



T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ
Sağlık Bilimleri Enstitüsü



**PİPETLE FONASYON VE SUYA PİPETLE
FONASYON EGZERSİZLERİNİN AKUSTİK
PARAMETRELER ÜZERİNE ETKİSİNİN
İNCELENMESİ**

Yüksek Lisans Tezi

Cansu TEKİN

Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı

İzmir
2020

T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ
Sağlık Bilimleri Enstitüsü

**PİPETLE FONASYON VE SUYA PİPETLE
FONASYON EGZERSİZLERİNİN AKUSTİK
PARAMETRELER ÜZERİNE ETKİSİNİN
İNCELENMESİ**

Cansu TEKİN

Danışman(lar)
Prof. Dr. Mehmet Fatih ÖĞÜT

Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı
Odyoloji ve Konuşma Bozuklukları

İzmir
2020

Tez Değerlendirme Kurulu Üyeleri

(Adı Soyadı)

(İmza)

Başkan : Prof.Dr.

(Danışman)

Üye : Prof.Dr.

Üye : Prof.Dr.

Üye : Prof.Dr.

Üye : Prof.Dr.

Yükse Lisans Tezinin kabul edildiği tarih:

Önsöz

Yarı tıkalı ses yolu egzersizlerinden, pipetle fonasyon ve suya pipetle fonasyon egzersizlerinin etkilerinin incelendiği ve karşılaştırıldığı bu çalışma insan sesinin değişen ses yolu konfigürasyonları ve basınç değerlerinden akustik ve algısal olarak nasıl çıktılar sağladığını değerlendirmektedir. Çalışmamızda akustik ve algısal değerlendirmeler yer almaktadır.

Çalışmanın birey ihtiyaçlarına uygun programlar belirlenmesine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

İzmir, 11.10.2020

Cansu TEKİN



Özet

Pipetle Fonasyon ve Suyu Pipetle Fonasyon Egzersizlerinin Akustik

Parametreler Üzerine Etkisinin İncelenmesi

Amaç: Yarı tıkalı ses yolu egzersizleri ses terapisi ve eğitiminde yaygın kullanıma sahiptir. Bu çalışmanın amacı, iki yarı tıkalı ses yolu egzersizinin; suya pipetle fonasyon ve pipetle fonasyon, akustik ses parametreleri ve ses üretiminin algısal rahatlığı üzerindeki etkilerini araştırmaktır.

Gereç ve Yöntem: Bu çalışma herhangi bir ses bozukluğu bulunmayan 23 kadının katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Katılımcılar pipetle fonasyon ve suya pipetle fonasyon egzersizlerinin yapıldığı iki ayrı oturuma katılmıştır. Egzersiz öncesi ve sonrasında akustik analiz için ses kayıtları alındı ve katılımcılar tarafından 10 puanlık skala ile algısal ses üretim rahatlığı değerlendirildi. İstatistiksel analizleri SPSS (Statistical Package for Social Sciences) kullanıldı.

Bulgular: Çalışmanın sonuçları, pipetle fonasyon ve suya pipetle fonasyon egzersizlerinin F0, NHR ve SPI parametreleri üzerinde anlamlı bir fark oluşturduğu göstermiştir. İki egzersiz arasında akustik parametrelerden sadece VTI parametresinde anlamlı bir fark bulunmuştur. Her iki egzersizin de ses üretiminde rahatlığı öz-değerlendirmesinde anlamlı sonuçlar yaratırken suya pipetle fonasyon egzersizinin algısal ses rahatlığı açısından daha etkili olduğu görülmüştür.

Sonuç: SPF egzersizinin PF egzersizine göre ses üretiminin algısal rahatlığını arttırmak açısından daha yararlı olması hiperfonksiyonel disfoni gibi rahatsızlık hissinin yüksek olduğu durumlarda kullanımının uygun olabileceğini düşündürmektedir.

Anahtar Kelimeler; Ses Terapisi, Yarı-Tıkalı Ses Yolu Egzersizleri, akustik parametreler

Abstract

Investigation of the Acoustic Effects of Straw Phonation and Straw Phonation in Water Exercises

Purpose: Semi-occluded vocal tract exercises are widely used in voice therapy and training. The aim of this study was to investigate the effects of two semi occluded vocal tract exercises: straw phonation and straw phonation in water, on the acoustic voice parameters and perceptual comfort of voice production.

Material and Method: This study was conducted with the participation of 23 women who do not have any voice disorders. Participants attended two separate sessions of straw phonation and straw phonation in water exercises. Sound recordings were taken for acoustic analysis before and after the exercise, and the perceptual sound production comfort was evaluated by the participants with a 10-point scale. Statistical analysis was used by SPSS (Statistical Package for Social Sciences).

Findings: The results of the study showed that straw phonation and straw phonation in water exercises made a significant difference on F0, NHR and SPI parameters. Among the acoustic parameters, only a significant difference was found in the VTI parameter between the two exercises. While both exercises produced significant results in self-assessment of comfort in sound production, it was observed that pipette phonation exercise was more effective in terms of perceptual comfort of sound production.

Results: The fact that straw phonation in water exercise is more beneficial than straw phonation exercise in terms of increasing the perceptual comfort of sound production suggests that it may be appropriate in cases where the feeling of discomfort is high such as hyperfunctional dysphonia.

Keywords; Voice Therapy, Semi-Occluded Vocal Tract Exercises, Acoustic Parameters

İçindekiler

Önsöz	II
Özet.....	III
Abstract.....	IV
İçindekiler	V
Tablolar Dizini.....	VIII
Şekiller Dizini	IX
Kısaltma Listesi	X
1. Giriş	1
1.1. Araştırmanın Problemi, Konusu ve Önemi	1
1.2. Araştırmanın Sorusu	2
1.3. Araştırmanın Hipotezleri	2
1.4. Araştırmanın Varsayımları.....	3
1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları	4
1.6. Araştırmanın Amacı	4
2. Genel Bilgiler	5
2.1. Larinks Anatomisi ve Ses Fizyolojisi.....	5
2.2. Yarı Tıkalı Ses Yolu Egzersizleri (Semi-Occluded Vocal Tract Exercises/ SOVTE).....	6
2.2.1. Pipetle Fonasyon	7
2.2.2. Suya Pipetle Fonasyon	7
2.3. Yarı Tıkalı Ses Yolu Egzersizlerinin Mekanizması ve Ses Üzerine Etkileri..	8
2.4. Sesin Değerlendirilmesi	9
2.4.1. Akustik Analizi.....	9
3. Gereç ve Yöntem	11
3.1. Araştırmanın Tipi:	11
3.2. Araştırmanın Yeri ve Zamanı.....	11
3.3. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi.....	11
3.4. Bağımlı ve Bağımsız Değişkenler	12
3.5. Veri Toplama Yöntemi ve Araçları.....	12
3.6. Etik Açıklamalar	12
3.7. Veri Analizi	17
4. Bulgular.....	18

4.1. Pipetle fonasyon(PF) egzersizi ve suya pipetle fonasyon(SPF) egzersizi F0 parametresinde istatistiksel olarak anlamlı anlık bir değişim görülmüş müdür?	18
4.2. Pipetle fonasyon egzersizi ve suya pipetle fonasyon egzersizinin temel frekans parametresine anlık etkileri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark var mıdır?	19
4.3. Pipetle fonasyon ve suya pipetle fonasyon egzersizlerinin jitter parametresi açısından ön-test ve son-test verileri arasında anlamlı bir fark var mıdır?	21
4.4. Pipetle fonasyon egzersizi ve suya pipetle fonasyon egzersizinin jitter parametresine anlık etkileri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark var mıdır?	21
4.5. Pipetle fonasyon ve suya pipetle fonasyon egzersizlerinin shimmer parametresi açısından ön-test ve son-test verileri arasında anlamlı bir fark var mıdır?	22
4.6. Pipetle fonasyon egzersizi ve suya pipetle fonasyon egzersizinin shimmer parametresine anlık etkileri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark var mıdır?	23
4.7. Pipetle fonasyon ve suya pipetle fonasyon egzersizlerinin NHR parametresi açısından ön-test ve son-test verileri arasında anlamlı bir fark var mıdır?	24
4.8. Pipetle fonasyon egzersizi ve suya pipetle fonasyon egzersizinin gürültü harmonik oranı (NHR) parametresine anlık etkileri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark var mıdır?	25
4.9. Pipetle fonasyon ve suya pipetle fonasyon egzersizlerinin SPI parametresi açısından ön-test ve son-test verileri arasında anlamlı bir fark var mıdır?	26
4.10. Pipetle fonasyon egzersizi ve suya pipetle fonasyon egzersizinin SPI parametresine anlık etkileri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark var mıdır?	27
4.11. Pipetle fonasyon ve suya pipetle fonasyon egzersizlerinin VTI parametresi açısından ön-test ve son-test verileri arasında anlamlı bir fark var mıdır?	27
4.12. Pipetle fonasyon egzersizi ve suya pipetle fonasyon egzersizinin VTI parametresine anlık etkileri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark var mıdır?	28

