının oral ve nazal inspiratuar hacmi önemli ölçüde yükselttiği belirtilmiştir (Konrot ve diğ., 2022).

2.1.2.1.3.4. Yüksek Frekanslı Osilasyon Tekniği (The Voiced Oral High-frequency Oscillation Technique's) (VOHFO)

Vokal egzersizler, ses yolunun direncinin artırılmasıyla ses üretiminin fizyolojik olarak geliştirmeyi hedeflemektedir (Stemple ve diğ., 2014). Diğer tüm yarı tıkayıcı ses egzersizlerinde olduğu gibi ana hedef kaynak filtre etkileşimini güçlendirmektir. Yüksek salınımlı osilasyon tekniği ikincil kaynakları kullanarak larenksin vibrasyonunu artırmak için alternatif bir terapi yöntemidir (Saters ve diğ., 2018). Egzersiz ilk olarak New Shaker isimli cihazla yüksek vibrasyon yardımıyla hava yolundaki sekresyonları temizlemek için solunum fizyoterapistleri tarafından kullanılmıştır (Gava ve Ortenzi, 1998). Hasta cihazı üflediğinde içindeki çelik bilya hava akışına karşı direnç göstererek solunum yolunun vibrasyonunu artırır (Gava ve Picanço, 2007).

Solunum fizyoterapistleri tarafından “yüksek frekans” olarak adlandırılan bu osilasyon ile cihazdaki her 1 Hz’lik titreşim, akciğerler ve hava yolundaki sekresyonların atılması için 60-70 osilatör hareket meydana getirir. Cihaz 30 Hz’e kadar vibrasyon frekansı üretebilir (Gomes ve diğ., 2014).

Disfonisi olan ve olmayan hastalarda ses kalitesinin incelendiği bir çalışmada New Shaker cihazı kullanılarak egzersiz ötümlü ses üretimiyle gerçekleştirilmiştir. Buna göre yüksek salınımlı osilasyonun her iki grupta da kaynak filtre dengesini geliştirdiğini ve vokal, larengeal semptomların şiddetini azalttığı gözlemlenmiştir (Saters ve diğ., 2018).

VOHFO ve LaxVox tekniklerinin vokal, larengeal semptomlar ve akustik, fonatuar parametreler açısından karşılaştırıldığı bir diğer çalışmada ise her iki yöntemde de artan dirençle birlikte daha az eforla daha güçlü bir ses üretiminin gerçekleştiği gözlemlenmiştir. Her iki yöntemde de fonatuar ve akustik parametreler bakımından benzer sonuçlar alınmasına rağmen vokal semptomların iyileştirilmesinde VOHFO tekniği, erkek katılımcılarda kadın katılımcılara göre daha iyi anlık etki gösterdiği saptanmıştır (da Silva Antonetti ve diğ., 2019).

Sağlıklı sese sahip olan bireylerle yapılan bir çalışmada ise VOHFO ve LaxVox egzersizleri farklı performans sürelerinde gerçekleştirilmiştir. Egzersizlerin uygulama süresinin akustik parametrelerle birlikte vokal ve larengofarengeal semptomlara olan etkisi analiz edilmiş ve karşılaştırılmıştır. 1 dakikalık uygulama sonucunda her iki egzersizde de CPP değerinin yükselmesiyle birlikte negatif vokal ve larengofarengeal semptomların azaldığı gözlemlenmiştir. 3 dakika süren uygulamaların ise akustik parametreleri ve semptomları olumsuz yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır (da Silva Antonetti ve diğ., 2022).

2.1.2.2. Semptomatik Ses Terapisi

Semptomatik ses terapisinde terapistin hedefi hastanın mevcut ses patolojisindeki semptomları göz önüne alarak modifiye etmektir (Özkan, 2012). Semptomlara yönelik egzersizler ile ses üretiminde olumlu etkiler yaratmayı amaçlar (Stemple, 2000). Buna yönelik olarak Boone ve McFarlane (2000) “kolaylaştırıcı teknikler” geliştirmiştir.

2.1.2.3. Psikojenik Ses Terapisi

Psikojenik ses bozukluğu, herhangi bir yapısal larengeal lezyon ya da nörolojik bir sebep bulunmaksızın hastada afonik/disfonik üretimler gözlemlenmesidir (Andersson ve Schalén, 1998). Patojenik mekanizma hakkındaki yorumlar değişiklik gösterse de psikojenik ses bozukluğunun duygusal çatışmalar tarafından tetiklendiği kabul edilir (Butcher ve Elias, 1983). Psikojenik ses terapisinde mevcut ses bozukluğunu tetiklediği düşünülen duygu ve düşünceler ortadan kalktığında disfoni veya afoninin de düzeleceği kabul edilerek terapi sürecinde kişinin duygusal ve psikososyal durumuna yoğunlaşılır (Demirkan, 2011).

2.1.2.4. Holistik (Eklektik) Ses Terapisi

Holistik sağlık bakış açısıyla ses bireyin fiziksel, duygusal ve yaşam tarzının bir göstergesidir (Stemple, 2005). Hastanın normal ses üretimini desteklemek adına yapılan çalışmalarda terapiler; vokal hijyeni iyileştirmek, vokal semptomları modifiye etmek, psikojenik unsurları göz önünde bulundurmak ve patolojinin altında yatan fizyolojik işleyişi tanılayıp değiştirmek ile mümkündür (Stemple, 2000). Bu bakış açısıyla holistik ses terapisi, hastadaki ses bozukluğunun tedavisi için tüm unsurların göz önünde bulundurulmasıyla birden fazla metodun müdahale planına eklenmesidir.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Katılımcılar

Araştırmaya 18-27 yaş aralığındaki toplamda 30 normofonik kadın dahil edilmiştir. Dahil edilen tüm katılımcıların GRBAS puanları doktora düzeyindeki 2 farklı araştırmacı tarafından farklı zamanlarda değerlendirilmiştir. Değerlendirilen hiçbir GRBAS parametresi ise 0'dan yüksek olmaması, dahil edilme kriterlerinden biridir. Katılımcıların diğer dahil etme kriterleri ise; 1) ses bozukluğu öyküsü olmaması, 2) daha öncesinde ses eğitimi ve/veya ses terapisi almamış olması, 3) 500 Hz, 1 kHz, 2 kHz, ve 4 kHz frekanslarında normal işitmeye sahip olması (Amplivox Model 116, UK) ve DD45 (RadioEar) supra-aural headphones ile gerçekleştirilmiştir), 5) sigara içme öyküsü olmaması, 5) sürekli ilaç kullanımının olmaması, 6) herhangi bir sistemik hastalığa sahip olunmamasıdır. 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 ve Veri Toplama Yöntemleri

Araştırmada uygulanan prosedürler, 80-85 dBA seviyesinde metin okuma görevi ile gerçekleştirilen 30 dakikalık bir vokal yükleme görevi ardından, 3 santimetre batma derinliğinde suya pipetle ses üfleme (SOVTE) uygulaması (task-1), Acapella Duet (Smith Medical, US) ile gerçekleştirilen VOHFO uygulaması (task-2) ve Konrot ve ark. (2022) aparatıyla gerçekleştirilen SONTE uygulamalarına (task-3) dayanan 3 farklı terapötik vokal egzersizi kapsamaktadır. Çalışmada kullanılan cihazlar Resim.3.1'de sunulmuştur.



SOVTE Aparatı



SONTE Aparatı

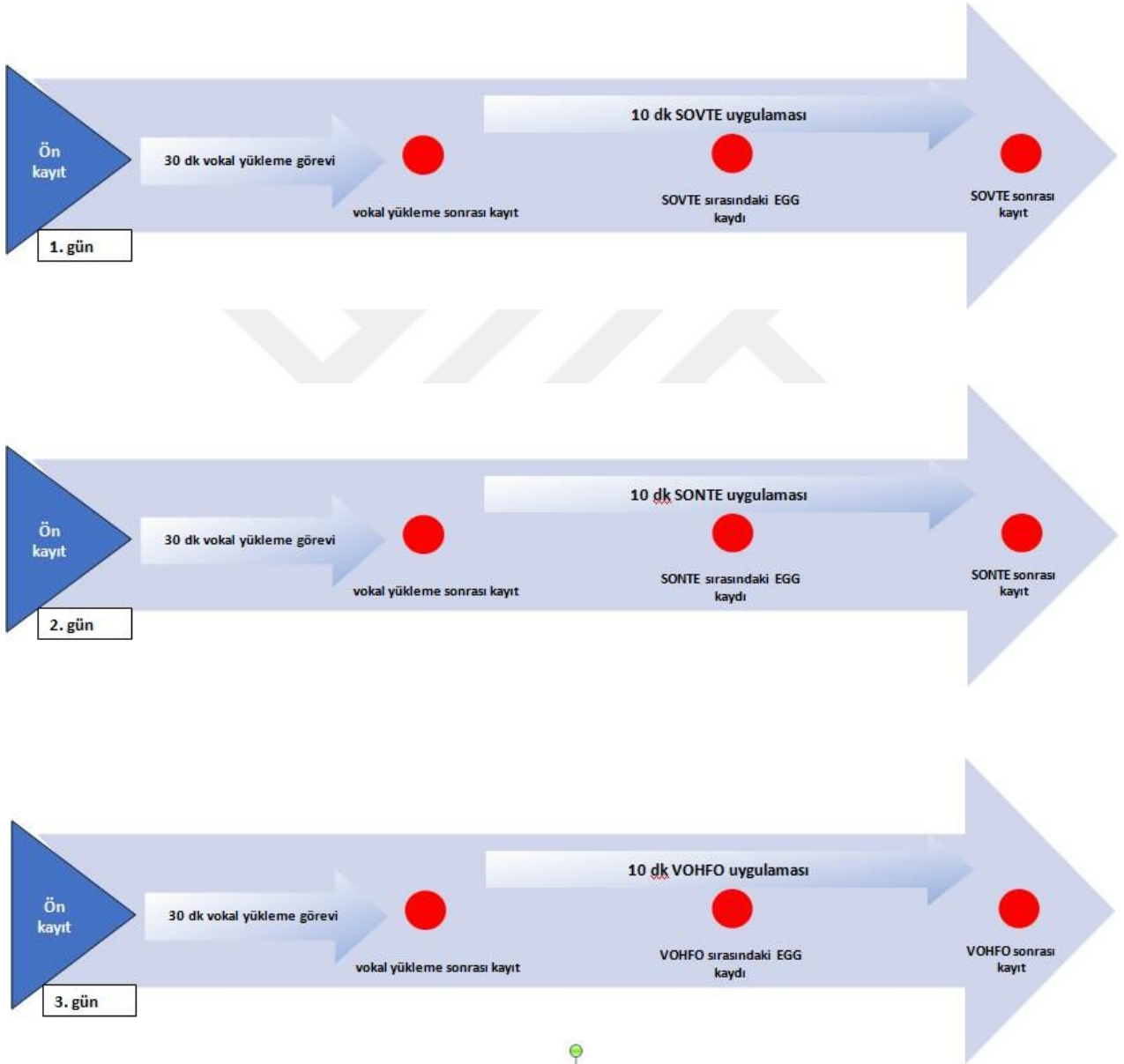


VOHFO (Acapella Duet) Aparatı

Resim 3.1: Uygulamada kullanılan cihazlar

Çalışmaya katılan her bir kişinin tüm prosedürü tamamlaması ve ölçümlerinin alınması yaklaşık 2 saat sürmüştür. Bir kişi için uygulanan temsili prosedür, şekil 3.1.'de özetlenmiştir. Vokal yükleme görevinden sonra meydana gelmesi beklenen negatif etkilerin, terapötik bir uygulama (ses istirahati ve nebulizasyon uygulaması) sonrasında tersine çevirebileceği hipotezine dayanan bir araştırmada (Gerosa ve Kenny, 2022), 20 dakikalık vokal yükleme görevinden sonra 10 dakikalık yüzeysel hidrasyon uygulaması yapılmıştır. Benzer bir amaç doğrultusunda ele alınan bu araştırmadaki terapötik stratejilerin uygulanma süresi, karşılaştırılabilir olması bakımından 10 dakika olarak belirlenmiştir. Ek olarak SOVTE uygulama süresi için 10 dakikalık uygulama süresine dayanan araştırmalar mevcuttur (Echternach ve ark., 2021; Tulunoğlu ve ark., 2022; Cangi ve ark., 2022). SONTE ile ilgili olan tek araştırma, Konrot ve ark. (2022) tarafından gerçekleştirilmiş ve egzersiz süresi olarak 5 dakika kullanmıştır. Bu araştırma ise, SONTE uygulamasının 10 dk boyunca gerçekleştirildiği ilk araştırma olma potansiyeline sahiptir. VOHFO ile gerçekleştirilen araştırmalar ise genellikle 3 dk'lık bir egzersiz süresini kullanmıştır (Saters et al., 2018; Saccente-Kennedy et al., 2022; da Silva Antonetti et al., 2019). SONTE ile benzer biçimde VOHFO egzersizi için de bu araştırma 10 dakikalık uygulama süresine sahip ilk araştırma olma potansiyeline sahiptir.

Araştırma boyunca analiz edilmek üzere kaydedilen veriler ise akustik, elektrogloftografik ve algısal efor ölçümleri vasıtasıyla elde edilmiştir. Vokal yükleme yapıldıktan sonra algısal vokal efor değerlendirmesi için BORG CR-100 ölçeği kullanılmıştır. Bu bağlamda algılanan vokal eforu değerlendirebilmek için BORG CR-100 ölçeğinin kullanılabileceğine dair araştırmalar mevcuttur (Hunter ve ark., 2021; Hunter ve ark., 2022; Berrardi ve Hunter, 2022).



Şekil 3.1: Temsili bir araştırma protokolü

Araştırma 1 gün arayla gerçekleştirilen toplam 3 farklı protokolden oluşmaktadır. Her bir protokol farklı bir günde tamamlanmıştır. Her protokol başlangıcında tüm katılımcıların, uygulama prosedürleri başlamadan önce mevcut habitual fonasyonlarına ilişkin algısal, akustik ve elektrolottografik veriler başlangıç verisi olarak kaydedilmiştir. Ardından vokal yükleme için katılımcılara verilen nazal, oral ve oro-nazal olmak üzere 3 farklı fonetik özellikteki pasajı (Karakoç ve ark., 2013), 30 santimetre uzaklıkta konumlandırılmış ve IEC61672-1, tip-2 standartlarına sahip bir dB-metre (PCE-322A, PCE-Instruments) vasıtasıyla Leq değeri olarak ($\text{ort} \pm \text{ss}$: $81,36 \pm 2,13$ dBA) kaydedilmiş ve bireylerden mümkün olduğunca yüksek ses şiddeti kullanmaları istenerek 30 dakika boyunca vokal yükleme görevini gerçekleştirmeleri istenmiştir. Vokal yüklemenin hemen ardından yeniden BORG CR-100 efor ölçeği uygulanmış ve akustik ve elektrolottografik kayıtlar tekrarlanmıştır. Kayıtların ardından 3 farklı terapi uygulamasından biri randomizasyon yoluyla belirlenerek uygulanmıştır. Belirlenen terapi uygulamasına 10 dakika boyunca devam edilmiş ve egzersiz uygulaması sırasında da elektrolottografik kayıtlar alınmıştır. Egzersiz uygulamasının sonunda ise BORG CR-100 efor ölçeği ve akustik, elektrolottografik kayıtlar tekrarlanmıştır. Diğer deneysel protokoller ise, 1 gün arayla uygulanmış ve katılımcılardan tüm bu sürelerde seslerini olağan dışı kullanımlardan kaçınmaları ve ses hijyeni maddelerine dikkat etmesi talimatı verilerek, uymaları gereken vokal hijyen maddeleri basılı olarak verilmiştir.

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 santimetre uzakta, 45 derece eğik açıyla sabitlenmiştir. Sistem 44.100 sampling rate, 16 bit çözünürlükte ayarlanmıştır. CSL üzerinde kullanılan program Analysis of Disphonic Speech and Voice (ADSV) olup, analiz parametresi cepstral peak prominence (CPP)'dir. Elektrolottografi (EGG) kayıtları ise, CSL cihazına bağlanarak çift kanallı kayıt alabilmeyi sağlayan Kay-PENTAX Electroglottography model 6103 (Montvale, NJ) ile gerçekleştirilmiştir. EGG ile değerlendirilen parametreler ise; contact quotient (CQ) (%), ve average (Avg.) jitter (%) olmak üzere 2 tanedir. Akustik ve elektrolottografik kayıtlar için (çift kanal olarak kaydedilmiştir) katılımcılardan dik oturur pozisyonda, seslerini rahat ettikleri tını ve şiddette kullanarak uzatılmış ünlü /Λ/ fonasyonu gerçekleştirmeleri istenmiştir.

Bir diğerk akustik analiz ise Nasometer-II model 6450 (Kay-PENTAX, Lincoln Park, USA) yardımıyla gerçekleştirilmiştir. Nazometre ölçümü için Karakoç ve ark., (2013) çalışmasında kullanmış olduğu Türkçe nasal ve oro-nasal paragraflar kullanılmıştır. Bu analiz sonunda elde edilen parametre ise $(\text{nazal enerji} / \text{oral enerji} + \text{nazal enerji}) \cdot 100$ formülüyle hesaplanan nazalans skordur.

Algısal değerlendirmeler ise BORG CR-100 ölçeğiyle gerçekleştirilmiştir. 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 bağırmaya çalışmak olarak tanımlanmıştır.

3.3. Verilerin Analizi

Çalışma kapsamında toplanan veriler Jamovi programı ile analiz edilmiştir. İstatistiksel olarak uygun analiz yöntemine karar vermek için öncelikle alınan ölçümlerin normal dağılım gösterme durumu Shapiro Wilk normallik testi ile incelenmiştir. Çalışma kapsamında katılımcılardan farklı zamanlarda alınan ölçümler kullanıldığı için ölçümler bağımlıdır. Karşılaştırma yapılacak ölçümlerin tekrarlı (bağımlı) ölçümler olması da göz önüne alınarak normal dağılım varsayımının sağlandığı durumunda tekrarlı ölçümler ANOVA (post-hoc analiz için Bonferroni testi) ve normal dağılım varsayımının sağlanmadığı durumda Friedman test (post-hoc analiz için Durbin-Canover testi) kullanılmıştır. İstatistiksel anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak belirlenmiştir.

4.

BULGULAR

4.1. EGG Parametrelerine İlişkin Sonuçlar

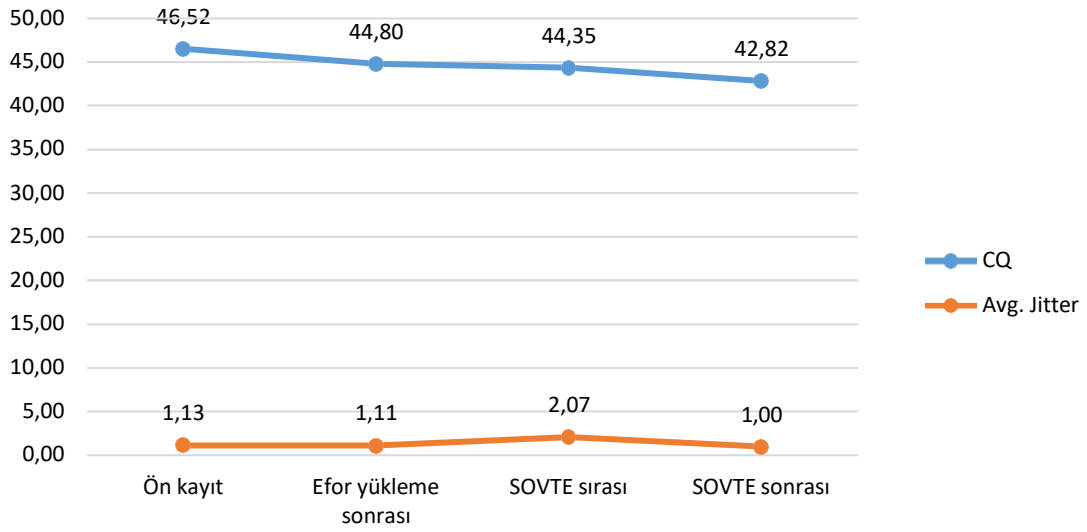
Katılımcılardan alınan EGG parametreleri ön ölçüm, vokal yükleme görevi sonrası ölçüm, SOVTE sırası ölçüm ve SOVTE sonrası ölçümlerin farklılaşma durumu incelenirken uygun yöntemle karar vermek amacıyla normal dağılım varsayımı incelenmiştir. Karşılaştırma yapılacak ölçümlerin tekrarlı (bağımlı) ölçümler olması da göz önüne alınarak normal dağılım varsayımının sağlandığı durumunda tekrarlı ölçümler ANOVA ve normal dağılım varsayımının sağlanmadığı durumda Friedman test kullanılmıştır. Sonuçlar Tablo 4.1’de sunulmuştur. Ayrıca ön kayıt, vokal yükleme görevi sonrası, SOVTE sırası, SOVTE sonrası EGG parametre ölçümlerine ilişkin ortalamaları Şekil 4.1’de sunulmuştur.

Tablo 4.1: Katılımcıların ön kayıt, vokal yükleme görevi sonrası, SOVTE sırası, SOVTE sonrası EGG parametre ölçümlerinin karşılaştırılması

		Min-Mak.	Median	$\bar{X} \pm ss$	Test İstatistiği	p
CQ	Ön kayıt	38,64-50,02	47,17	46,52±2,88	F(3, 87)= 7,414*	0,000*
	Efor yükleme sonrası	32,32-52,28	45,30	44,80±5,77		
	SOVTE sırası	32,22-50,59	45,71	44,35±5,00		
	SOVTE sonrası	31,18-49,79	43,86	42,82±4,17		
Avg, Jitter	Ön kayıt	0,51-5,37	0,99	1,13±0,85	$\chi^2(sd=3)$ =31,343*	0,000*
	Efor yükleme sonrası	0,50-3,35	0,94	1,11±0,58		
	SOVTE sırası	0,83-9,56	1,60	2,07±1,64		
	SOVTE sonrası	0,44-2,26	1,04	1,00±0,40		
*p<0,05						

Tablo 4.1 incelendiğinde katılımcılardan ön kayıt, vokal yükleme görevi sonrası, SOVTE sırası, SOVTE sonrası EGG CQ parametre ölçümlerinin istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği ($p < 0,05$) görülmektedir. Tespit edilen anlamlı farklılığın hangi zamanda yapılan ölçümler arasında olduğunu belirlemek amacıyla Bonferroni testi ile ikili karşılaştırmalar yapılmıştır. Yapılan karşılaştırmalar sonucunda tespit edilen anlamlı farklılığın SOVTE sonrası alınan CQ parametre ölçümleri ile vokal yükleme görevinden önce alınan ($p = 0,000$) ve vokal yükleme görevinden sonra alınan ($p = 0,040$) CQ parametre ölçümleri arasında olduğu belirlenmiştir. Ortalamalar incelendiğinde SOVTE sonrası alınan CQ parametre ölçümlerinin vokal yükleme görevinden önce alınan ve vokal yükleme görevinden sonra alınan CQ parametre ölçümlerinden düşük olduğu belirlenmiştir.

Katılımcılardan ön kayıt, vokal yükleme görevi sonrası, SOVTE sırası, SOVTE sonrası EGG Avg. Jitter parametre ölçümlerinin istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği ($p < 0,05$) belirlenmiştir. Tespit edilen anlamlı farklılığın hangi zamanda yapılan ölçümler arasında olduğunu belirlemek amacıyla Durbin-Conover testi ile ikili karşılaştırmalar yapılmıştır. Yapılan karşılaştırmalar sonucunda tespit edilen anlamlı farklılığın SOVTE sırası alınan Avg, Jitter parametre ölçümleri ile vokal yükleme görevinden önce alınan ($p = 0,000$), vokal yükleme görevinden sonra alınan ($p = 0,000$) ve SOVTE sonrasında alınan ($p = 0,000$) Avg, Jitter parametre ölçümleri arasında olduğu belirlenmiştir. Ortalama ve medyan değerleri incelendiğinde SOVTE sırası alınan Avg, Jitter parametre ölçümlerinin vokal yükleme görevinden önce alınan, vokal yükleme görevinden sonra alınan ve SOVTE sonrası Avg. Jitter parametre ölçümlerinden yüksek olduğu belirlenmiştir.



Şekil 4.1: Katılımcıların ön kayıt, vokal yükleme görevi sonrası, SOVTE sırası, SOVTE sonrası EGG parametre ölçümlerine ilişkin ortalamalar

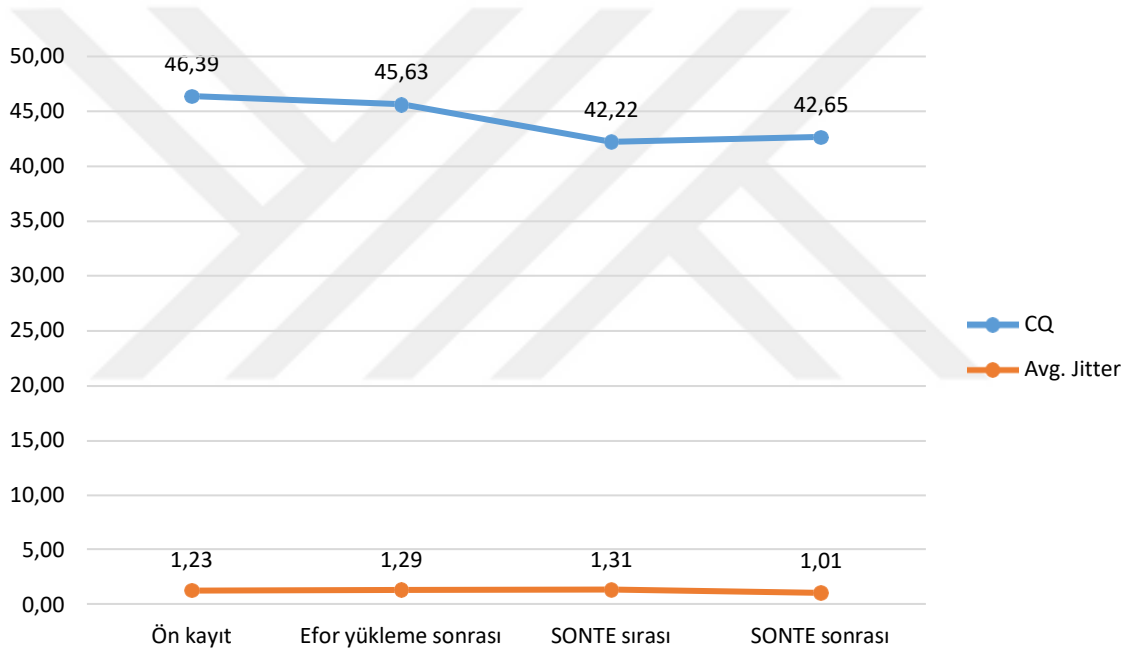
Katılımcılardan alınan EGG parametreleri ön ölçüm, vokal yükleme görevi sonrası ölçüm, SONTE sırası ölçüm ve SONTE sonrası ölçümlerin farklılaşma durumu incelenirken uygun yöntem karar vermek amacıyla normal dağılım varsayımı incelenmiştir. Karşılaştırma yapılacak ölçümlerin tekrarlı (bağımlı) ölçümler olması da göz önüne alınarak normal dağılım varsayımının sağlandığı durumunda tekrarlı ölçümler ANOVA ve normal dağılım varsayımının sağlanmadığı durumda Friedman test kullanılmıştır. Sonuçlar Tablo 4.2’de sunulmuştur. Ayrıca ön kayıt, vokal yükleme görevi sonrası, SONTE sırası, SONTE sonrası EGG parametre ölçümlerine ilişkin ortalamaları Şekil 4.2’de sunulmuştur.

Tablo 4.2: Katılımcıların ön kayıt, vokal yükleme görevi sonrası, SONTE sırası, SONTE sonrası EGG parametre ölçümlerinin karşılaştırılması

		Min-Mak.	Median	$\bar{X} \pm ss$	Test İstatistiği	p
CQ	Ön kayıt	37,12-52,60	46,28	46,39±3,54	$\chi^2(sd=3)$ =30,040*	0,000*
	Efor yükleme sonrası	37,48-50,18	46,41	45,63±3,21		
	SONTE sırası	32,77-53,94	43,16	42,22±4,88		
	SONTE sonrası	26,00-48,49	43,72	42,65±4,98		
Avg, Jitter	Ön kayıt	0,48-3,36	1,04	1,23±0,67	$\chi^2(sd=3)$ =14,556*	0,002*
	Efor yükleme sonrası	0,46-7,41	0,94	1,29±1,30		
	SONTE sırası	0,49-3,41	1,21	1,31±0,70		
	SONTE sonrası	0,41-2,03	1,02	1,01±0,40		
*p<0,05						

Tablo 4.2 incelendiğinde katılımcılardan ön kayıt, vokal yükleme görevi sonrası, SONTE sırası, SONTE sonrası EGG CQ parametre ölçümlerinin istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği (p<0,05) görülmektedir. Tespit edilen anlamlı farklılığın hangi zamanda yapılan ölçümler arasında olduğunu belirlemek amacıyla Durbin-Conover testi ile ikili karşılaştırmalar yapılmıştır. Yapılan karşılaştırmalar sonucunda tespit edilen anlamlı farklılığın vokal yükleme görevi öncesi alınan CQ parametre ölçümleri ile SONTE sırası alınan (p = 0,000) ve SONTE sonrası alınan (p = 0,000) CQ parametre ölçümleri arasında olduğu; vokal yükleme görevi sonrası alınan CQ parametre ölçümleri ile SONTE sırası (p = 0,000) ve SONTE sonrası (p = 0,000) CQ parametre ölçümleri arasında olduğu belirlenmiştir. Ortalama ve medyan değerleri incelendiğinde SONTE sırası ve SONTE sonrası alınan CQ parametre ölçümlerinin vokal yükleme görevinden önce alınan ve vokal yükleme görevinden sonra alınan CQ parametre ölçümlerinden düşük olduğu belirlenmiştir. Katılımcılardan ön kayıt, vokal yükleme görevi sonrası, SONTE sırası, SONTE sonrası EGG Avg, Jitter parametre ölçümlerinin istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği (p<0,05) belirlenmiştir. Tespit edilen anlamlı farklılığın hangi zamanda yapılan ölçümler arasında olduğunu belirlemek amacıyla Durbin-Conover ile ikili karşılaştırmalar yapılmıştır.

Yapılan karşılaştırmalar sonucunda tespit edilen anlamlı farklılığın SONTE sırası alınan Avg, Jitter parametre ölçümleri ile vokal yükleme görevinden sonra alınan ($p = 0,010$) ve SONTE sonrasında alınan ($p = 0,000$) Avg, Jitter parametre ölçümleri arasında; SONTE sırası alınan Avg, Jitter parametre ölçümleri ile vokal yükleme görevi öncesi alınan ($p = 0,030$) Avg, Jitter parametre ölçümleri arasında olduğu belirlenmiştir. Ortalama ve medyan değerleri incelendiğinde SONTE sırası alınan Avg, Jitter parametre ölçümlerinin vokal yükleme görevinden sonra alınan ve SONTE sonrası Avg, Jitter parametre ölçümlerinden yüksek; vokal yükleme görevi öncesi alınan Avg, Jitter parametre ölçümlerinin SONTE sonrası alınan Avg, Jitter parametre ölçümlerinden yüksek olduğu belirlenmiştir.