4.13. Pipetle fonasyon ve suya pipetle fonasyon egzersizlerinin algısal ses üretim rahatlığı skorları açısından ön-test ve son-test verileri arasında anlamlı bir fark var mıdır?	29
4.14. Pipetle fonasyon egzersizi ve suya pipetle fonasyon egzersizinin ses üretiminin anlık etkileri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark var mıdır? .	30
5. Tartışma	33
Sonuç ve Öneriler	40
Kaynaklar	41
Ekler	46
Notlar.....	55
Teşekkür	58
Özgeçmiş	59

Tablolar Dizini

Tablo 1: Temel frekans için PF ve SPF egzersizlerine göre zaman karşılaştırılması

Tablo 2: Temel frekans (F0) parametresi için zamana göre PF ve SPF egzersizlerin karşılaştırılması

Tablo 3: Jitter değişkeni için pipetle fonasyon ve suya pipetle fonasyon egzersizlerine göre zaman karşılaştırılması

Tablo 4: Jitter değişkeni için zamanlara göre pipetle fonasyon ve suya pipetle fonasyon egzersizlerinden elde edilen verilerin karşılaştırılması

Tablo 5: Shimmer parametresi için PF ve SPF egzersizlerine göre zamanların karşılaştırılması

Tablo 6: Shimmer parametresine ait zamana göre PF ve SPF egzersizlerine ait verilerin karşılaştırılması

Tablo 7: NHR değişkeni için egzersizlere göre zaman karşılaştırılması

Tablo 8: NHR değişkeni için zamanlara göre pipetle fonasyon ve suya pipetle fonasyon egzersizlerinin karşılaştırılması

Tablo 9: SPI değişkeni için egzersizlere göre zaman karşılaştırılması

Tablo 10: SPI değişkeni için zamanlara göre PF ve SPF egzersizlerinden elde edilen verilerin karşılaştırılması

Tablo 11: VTI için egzersizlere göre zamanların karşılaştırılması

Tablo 12: VTI değişkeni için zamanlara göre pipetle fonasyon ve suya pipetle fonasyon egzersizlerinin karşılaştırılması

Tablo 13: Algısal ses üretim rahatlığı skorları için gruplara göre zaman karşılaştırılması

Tablo 14: Algısal ses üretim rahatlığı değişkeni için zamanlara göre grup karşılaştırılması

Tablo 15: FO/shimmer/VTI için İki yönlü tekrarlı Anova sonuçları

Şekiller Dizini

Şekil 1: MDVP parametrelerinin radial grafik üzerinde gösterimi

Şekil 2: Çalışma Tasarımı

Şekil 3: Her iki egzersiz için F0 değişkeninin egzersiz x zaman etkileşim etkisini gösteren grafik (1= ön test, 2= son test)

Şekil 4: Her iki egzersiz için shimm değişkeninin egzersiz x zaman etkileşim etkisini gösteren grafik (1= ön test, 2= son test)

Şekil 5: Her iki egzersiz için VTI değişkeninin egzersiz x zaman etkileşim etkisini gösteren grafik (1= ön test, 2= son test)



Kısaltma Listesi

SOVTE	: Yarı Tıkalı Ses Yolu Egzersizleri(Semi-Occluded Vocal Tract Exercises)
MDVP	: Multi-Dimensional Voice Program
F0	: Temel Frekans
Jitt	: Jitter
Shimm	: Shimmer
NHR	: Gürültü Harmonik Oranı (Noise-to-Harmonic Ratio)
SPI	: Yumuşak Fonasyon İndeksi (Soft Phonation Index)
VTI	: Gürültü Türbülans Oranı (Voice Turbulance Index)
SHE-10	: Ses Handikap Endeksi-10
Hz	: Hertz
SPF	: Suya pipetle fonasyon
PF	: Pipetle fonasyon

1. Giriş

1.1. Araştırmanın Problemi, Konusu ve Önemi

Yarı tıkalı ses yolu egzersizleri (Semi-Occluded Vocal Tract Exercises/SOVTE) ses eğitimi ve terapisinde yaygın olarak kullanılan, varyasyonları sayesinde birey ihtiyaçlarına göre uyarlanabilen bir egzersiz grubudur. Bu egzersizler ses terapisindeki kullanımları yanında, ses ısıtma egzersizleri ve normal sesin daha temiz ve gür üretimi için de kullanılmaktadır (Elliot, ve ark., 1997; Bele, 2005; Titze, 2006; Titze, ve ark., 2002). Egzersizler artikulator organlar veya el, pipet, tüp gibi yardımcı araçlar kullanarak uygulanmakta ve ses yolu empedans değerlerini etkilemektedirler. Empedans pasif bir sistemin harekete karşı uyguladığı dirençtir ve iki komponenti vardır: (1) direnç; (2) reaktans. İnertif reaktans ses yolu uzunluğu, kesit alanı ve hava akımının yoğunluğuna bağlı değişmekte ve artan inertans vokal fold vibrasyonunun başlamasını ve sürdürülmesini kolaylaştırmaktadır (Titze, 2001). SOVTE egzersizleri de ses yolu kesit alanını azalttıkları ve/veya uzunluğunu arttırdıkları için vokal fold vibratuar özelliklerini desteklemekte; daha az efor ve çarpışma stresi ile daha gür ses üretimini kolaylaştırmaktadırlar (Titze ve Laukkanen, 2007; Calvache, ve ark., 2020). SOVTE pipetle fonasyon, ötümlü dış dudaksıl sürtünmeli fonasyonu, dil veya dudak trili, ötümlü alveolar veya velar nazal ünsüz fonasyonu gibi geniş spektrumda egzersizlerden oluşmakta ve egzersize bağlı olarak dirençte farklılıklar görülmektedir (Dargin ve Searl, 2015)

Pipetle fonasyon egzersizi, SOVTE'nin ortak özelliği olan ses yolu daralmasına ses yolunun uzatılmasını da eklemektedir. Suya pipetle fonasyon egzersizi ise pipet ucunun su içerisine yerleştirilmesiyle değişken oral basınç oluşturmaktadır. Fonasyon sırasında suda meydana gelen kabarcıklar fluktan basınç meydana getirmektedir. Bu durumun ses yoluna “masaj-benzeri bir etki yarattığı ve rahatsızlık hissini azalttığı düşünülmektedir. Bu egzersizler SOVTE vibrasyon kaynağı açısından iki gruba ayrılabilir (Andrade, ve ark., 2014). Pipetle fonasyon egzersizi tek vibrasyon kaynaklı SOVTE grubunda incelenirken, suya pipetle fonasyon egzersizi ikinci vibrasyon kaynaklı SOVTE grubunda incelenmektedir.

SOVTE farklı varyasyonlara sahiptir. Pipetle fonasyon ve suya pipetle fonasyon egzersizleri de SOVTE'nin farklı varyasyonlarıdır. Egzersizler arası etkilenmeyi

önlemek ve her bir egzersizin etkisinin ölçülmesi bu egzersizlerin etkilerini anlama açısından faydalı olabilmektedir (Andrade, ve ark., 2014). Bu sayede egzersizlerin sağladığı faydalar belirlenip terapi planlarında yol gösterici olabilirler. Varyasyonları bireyin ihtiyacına göre değiştirilebilmesine imkan tanımaktadır. Suyu pipetle fonasyon, pipetle fonasyon egzersizine kıyasla daha fazla direnç gerektiren ve oral basınçta meydana gelen dalgalanmalara bağlı larinks ve farinks dokularında rahatlama sağlaması beklenmektedir.

Tek ve ikincil vibrasyon kaynağı olan bu iki egzersizin ses üzerinde akustik parametreler ve algısal rahatlama açısından etkilerinin ve iki egzersizin bu parametreler açısından kıyaslanması hedeflenmektedir. Bu çalışmada ses bozukluğu olmayan bireylerde bu iki egzersizin anlık etkileri ve belirlenen parametrelere etkilerindeki farklılıklar araştırılmıştır. Akustik parametreler ve bireylerin öz-algısal ses üretim rahatlığına anlık etkileri incelenmiştir. Yarı tıkalı ses yolu egzersizlerinin anlık etkisini inceleyen ve tek ve iki vibrasyon kaynaklı iki SOVT egzersizinin anlık etkinliğini değerlendiren yerli çalışma olmamasından dolayı bu çalışmanın literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1.2. Araştırmanın Sorusu

Yetişkin ve ses bozukluğu olmayan kadınlarda pipetle fonasyon ve suya pipetle fonasyon egzersizi akustik analiz ve ses üretim rahatlığını etkilemekte midir? Bu iki egzersizin akustik parametreler ve ses rahatlığına etkileri arasında fark var mıdır?