Şekil 4.2: Katılımcıların ön kayıt, vokal yükleme görevi sonrası, SONTE sırası, SONTE sonrası EGG parametre ölçümlerine ilişkin ortalamalar

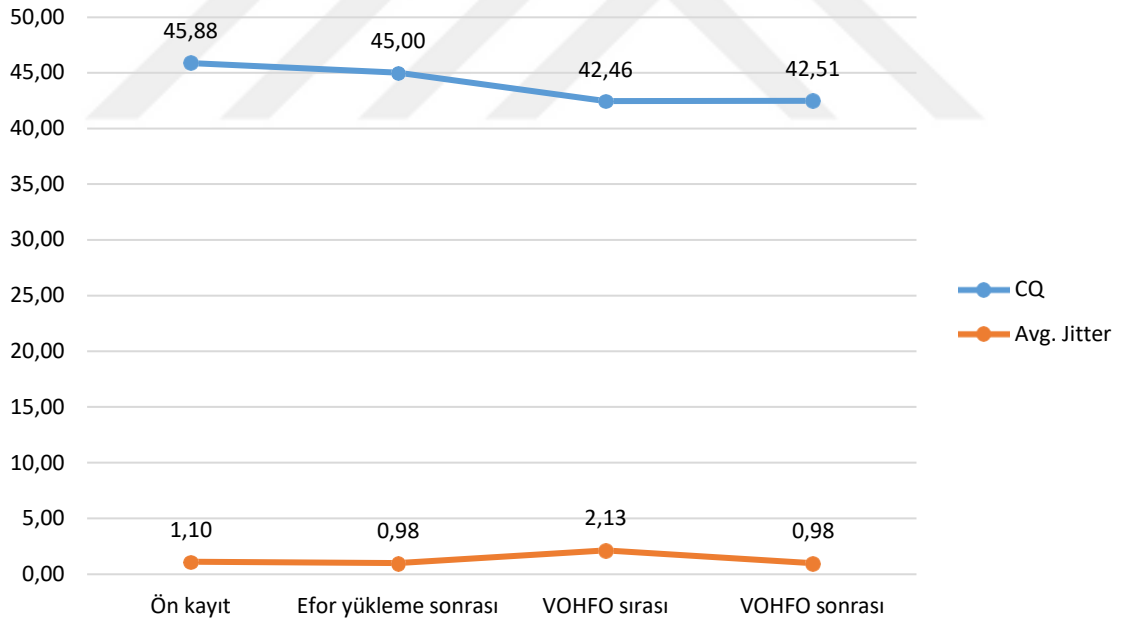
Katılımcılardan alınan EGG parametreleri ön ölçüm, vokal yükleme görevi sonrası ölçüm, VOHFO sırası ölçüm ve VOHFO sonrası ölçümlerin farklılaşma durumu incelenirken uygun yöntemle karar vermek amacıyla normal dağılım varsayımı incelenmiştir. Karşılaştırma yapılacak ölçümlerin tekrarlı (bağımlı) ölçümler olması da göz önüne alınarak normal dağılım varsayımının sağlandığı durumunda tekrarlı ölçümler ANOVA ve normal dağılım varsayımının sağlanmadığı durumda Friedman test kullanılmıştır. Sonuçlar Tablo 4.3'te sunulmuştur. Ayrıca ön kayıt, vokal yükleme görevi sonrası, VOHFO sırası, VOHFO sonrası EGG parametre ölçümlerine ilişkin ortalamaları Şekil 4.3'te sunulmuştur.

Tablo 4.3: Katılımcıların ön kayıt, vokal yükleme görevi sonrası, VOHFO sırası, VOHFO sonrası EGG parametre ölçümlerinin karşılaştırılması

		Min-Mak.	Median	$\bar{X} \pm ss$	Test İstatistiği	p
CQ	Ön kayıt	36,14-50,89	46,39	45,88±3,03	F(3, 87)= 8,766*	0,000*
	Efor yükleme sonrası	37,29-51,21	45,65	45,00±3,94		
	VOHFO sırası	28,03-52,69	42,76	42,46±5,87		
	VOHFO sonrası	30,11-50,15	42,34	42,51±4,32		
Avg, Jitter	Ön kayıt	0,32-3,82	0,95	1,10±0,67	$\chi^2(sd=3)$ =4,233	0,237
	Efor yükleme sonrası	0,39-3,45	0,89	0,98±0,56		
	VOHFO sırası	0,37-9,86	1,05	2,13±2,49		
	VOHFO sonrası	0,40-3,95	0,88	0,98±0,67		
*p<0,05						

Tablo 4.3 incelendiğinde katılımcılardan ön kayıt, vokal yükleme görevi sonrası, VOHFO sırası, VOHFO sonrası EGG Avg, Jitter parametre ölçümlerinin istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermediği ($p>0,05$) görülmektedir. Şekil 4.3'te görüldüğü gibi ön kayıt, vokal yükleme görevi sonrası, VOHFO sırası, VOHFO sonrası EGG Avg, Jitter parametre ölçümlerine ilişkin ortalama değerleri birbirine çok yakındır. Katılımcılardan ön kayıt, vokal yükleme görevi sonrası, VOHFO sırası, VOHFO sonrası EGG CQ parametre ölçümlerinin istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği ($p<0,05$) görülmektedir. Tespit edilen anlamlı farklılığın hangi zamanda yapılan ölçümler arasında olduğunu belirlemek amacıyla Bonferroni testi ile ikili karşılaştırmalar yapılmıştır. Yapılan karşılaştırmalar sonucunda tespit edilen anlamlı farklılığın vokal yükleme görevi öncesi alınan CQ parametre ölçümleri ile SOVTE sırası alınan ($p = 0,011$) ve VOHFO sonrası alınan ($p = 0,002$) CQ parametre ölçümleri arasında olduğu; vokal yükleme görevi sonrası alınan CQ parametre ölçümleri ile VOHFO sırası ($p = 0,026$) ve VOHFO sonrası ($p = 0,019$) CQ parametre ölçümleri arasında olduğu belirlenmiştir. Ortalamalar incelendiğinde VOHFO sırası ve VOHFO sonrası alınan CQ parametre ölçümlerinin vokal yükleme görevinden önce alınan ve vokal yükleme görevinden sonra alınan CQ parametre ölçümlerinden düşük olduğu belirlenmiştir. Katılımcılardan ön kayıt, vokal yükleme görevi sonrası, VOHFO sırası, VOHFO sonrası EGG Periyodisite parametre ölçümlerinin istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği ($p<0,05$) belirlenmiştir.

Tespit edilen anlamlı farklılığın hangi zamanda yapılan ölçümler arasında olduğunu belirlemek amacıyla Durbin-Conover ile ikili karşılaştırmalar yapılmıştır. Yapılan karşılaştırmalar sonucunda tespit edilen anlamlı farklılığın VOHFO sırası alınan Periyodisite parametre ölçümleri ile vokal yükleme görevinden önce alınan ($p = 0,000$), vokal yükleme görevinden sonra alınan ($p = 0,000$) ve VOHFO sonrasında alınan ($p = 0,000$) Periyodisite parametre ölçümleri arasında; vokal yükleme görevi sonrası alınan Periyodisite parametre ölçümleri ile vokal yükleme görevi öncesi alınan ($p = 0,001$) ve VOHFO sonrasında alınan ($p = 0,037$) Periyodisite parametre ölçümleri arasında olduğu belirlenmiştir. Ortalama ve medyan değerleri incelendiğinde VOHFO sırası alınan Periyodisite parametre ölçümlerinin vokal yükleme görevinden önce alınan, vokal yükleme görevinden sonra alınan ve VOHFO sonrası Periyodisite parametre ölçümlerinden düşük olduğu; vokal yükleme görevi öncesi alınan ve VOHFO sonrasında alınan Periyodisite parametre ölçümlerinin vokal yükleme görevi sonrasında alınan Periyodisite parametre ölçümlerinden düşük olduğu belirlenmiştir.



Şekil 4.3: Katılımcıların ön kayıt, vokal yükleme görevi sonrası, VOHFO sırası, VOHFO sonrası EGG parametre ölçümlerine ilişkin ortalamalar

Katılımcılardan alınan EGG parametreleri ön ölçüm, SOVTE sırası ölçüm, SONTE sırası ölçüm ve VOHFO sırası ölçümlerin farklılaşma durumu incelenirken uygun yöntemle karar vermek amacıyla normal dağılım varsayımı incelenmiştir. Karşılaştırma yapılacak

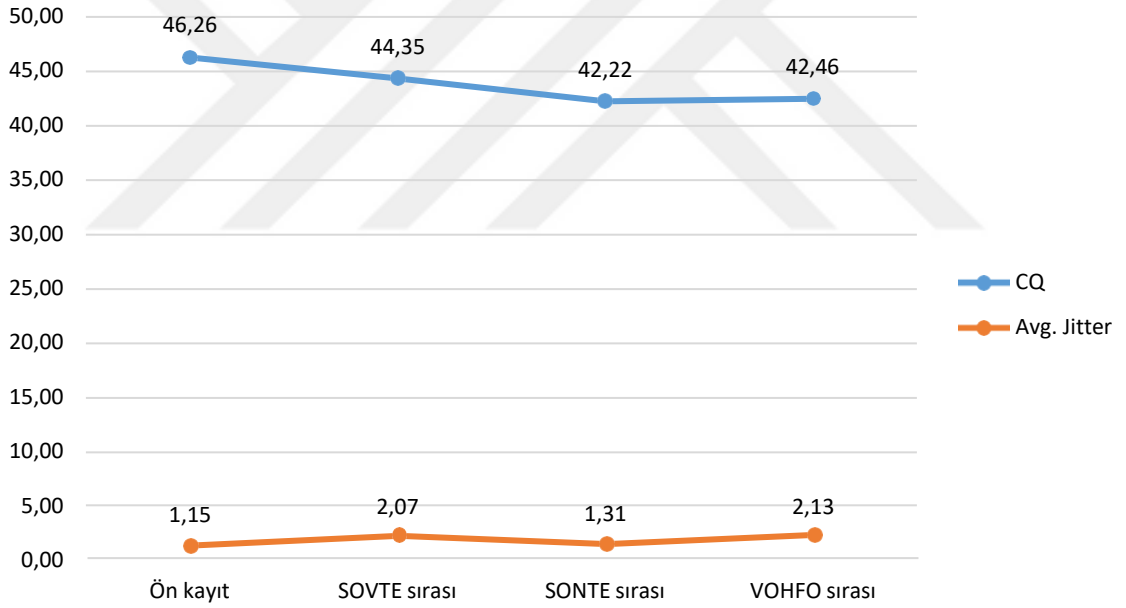
ölçümlerin tekrarlı (bağımlı) ölçümler olması da göz önüne alınarak normal dağılım varsayımının sağlandığı durumunda tekrarlı ölçümler ANOVA ve normal dağılım varsayımının sağlanmadığı durumda Friedman test kullanılmıştır. Sonuçlar Tablo 4.4'te sunulmuştur. Ayrıca ön kayıt, SOVTE sırası, SONTE sırası ve VOHFO sırası EGG parametre ölçümlerine ilişkin ortalamaları Şekil 4.4'te sunulmuştur.

Tablo 4.4: Katılımcıların ön kayıt, SOVTE sırası, SONTE sırası ve VOHFO sırası EGG parametre ölçümlerinin karşılaştırılması

		Min-Mak.	Median	$\bar{X} \pm ss$	Test İstatistiği	p
CQ	Ön kayıt	39,32-50,60	46,67	46,26±2,66	F(3, 87)= 8,424*	0,000*
	SOVTE sırası	32,22-50,59	45,71	44,35±5,00		
	SONTE sırası	32,77-53,94	43,16	42,22±4,88		
	VOHFO sırası	28,03-52,69	42,76	42,46±5,87		
Avg, Jitter	Ön kayıt	0,54-2,70	1,04	1,15±0,48	$\chi^2(sd=3)$ =11,007*	0,012*
	SOVTE sırası	0,83-9,56	1,60	2,07±1,64		
	SONTE sırası	0,49-3,41	1,21	1,31±0,70		
	VOHFO sırası	0,37-9,86	1,05	2,13±2,49		
*p<0,05						

Tablo 4.4 incelendiğinde katılımcılardan ön kayıt, SOVTE sırası, SONTE sırası ve VOHFO sırası EGG CQ parametre ölçümlerinin istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği ($p < 0,05$) görülmektedir. Tespit edilen anlamlı farklılığın hangi zamanda yapılan ölçümler arasında olduğunu belirlemek amacıyla Bonferroni testi ile ikili karşılaştırmalar yapılmıştır. Yapılan karşılaştırmalar sonucunda tespit edilen anlamlı farklılığın vokal yükleme görevi öncesi alınan CQ parametre ölçümleri ile SONTE sırası alınan ($p = 0,001$), SOVTE sırası alınan ($p = 0,001$) ve VOHFO sonrası alınan ($p = 0,003$) CQ parametre ölçümleri arasında olduğu belirlenmiştir. Ortalamalar incelendiğinde vokal yükleme görevi öncesinde alınan CQ parametre ölçümlerinin SONTE sırası, SOVTE sırası ve VOHFO sırasında alınan CQ parametre ölçümlerinden yüksek olduğu belirlenmiştir. Katılımcılardan ön kayıt, SOVTE sırası, SONTE sırası ve VOHFO sırası EGG Avg. Jitter parametre ölçümlerinin istatistiksel

olarak anlamlı farklılık gösterdiği ($p < 0,05$) belirlenmiştir. Tespit edilen anlamlı farklılığın hangi zamanda yapılan ölçümler arasında olduğunu belirlemek amacıyla Durbin-Conover testi ile ikili karşılaştırmalar yapılmıştır. Yapılan karşılaştırmalar sonucunda tespit edilen anlamlı farklılığın VOHFO sırası alınan Avg. Jitter parametre ölçümleri ile vokal yükleme görevinden sonra alınan ($p = 0,001$) ve VOHFO sonrasında alınan ($p = 0,026$) Avg. Jitter parametre ölçümleri arasında; VOHFO sırası alınan Avg. Jitter parametre ölçümleri ile vokal yükleme görevi öncesi alınan ($p = 0,020$) Avg. Jitter parametre ölçümleri arasında olduğu belirlenmiştir. Ortalama ve medyan değerleri incelendiğinde VOHFO sırası alınan Avg. Jitter parametre ölçümlerinin vokal yükleme görevinden sonra alınan ve VOHFO sonrası Avg. Jitter parametre ölçümlerinden yüksek; vokal yükleme görevi öncesi alınan Avg. Jitter parametre ölçümlerinin VOHFO sonrası alınan Avg. Jitter parametre ölçümlerinden yüksek olduğu belirlenmiştir.



Şekil 4.4: Katılımcıların ön kayıt, SOVTE sırası, SONTE sırası ve VOHFO sırası EGG parametre ölçümlerine ilişkin ortalamalar

4.2. ADSV Parametrelerine İlişkin Sonuçlar

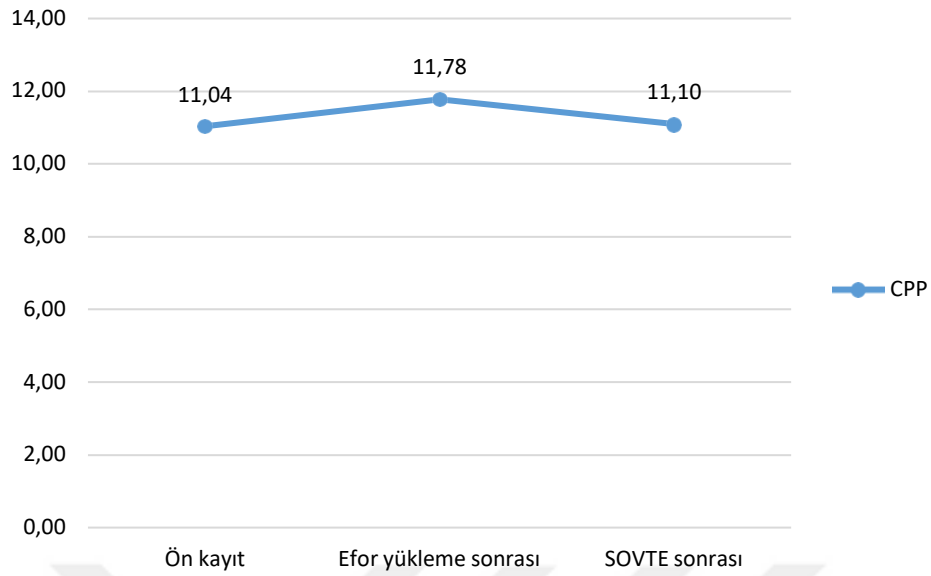
Katılımcılardan alınan ADSV parametresi ön ölçüm, vokal yükleme görevi sonrası ölçüm ve SOVTE sonrası ölçümlerin farklılaşma durumu incelenirken uygun yönetime karar vermek amacıyla normal dağılım varsayımı incelenmiştir. Karşılaştırma yapılacak ölçümlerin tekrarlı (bağımlı) ölçümler olması göz önüne alınarak normal dağılım varsayımı da sağlandığı

için tekrarlı ölçümler ANOVA testi kullanılmıştır. Sonuçlar Tablo 4.5'te sunulmuştur. Ayrıca ön kayıt, vokal yükleme görevi sonrası, SOVTE sonrası ADSV parametre ölçümlerine ilişkin ortalamaları Şekil 4.5'te sunulmuştur.

Tablo 4.5: Katılımcıların ön kayıt, vokal yükleme görevi sonrası ve SOVTE sonrası ADSV parametre ölçümlerinin karşılaştırılması

		Min-Mak.	Median	$\bar{X} \pm ss$	Test İstatistiği	p
CPP	Ön kayıt	7,39-13,43	11,09	11,04±1,52	F(2, 58)= 4,640*	0,014*
	Efor yükleme sonrası	9,50-14,25	12,00	11,78±1,29		
	SOVTE sonrası	8,24-13,44	11,49	11,10±1,53		
*p<0,05						

Tablo 4.5 incelendiğinde katılımcılardan ön kayıt, vokal yükleme görevi sonrası, SOVTE sonrası ADSV CPP parametre ölçümlerinin istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği ($p<0,05$) görülmektedir. Tespit edilen anlamlı farklılığın hangi zamanda yapılan ölçümler arasında olduğunu belirlemek amacıyla Bonferroni testi ile ikili karşılaştırmalar yapılmıştır. Yapılan karşılaştırmalar sonucunda tespit edilen anlamlı farklılığın vokal yükleme görevi öncesi alınan CPP parametre ölçümleri ile vokal yükleme görevinden sonra alınan ($p = 0,003$) CPP parametre ölçümleri arasında olduğu belirlenmiştir. Ortalamalar incelendiğinde vokal yükleme görevinden sonra alınan CPP parametre ölçümlerinin vokal yükleme görevi öncesinde alınan CPP parametre ölçümlerinden yüksek olduğu belirlenmiştir.



Şekil 4.5: Katılımcıların ön kayıt, vokal yüklemesi görevi sonrası ve SONTE sonrası ADSV parametre ölçümlerine ilişkin ortalamalar

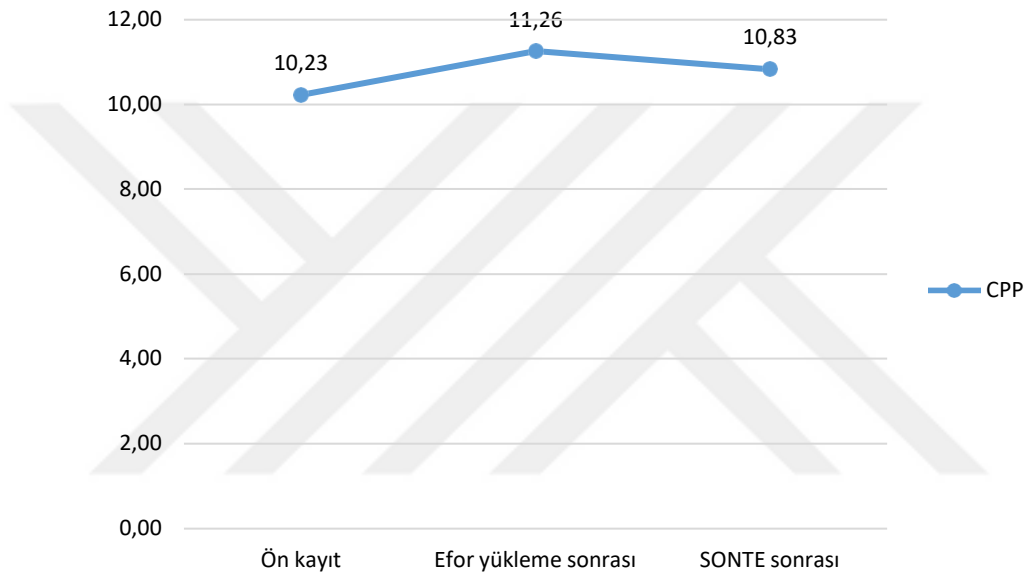
Katılımcılardan alınan ADSV parametresi ön ölçüm, vokal yüklemesi görevi sonrası ölçüm ve SONTE sonrası ölçümlerin farklılaşma durumu incelenirken uygun yonteme karar vermek amacıyla normal dağılım varsayımı incelenmiştir. Karşılaştırma yapılacak ölçümlerin tekrarlı (bağımlı) ölçümler olması göz önüne alınarak normal dağılım varsayımı da sağlandığı için tekrarlı ölçümler ANOVA testi kullanılmıştır. Sonuçlar Tablo 4.6’da sunulmuştur. Ayrıca ön kayıt, vokal yüklemesi görevi sonrası, SONTE sonrası ADSV parametre ölçümlerine ilişkin ortalamaları Şekil 4.6’da sunulmuştur.

Tablo 4.6: Katılımcıların ön kayıt, vokal yüklemesi görevi sonrası ve SONTE sonrası ADSV parametre ölçümlerinin karşılaştırılması

		Min-Mak.	Median	$\bar{X} \pm ss$	Test İstatistiği	p
CPP	Ön kayıt	7,86-12,68	9,99	10,23±1,41	F(2, 58)= 8,691*	0,000*
	Efor yükleme sonrası	8,97-14,21	11,44	11,26±1,37		
	SONTE sonrası	7,46-13,43	10,86	10,83±1,43		
*p<0,05						

Tablo 4.6 incelendiğinde katılımcılardan ön kayıt, vokal yüklemesi görevi sonrası, SONTE sonrası ADSV CPP parametre ölçümlerinin istatistiksel olarak anlamlı farklılık

gösterdiği ($p < 0,05$) görülmektedir. Tespit edilen anlamlı farklılığın hangi zamanda yapılan ölçümler arasında olduğunu belirlemek amacıyla Bonferroni testi ile ikili karşılaştırmalar yapılmıştır. Yapılan karşılaştırmalar sonucunda tespit edilen anlamlı farklılığın vokal yükleme görevi öncesi alınan CPP parametre ölçümleri ile vokal yükleme görevinden sonra alınan ($p = 0,003$) ve SONTE sonrası alınan ($p = 0,044$) CPP parametre ölçümleri arasında olduğu belirlenmiştir. Ortalamalar incelendiğinde vokal yükleme görevinden önce alınan CPP parametre ölçümlerinin vokal yükleme görevi sonrasında ve SONTE sonrası alınan CPP parametre ölçümlerinden düşük olduğu belirlenmiştir.



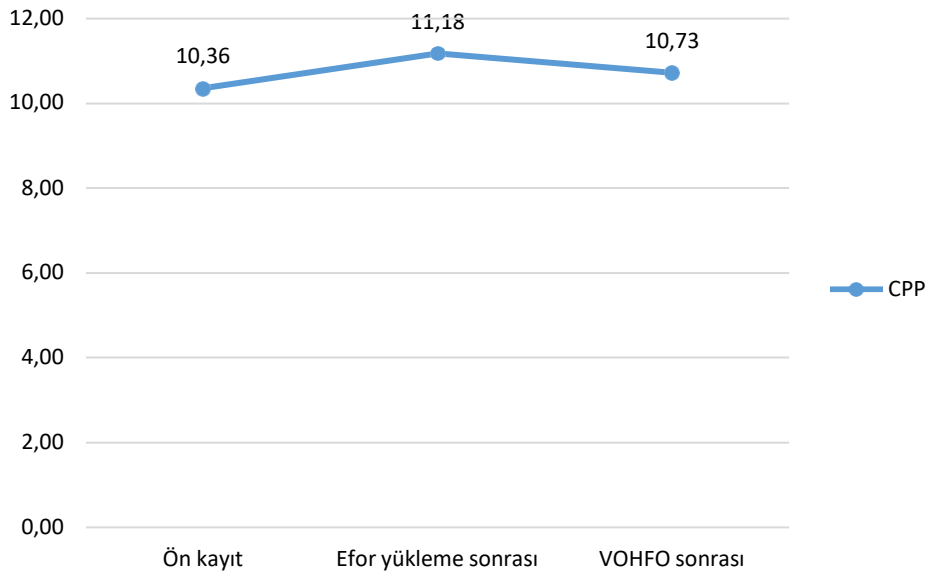
Şekil 4.6: Katılımcıların ön kayıt, vokal yükleme görevi sonrası ve SONTE sonrası ADSV parametre ölçümlerine ilişkin ortalamalar

Katılımcılardan alınan ADSV parametresi ön ölçüm, vokal yükleme görevi sonrası ölçüm ve VOHFO sonrası ölçümlerin farklılaşma durumu incelenirken uygun yönteme karar vermek amacıyla normal dağılım varsayımı incelenmiştir. Karşılaştırma yapılacak ölçümlerin tekrarlı (bağımlı) ölçümler olması göz önüne alınarak normal dağılım varsayımı da sağlandığı için tekrarlı ölçümler ANOVA testi kullanılmıştır. Sonuçlar Tablo 4.7’de sunulmuştur. Ayrıca ön kayıt, vokal yükleme görevi sonrası, VOHFO sonrası ADSV parametre ölçümlerine ilişkin ortalamaları Şekil 4.7’de sunulmuştur.

Tablo 4.7: Katılımcıların ön kayıt, vokal yükleme görevi sonrası ve VOHFO sonrası ADSV parametre ölçümlerinin karşılaştırılması

		Min-Mak.	Median	$\bar{X} \pm ss$	Test İstatistiği	p
CPP	Ön kayıt	7,20-13,89	10,27	10,36±1,38	F(2, 58)= 5,207*	0,008*
	Efor yükleme sonrası	8,22-13,78	11,48	11,18±1,45		
	VOHFO sonrası	7,41-12,96	11,00	10,73±1,49		
*p<0,05						

Tablo 4.7 incelendiğinde katılımcılardan ön kayıt, vokal yükleme görevi sonrası, VOHFO sonrası ADSV CPP parametre ölçümlerinin istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği ($p<0,05$) görülmektedir. Tespit edilen anlamlı farklılığın hangi zamanda yapılan ölçümler arasında olduğunu belirlemek amacıyla Bonferroni testi ile ikili karşılaştırmalar yapılmıştır. Yapılan karşılaştırmalar sonucunda tespit edilen anlamlı farklılığın vokal yükleme görevi öncesi alınan CPP parametre ölçümleri ile vokal yükleme görevinden sonra alınan ($p = 0,003$) CPP parametre ölçümleri arasında olduğu belirlenmiştir. Ortalamalar incelendiğinde vokal yükleme görevinden önce alınan CPP parametre ölçümlerinin vokal yükleme görevi sonrasında alınan CPP parametre ölçümlerinden düşük olduğu belirlenmiştir.



Şekil 4.7: Katılımcıların ön kayıt, vokal yükleme görevi sonrası ve VOHFO sonrası ADSV parametre ölçümlerine ilişkin ortalamalar

4.3. Nazometre Parametrelerine İlişkin Sonuçlar

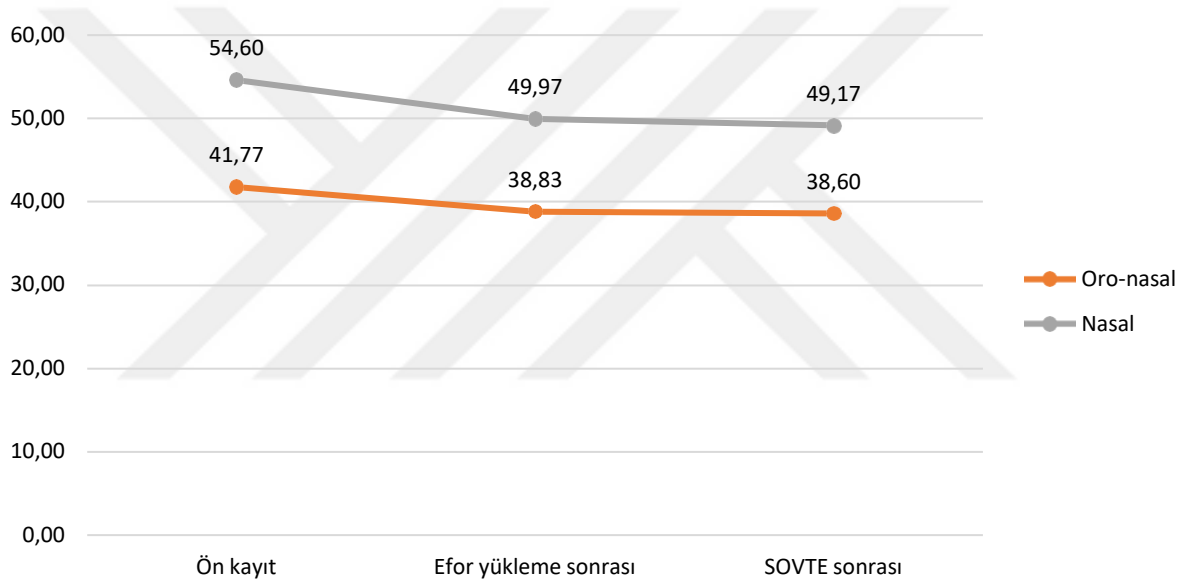
Katılımcılardan alınan Nazometre parametreleri ön ölçüm, vokal yükleme görevi sonrası ölçüm ve SOVTE sonrası ölçümlerin farklılaşma durumu incelenirken uygun yönteme karar vermek amacıyla normal dağılım varsayımı incelenmiştir. Karşılaştırma yapılacak ölçümlerin tekrarlı (bağımlı) ölçümler olması göz önüne alınarak normal dağılım varsayımı sağlandığı için tekrarlı ölçümler ANOVA testi kullanılmıştır. Sonuçlar Tablo 4.8’de sunulmuştur. Ayrıca ön kayıt, vokal yükleme görevi sonrası, SOVTE sonrası Nazometre parametre ölçümlerine ilişkin ortalamaları Şekil 4.8’de sunulmuştur.

Tablo 4.8: Katılımcıların ön kayıt, vokal yükleme görevi sonrası ve SOVTE sonrası Nazometre parametre ölçümlerinin karşılaştırılması

		Min-Mak.	Median	$\bar{X} \pm ss$	Test İstatistiği	p
Oro-nazal	Ön kayıt	34,00-55,00	40,00	41,77±5,48	F(2, 58)= 8,083*	0,000*
	Efor yükleme sonrası	26,00-52,00	39,50	38,83±6,27		
	SOVTE sonrası	26,00-53,00	38,50	38,60±6,53		
Nazal	Ön kayıt	44,00-67,00	53,50	54,60±6,32	F(2, 58)= 20,388*	0,000*
	Efor yükleme sonrası	33,00-63,00	51,00	49,97±7,12		
	SOVTE sonrası	34,00-60,00	50,00	49,17±6,77		
*p<0,05						

Tablo 4.8 incelendiğinde katılımcılardan ön kayıt, vokal yükleme görevi sonrası, SOVTE sonrası Nasometre oro-nazal parametre ölçümlerinin istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği (p<0,05) belirlenmiştir. Tespit edilen anlamlı farklılığın hangi zamanda yapılan ölçümler arasında olduğunu belirlemek amacıyla Bonferroni testi ile ikili karşılaştırmalar yapılmıştır. Yapılan karşılaştırmalar sonucunda tespit edilen anlamlı farklılığın vokal yükleme görevinden önce alınan oro-nazal parametre ölçümleri ile vokal yükleme görevinden sonra alınan (p = 0,020) ve SOVTE sonrasında alınan (p = 0,008) oro-nazal parametre ölçümleri arasında olduğu belirlenmiştir. Ortalamalar incelendiğinde vokal yükleme görevinden önce alınan oro-nazal parametre ölçümlerinin vokal yükleme görevi sonrasında alınan ve SOVTE sonrası alınan oro-nazal parametre ölçümlerinden yüksek olduğu

belirlenmiştir. Katılımcılardan ön kayıt, vokal yükleme görevi sonrası, SOVTE sonrası Nazometre nazal parametre ölçümlerinin istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği ($p < 0,05$) belirlenmiştir. Tespit edilen anlamlı farklılığın hangi zamanda yapılan ölçümler arasında olduğunu belirlemek amacıyla Bonferroni testi ile ikili karşılaştırmalar yapılmıştır. Yapılan karşılaştırmalar sonucunda tespit edilen anlamlı farklılığın vokal yükleme görevinden önce alınan nazal parametre ölçümleri ile vokal yükleme görevinden sonra alınan ($p = 0,000$) ve SOVTE sonrasında alınan ($p = 0,000$) nazal parametre ölçümleri arasında olduğu belirlenmiştir. Ortalamalar incelendiğinde vokal yükleme görevinden önce alınan nazal parametre ölçümlerinin vokal yükleme görevi sonrasında alınan ve SOVTE sonrası alınan nazal parametre ölçümlerinden yüksek olduğu belirlenmiştir.