1.3. Araştırmanın Hipotezleri

Hipotez 1:

H0: Pipetle fonasyon ve suya pipetle fonasyon egzersizlerinin akustik parametreler (temel frekans, jitter, shimmer, yumuşak fonasyon indeksi, gürültü harmonik oranı, ses türbülans indeksi) açısından ön-test ve son-test verileri arasında anlamlı bir fark yoktur.

H1: Pipetle fonasyon ve suya pipetle fonasyon egzersizlerinin akustik parametreler (temel frekans, jitter, shimmer, yumuşak fonasyon indeksi, gürültü harmonik oranı,

ses türbülans indeksi) açısından ön-test ve son-test verileri arasında anlamlı bir fark vardır.

Hipotez 2:

H0: Pipetle fonasyon egzersizi ve suya pipetle fonasyon egzersizinin akustik parametrelere (temel frekans, jitter, shimmer, yumuşak fonasyon indeksi, gürültü harmonik oranı, ses türbülans indeksi) anlık etkileri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur.

H1: Pipetle fonasyon egzersizi ve suya pipetle fonasyon egzersizinin akustik parametrelere (temel frekans, jitter, shimmer, yumuşak fonasyon indeksi, gürültü harmonik oranı, ses türbülans indeksi) anlık etkileri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardır.

Hipotez 3:

H0: Pipetle fonasyon ve suya pipetle fonasyon egzersizlerinin algısal ses üretim rahatlığı skorları açısından ön-test ve son-test verileri arasında anlamlı bir fark yoktur.

H1: Pipetle fonasyon ve suya pipetle fonasyon egzersizlerinin algısal ses üretim rahatlığı skorları açısından ön-test ve son-test verileri arasında anlamlı bir fark vardır.

Hipotez 4:

H0: Pipetle fonasyon egzersizi ve suya pipetle fonasyon egzersizinin ses üretiminin anlık etkileri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur.

H1: Pipetle fonasyon egzersizi ve suya pipetle fonasyon egzersizinin ses üretiminin anlık etkileri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardır.

1.4. Araştırmanın Varsayımları

Çalışmada kullanılan tek vibrasyon kaynaklı pipetle fonasyon egzersizinin, ikincil vibrasyon kaynaklı suya pipetle fonasyon egzersizine kıyasla normal sesi olan bireylerde uygulanmasının hemen ardından ses rahatlığına ve akustik parametrelere daha az etki edeceği ve ikincil vibrasyon kaynaklı SOVTE'lerin algısal rahatlama sağlamak için etkili bir egzersiz olduğu varsayımından yola çıkılmıştır.

1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları

Çalışmamız, Ege Üniversitesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalına başvuran 18-54 yaş arasındaki herhangi bir ses bozukluğu bulunmayan 23 kadın ile sınırlıdır. Buna ek olarak çalışmanın bulguları sesin değerlendirilmesi için kullanılan akustik parametreler ve algısal ses üretim puanlaması ile sınırlıdır.

1.6. Araştırmanın Amacı

Pipetle fonasyon ve suya pipetle fonasyon egzersizlerinin 18-54 yaş aralığındaki ses bozukluğu olmayan kadınlarda akustik parametrelere ve öz-algısal rahatlığa etkisinin değerlendirilmesi ve egzersizlerin etkilerinin karşılaştırılması amaçlanmıştır.

2. Genel Bilgiler

2.1. Larinks Anatomisi ve Ses Fizyolojisi

Akciğerler ve hava yolundan gelen hava basıncı ve akımı ses kaynağı olarak görev yapan vokal foldlar tarafından modüle edilerek, ses yolu aracılığı ile şekillendirilmekte ve bunlar sonucunda belirli vokal çıktılar meydana gelmektedir. Fonasyon larinkste bulunan vokal foldların vibrasyonu sonucu oluşan ses üretim olayıdır. Trakea superioru ve farinksin inferiorunda konumlanan larinks, yetişkinlerde C3-C6 seviyesinde yerleşim gösterir. İskeleti tiroid, krikoid, epiglot, aritenoid, kuneiform ve kornikulat kıkırdaklar tarafından oluşturulurken, kas, membran ve ligaman ile çevrelenir. Larinksin ekstrinsik kasları yapının hareketini sağlarken, vokal foldlar intrinsik kaslar aracılığıyla hareket etmektedir. (Seikel, ve ark., 2010; Zhang, 2016)

Vokal foldlar aritenoid kıkırdaklara tutunmakta ve onların mobilitesi ve intrinsik kaslar aracılığı ile hareket etmektedir. Aritenoid kıkırdaklar krikoid kıkırdak üzerine krikoaritenoid eklemlerle bağlanmaktadır. Lateral krikotiroid kas primer addüktör kıştır. Transvers interaritenoid ve oblik interaritenoid kaslar ise glottisin kapanmasını destekler. Posterior krikoaritenoid kas ise abdüksiyondan sorumlu tek kıştır.

Sesli iletişim perde, gürlük ve ses kalitesinin dikkatli bir şekilde düzenlenmesini gerektirir. Temel frekans vokal foldların birim uzunluktaki kütlesi ve gerginliği ile ilişkilidir. Bu düzenlemeleri sağlayan kaslar uzunluk ve gerginliği arttıran krikotiroid kas ve vokal foldları kısaltan ve gevşeten tiroaritenoid kas aktivasyonu ile sağlanmaktadır. Tiroid kıkırdak ile krikoid kıkırdak arasında yer alan krikotiroid kasın kasılması ile krikoid kıkırdak yukarıya ve geriye doğru hareket eder. Böylelikle vokal foldların gerilmesi ve boylarının uzaması sesin frekansını arttır. Vagus sinirinin N. laringeus superiorunun internal dalları duysal lifleri içerirken, eksternal dalı ise krikotiroid kasın inervasyonunu sağlamaktadır. N. Laringeus inferior ise krikotiroid kas dışındaki tüm intrinsik kasların motor inervasyonunu sağlamaktadır.

İnsan sesi farklı frekans ve şiddetteki seslerin kombinasyonudur; temel frekans ve temel frekansın harmonikleri tarafından meydana getirilir. Günümüzde vokal fold vibrasyonunun mekanizması myoelastik-aerodinamik teori ile açıklanmaktadır.

Myoelastik-aerodinamik teori kaslar ve kasların şekillerine geri dönebilme becerisi, hava akımı, hava basıncı, dinamik hareket ve değişimi çerçevesinde oluşturulmuştur.

Teoriye göre intrinsik kaslar aracılığıyla orta hatta addüksiyona geçen vokal foldlar, akciğerler ve alt solunum yolu tarafından oluşturulan basınç ve hava akımı vokal fold inferiorunda eşik basıncına ulaştığında vokal foldlar inferiorda açılmaya başlar ve superiora kadar devam eden açılma addüksiyon ile sonuçlanır. Addüksiyona geçen vokal foldlar arasından geçen hava akımı hızlanır ve sonucunda azalan transglottal basınç inferiordan başlayıp superiora doğru vokal fold kapanmasına sebep olur. Bu vokal fold vibrasyonunun bir döngüsünü oluşturur. Myoelastik ve aerodinamik kuvvetler aracılığı ile gerçekleşen bu vibratuar döngü yeterli subglottal basınç sağlandıkça devam ettirilebilir. Bu döngü normal kadın sesinde saniyede ortama 225 kez gerçekleşmektedir (Zhang, 2016; Berg, 1958).

2.2. Yarı Tıkalı Ses Yolu Egzersizleri (Semi-Occluded Vocal Tract Exercises/ SOVTE)

Yarı tıkalı ses yolu egzersizleri (Semi-Occluded Vocal Tract Exercises/ SOVTE) fonasyon esnasında ses yolunda daralma meydana getirerek, glottis empedansına kıyasla akustik ses yolu empedansını değiştirmekte ve ses kalitesinde arttırmaktadırlar (Andrade, ve diğerleri, 2014). Bu daralmalar artikülatör organlar veya yardımcı araçlar (tüp, pipet, parmaklar vb.) kullanılarak sağlanabilmektedir (Brockmann-Bauser ve ark., 2019).

Uzun bir geçmişi olan bu egzersiz grubu ses sanatçıları ve profesyonel ses kullanıcıları için ses ısıtma egzersizi olarak ve ses eğitiminde kullanıldığı gibi disfoniye önlenmek ve disfoni rehabilitasyonunda da kullanılmaktadır (Costa ve ark., 2011; Dargin ve Searl, 2015). Ses eğitiminin veya terapisinin hedefi, etkili ses kullanımını sağlamak için ses yolundaki inertif reaktans alanlarını arttırmaktır. SOVTE, ses yolunun şeklinin ve uzunluğunun ayarlanması ve epilarinkste daralma meydana getirmesi gibi etkileri ile bunu sağlamaktadır (Rosenberg, 2014). Dil ve dudak trilleri, “y-buzz”, nazal ünsüzlerin kullanımı ve ses yolunu farklı uzunluk, çap ve materyalde tüpler veya pipetle uzatılmasını içeren pek çok SOVTE türü bulunmaktadır (Story, ve ark. 2000; Nix, 1999; Titze, 2006; Dargin ve Searl, 2015).