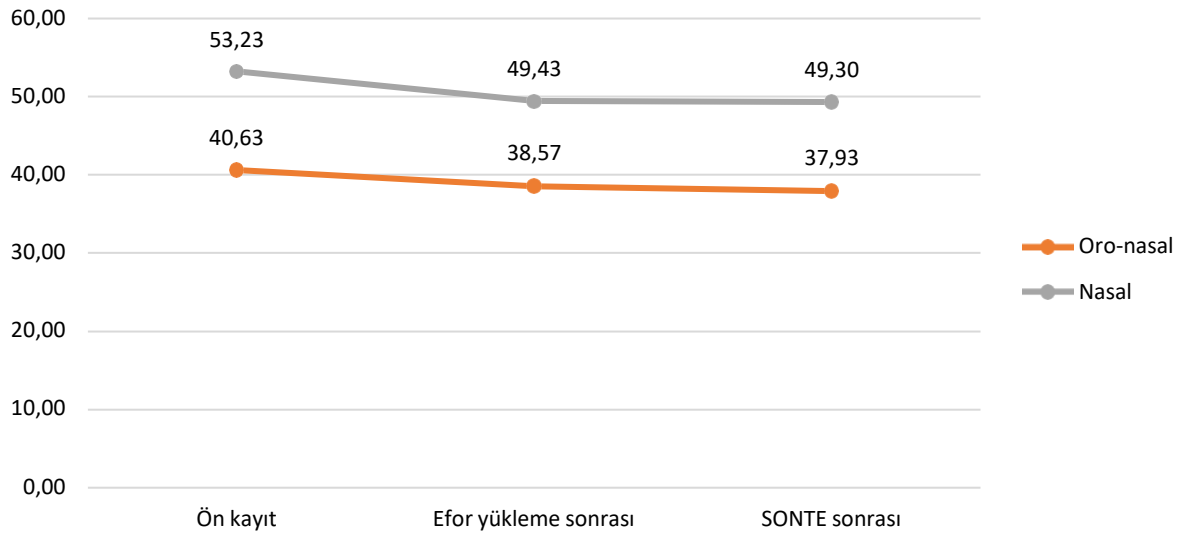
Şekil 4.8: Katılımcıların ön kayıt, vokal yükleme görevi sonrası ve SOVTE sonrası Nazometre parametre ölçümlerine ilişkin ortalamalar

Katılımcılardan alınan Nazometre parametreleri ön ölçüm, vokal yükleme görevi sonrası ölçüm ve SONTE sonrası ölçümlerin farklılaşma durumu incelenirken uygun yöntemle karar vermek amacıyla normal dağılım varsayımı incelenmiştir. Karşılaştırma yapılacak ölçümlerin tekrarlı (bağımlı) ölçümler olması da göz önüne alınarak normal dağılım varsayımının sağlandığı durumunda tekrarlı ölçümler ANOVA ve normal dağılım varsayımının sağlanmadığı durumda Friedman test kullanılmıştır. Sonuçlar Tablo 4.9’da sunulmuştur. Ayrıca ön kayıt, vokal yükleme görevi sonrası, SONTE sonrası Nazometre parametre ölçümlerine ilişkin ortalamaları Şekil 4.9’da sunulmuştur.

Tablo 4.9: Katılımcıların ön kayıt, vokal yükleme görevi sonrası ve SONTE sonrası Nazometre parametre ölçümlerinin karşılaştırılması

		Min-Mak.	Median	$\bar{X} \pm ss$	Test İstatistiği	p
Oro-nazal	Ön kayıt	34,00-57,00	41,50	40,63±5,25	$\chi^2(sd=2)$ =7,786*	0,020*
	Efor yükleme sonrası	26,00-51,00	39,00	38,57±6,14		
	SONTE sonrası	24,00-53,00	38,50	37,93±6,49		
Nazal	Ön kayıt	44,00-66,00	52,50	53,23±5,78	F(2, 58)= 14,274*	0,000*
	Efor yükleme sonrası	35,00-62,00	49,50	49,43±6,21		
	SONTE sonrası	32,00-63,00	51,00	49,30±7,01		
*p<0,05						

Tablo 4.9 incelendiğinde katılımcılardan ön kayıt, vokal yükleme görevi sonrası, SONTE sonrası Nazometre oro-nazal parametre ölçümlerinin istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği ($p<0,05$) belirlenmiştir. Tespit edilen anlamlı farklılığın hangi zamanda yapılan ölçümler arasında olduğunu belirlemek amacıyla Durbin-Conover testi ile ikili karşılaştırmalar yapılmıştır. Yapılan karşılaştırmalar sonucunda tespit edilen anlamlı farklılığın vokal yükleme görevinden önce alınan oro-nazal parametre ölçümleri ile vokal yükleme görevinden sonra alınan ($p = 0,020$) ve SONTE sonrasında alınan ($p = 0,010$) oro-nazal parametre ölçümleri arasında olduğu belirlenmiştir. Ortalama ve medyan değerleri incelendiğinde vokal yükleme görevinden önce alınan oro-nazal parametre ölçümlerinin vokal yükleme görevi sonrasında alınan ve SONTE sonrası alınan oro-nazal parametre ölçümlerinden yüksek olduğu belirlenmiştir. Katılımcılardan ön kayıt, vokal yükleme görevi sonrası, SONTE sonrası Nazometre nazal parametre ölçümlerinin istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği ($p<0,05$) belirlenmiştir. Tespit edilen anlamlı farklılığın hangi zamanda yapılan ölçümler arasında olduğunu belirlemek amacıyla Bonferroni testi ile ikili karşılaştırmalar yapılmıştır. Yapılan karşılaştırmalar sonucunda tespit edilen anlamlı farklılığın vokal yükleme görevinden önce alınan nazal parametre ölçümleri ile vokal yükleme görevinden sonra alınan ($p = 0,000$) ve SONTE sonrasında alınan ($p = 0,002$) nazal parametre ölçümleri arasında olduğu belirlenmiştir. Ortalamalar incelendiğinde vokal yükleme görevinden önce alınan nazal parametre ölçümlerinin vokal yükleme görevi sonrasında alınan ve SONTE sonrası alınan nazal parametre ölçümlerinden yüksek olduğu belirlenmiştir.



Şekil 4.9: Katılımcıların ön kayıt, vokal yükleme görevi sonrası ve SONTE sonrası Nazometre parametre ölçümlerine ilişkin ortalamalar

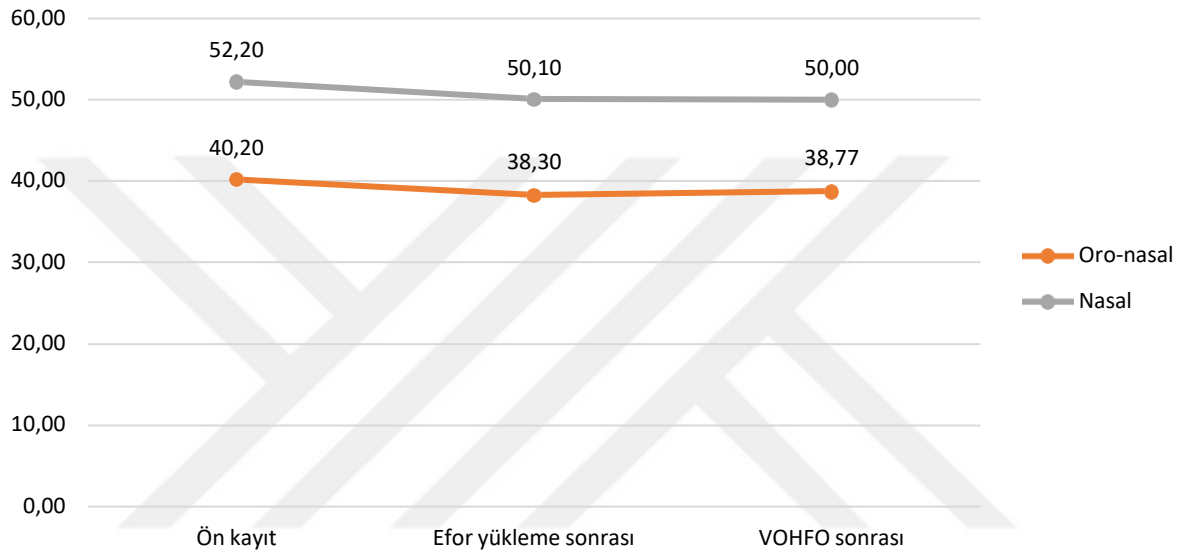
Katılımcılardan alınan Nazometre parametreleri ön ölçüm, vokal yükleme görevi sonrası ölçüm ve VOHFO sonrası ölçümlerin farklılaşma durumu incelenirken uygun yöntemle karar vermek amacıyla normal dağılım varsayımı incelenmiştir. Karşılaştırma yapılacak ölçümlerin tekrarlı (bağımlı) ölçümler olması da göz önüne alınarak normal dağılım varsayımının sağlandığı durumunda tekrarlı ölçümler ANOVA ve normal dağılım varsayımının sağlanmadığı durumda Friedman test kullanılmıştır. Sonuçlar Tablo 4.10’da sunulmuştur. Ayrıca ön kayıt, vokal yükleme görevi sonrası, VOHFO sonrası Nazometre parametre ölçümlerine ilişkin ortalamaları Şekil 4.10’da sunulmuştur.

Tablo 4.10: Katılımcıların ön kayıt, vokal yükleme görevi sonrası ve VOHFO sonrası Nazometre parametre ölçümlerinin karşılaştırılması

		Min-Mak.	Median	$\bar{X} \pm ss$	Test İstatistiği	p
Oro-nazal	Ön kayıt	30,00-51,00	40,50	40,20±4,88	F(2, 58)= 3,334*	0,043*
	Efor yükleme sonrası	22,00-50,00	38,50	38,30±6,39		
	VOHFO sonrası	29,00-49,00	39,50	38,77±5,18		
Nazal	Ön kayıt	43,00-64,00	52,50	52,20±5,66	F(2, 58)= 3,899*	0,026*
	Efor yükleme sonrası	36,00-60,00	49,50	50,10±6,29		
	VOHFO sonrası	40,00-60,00	50,00	50,00±5,82		
*p<0,05						

Tablo 4.10 incelendiğinde katılımcılardan ön kayıt, vokal yükleme görevi sonrası, VOHFO sonrası Nazometre oro-nazal parametre ölçümlerinin istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği ($p<0,05$) belirlenmiştir. Tespit edilen anlamlı farklılığın hangi zamanda yapılan ölçümler arasında olduğunu belirlemek amacıyla Bonferroni testi ile ikili karşılaştırmalar yapılmıştır. Yapılan karşılaştırmalar sonucunda tespit edilen anlamlı farklılığın vokal yükleme görevinden önce alınan oro-nazal parametre ölçümleri ile vokal yükleme görevinden sonra alınan ($p = 0,015$) ve SONTE sonrasında alınan ($p = 0,007$) oro-nazal parametre ölçümleri arasında olduğu belirlenmiştir. Ortalama ve medyan değerleri incelendiğinde vokal yükleme görevinden önce alınan oro-nazal parametre ölçümlerinin vokal yükleme görevi sonrasında alınan ve VOHFO sonrası alınan oro-nazal parametre ölçümlerinden yüksek olduğu belirlenmiştir. Katılımcılardan ön kayıt, vokal yükleme görevi sonrası, VOHFO sonrası Nazometre nazal parametre ölçümlerinin istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği ($p<0,05$) belirlenmiştir. Tespit edilen anlamlı farklılığın hangi zamanda yapılan ölçümler arasında olduğunu belirlemek amacıyla Bonferroni testi ile ikili karşılaştırmalar yapılmıştır. Yapılan karşılaştırmalar sonucunda tespit edilen anlamlı farklılığın vokal yükleme görevinden önce alınan nazal parametre ölçümleri ile vokal yükleme görevinden sonra alınan ($p = 0,003$) ve SONTE sonrasında alınan ($p = 0,002$) nazal parametre ölçümleri arasında olduğu belirlenmiştir. Ortalamalar incelendiğinde vokal yükleme görevinden önce alınan nazal parametre ölçümlerinin vokal yükleme görevi sonrasında alınan ve VOHFO sonrası alınan nazal parametre ölçümlerinden yüksek olduğu belirlenmiştir.

Şekil 4.10’da görüldüğü üzere hem oral hem de oro-nazal parametresi için ön kayıt, vokal yükleme görevi sonrası, VOHFO sonrası ölçümlere ait ortalamalar birbirine çok yakındır. Katılımcılardan ön kayıt, vokal yükleme görevi sonrası, VOHFO sonrası Nazometre nazal parametre ölçümlerinin istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği ($p<0,05$) belirlenmiştir. Tespit edilen anlamlı farklılığın hangi zamanda yapılan ölçümler arasında olduğunu belirlemek amacıyla Bonferroni testi ile ikili karşılaştırmalar yapılmıştır. Yapılan karşılaştırmalar sonucunda anlamlı farklılık saptanmamıştır.



Şekil 4.10: Katılımcıların ön kayıt, vokal yükleme görevi sonrası ve VOHFO sonrası Nazometre parametre ölçümlerine ilişkin ortalamalar

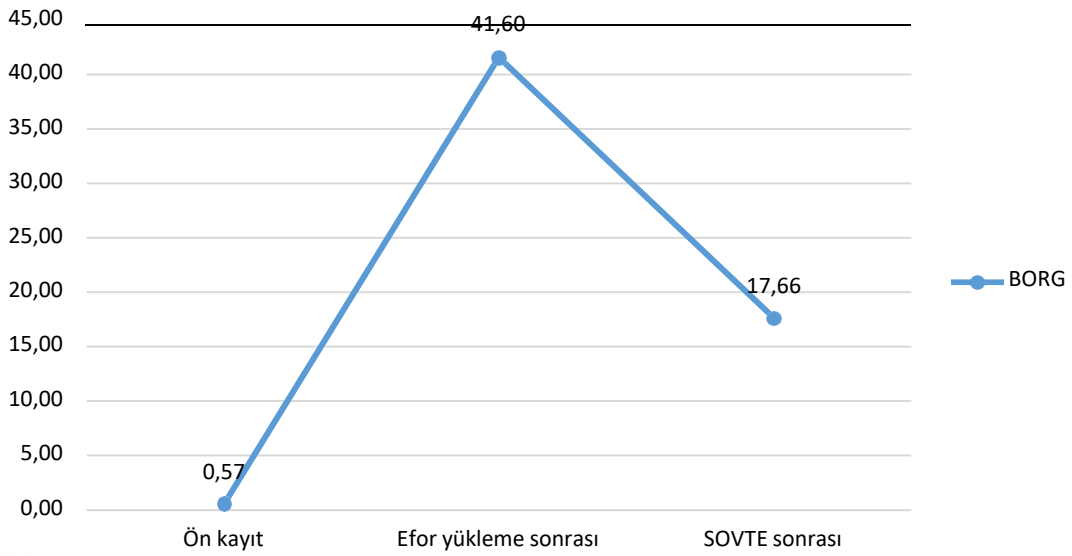
4.4. BORG Ölçümlerine İlişkin Sonuçlar

Katılımcılardan alınan BORG skorları ön ölçüm, vokal yükleme görevi sonrası ölçüm ve SOVTE sonrası ölçümlerin farklılaşma durumu incelenirken uygun yöntem karar vermek amacıyla normal dağılım varsayımı incelenmiştir. Karşılaştırma yapılacak ölçümlerin tekrarlı (bağımlı) ölçümler olması göz önüne alınarak normal dağılım varsayımı sağlanmadığı için Friedman test kullanılmıştır. Sonuçlar Tablo 4.11’de sunulmuştur. Ayrıca ön kayıt, vokal yükleme görevi sonrası, SOVTE sonrası BORG ölçümlerine ilişkin ortalamaları Şekil 4.11’de sunulmuştur.

Tablo 4.11: Katılımcıların ön kayıt, vokal yükleme görevi sonrası ve SOVTE sonrası BORG ölçümlerinin karşılaştırılması

		Min-Mak.	Median	$\bar{X} \pm ss$	Test İstatistiği	p
BORG	Ön kayıt	0,00-3,00	0,00	0,57±0,97	$\chi^2(sd=2)$ =57,513*	0,000*
	Efor yükleme sonrası	2,00-85,00	40,00	41,60±20,45		
	SOVTE sonrası	2,00-45,00	12,00	17,66±11,61		
*p<0,05						

Tablo 4.11 incelendiğinde katılımcılardan ön kayıt, vokal yükleme görevi sonrası, SOVTE sonrası BORG skorlarının istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği ($p<0,05$) görülmektedir. Tespit edilen anlamlı farklılığın hangi zamanda yapılan ölçümler arasında olduğunu belirlemek amacıyla Durbin-Conover testi ile ikili karşılaştırmalar yapılmıştır. Yapılan karşılaştırmalar sonucunda tespit edilen anlamlı farklılığın vokal yükleme görevi öncesinde alınan BORG skorları ile vokal yükleme görevinden sonra alınan ($p = 0,000$) ve SOVTE egzersizi sonrasında alınan ($p = 0,000$) BORG skorları arasında; vokal yükleme görevi sonrasında alınan BORG skorları ile SOVTE sonrasında alınan ($p = 0,000$) BORG skorları arasında olduğu belirlenmiştir. Ortalama ve medyan değerleri incelendiğinde vokal yükleme görevinden sonra alınan BORG skorlarının vokal yükleme görevi öncesinde ve SOVTE sonrası alınan BORG skorlarından yüksek olduğu; SOVTE sonrasında alınan BORG skorlarının vokal yükleme görevi öncesinde alınan BORG skorlarından yüksek olduğu belirlenmiştir.



Şekil 4.11: Katılımcıların ön kayıt, vokal yüklemesi görevi sonrası ve SOVTE sonrası BORG ölçümlerine ilişkin ortalamalar

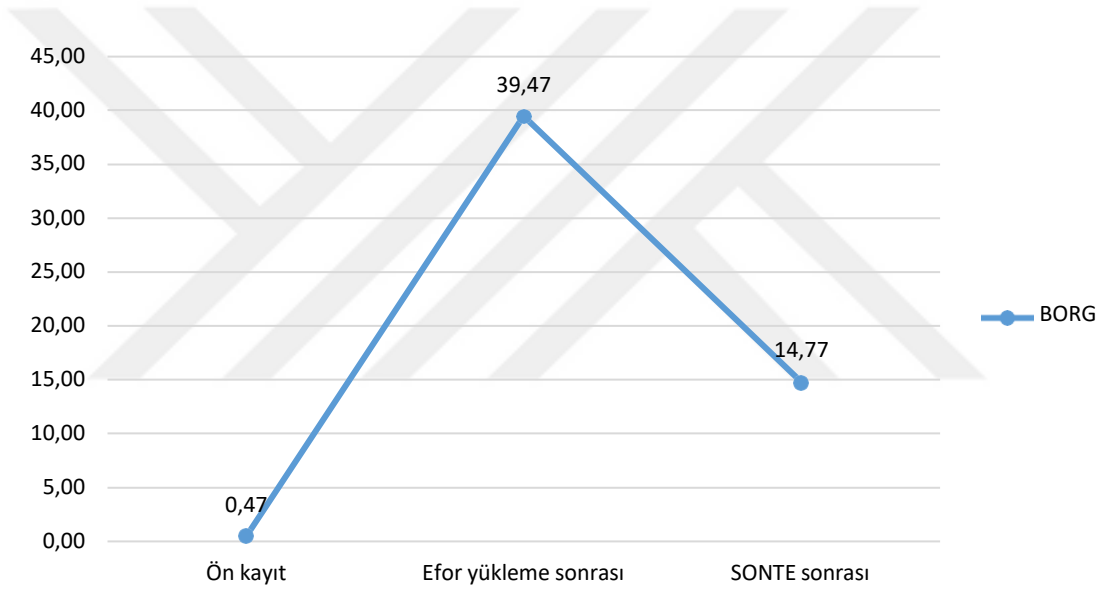
Katılımcılardan alınan BORG skorları ön ölçüm, vokal yüklemesi görevi sonrası ölçüm ve SONTE sonrası ölçümlerin farklılaşma durumu incelenirken uygun yöntem karar vermek amacıyla normal dağılım varsayımı incelenmiştir. Karşılaştırma yapılacak ölçümlerin tekrarlı (bağımlı) ölçümler olması göz önüne alınarak normal dağılım varsayımı sağlanmadığı için Friedman test kullanılmıştır. Sonuçlar Tablo 4.12’de sunulmuştur. Ayrıca ön kayıt, vokal yüklemesi görevi sonrası, SONTE sonrası BORG ölçümlerine ilişkin ortalamaları Şekil 4.12’de sunulmuştur.

Tablo 4.12: Katılımcıların ön kayıt, vokal yüklemesi görevi sonrası ve SONTE sonrası BORG ölçümlerinin karşılaştırılması

		Min-Mak.	Median	$\bar{X} \pm ss$	Test İstatistiği	p
BORG	Ön kayıt	0,00-3,00	0,00	0,47±0,90	$\chi^2(sd=2)$ =60,000*	0,000*
	Efor yükleme sonrası	12,00-70,00	40,00	39,47±13,42		
	SONTE sonrası	2,00-35,00	13,50	14,77±9,55		
*p<0,05						

Tablo 4.12 incelendiğinde katılımcılardan ön kayıt, vokal yüklemesi görevi sonrası, SONTE sonrası BORG skorlarının istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği ($p<0,05$) görülmektedir. Tespit edilen anlamlı farklılığın hangi zamanda yapılan ölçümler arasında

olduğunu belirlemek amacıyla Durbin-Conover testi ile ikili karşılaştırmalar yapılmıştır. Yapılan karşılaştırmalar sonucunda tespit edilen anlamlı farklılığın vokal yükleme görevi öncesinde alınan BORG skorları ile vokal yükleme görevinden sonra alınan ($p = 0,000$) ve SONTE egzersizi sonrasında alınan ($p = 0,000$) BORG skorları arasında; vokal yükleme görevi sonrasında alınan BORG skorları ile SONTE sonrasında alınan ($p = 0,000$) BORG skorları arasında olduğu belirlenmiştir. Ortalama ve medyan değerleri incelendiğinde vokal yükleme görevinden sonra alınan BORG skorlarının vokal yükleme görevi öncesinde ve SONTE sonrası alınan BORG skorlarından yüksek olduğu; SONTE sonrasında alınan BORG skorlarının vokal yükleme görevi öncesinde alınan BORG skorlarından yüksek olduğu belirlenmiştir.



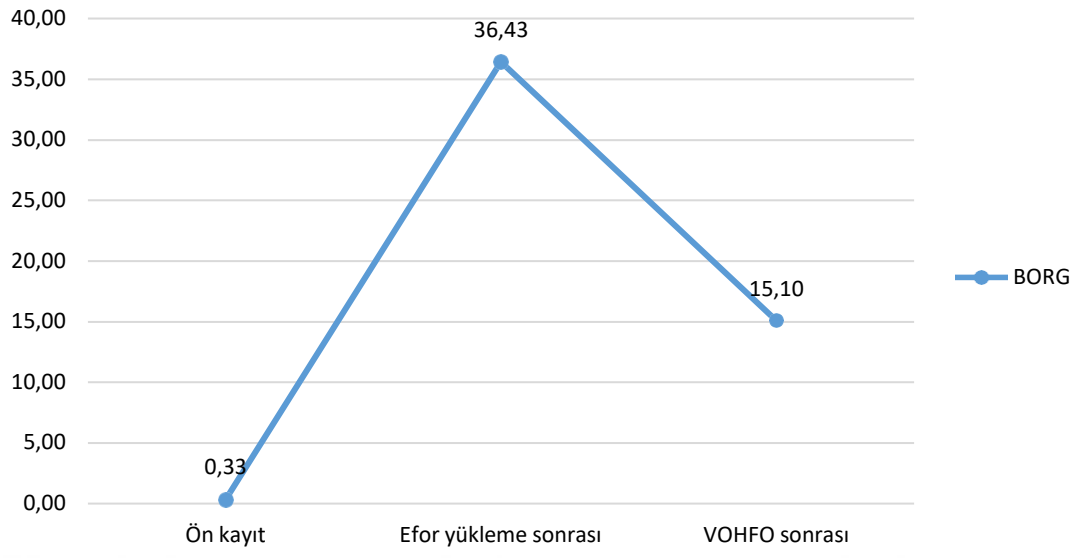
Şekil 4.12: Katılımcıların ön kayıt, vokal yükleme görevi sonrası ve SONTE sonrası BORG ölçümlerine ilişkin ortalamalar

Katılımcılardan alınan BORG skorları ön ölçüm, vokal yükleme görevi sonrası ölçüm ve VOHFO sonrası ölçümlerin farklılaşma durumu incelenirken uygun yöntem karar vermek amacıyla normal dağılım varsayımı incelenmiştir. Karşılaştırma yapılacak ölçümlerin tekrarlı (bağımlı) ölçümler olması göz önüne alınarak normal dağılım varsayımı sağlanmadığı için Friedman test kullanılmıştır. Sonuçlar Tablo 4.13'te sunulmuştur. Ayrıca ön kayıt, vokal yükleme görevi sonrası, VOHFO sonrası BORG ölçümlerine ilişkin ortalamaları Şekil 4.13'te sunulmuştur.

Tablo 4.13: Katılımcıların ön kayıt, vokal yükleme görevi sonrası ve VOHFO sonrası BORG ölçümlerinin karşılaştırılması

		Min-Mak.	Median	$\bar{X} \pm ss$	Test İstatistiği	p
BORG	Ön kayıt	0,00-3,00	0,00	0,33±0,80	$\chi^2(sd=2)$ =59,513*	0,000*
	Efor yükleme sonrası	6,00-75,00	35,00	36,43±15,64		
	VOHFO sonrası	1,00-40,00	12,00	15,10±10,55		
*p<0,05						

Tablo 4.13 incelendiğinde katılımcılardan ön kayıt, vokal yükleme görevi sonrası, VOHFO sonrası BORG skorlarının istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği ($p<0,05$) görülmektedir. Tespit edilen anlamlı farklılığın hangi zamanda yapılan ölçümler arasında olduğunu belirlemek amacıyla Durbin-Conover testi ile ikili karşılaştırmalar yapılmıştır. Yapılan karşılaştırmalar sonucunda tespit edilen anlamlı farklılığın vokal yükleme görevi öncesinde alınan BORG skorları ile vokal yükleme görevinden sonra alınan ($p = 0,000$) ve VOHFO egzersizi sonrasında alınan ($p = 0,000$) BORG skorları arasında; vokal yükleme görevi sonrasında alınan BORG skorları ile VOHFO sonrasında alınan ($p = 0,000$) BORG skorları arasında olduğu belirlenmiştir. Ortalama ve medyan değerleri incelendiğinde vokal yükleme görevinden sonra alınan BORG skorlarının vokal yükleme görevinden öncesinde ve VOHFO sonrası alınan BORG skorlarından yüksek olduğu; VOHFO sonrasında alınan BORG skorlarının vokal yükleme görevi öncesinde alınan BORG skorlarından yüksek olduğu belirlenmiştir.



Şekil 4.13: Katılımcıların ön kayıt, vokal yüklemesi görevi sonrası ve VOHFO sonrası BORG ölçümlerine ilişkin ortalamalar

5. TARTIŞMA

Bu araştırmada 2 ana soru mevcuttur. Bunlardan ilki, 80-85 dBA seviyesinde metin okuma görevi ile gerçekleştirilen 30 dakikalık bir vokal yükleme görevi, sesin akustik, elektrolottografik ve algısal vokal efor skorlarını etkiler mi? Diğeri ise, vokal yükleme görevi ardından 10 dakika boyunca uygulanan 3 farklı egzersiz (SONTE, SOVTE ve VOHFO), sesin objektif ve subjektif parametrelerinde pozitif yönlü bir değişime neden olur mu?

Bu bağlamda mevcut sorular doğrultusunda tartışma bölümü 2 farklı alt başlıkta ele alınacaktır.

5.1. 30 DAKİKALIK BİR VOKAL YÜKLEME GÖREVİ SESİN OBJEKTİF VE SUBJEKTİF PARAMETRELERİNDE FARKLILIK MEYDANA GETİRİR Mİ?

Vokal yükleme görevleri ile ilgili olarak yayınlanan bir sistematik derleme makalesine göre en yaygın VYG süresinin ise 2 saat olduğu ifade edilmektedir (Fujiki ve Sivasankar., 2017). Ek olarak araştırmacılar, herhangi bir ek manipülasyon olmadan yalnızca yüksek şiddetli ses üretimine dayalı bir vokal yükleme görevinin yaklaşık 1 saatten fazla sürmesi gerektiğini önermektedir (Fujiki ve Sivasankar., 2017).

Ancak literatürde 1 saatten daha az sürede gerçekleştirilen vokal yükleme görevlerinin ses parametrelerine etkisini inceleyen araştırmalar mevcuttur. Bu araştırmaların ana motivasyonu ise, görev süresinin mümkün olan en kısa sürede tamamlanabilmesidir. Bu araştırmalar detaylı olarak ele alındığında, 10 dk (Hanschmann et al., 2011; Echternach et al., 2020), 15 dk (Linville, 1995), 20 dk (De Bodt et al., 1998; Gerosa & Kenny, 2022) ve 30 dk (Buekers, 1998) süreleri boyunca VYG uygulaması sonucunda sese ilişkin algısal efor sonuçlarının değiştiği ancak objektif parametrelerde herhangi bir değişimin gözlenmediği araştırmalar mevcuttur. VYG sonrasında sese ait hem objektif hem de subjektif ses parametrelerinde değişim gözlenen araştırmaların ise kullandığı VYG süresinin 30 veya 45 dk olduğu dikkat çekici bir bulgudur (30 dk-Whitling et al., 2015; 30 dk- Hunter et al., 2022; 30 dk-Anand et al., 2021; 45 dk-Laukkanen et al., 2004). Bu bağlamda 30 dakikalık VYG süresi kritik bir eşik olabilir.

ADSV ölçümlerinden elde edilen sonuçlar incelendiğinde vokal yükleme öncesi ve vokal yükleme sonrasına ilişkin karşılaştırma sonuçlara göre, farklı günlerde gerçekleştirilen 3 farklı vokal yükleme oturumundan hemen sonra elde edilen CPP değeri, vokal yükleme öncesinde elde edilen CPP değerlerinden anlamlı düzeyde daha yüksek elde edilmiştir. Bununla paralel olarak 40 dk (Sundarrajan ve ark., 2017) ve 30 dk (Anand ve ark., 2021) vokal yüklemekten sonra artan CPP değerlerinin varlığını bildiren araştırmalar mevcuttur. Bu bağlamda vokal yükleme görevinden sonra habitual fonasyondaki SPL düzeylerinin arttığını ifade eden çalışmaların (Remacle ve ark., 2012b; Laukkanen ve ark., 2004; Laukkanen ve ark., 2008) ve artan ses şiddetiyle paralel olarak CPP değerinin de arttığını bildiren sonuçlar (Awan ve ark., 2012) dahilinde, 30 dakikalık bir vokal yüklemekten sonra habitual fonasyondaki geçici SPL artışı, CPP değerinin artmasına neden olmuş olabilir.

EGG-CQ ölçümleri için anlamlı farklılık olmaksızın yalnızca ortalama değerler incelendiğinde vokal yükleme görevinden sonra elde edilen EGG-CQ değeri, vokal yükleme görevinden önce (başlangıç ölçümü) elde edilen EGG-CQ değerlerine kıyasla düşüş göstermiştir. Bu durum vokal yükleme görevinden sonra vokal fold kapanma oranının azaldığını göstermektedir. Bununla paralel olarak vokal yükleme sonrasında azalmış EGG-CQ değerleri ve anterior glottal bölgede yetersiz kapanma bildiren araştırmalar mevcuttur (Solomon ve DiMattia, 2000; Stemple ve ark., 1995; Solomon ve ark., 2003; Kang ve ark., 2020; Yiu ve ark., 2013)

Ancak bunların aksine vokal yükleme görevinden sonra vokal fold hareketlerinin farklılaşmadığını bildiren araştırmalar da mevcuttur (Kelchner ve ark., 2006; Echternach ve ark., 2020; Enflo ve ark., 2013). Bu bağlamda vokal yükleme vokal fold hareketine ilişkin daha ileri araştırmalara ihtiyaç olduğu düşünülmektedir.