Andrade ve ark. (2014) yarı tıkalı ses yolu egzersizlerinin vibrasyon kaynağı sayısına göre sınıflandırılabilceğini öne sürmüştür. Bunlar; (1) tek vibrasyon kaynaklı SOVTE; ve (2) İkinci vibrasyon kaynağı olan SOVTE. İkinci vibrasyon kaynaklı SOVTE’de, tek vibrasyon kaynaklı SOVTE’ye kıyasla vokal foldlara ek olarak farklı

bir vibrasyon kaynağı daha eklenmektedir. Çalışmamızda kullanılan pipetle fonasyon egzersizi tek vibrasyon kaynaklı SOVT egzersizi, suya pipetle fonasyon ise ikinci vibrasyon kaynaklı SOVT egzersizidir.

2.2.1. Pipetle Fonasyon

Pipetle fonasyon egzersizi ses yolunun distalinde oluşan daralmaya ek olarak ses yolunu uzatmakta ve diğer SOVTE’de görüldüğü gibi ses yolu empedans değerlerinde değişikliğe yol açmaktadır (Conroy ve ark., 2014). Ses yolunda meydana gelen uzama supraglottal basınç ve inertif reaktans değerlerinde ek bir artışa sebep olmaktadır (Titze, 2006; Titze ve Verdolini Abbott, 2012; Gaskill ve Quinney, 2012; Maxfield ve ark. 2015). Pipetle fonasyon egzersizi farklı uzunluk, materyal ve çapa sahip pipetler kullanılarak uygulanabilir. Pipet çapının daraltılması bu etkilerin şiddetlenmesine sebep olmaktadır (Titze, 2006; Maxfield, Titze, Hunter, & ark., 2015; Gaskill & Quinney, 2012).

Pipet dudaklar arasına yerleştirilerek hava kaçıışı olmadığından emin olunur. Pipet içerisine uzatılmış ünlü fonasyonu sağlanır. Birey tarafından sağlanan hava akımı ve basıncın uygunluğuna özen gösterilmelidir. PF sırasında farklı gürlük ve perdelerde fonasyon yapılmaktadır.

2.2.2. Suya Pipetle Fonasyon

Pipetin bir ucunun su içerisine yerleştirilmesi ile fonasyonu sürdürmek, pipetle fonasyon egzersizinin varyasyonlarından (Rosenberg, 2014). Pipetle fonasyon egzersizinin pipetin distal ucunun su içerisine daldırılarak yapılması durumunda, pipetle fonasyon sırasında tek vibrasyon kaynağı olan vokal foldlara, suda meydana gelen kabarcıklar aracılığı ile oluşan ikinci bir vibrasyon kaynağı eklenmektedir. Ses yolunun distalinde oluşan bu ikinci vibrasyon kaynağının ağız içi basıncı fluktan bir hale getirerek bu şekilde ses yolu ve vokal foldlar üzerinde “masaj-benzeri” bir etki yaratabileceği öne sürülmektedir. Böylelikle rahatsızlık hissinin ve kas geriliminin azalacağı düşünülmektedir (Andrade ve ark. 2014, Guzman ve ark. 2018).

Pipetle fonasyon ve suya pipetle fonasyonun ilk farkı su içerisine yerleştirilen pipetin hava akımına karşı oluşturduğu dirençtir. Suya yapılan fonasyon hava akımına karşı daha fazla direnç uygulamaktadır. Andrade ve ark. (2016) su içerisine fonasyon sırasında geri basıncın (oral basınç gibi düşünülebilir) hava akımını başlatabilmek için suyun uyguladığı ek direnci yenebilmesi gerekmektedir. Bir diğer fark ise pipetle suya

fonasyon sırasında kabarcıkların meydana getirdiği basınç değişimleridir. Bu durum “masaj-benzeri” etki ile ilişkilendirilmiştir

2.3. Yarı Tıkalı Ses Yolu Egzersizlerinin Mekanizması ve Ses Üzerine Etkileri

SOVTE’nin etkileri genellikle vokal foldlar seviyesindeki empedans eşlemesi ile açıklanmaktadır. Empedans vokal foldları hareket ettirmek için gereken enerji ve sürtünmeye bağlı harekete karşı oluşan direnç olarak tanımlanabilir (Dargin, 2016). İki komponentten meydana gelmektedir: (1) direnç; (2) reaktans. Ses yolunda mevcut olan hava (akustik basınç) glottal hava akımı ile momentum ve ivme kazanmaktadır. Bu stimulusun oluşturduğu yanıt sürecidir ve zamanlama ve koordinasyonu ses kalitesini etkilemektedir (Rosenberg, 2014). SOVTE etki mekanizması, fiziksel açıdan incelendiğinde, vokal fold seviyesindeki aerodinamik enerjinin akustik enerjiye dönüşme sürecine bakılmalıdır. Ses yolunda hava akımına karşı oluşan yanıtın geç ortaya çıkma durumu inertif reaktans olarak adlandırılmaktadır. Daha etkili bir dönüşüm ses yolunun artan inertansı ile açıklanmaktadır. İnertans (I), $I = \rho L/A$ denklemiyle ifade edilmekte; ρ oral ve laringeal hava yoğunluğunu, L ses yolu uzunluğunu, A ise kesit alanı ifade etmektedir. İnertans supraglottal basıncın zamanla gecikmeli artışına sebep olmakta, geciken uyaran ve yanıt, kapanma fazında negatif bir supraglottal basınçla vokal foldları ayıran bir vakum etkisine sebep olmaktadır. Bu ilişki fonasyon eşik basıncını (phonation threshold pressure/ PTP) düşürerek daha rahat ve vokal foldların çarpışma baskısı azaltılmış fonasyona imkan tanımaktadır. Aerodinamik açıdan bakıldığında SOVTE sonucu yeni konfigürasyonda transglottal basınç azalmaktadır. Bu değişim vokal foldları daha ayırık bir pozisyonda tutarak olası vokal fold hasarını azaltma imkanı tanımaktadır. Kang ve ark. (2018a) yaptıkları çalışmalarda SOVTE sonrasında elde ettikleri azalan kapalı faz bulguları bunun bir göstergesidir.

Titze ve Laukkanen (2007) bilgisayarlı modelleme kullanarak yaptıkları çalışmada yapay uzatmaların simulasyonunu yaparak, ses yolu empedansına etkilerini araştırmıştır. Bu çalışmada çapı küçük tüp kullanımının temel frekans 100 Hz olduğu durumda formant frekansı azaltarak ses yolu inertif reaktansını ikiye katladığı ve ağız içi basıncı arttırdığı gösterilmiştir.

Tamamen tıkalı bir ses yolunda eşitlenen subglottal ve supraglottal hava basıncı sonucu vokal fold vibrasyonu inhibe olurken, SOVTE sonucu oluşan kısmi tıkanma,

eşitlemek yerine supraglottal basıncı arttırmakta dolayısıyla transglottal basıncı düşürmektedir. Bu durumda daha az eforla daha etkili ses üretimini ifade eden vokal ekonomiyi arttırmaktadır.

2.4. Sesin Değerlendirilmesi

Sesin ayrıntılı değerlendirilme süreci bireyin hikayesi, öz-değerlendirmesi, oral-periferik mekanizma ve respirasyonun değerlendirilmesi, işitsel-algısal değerlendirme ve enstrümental değerlendirmeyi içermelidir (Boone, ve ark., 2014; Stemple, ve ark., 2018) Ses kalitesi, rezonans özellikleri ve fonasyon işitsel algısal değerlendirme içerisinde incelenmektedir. Akustik analiz, larinksin görüntülenmesi ve aerodinamik değerlendirme sonuçları ses üretimi ile ilgili objektif veriler sağlamaktadır.