Nazometre ölçümlerinden elde edilen sonuçlar incelendiğinde ise, oro-nazal ve nazal okuma pasajlarından elde edilen nazalans skorların her ikisi için de başlangıçta elde edilen nazalans skor değerinin, her 3 vokal yükleme görevinden ve her 3 vokal egzersiz sonrasında elde edilen nazalans skora kıyasla daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Buna göre, 30 dakikalık vokal yükleme görevinden sonra arttığı düşünülen bir velofaringeal fonksiyon neticesinde, nazal enerji azalmış ve/veya oral enerji artmıştır. Vokal yükleme görevinin, oral ve nazal rezonans değerlerini inceleyen bir araştırmaya henüz rastlanmamıştır. Bu araştırma, ulaşılabilen kaynaklar doğrultusunda vokal yükleme görevinden sonra nazalans skoru inceleyen öncü araştırmalardan biri olma potansiyeline sahiptir.

Bu bağlamda 30 dakikalık yüksek ses şiddetiyle fonasyona vokal yükleme görevinden hemen sonra meydana geldiği düşünülen velofaringeal (VF) hiperfonksiyon sonucunda, akustik rezonans daha yüksek bir oral enerji ve/veya daha az bir nazal enerji dağılımı ile sonuçlanmıştır. Bununla ilişkili olarak artmış ses şiddetinin nazalans skoru düşürdüğüne dair kanıt mevcuttur (Van Lierde ve ark., 2011). Bu bağlamda tıpkı CPP skorlarında olduğu gibi, vokal yükleme görevinden sonra artan oral enerjinin varlığından söz edilebilir.

Algısal vokal efor sonuçlarına göre her 3 protokolden sonra elde edilen ortak bulgu incelendiğinde, vokal yükleme görevinden sonra elde edilen BORG CR-100 algısal vokal efor değerleri başlangıçta kaydedilen ölçümlere kıyasla istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artış göstererek yüksek olduğu görülmektedir.

Diğer bir ifadeyle 30 dakikalık vokal yükleme görevinin ardından, BORG CR-100 ölçeğiyle elde edilen vokal efor düzeyleri artış göstermiştir. Bununla paralel olarak 30 dk. (Buekers, 1998; Anand ve ark., 2021; Whitling ve ark., 2015; Hunter ve ark., 2022) ve 20 dk. (De Bodt ve ark., 1998; Gerosa ve Kenny, 2022) vokal yükleme görevlerinden sonra algısal ses kalitesinin düştüğü ve/veya vokal eforun arttığını bildiren araştırmalar mevcuttur. Ancak 35 dk. boyunca uygulanan vokal yükleme görevinden sonra sesin objektif parametrelerinde değişim bildirilirken, subjektif parametrelerde değişim bildirmeyen araştırmalar da mevcuttur (Erickson-Levendoski ve Sivasankar, 2011; Sivasankar ve Erickson-Levendoski, 2012). Bu farklılığın nedeni ise vokal yükleme görevlerinde kullanılan protokol veya subjektif değerlendirmelerde kullanılan yöntem farklılığında kaynaklanmış olabilir.

Bu bağlamda araştırma sonuçlarından elde edilen tüm bulgular birlikte yorumlandığında, 30 dakikalık bir vokal yükleme görevinin akustik, elektroglossografik ve algısal vokal efor bulgularında farklılaşmalara neden olabilecek güçte bir etkiye sahip olduğu çıkarsaması yapılabilir.

5.2. 30 DAKİKALIK BİR VOKAL YÜKLEME GÖREVİNDEN HEMEN SONRA UYGULANAN 3 FARKLI TERAPÖTİK STRATEJİNİN, SESİN OBJEKTİF VE SUBJEKTİF PARAMETRELERİ ÜZERİNDEKİ POZİTİF ETKİLERİ NEDİR?

ADSV ölçümlerinden elde edilen sonuçlar incelendiğinde, yalnızca SONTE egzersizinden sonra elde edilen CPP değerinin, vokal yükleme sonrasında elde edilen CPP değerine kıyasla anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu durumda vokal yüklemenin hemen ardından uygulanan terapötik stratejilerden yalnızca SONTE uygulaması sonrasındaki ses kalitesi, başlangıca göre arttığı gözlemlenmiştir. Bununla ilişkili olarak, CPP değerinin sesteki harmonisiteyle paralel olarak değiştiği ve bu bağlamda sesin kalitesi arttığında CPP değerinin arttığı ancak ses kalitesi azaldığında ise paralel olarak CPP değerinin de azaldığı bildirilmektedir (Heman Ackah ve ark., 2002; Hillenbrand ve Houde, 1996). Bu bağlamda CPP ve ses kalitesi arasında pozitif yönlü bir ilişkinin varlığından söz edilebilir. Bu bağlamda SONTE uygulaması sonucunda ses kalitesi, başlangıca göre artmış ve vokal yüklemenin olası negatif etkilerini tersine çevirebilmiştir.

Nazometre ölçümlerinden elde edilen sonuçlar incelendiğinde ise, vokal yükleme görevinin hemen ardından uygulanan 3 farklı terapötik strateji sonucunda ise nazalans skorlar başlangıca göre hala anlamlı düzeyde düşüktür. Uygulanan vokal egzersizler, vokal yükleme sonrasında meydana gelen velofarengal hiperfonksiyonu regüle edememiş ve/veya hiperfonksiyon durumunun korunmasına neden olacak bir etki oluşturmuştur. Bu bağlamda her 3 vokal egzersiz de velofarengal mekanizma üzerinde benzer etkiler oluşturmuştur.

Algısal vokal efor sonuçları incelendiğinde ise, her 3 protokolden sonra elde edilen ortak bulgu incelendiğinde, vokal yükleme görevinden sonra elde edilen BORG CR-100 skorlarının her 3 egzersiz uygulamasından ve başlangıçta kaydedilen skorlarından daha yüksek; vokal yükleme görevinden hemen sonra uygulanan her 3 egzersiz sonrasında elde edilen BORG CR-100 skorlarının ise vokal yükleme görevi sonrasında elde edilen değerlerden düşük, başlangıçta kaydedilen skarlardan daha yüksek olduğu gözlenmektedir. Bu durum, vokal yükleme görevinden sonra uygulanan her 3 egzersizde algısal efor değerlerini başlangıç düzeyine düşürememiş fakat vokal yüklemenin oluşturduğu yüksek algısal efor düzeylerini azaltmaya yardımcı olabildiğini göstermektedir. Ek olarak yalnızca vokal yüklemenin hemen ardından uygulanan her 3 vokal egzersizden sonra elde edilen algısal efor skorlarının anlamlı fark olmaksızın yalnızca ortalama değerleri incelendiğindeyse, egzersiz sonrası en düşük BORG CR-100 skoru SONTE egzersizinden sonra elde edilirken; en yüksek BORG CR-100 skoru ise SOVTE egzersizinden sonra elde edilmiştir. Bu durumda SONTE uygulaması, diğer

egzersizlere kıyasla daha düşük vokal efor algısıyla sonuçlanarak, vokal yüklemenin algısal olarak olumsuz etkisini en fazla azaltabilen egzersiz türü olmuştur.

EGG-CQ ölçümleri incelendiğinde, SOVTE, SONTE ve VOHFO uygulamaları sırasında elde edilen CQ değerlerinin vokal yükleme görevinden önce (başlangıç ölçümü) ve sonra elde edilen değerlerden daha küçük olduğu gözlenmiştir. Diğer bir deyişle, vokal fold kapanma oranı SOVTE, SONTE ve VOHFO egzersizlerinin uygulanması sırasında, başlangıç ölçümüne ve vokal yükleme görevinden sonra elde edilen ölçümlere kıyasla düşüş göstermiştir. Bununla ilişkili olarak, yarı-kapantılı ses yolu egzersizlerinin uygulanması sırasında EGG-CQ değerlerinin düştüğüne yönelik araştırmalar mevcuttur (Robieux ve ark., 2015; Titze, 2018; Cangi ve ark., 2022; Konrot ve ark., 2022; Tulunoğlu ve ark., 2022; Guzman ve ark., 2013). Bunun nedeni olarak yarı-kapantılı ses yolu egzersizi sırasında azalan transglottal basıncın daha düşük vokal kıvrım kapanma oranıyla sonuçlandığı bilinmektedir (Robieux ve ark., 2015; Titze, 2018).

EGG-Avg. jitter değerleri incelendiğinde, SOVTE, SONTE ve VOHFO uygulamaları sırasında elde edilen EGG-Avg. jitter değerlerinin vokal yükleme görevinden sonra ve egzersiz uygulamasından sonra elde edilen değerlerden daha büyük olduğu gözlenmiştir. Bu durumda SOVTE, SONTE ve VOHFO egzersizlerinin uygulanması sırasında vokal fold hareketine ilişkin stabilizasyon, vokal yükleme görevinden sonra ve egzersiz uygulamalarından sonra elde edilen ölçümlere kıyasla daha fazladır. Bu sonuç mantıklıdır çünkü egzersiz uygulaması sırasında meydana gelen salınımlı oral basınç, vokal fold hareketlerinde farklılaşma meydana getirmektedir.

EGG-CQ değeri için SOVTE egzersizinden farklı olarak SONTE ve VOHFO uygulamaları için elde edilen bir diğer bulgu ise, egzersiz uygulamalarından sonraki değerler için gözlenmiştir. Bu bağlamda vokal yüklemenin hemen ardından uygulanan SONTE ve VOHFO egzersizleri sonrasında elde edilen EGG-CQ değerlerinin vokal yüklemeden önce ve hemen sonra elde edilen EGG-CQ değerlerinden daha düşük olduğu gözlenmiştir. Bir diğer ifadeyle SONTE ve VOHFO uygulamaları, başlangıç ölçümlerindeki ve vokal yüklemeden hemen sonra elde edilen ölçümlerdeki vokal fold kapanma oranını düşürmüştür. Elde edilen bu sonuçla paralel olarak Kang ve ark. (2020), vokal yükleme ardından restoratif stratejiler olarak belirlenen ses istirahati ve pipet fonasyonunun etkilerini karşılaştırmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, bu araştırmayla paralel olarak EGG-CQ değeri için vokal yüklemeden sonra düşüş eğilimi gözlenmiş ve pipet fonasyonundan sonra da EGG-CQ değerinin anlamlı düzeyde azalmaya

devam ettiği gözlenmiştir. Bu bağlamda elde edilen sonuçlar, SONTE ve VOHFO uygulamaları için Kang ve ark. (2020)'nın sonuçlarıyla birebir örtüşmektedir.

EGG-CQ için elde edilen sonuca paralel olarak vokal yüklemenin hemen ardından uygulanan SONTE ve VOHFO egzersizleri sonrasında elde edilen EGG-Avg. jitter değerlerinin vokal yüklemekten önce (başlangıç kayıtları) elde edilen Avg. jitter değerlerinden daha düşük olduğu gözlenmiştir. Buna göre SONTE ve VOHFO egzersiz uygulamaları, başlangıç ölçümlerindeki vokal fold kapanmasına ilişkin stabilizasyonu artırmıştır.

5.3. ÇALIŞMANIN SINIRLILIĞI

Örneklem grubunun sadece kadın katılımcılardan oluşması araştırmanın sınırlılıklarından biridir. Katılımcıların yalnızca normofonik bireylerden oluşması terapi çeşidi ve etkililiğinin genellenmesi noktasında yeterli veriyi vermemektedir. Literatürdeki bu alanda yapılan çalışmalar incelendiğinde vokal yükleme süresinin diğ er araştırmalara göre daha kısa olması çalışmanın bir diğ er sınırlılığı olarak düşünülebilir. Katılımcıların farklı yaş gruplarından oluşmaması ve geriatric gruba ilişkin çıkarım yapılamaması da araştırmanın kapsayıcı etkisini azaltmaktadır.

5.4. SONUÇ

Araştırma sonuçlarına göre 30 dakikalık bir vokal yükleme görevinin algısal vokal efor, akustik, nazometrik ve elektrolottografik bulgular doğrultusunda indüklenmiş olduğu görölmektedir. Vokal yükleme için 30 dakikalık yüksek ses şiddetine dayalı fonasyona bağlı bir görev, sekte algısal ve objektif parametrelerde farklılaşma meydana getirmiştir. Kullanılan restorasyon stratejileri incelendiğinde ise, yalnızca 10 dakikalık SONTE ve VOHFO uygulamalarının, vokal yüklemenin negatif etkilerini stabilize edebileceği düşünülmektedir.

5.5. ÖNERİLER

İleride yapılacak çalışmalar örneklem grubunun genişletilmesiyle beraber her iki cinsiyette, farklı yaş gruplarındaki katılımcılarla tasarlanabilir. Vokal yükleme görevinin süresi literatürde yer alan diğ er çalışmalar göz önüne alınarak uzatılabilir. Farklı ses terapisi tekniklerinin kullanılarak ses kalitesine ilişkin parametrelerin karşılaştırıldığı araştırmalar desenlenebilir.

Literatür incelendiğinde vokal yükleme görevi sonrasında oral ve nazal rezonans değerlerinin incelendiği araştırmalara rastlanmamıştır. Bu doğrultuda vokal yükleme ve nazalans skor ilişkisinin incelendiği çalışmalar yapılabilir.

Farklı vokal patolojileri olan ses hastalarına, araştırmada anlamlı pozitif restoratif sonuç veren SONTE ve VOHVO uygulamalarının düzenli olarak terapi planına eklendiği çalışmalar gerçekleştirilebilir. Vokal yükleme görevi sonrasında uygulanan egzersizlerin farklı sürelerde uygulanmasıyla her bir egzersiz için en uygun uygulama süresi araştırılabilir.



6. KAYNAKLAR

- Anand, S., Bottalico, P., & Gray, C. (2021). Vocal fatigue in prospective vocal professionals. *Journal of Voice*, 35(2), 247-258. and physical studies. *ASHA Rep*, 11, 11-30.
- Andersson, K., & Schalén, L. (1998). Etiology and treatment of psychogenic voice disorder: results of a follow-up study of thirty patients. *Journal of voice*, 12(1), 96-106.
- 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
- Angadi, V., Croake, D., & Stemple, J. (2019). Effects of vocal function exercises: a systematic review. *Journal of Voice*, 33(1), 124-e13.
- Awan, S. N., Giovinco, A., & Owens, J. (2012). Effects of vocal intensity and vowel type on cepstral analysis of voice. *Journal of voice*, 26(5), 670-e15
- Behlau, M., & Oliveira, G. (2009). Vocal hygiene for the voice professional. *Current opinion in otolaryngology & head and neck surgery*, 17(3), 149-154.
- Bele, I. V. (2005). Artificially lengthened and constricted vocal tract in vocal training methods. *Logopedics Phoniatrics Vocology*, 30(1), 34-40
- Bengisu, S., & Koçak, İ. (2013). Rezonan Ses Terapisi Yöntemi. *Türkiye Klinikleri J ENT*, 6, 22-26.
- Berardi, M. L., & Hunter, E. J. (2022). Self-perception of vocal effort in response to modeled communication demands. *Journal of voice*.
- Boone, D. R., McFarlane, S. C., Von Berg, S. L., & Zraick, R. I. (2005). The voice and voice therapy.
- Boone, D.R. ve McFarlane, S.C., The Voice and Voice Therapy, 6th ed, Allyn and Bacon, USA, 55, 93, 165-166, 2000.

- Buekers, R. (1998). Are voice endurance tests able to assess vocal fatigue?. *Clinical Otolaryngology & Allied Sciences*, 23(6), 533-538
- Butcher P, Elias A. Cognitive-behavioral therapy with dys- phonic patients: an exploratory investigation. *The College of Speech Therapists Bulletin* 1983;377:1-3.
- 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*.
- Cordeiro, G. F. (2010). *Análise comparativa da amplitude de vibração das pregas vocais e do coeficiente de contato durante a emissão da vogal/É/prolongada e vibração sonorizada de lábios e língua* (Doctoral dissertation, Universidade de São Paulo)
- 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.
- Dargin, T. C., DeLaunay, A., & Searl, J. (2016). Semioccluded vocal tract exercises: changes in laryngeal and pharyngeal activity during stroboscopy. *Journal of Voice*, 30(3), 377-e1.
- De Bodt, M. S., Wuyts, F. L., Van De Heyning, P. H., Lambrechts, L., & Abeele, D. V. (1998). Predicting vocal outcome by means of a vocal endurance test: A 5-year follow-up study in female teachers. *The Laryngoscope*, 108(9), 1363-1367.
- De Vasconcelos, D., Gomes, A. D. O. C., & de Araújo, C. M. T. (2016). Voiced lip and tongue trill technique: literature review. *Distúrb Comun*, 28(3), 581-93.
- Demirkan, B. (2011). *Laringofaringeal reflüye bağlı disfoni tedavisinde ses terapisi etkililiğinin incelenmesi* (Master's thesis, Anadolu University (Turkey)).