Bireyin genel sağlık durumu, mesleği, sosyal hayatı ve psikolojik durumu, sesin bireyin yaşantısında nasıl ve ne sıklıkla kullanıldığı sesi etkileyen faktörlerdir. Bunun sebebi sesin aşırı veya yanlış kullanımı durumlarında vokal fold çarpma stresinin artması ve doku hasarına sebep olacağının düşünülmesidir (Aronson ve Bless, 2012) . Subjektif ses değerlendirmesi bireyin öz-değerlendirmesi ve klinisyen tarafından değerlendirilmesi olarak ikiye ayrılabilir. Öz değerlendirme için en sık kullanılan ölçeklerden biri Ses Handikap Endeksi (SHE)'dir. SHE disfoniye duygusal, fiziksel ve fonksiyonel cevapları ölçmek amacıyla kullanılan 30 maddelik bir araçtır. SHE-10 geçerlilik ve güvenilirliği Kılıç ve arkadaşları tarafından yapılan bireyin kendi sesi ile ilgili fonksiyonel, fiziksel ve emosyonel değerlendirme yapmasına imkan tanıyan bir ölçektir (Kılıç, ve ark., 2008). 0'dan 4'e puanlama yapılan bu ölçeğin 10 maddelik versiyonu kullanımının daha uygun olduğu düşünülmektedir. Bunun yanında klinisyenin işitsel algısal değerlendirmesi için kullanılan çeşitli ölçekler mevcuttur. Çalışmamızda kullanılan GRBAS Skalası 0-3 puan skalasında genel ses kalitesi, kabalığı, nefesliliği, gerginliği ve zayıflığını değerlendiren 5 parametre içermekte ve ses kalitesi ile ilgili algısal bilgi sağlamaktadır (Bodt, ve ark., 1997).

2.4.1. Akustik Analizi

Objektif ses değerlendirmesinde bilgisayarlı analiz programları sıklıkla kullanılmaktadır. Ses sinyali ile ilgili bilgi sağlayan bu yöntemle pek çok parametre değerlendirilebilmektedir. Ses analizinde sıklıkla kullanılan parametrelerden biri olan temel frekans (F0) vokal foldların vibrasyon hızını belirten akustik bir ölçüttür. Temel frekansın birimi Hertz(Hz)'dir (Colton, ve ark., 1996; Ögüt, 2002). Vokal foldların

titreşim hızını ifade eden ve perde algısını etkileyen primer faktördür. Temel frekans vokal fold kütle, uzunluk ve gerginliğinden etkilenmektedir. Jitter (Jitt) vokal foldların her bir vibratuar siklusunun frekansının bir sonrakine göre değişkenliğini ifade etmektedir. Milisaniye (ms) ya da glottik siklusun yüzdesi olarak (%) ifade edilebilir. Glottal periyod ya da frekans düzeni bir ardaşık periyoddan diğerine geçişte frekans değişikliği ile ilişkilidir. Vokal fold vibrasyon düzeninin titreşim zamanı veya amplitüd düzeninin bozulması ile ilgilidir. Mukozal değişiklikler, konfigürasyon değişiklikleri, kas fonksiyon değişimleri, titreşimi kontrol eden kasların motor kontrol değişimleri period düzensizliğini etkileyen faktörlerdir. (Aronson, ve Bless, 2012) Shimmer (Shimm) amplitüd pertürbasyonudur ve vokal fold vibrasyonunun ardışık periyodları arasında tepe amplitüdlerinin karşılaştırılması ile ölçülmektedir (Kent, 2000). Gürültü-Harmonik Oranı (Noise-to-Harmonic Ratio/ NHR) ses sinyalindeki aperiodyk dalgaları ifade eden gürültünün harmonik enerjiye oranıdır. Vokal foldlarda tam kapanmanın gerçekleşmemesi ve titreşimindeki düzensizlik sonucu gürültü artabilmektedir (Kent, 2000). Kompleks bir sesin frekansı F0' ın tam katı değil ise gürültü olarak kabul edilir (Şahin, 2012). Yumuşak fonasyon indeksi (Soft phonation index /SPI) analiz edilen sinyaldeki düşük frekans (70-1600 Hz) harmonik enerjinin yüksek frekans (1600-4500 Hz) harmonik enerjiye ortalama oranını yansıtmaktadır. Yüksek frekans harmonik komponentlerin zayıflığını değerlendirmesi fonasyon sırasında gevşek kapanmış vokal foldların belirtisi olabilir (Deliyski, 1993). Ses Türbilans Oranı (Voice Turbulance Index/ VTI) tam glottal kapanmanın sağlanamadığı durumda hava akımı türbilans oluşturmaktadır. VTI bu durum ile ilişkili olup düşük frekans harmonik olmayan enerjinin yüksek frekans harmonik enerjiye oranını ifade etmektedir. Değerindeki artış yeterli kapanma sağlayamayan vokal foldlara işaret etmektedir. (Bengisu, 2018; Kent, 2000)

3. Gereç ve Yöntem

3.1. Araştırmanın Tipi:

Çalışma kohort-prospektif bir çalışma olup grup içi ve gruplar arası ön test son test yarı deneysel araştırma modeli kullanılmıştır. Seçilen akustik parametreler ve algısal ses rahatlığına pipetle fonasyon ve suya pipetle fonasyon egzersizlerinin etkisi incelenmiş ve iki egzersizin etkinlikleri karşılaştırılmıştır.

3.2. Araştırmanın Yeri ve Zamanı

Çalışma Ege Üniversitesi Hastanesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı Foniatri Laboratuvarı'nda, Haziran 2020-Temmuz 2020 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir.

3.3. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı'na akut üst solunum yolu enfeksiyonu, akut alerjik veya astım reaksiyonu, ses bozukluğu ve sesi etkileyecek herhangi bir rahatsızlığı olmayan ve disfoni şikayeti bulunmayan, bilinen işitme kaybı ve baş boyun bölgesinde cerrahi veya tümör hikayesi bulunmayan kontrol için başvuran katılımcılar dahil edilmiştir. Bireylerin ses bozukluğu olmadığı yapılan laringoskopik muayenenin normal olması ve GRBAS skalası kullanılarak işitsel algısal değerlendirme sonucunda G(0)R(0)B(0)A(0)S(0) değerlerini alması ile belirlenmiştir.

Katılımcıların sesleri ile ilgili öz-algısal değerlendirmeleri SHE-10 ile değerlendirilmiş ve 0 puan alan katılımcılar çalışmada yer almıştır. Ortalama yaş ortalaması 23,96±8,55 olan ve gönüllü olur formunu imzalamış toplam 23 kadın katılımcı çalışmaya dahil edildi.

Çalışmadan dışlanma kriterleri şu şekildedir:

1. Değerlendirme günü gelen katılımcıların işitsel algısal ses değerlendirmesi yapılacak ve GRBAS skalasında G(0)R(0)B(0)A(0)S(0) değerleri dışında değer elde edilmesi durumu;
2. Akut üst solunum yolu enfeksiyonu varlığı;
3. Akut alerjik veya astım reaksiyonu varlığı;
4. Disfoni hikayesi;
5. Ses terapisi öyküsü;
6. Bilinen işitme kaybı varlığı;
7. Baş boyun bölgesinde cerrahi veya tümör hikayesi;
8. Sigara tüketimi;
9. Bilinen nörolojik veya psikiyatrik bozukluk mevcudiyeti.

3.4. Bağımlı ve Bağımsız Değişkenler

Çalışmanın bağımlı değişkenleri akustik parametreler (f0, jitt, shimm, NHR, SPI, VTI) ve algısal ses üretim rahatlığı skalasıyken bağımsız değişkenleri pipetle fonasyon ve suya pipetle fonasyon egzersizleri olarak belirlenmiştir.

3.5. Etik Açıklamalar

Çalışma, Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi (EÜTF) Araştırma Etik Kurulu'ndan (karar nu: 20-7T/63) onay almıştır (Ek-1)

3.6. Veri Toplama Yöntemi ve Araçları

Akustik analiz parametreleri ve algısal ses üretim rahatlığı skorlarına pipetle fonasyon ve suya pipetle fonasyon egzersizlerinin etkilerini incelemek ve karşılaştırmak hedeflemiştir. Katılımcılar çalışmaya dahil edilmeden önce Kulak Burun Boğaz Hekimi tarafından muayene edilip laringoskopik muayenenin normal olması durumunda çalışmaya dahil edilmiştir. Çalışmaya katılan kişiler sözel olarak ayrıntılı şekilde bilgilendirilmiş ve bilgilendirilmiş olur formunu okuduktan sonra katılımcıların çalışmaya katılmayı kabul ettiğine dair onamları alınmıştır (Ek-2).

Her katılımcı biri pipetle fonasyon biri suya pipetle fonasyon egzersizini içeren 2 seansa katıldı. Ses kayıtları çevre gürültüsünü minimize edecek şekilde ses yalıtımlı odada, pipetle fonasyon egzersizinden önce ve sonra ve suya pipetle fonasyon

egzersizinden önce ve sonra olmak üzere toplamda 4 kez alınmıştır. Katılımcıların ilk önce demografik bilgileri, genel sağlık ve vokal sağlık durumu ile ilgili bilgileri Olgu Rapor Formu ile değerlendirilmiştir (Ek-3). Ardından ön-test verisini oluşturması amacıyla uzatılmış /a/ fonasyonu sırasında ses kaydı alınmıştır.

Genel ses kalitesi, kabalığı, nefesliliği, gerginliği ve zayıflığını değerlendiren 5 parametre içermekte olan GRBAS Skalası kullanılarak işitsel-algısal ses değerlendirmeleri yapıldı. 0'dan 3'e, 4 puanlık bir skala her parametre için uygulanmaktadır. "0" kısık olmayan veya normal, "1" az, "2" orta derece, "3" şiddetli anlamına gelmektedir (Bodt, ve ark., 1997). Klinisyen işitsel-algısal değerlendirmesinin yanı sıra bireylerin kendi seslerine yönelik öz-değerlendirmeleri Ses Handikap Endeksi (SHE-10) aracılığı ile değerlendirilmiş ve 0 değeri alan bireyler seansa çağırılmıştır. Türkçe'ye geçerlilik ve güvenilirlik çalışması 2008 yılında yapılan ölçeğin 10 maddeden oluşan versiyonu olan SHE-10'un kullanımının daha uygun olacağı belirtildiğinden ve Türkçedeki geçerliliği daha yüksek olması sebebiyle tercih edildi (Kılıç, ve ark., 2008) (Ek-4).

Pipetle fonasyon egzersizi sözel olarak anlatılıp demonstre edilmiştir. Ardından katılımcıların ortalama 15 dakika süren egzersizler dizisi tamamlamasının hemen sonra son-test için /a/ fonasyonu sırasında yeniden ses kayıtları alınmıştır. Pipetle fonasyon egzersizinin yapıldığı seans ile suya pipetle fonasyon egzersizlerinin yapıldığı seanslar arasında ara verilmiştir. Pipetle fonasyon ve suya pipetle fonasyon egzersizlerinin uygulandığı egzersizler farklı günlerde düzenlenmiş, gün içerisinde katılım saatleri ise benzer saatlerde düzenlenmiştir. Ön-test için alınan ses kaydının sonrasında PF egzersizi ile aynı basamakları içeren ve 15 dakika süren SPF egzersizi yapılmış ve hemen ardından son-test için ses kayıtları alınmıştır. Katılımcılara her seans öncesinde ve sonrasında algısal ses üretim rahatlıklarını 10 puanlık skala üzerinde puanlamışlardır (Ek-5). Her seans öncesinde bireylere egzersizler sözlü olarak betimlenip, uygulandığı demonstre edilmiştir. Skala üzerinde yapılan puanlamalarda 0 maksimum rahatlığı ifade etmiş ve verilen puandaki artış ses üretiminde hissedilen rahatlığın azaldığını ifade edecek şekilde puanlanmıştır.

PF ve SPF egzersizlerinde 22,8 cm uzunluk, 3mm iç çapında pipetler kullanıldı. Egzersizler sırasında pipet dudaklar arasına hava kaçıışı olmayacak şekilde yerleştirildi. Her iki egzersiz de belirlenen ve aşağıda belirtilen fonatuar seriyi

uygularken, SPF egzersizinin tek fark pipetin distal ucunun havada açık bırakılması yerine 5 cm derinlikte suya konumlandırılması oldu. PF egzersizinde distal uç ses yolunun bir uzantısı gibi açık bırakıldı. Egzersizler sırasında algılanan vibratuar hisler desteklendi. Titze baş, boyun ve yüze yayılan vibratuar hislerin aerodinamik enerjinin akustik enerjiye etkili dönüşümünün göstergesi olarak ortaya çıktığını belirtti (Titze, 2001). Tüm egzersizlerin katılımcıların uygulaması öncesinde sözel ve görsel olarak demostre edildi. Uygulama sürecinin uygunluğu egzersizler boyunca denetlendi. Fonatuar egzersiz serisi Titze (2002) makalesi çerçevesinde düzenlendi ve aşağıda belirtilen şekildeydi:

1. Günlük konuşma gürlüğü ve perdesi kullanılarak pipet içerisine uzatılmış ünlü-benzeri ses fonasyonu yapma
2. Katılımcıların kendilerini rahat hissettikleri frekans aralığında pipet içerisine giderek perdesi artan ve azalan *glissando* üretme
3. Abdominal kas kontraksiyonlarından faydalananarak, gerekli respiratuar destekle pipet içerisine perde ve gürlük vurguları yapılması
4. Doğum günü şarkısının pipet içerisine fonasyonu

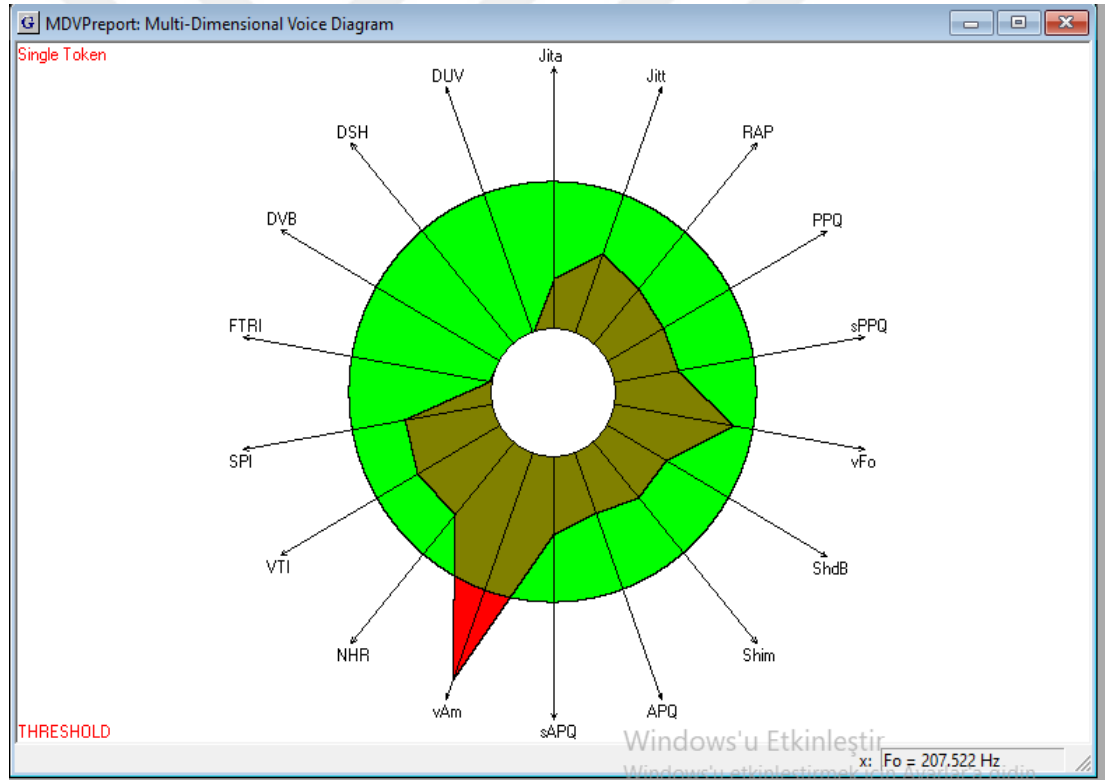
Fonatuar egzersiz dizisinin katılımcı tarafından uygulanması ortalama 15 dakika sürdü. Egzersizlerin hemen ardından /a/ fonasyonu kaydı ve ses üretim rahatlığı skorları alındı.

Vokal fold fizyolojisini etkileyebilecek fizyolojik ve sistemik etkenleri elimine etmek için, çalışmanın 24 saat öncesinden bireylerin günlük ses kullanımını stabil tutmaları, reflüyü tetikleyecek koşullardan kaçınmaları ve her seans öncesi yeterli miktarda su tüketerek dehidrasyondan kaçınmaları istenmiştir. Çalışma gününde katılımcılar ovulasyonun 3 gün öncesi ve sonrasında ve menstruasyon döneminde değildi. Çalışma tasarımının genel akışı Şekil 2’de gösterilmiştir.