- 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.
- Enflo, L., Sundberg, J., & McAllister, A. (2013). Collision and phonation threshold pressures before and after loud, prolonged vocalization in trained and untrained voices. *Journal of Voice*, 27(5), 527-530.
- Erickson-Levendoski, E., & Sivasankar, M. (2011). Investigating the effects of caffeine on phonation. *Journal of Voice*, 25(5), e215-e219
- Erkan, M., & Aslan, T. (1992). Konuşma ve ses bozuklukları. *Erciyes Tıp Dergisi*, 297-313
- Froeschels, E. (1943). Hygiene of the voice. *Archives of Otolaryngology*, 38(2), 122-130
- Gava MV, Ortenzi L. Analytical study of the physiological effects and the utilisation of the Flutter VRP1. *Fisioter em Mov.* 1998;11:37–48.
- Gava MV, Picanço P. *Fisioterapia Pneumológica*. São Paulo: Manole; 2007
- Gerçeker, M., Yorulmaz, İ., & Ural, A. (2000). Ses ve konuşma. *KBB ve Baş Boyun Cerrahisi Dergisi*, 8(1), 71-78.
- 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*.
- Glaze, L.E., Treatment of Voice Hyperfunction in the Pre-Adolescent, Language, Speech and Hearing Services in Schools, 27, 244-249 (1996).
- Gomes JSM, de Souza SB, Alcântara EC. Oral high frequency oscillation in mechanically ventilated patients – “drug-free”: integrative review. *ASSOBRAFIR Ciência*. 2014;5:65–76.
- Gray, S. D., Hammond, E., & Hanson, D. F. (1995). Benign pathologic responses of the larynx. *Annals of Otolaryngology, Rhinology & Laryngology*, 104(1), 13-18.
- Gunter, H. E. (2004). Modeling mechanical stresses as a factor in the etiology of benign vocal fold lesions. *Journal of biomechanics*, 37(7), 1119-1124.

- Guzman, M., Bertucci, T., Pacheco, C., Leiva, F., Quintana, F., Ansaldi, R., ... & Muñoz, D. (2020). Effectiveness of a physiologic voice therapy program based on different semiocluded vocal tract exercises in subjects with behavioral dysphonia: A randomized controlled trial. *Journal of Communication Disorders*, 87, 106023.
- Guzman, M., Denizoglu, I., Fridman, D., Loncon, C., Rivas, C., García, R., ... & Rodriguez, L. (2023). Physiologic voice rehabilitation based on water resistance therapy with connected speech in subjects with vocal fatigue. *Journal of Voice*, 37(2), 300-e1.
- 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., Laukkanen, A. M., Krupa, P., Horáček, J., Švec, J. G., & Geneid, A. (2013). Vocal tract and glottal function during and after vocal exercising with resonance tube and straw. *Journal of voice*, 27(4), 523-e19.
- Heman-Ackah Yd, Michael Dd, Goding Jr Gs (2002). The relationship between cepstral peak prominence and selected parameters of dysphonia. *Journal of Voice*, 16(1), 20-27.
- Hillenbrand J, Houde Ra (1996). Acoustic correlates of breathy vocal quality: dysphonic voices and continuous speech. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 39(2), 311-321.
- Hirano, M. (1988). Vocal mechanisms in singing: laryngological and phoniatric aspects. *Journal of Voice*, 2(1), 51-69.
- Hirano, M., 1981, Structure of the vocal fold in normal and disease states anatomical
- Hunter EJ, Berardi ML, van Mersbergen M. Relationship between tasked vocal effort levels and measures of vocal intensity. *J Speech Lang Hear Res*. 2021;64:1829–1840.
- 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*.

- İrkli, F. A., Özkan, E. T., & Akkaya, E. M. Ü. (2020). Modifiye Lip Buzz Egzersizi Protokolünün Sağlıklı Yetişkinlerde Etkililiğinin İncelenmesi. *Dil Konuşma ve Yutma Araştırmaları Dergisi*, 2(3), 279-299.
- Johnson, W., Brown, S.F., Curtis, J.F., Edney, C.W., Keaster, J. (1965). Speech handicapped school children. New York: Harper & Brothers.
- Kang J, Xue C, Piotrowski D, Gong T, Zhang Y, Jiang J. Lingering effects of straw phonation exercises on aerodynamic, electroglottographic, and acoustic parameters. *J Voice* 2019;33:810.e5–810.e11.
- 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
- Kelchner, L. N., Toner, M. M., & Lee, L. (2006). Effects of prolonged loud reading on normal adolescent male voices. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 37(2), 96-103.
- Kılıç, M. A. (2002). Larenksin fonksiyonel anatomisi ve ses fizyolojisi. *Turkiye klinikleri journal of ENT*, 2(3), 1-8.
- 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., Horáček, J., Krupa, P., & Švec, J. G. (2012). The effect of phonation into a straw on the vocal tract adjustments and formant frequencies. A preliminary MRI study on a single subject completed with acoustic results. *Biomedical Signal Processing and Control*, 7(1), 50-57.
- Laukkanen, A. M., Ilomäki, I., Leppänen, K., & Vilkman, E. (2008). Acoustic measures and self-reports of vocal fatigue by female teachers. *Journal of Voice*, 22(3), 283-289.
- Laukkanen, A. M., Järvinen, K., Artkoski, M., Waaramaa-Mäki-Kulmala, T., Kankare, E., Sippola, S., ... & Salo, A. (2004). Changes in voice and subjective sensations during a 45-min vocal loading test in female subjects with vocal training. *Folia phoniatrica et logopaedica*, 56(6), 335-346.

- 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.
- M. Sihvo, Terve ni, nenhoidon ABC [In Finnish] (Healthy voice. The ABC for voice care), Kirjapaja, Helsinki, 2006.
- McCool, F. D., & Rosen, M. J. (2006). Nonpharmacologic airway clearance therapies: ACCP evidence-based clinical practice guidelines. *Chest*, 129(1), 250S-259S.
- Moneson, L. (1992). Disfonik hastanın psikolojisi. *Ses ve Ses Bozuklukları Konferanslar Dizisi, Haseki Hastanesi, İSTANBUL*.
- Özkan, E. T. (2012). *Disfonisi Olan İlköğretim Çağı Çocuklarında Vokal Fonksiyon Egzersizleri ve Vokal Hijyen Önerilerinden Oluşan Ses Terapisi Programının Etkililiğinin İncelenmesi* (Doctoral dissertation, Anadolu University (Turkey)).
- Ramig, L. O., & Verdolini, K. (1998). Treatment efficacy: voice disorders. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 41(1), S101-S116.
- Remacle, A., Finck, C., Roche, A., & Morsomme, D. (2012b). Vocal impact of a prolonged reading task at two intensity levels: Objective measurements and subjective self-ratings. *Journal of Voice*, 26(4), e177-e186.
- Robieux, C., Galant, C., Lagier, A., Legou, T., & Giovanni, A. (2015). Direct measurement of pressures involved in vocal exercises using semi-occluded vocal tracts. *Logopedics Phoniatrics Vocology*, 40(3), 106-112.
- Rosenberg, M. D. (2014). Using semi-occluded vocal tract exercises in voice therapy: the clinician's primer. *Perspectives on Voice and Voice Disorders*, 24(2), 71-79.
- Saccante-Kennedy, B., Andrade, P. A., & Epstein, R. (2022). Evaluating a vibratory positive expiratory pressure (PEP) device as a dysphonia treatment. *Journal of Voice*.
- 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.

- Schwarz, K., & Cielo, C. A. (2009). Modificações laríngicas e vocais produzidas pela técnica de vibração sonorizada de língua. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica*, 21, 161-166
- Sihvo, M., & Denizoglu, I. (2013). Lax vox voice therapy technique. Retrieved February, 5, 2019.
- Singular Thomson Learning; 2000. p.41-5.
- Sivasankar, M. P., & Erickson-Levendoski, E. (2012). Influence of obligatory mouth breathing, during realistic activities, on voice measures. *Journal of Voice*, 26(6), 813-e9
- Stemple J. Voice Therapy: Clinical Studies. San Diego, CA: Singular: Thomson Learning; 2000
- Stemple J.C, Glaze L.E, Klaben B.G. Clinical Voice Pathology, Delmar
- Stemple JC, Roy N, Klaben BK. *Clinical Voice Pathology: Theory and Management*. 5 ed. San Diego, CA: Plural Publishing Inc; 2014.
- Stemple JC. Holistic Voice Therapies. Voice Therapy Clinical Studies. 2nd ed. NY:
- Stemple, J. C. (2005, May). A holistic approach to voice therapy. In *Seminars in speech and language* (Vol. 26, No. 02, pp. 131-137). Copyright© 2005 by Thieme Medical Publishers, Inc., 333 Seventh Avenue, New York, NY 10001, USA..
- Stemple, J.C., Voice Therapy Clinical Studies, 2nd Ed., Singular Thomson Learning, USA, 1-8, 2000.
- Sundarrajan, A., Huber, J. E., & Sivasankar, M. P. (2017). Respiratory and laryngeal changes with vocal loading in younger and older individuals. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 60(9), 2551-2556.
- Thomas L, Stemple J. Voice therapy: does science support the art? *Commun Disord Rev*. 2007;1:49–77.
- Titze, I. (2018). Major benefits of semi-occluded vocal tract exercises. *Journal of Singing*, 74(3), 311-312.
- Titze, I. R. (1994). Mechanical stress in phonation. *Journal of Voice*, 8(2), 99-105.

- Titze, I. R., & Abbott, K. V. (2012). *Vocology: The science and practice of voice habilitation*. National Center for Voice and Speech.
- Titze, I. R., Palaparthi, A., Cox, K., Stark, A., Maxfield, L., & Manternach, B. (2021). Vocalization with semi-occluded airways is favorable for optimizing sound production. *PLOS Computational Biology*, 17(3), e1008744.
- Titze, I.R. (2006). Voice training and therapy with a semi- occluded vocal tract: Rationale and scientific underpinning. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 49, 448–459. doi:10.1044/1092-4388(2006/035).
- Trani, M., Ghidini, A., Bergamini, G., Pressutti, L., Voice Therapy in Pediatric Functional Dysphonia: A Prospective Study, *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 71, 379-384 (2007).
- Tulunoğlu, S., Cangı, M. E., Yılmaz, 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*.
- Vampola, T., Laukkanen, A. M., Horáček, J., & Švec, J. G. (2011). Vocal tract changes caused by phonation into a tube: a case study using computer tomography and finite-element modeling. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 129(1), 310-315.
- Van den Berg, J. (1958). Myoelastic-aerodynamic theory of voice production. *Journal of speech and hearing research*, 1(3), 227-244.
- Van der Schans, C. P. (2002). Airway clearance: assessment of techniques. *Paediatric respiratory reviews*, 3(2), 110-114.
- Van Lierde, K. M., Van Borsel, J., Cardinael, A., Reeckmans, S., & Bonte, K. (2011). The impact of vocal intensity and pitch modulation on nasalance scores: A pilot study. *Folia Phoniatrica et Logopaedica*, 63(1), 21-26.
- Verdolini-Marston, K., Burke, M. K., Lessac, A., Glaze, L., & Caldwell, E. (1995). Preliminary study of two methods of treatment for laryngeal nodules. *Journal of Voice*, 9(1), 74-85.

- Verdolini, K., Druker, D. G., Palmer, P. M., & Samawi, H. (1998). Laryngeal adduction in resonant voice. *Journal of voice*, 12(3), 315-327.
- Volsko, T. A., DiFiore, J. M., & Chatburn, R. L. (2003). Performance comparison of two oscillating positive expiratory pressure devices: Acapella versus Flutter. *Respiratory care*, 48(2), 124-130.
- Whitling, S., Rydell, R., & Åhlander, V. L. (2015). Design of a clinical vocal loading test with long-time measurement of voice. *Journal of Voice*, 29(2), 261-e13.



EK1 İNTİHAL RAPORU İLK SAYFASI

11.08.2024 TEZ SB_rev.docx

ORJİNALLİK RAPORU

%12

BENZERLİK ENDEKSİ

%11

İNTERNET KAYNAKLARI

%6

YAYINLAR

%6

ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1

dspace.ankara.edu.tr

İnternet Kaynağı

%3

2

acikerisim.atlas.edu.tr

İnternet Kaynağı

%2

3

openaccess.hacettepe.edu.tr

İnternet Kaynağı

%2

4

acikbilim.yok.gov.tr

İnternet Kaynağı

%1

5

openaccess.izu.edu.tr

İnternet Kaynağı

<%1

6

Kandemir, Gökhan. "Yüksek Şiddetli Aralıklı Antrenmanlarla Kombine Edilen Fonksiyonel Kuvvet Antrenmanlarının Sezon İçinde Performansa Akut ve Kronik Etkisi", Ankara Üniversitesi (Turkey), 2024

Yayın

<%1

7

Submitted to Üsküdar Üniversitesi

Öğrenci Ödevi

<%1

EK 2 ETİK KURUL

~~Evrak~~ Tarih ve Sayısı: 11.01.2024-36934



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



Sayı : E-22686390-050.99-36934
Konu : 08.01.2024 Tarih ve 01 /12 Sayılı Etik
Kurul Kararı

11.01.2024

Sayın Dr. Öğr. Üyesi Serkan Bengisu

İstanbul Atlas Üniversitesi Girişimsel Olmayan Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu tarafından yapmış olduğunuz başvuru incelenmiş olup YL Öğrencisi Emine Tabak, Arş. Gör. Göksu Yılmaz ve Lisans Öğrencisi Damla Akı ile birlikte planladığınız ' **Farklı Türlerdeki Osilasyonlu Yarı-Kapantılı Ses Egzersizlerinin Aerodinamik, Akustik, Elektrolottografik Ve Nazometrik Parametrelere Etkisi** ' isimli araştırmanız kurulumuzun 08.01.2024 tarihli ve 01 sayılı toplantısında etik yönden uygun görülmüştür.

Bilgilerinize sunarım.



Prof. Dr. Ayhan BİLİR
Kurul Başkanı

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Takip Adresi : <https://turkiye.gov.tr/ebd?eK=7570&eD=BSNAC1UVC&eS=36934>

Belge Doğrulama Kodu :BSNAC1UVC

ATLAS VADI KAMPÜSÜ ANADOLU CAD. NO: 40

34408 KADITHANE İSTANBUL

info@atlas.edu.tr

444 34 39 / 0212 761 87 61 (FAX)

Kep Adresi: istanbulatlasuniversitesi@hs01.kep.tr

Bilgi için: Burcu ÜNAL
Unvanı: Sekreter



atlas.edu.tr

EK 3 KURUM İZNİ

28/11/2022

Üsküdar Üniversitesi Dil ve Konuşma Terapisi Bölüm Başkanlığı'na;

Araştırma olarak belirlenen "Farklı Türdeki Osilasyonlu Pozitif Ekspiratuar Basıncı Apratlarıyla Gerçekleştirilen Yarı Kapantılı Vokal Yol Egzersizlerinin Aerodinamik, Akustik, Elektrolottografik ve Nazometrik Parametrelere Etkisi" isimli çalışmanın Üsküdar Üniversitesi-ÜSESKOM araştırma merkezinde yapılması planlanmaktadır. Araştırmanın kurumunuzda yapılmasına sorumlu birim açısından bir sakınca bulunup bulunmadığının tarafınızca değerlendirilmesini arz ederim.

Arş. Gör. Göksu Yılmaz

Araştırmanın kurumunuzda gerçekleştirilmesi ...*İzgi Usta*.....

Prof. Dr. Ahmet Konrot
Üsküdar Üniversitesi Dil ve Konuşma Terapisi Bölüm Başkanı
ÜSESKOM Müdürü

8. ÖZGEÇMİŞ

ADI SOYADI: EMİNE ÜLVAN

Öğrenim Durumu: Yüksek Lisans

Derece	Okul Adı ve Bölümü	Mezuniyet Yılı
Yüksek Lisans	Atlas Üniversitesi- Dil ve Konuşma Terapisi	2024
Lisans	Üsküdar Üniversitesi- Dil ve Konuşma Terapisi	2021

İş Deneyimi :

Unvan	Görev Yeri	Yıl
DKT	Psikodil Dil Konuşma ve Danışmanlık Merkezi	2021-...
DKT	Özel Bahçelievler Ana Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi	2021-2022

Yayınları

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*.