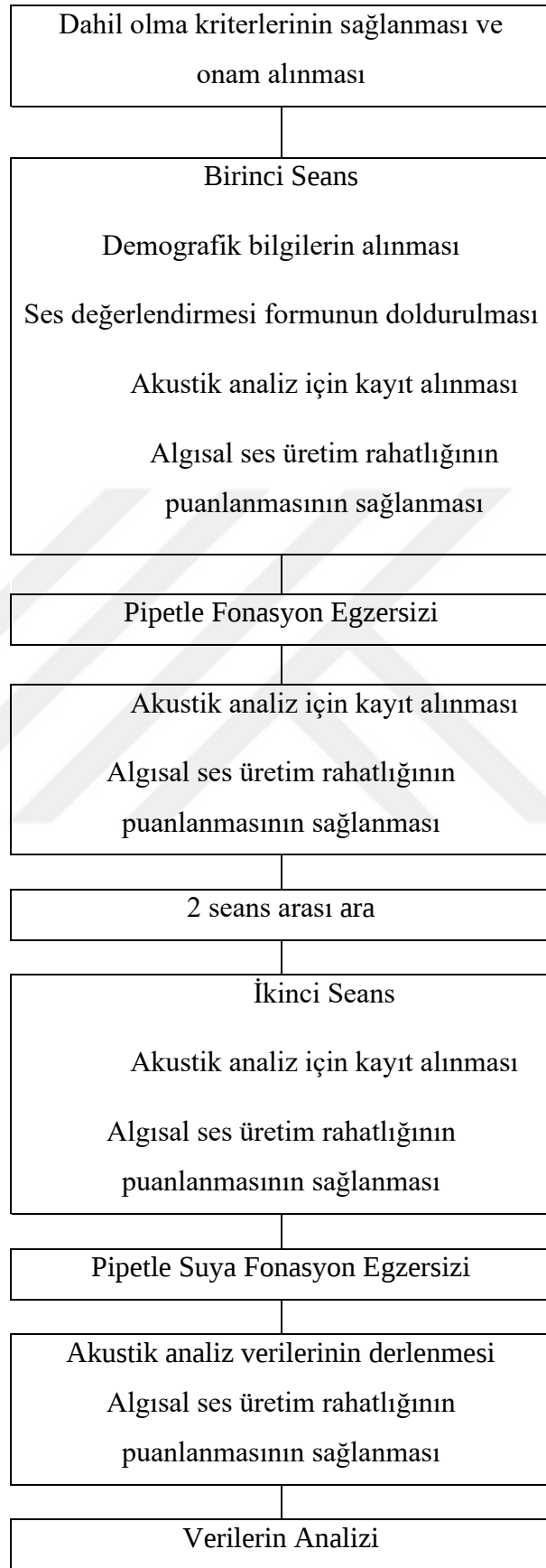
Katılımcıların egzersiz öncesi ve sonrasındaki ses kayıtları Ege Üniversitesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı Foniatri Laboratuvarında, çevre gürültüsü ve etkisini önleyen ses yalıtımlı odada alınmıştır. Ses kayıtlarında mikrofona ses kaynağından 15 cm mesafede konumlandırılmış habitüel ton ve gürlükte üretilmiş /a/ fonasyonu kayıtları alınmıştır. Akustik analiz için tek bir ses sinyali ile 30’un üzerinde parametrenin değerlendirilmesine imkan tanıyan ve verileri kendi veri tabanındaki normatif verilerle görsel ve sayısal olarak kıyaslama imkanı tanıyan MDVP (MDVP

Advanced for Multispeech, Kay Elemetrics) programı kullanılmıştır (Christmann, ve diğerleri, 2015). Ses kayıtlarının analizi için Multidimensional Voice Program kullanıldı. MDVP aracılığıyla elde edilen parametrelerden temel frekans (F0), shimmer (shimm), jitter (jitt), gürültü-harmonik oranı (NHR), yumuşak fonasyon indeksi (SPI) ve gürültü türbülans indeksi (VTI) kullanıldı. Habitüel günlük ses kullanımının çalışmanın 24 saat öncesinden itibaren sağlanıp sürdürülmesi, dehidrasyonu elimine etmek için her seanstan önce yeterli miktarda su tüketilmesi istenmiştir. Olası reflü stimülasyonunun önüne geçilmesi için seans öncesi beslenme önerileri verilmiş, seanstan 2 saat öncesinde tüketimine ara verilmesi istenmiştir. Katılımcılar ovulasyonun 3 gün öncesi ve sonrasında teste dahil edilmemiştir. Böylece cinsiyet hormonlarının olası etkilerinin önüne geçilmesi planlanmıştır.

Şekil 1: MDVP parametrelerinin radial grafik üzerinde gösterimi



Şekil 2: Çalışma tasarımı



3.7. Veri Analizi

Araştırılan değişkenler kapsamında toplanan bilgilerin istatistiksel olarak değerlendirilmesinde Statistical Package for Social Sciences (SPSS) kullanılmıştır.

Çalışmaya alınan kişilerin değişkenlerine ait bilgiler katılımcı sayısı (S), ortalama ($\bar{X}$), standart sapma (SS), minimum değer (Min.), maksimum değer (Maks.) şeklinde verilmiştir. Çalışmada araştırılan hipotezlerin değerlendirilmesinde kullanılacak istatistiksel analiz yöntemini belirlemek amacıyla veri setine Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilks testleri uygulanarak değişkenlerin normalliği, Levene Testi ile de varyansların homojenliği araştırılmıştır. Buna göre, parametrik varsayımları sağlayan değişkenler, iki eş arasındaki farkın önemlilik testi ve tekrarlı iki yönlü ANOVA ile parametrik varsayımları sağlamayanlar için ise parametrik olmayan Wilcoxon eşleştirilmiş iki örnek testi ile analiz edilmiştir. Analiz kapsamında $p < 0.05$ için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir. Çalışmadan elde edilen bulgular araştırma sorularına göre sıralanarak bu bölümde gösterilmiştir.

4. Bulgular

Araştırılan değişkenler kapsamında toplanan bilgilerin istatistiksel olarak değerlendirilmesinde Statistical Package for Social Sciences (SPSS) kullanılmıştır. Çalışmaya alınan kişilerin değişkenlerine ait bilgiler katılımcı sayısı (S), ortalama ($\bar{X}$), standart sapma (SS), minimum değer (Min.), maksimum değer (Maks.) şeklinde verilmiştir. Çalışmada araştırılan hipotezlerin değerlendirilmesinde kullanılacak istatistiksel analiz yöntemini belirlemek amacıyla veri setine Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilks testleri uygulanarak değişkenlerin normalliği, Levene Testi ile de varyansların homojenliği araştırılmıştır. Buna göre, parametrik varsayımları sağlayan değişkenler, iki eş arasındaki farkın önemlilik testi ve tekrarlı iki yönlü ANOVA ile parametrik varsayımları sağlamayanlar için ise parametrik olmayan Wilcoxon eşleştirilmiş iki örnek testi ile analiz edilmiştir. Analiz kapsamında $p < 0.05$ için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir. Çalışmadan elde edilen bulgular araştırma sorularına göre sıralanarak bu bölümde gösterilmiştir.

Değişkenlerin tipine göre testler uygulanmıştır. Çalışmadan elde edilen bulgular araştırma hipotezleri göz önünde bulundurularak parametrelere göre sorular düzenlenerek bu bölümde gösterilmiştir.

4.1. Pipetle fonasyon (PF) egzersizi ve suya pipetle fonasyon (SPF) egzersizi F0

parametresinde istatistiksel olarak anlamlı anlık bir değişim görülmüş müdür?

Çalışmaya dahil edilen 23 kadın katılımcıdan egzersiz öncesinde ve sonrasında alınan temel frekans parametresinin PF ve SPF egzersizleri için elde edilen istatistiksel olarak betimleyici değerleri hesaplanmıştır.

Tablo 1: Temel frekans için PF ve SPF egzersizlerine göre zaman karşılaştırılması

Grup	Zaman	S	$\bar{X}$	SS	Ort.	Min.	Maks.	T	P
PF	Önce	23	220,74	22,63	223,75	162,54	258,38	-4,477	<0,001**
	Sonra	23	245,18	30,49	226,18	189,72	312,45		
SPF	Önce	23	221,94	23,11	248,31	164,57	250,57	-3,582	0,002*
	Sonra	23	241,32	31,20	239,52	189,01	324,03		

* $p < 0,05$; ** $p < 0,001$

Tablo 1’de gösterilen PF egzersizi öncesinde elde edilen ortalama $220,74 \pm 22,63$ Hz olan F0 değerinin en düşük değeri 162,54 Hz, maksimum değeri 258,38 Hz’dir. PF egzersizi sonrasında ise minimum F0 değeri 189,72 Hz, maksimum değeri 312,45 Hz, ortalaması $245,18 \pm 30,49$ Hz olarak elde edilmiştir. Pipetle fonasyon egzersizinin ön-test ve son-test F0 değerleri incelendiğinde egzersiz öncesinde $220,7 \pm 22,63$ Hz olarak elde edilen temel frekansın egzersiz sonrasında $245,18 \text{ Hz} \pm 30,49$ ’e yükseldiği ve iki değer arasında 24,44 Hz fark olduğu görülmektedir. PF egzersizi için ön-test son-test F0 değerleri arasındaki bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür (t:-4,477; $p < 0,001$).

SPF egzersizi ön-test sonuçlarında maksimum değeri 250,57 Hz, minimum değeri 164,57 Hz, ortalama değeri $221,94 \pm 33,11$ Hz olarak elde edilmiştir. SPF egzersizi sonrasında maksimum değeri 324,03 Hz, minimum değeri 189,01 Hz olan ortalama değeri $241,32 \pm 31,20$ Hz olarak elde edilmiştir. SPF egzersizi ön-test ve son-test temel frekans değerleri arasındaki 19,38 Hz farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur (t:-3,582; $p < 0,002$).

Pipetle fonasyon egzersizi ve suya pipetle fonasyon egzersizi sonrasında temel frekans değerinin arttığı görülmektedir.

4.2. Pipetle fonasyon egzersizi ve suya pipetle fonasyon egzersizinin temel frekans parametresine anlık etkileri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark var mıdır?

Katılımcıların PF egzersizi ve SPF egzersizi öncesi ve sonrası verileri ile terapi sonrası verilerden terapi öncesi veriler çıkarılarak elde edilen fark ölçümlerinin temel frekans parametresine ait betimleyici istatistik değerleri hesaplanmıştır.

Tablo 2: Temel frekans (F0) parametresi için zamana göre PF ve SPF egzersizlerin karşılaştırılması

Zaman	Grup	S	$\bar{X}$	SS	Ort.	Min.	Maks.	T	P
Önce	PF	23	220,74	22,63	223,75	162,54	258,38	-0,674	0,507
	SPF	23	221,94	23,11	226,18	164,57	250,57		
Sonra	PF	23	245,18	30,49	248,31	189,72	312,45	0,741	0,466
	SPF	23	241,32	31,20	239,52	189,01	324,03		
Sonra-Önce	PF	23	24,44	26,18	21,59	-11,09	90,33	1,048	0,306
	SPF	23	19,38	25,95	16,53	-19,61	89,81		

*p<0,05

Zaman noktalarına göre, egzersizlerden elde edilen verilerin karşılaştırılmalarına bakıldığı zaman, egzersizden önce alınmış F0 değerleri bakımından PF ve SPF egzersizleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür (t:0,507; p:0,507). Egzersizden sonra alınmış F0 değerleri bakımından PF ve SPF grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür (t:0,741; p:0,466). Egzersiz sonrası ve öncesi F0 değerleri farkı alınarak oluşturulan F0_fark değişkeni bakımından PF ve SPF grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür (t:1,046; p:0,306).

F0 değişkenindeki grup*zaman etkileşiminin de anlamlılığını araştırmak için yapılan iki yönlü tekrarlı ANOVA sonucuna göre (tablo 15); Grup*zaman etkileşiminin F0 değişkeni için istatistiksel olarak anlamlı bir etkisinin olmadığı görülmüştür (F:1,098; p:0,306). Etkileşim terimi anlamlı bir etki yaratmamakla birlikte daha önce tablo 1 ve tablo 2’de incelenen iki eş arasındaki farkın önemlilik testinde de gösterildiğine benzer sonuçlar bulunmuştur. Buna göre ana etkilerden grup etkeninde PF ve SPF yöntemi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmezken (F:0,189; p:0,668), zamanlar arasında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür (F:20,254; p<0,001).

4.3. Pipetle fonasyon ve suya pipetle fonasyon egzersizlerinin jitter parametresi

açısından ön-test ve son-test verileri arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Tablo 3: Jitter değişkeni için pipetle fonasyon ve suya pipetle fonasyon egzersizlerine göre zaman karşılaştırılması

Grup	Zaman	S	$\bar{X}$	SS	Ort.	Min.	Maks.	z	P
PF	Önce	23	0,99	0,62	0,91	0,30	2,48	-0,426	0,670
	Sonra	23	0,93	0,49	0,90	0,30	1,88		
SPF	Önce	23	1,02	0,61	0,80	0,29	2,57	-1,232	0,218
	Sonra	23	0,81	0,50	0,65	0,25	2,13		

*p<0,05

Tablo 3'te gösterildiği gibi PF egzersizi ön-test verilerinden elde edilen jitter parametresinin ortalama değeri $0,99 \pm 0,62$, minimum değeri 0,30, maksimum değeri 2,48'dir. PF egzersizi son-test verilerinde ise minimum jitter değeri 0,30 maksimum değeri 1,88 olan ortalaması $0,93 \pm 0,49$ olarak elde edilmiştir. PF egzersizinde jitter parametresine ait öncesi ve sonrası değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür (z:-0,426; p:0,670).

SPF egzersizi ön-test jitter parametresi değerlerinde maksimum değeri 2,57, minimum değeri 0,29, ortalama değeri $1,02 \pm 0,61$ olarak elde edilmiştir. SPF egzersizi sonrasında maksimum değeri 2,13, minimum değeri 0,25, ortalama değeri $1,02 \pm 0,61$ olarak elde edilmiştir. SPF egzersizinde jitter parametresine ait ön test ve son test değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür (z:-1,232; 0,218).

Her iki egzersizde de jitter değerinde azalma gözlemlenirken istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır.

4.4. Pipetle fonasyon egzersizi ve suya pipetle fonasyon egzersizinin jitter parametresine anlık etkileri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark var mıdır?

Tablo 4: Jitter değişkeni için zamanlara göre pipetle fonasyon ve suya pipetle fonasyon egzersizlerinden elde edilen verilerin karşılaştırılması

Zaman	Grup	S	$\bar{X}$	SS	Ort.	Min.	Maks.	z	P
Önce	PF	23	0,99	0,62	0,91	0,30	2,48	-0,904	0,366
	SPF	23	1,02	0,61	0,90	0,29	2,57		
Sonra	PF	23	0,93	0,49	0,80	0,30	1,88	-1,902	0,057
	SPF	23	0,81	0,50	0,65	0,25	2,13		
Sonra-Önce	PF	23	-0,05	0,73	-0,01	-1,68	1,54	-1,338	0,181
	SPF	23	-0,22	0,67	-0,08	-2,03	0,88		

*p<0,05

Tablo 4'te, PF egzersizi ve SPF egzersizi öncesi, sonrası ve fark ölçümlerinin jitter parametresine ait betimleyici istatistik değerleri yer almaktadır. PF egzersizine ait jitter parametresinin son test ve ön test fark hesaplamalarından elde edilen ortalama değer $-0,05 \pm 0,73$, maksimum değeri 1,54, minimum değeri -1,68 olarak bulunmuştur. SPF egzersizi için elde edilen ortalama fark değeri ise -0,22, maksimum ve minimum değerleri sırasıyla 0,88 ve -2,03 olarak bulunmuştur.

Zaman noktalarına göre, grup karşılaştırılmalarına bakıldığında zaman, egzersizden önce alınmış jitter değerleri bakımından PF ve SPF egzersizleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür (z: -0,904; p:0,366). Egzersizden sonra alınmış jitter değerleri bakımından PF ve SPF grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür (z:-1,902; p:0,057).

Egzersiz sonrası ve öncesi jitter değerleri farkı alınarak oluşturulan Jitt_fark değişkeni bakımından PF ve SPF grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür (z:-1,338; p: 0,181).

4.5. Pipetle fonasyon ve suya pipetle fonasyon egzersizlerinin shimmer parametresi açısından ön-test ve son-test verileri arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Tablo 5: Shimmer parametresi için PF ve SPF egzersizlerine göre zamanların karşılaştırılması

Grup	Zaman	S	$\bar{X}$	SS	Ort.	Min.	Maks.	t	P
PF	Önce	23	3,31	1,40	2,88	0,61	5,78	1,137	0,268
	Sonra	23	3,00	0,88	3,47	1,17	4,82		
SPF	Önce	23	3,44	1,20	3,05	1,64	5,43	1,048	0,306
	Sonra	23	3,10	1,12	3,15	1,63	6,06		

*p<0,05

Pipetle fonasyon egzersizinin ön-test ve son-test shimmer parametresine ait öncesi ve sonrası değerlerinin $3,31 \pm 1,40$ 'tan $3,00 \pm 0,88$ 'e düşmüş fakat istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür (t:1,137; p:0,268).

SPF grubunda shimmer parametresine ait öncesi ve sonrası değerlerinde $3,44 \pm 1,20$ 'den $3,10 \pm 1,12$ 'ye düşmüş fakat iki değerlendirme arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür (t:1,048; p:0,306).

4.6. Pipetle fonasyon egzersizi ve suya pipetle fonasyon egzersizinin shimmer parametresine anlık etkileri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark var mıdır?

Tablo 6, shimmer parametresine ait ön test, son test ve terapi sonrası verilerinin terapi öncesi verilerden çıkarılarak elde edilen fark ölçümlerini bulundurmaktadır.

Tablo 6: Shimmer parametresine ait zamana göre PF ve SPF egzersizlerine ait verilerin karşılaştırılması

Zaman	Grup	S	$\bar{X}$	SS	Ort	Min.	Maks.	t	P
Önce	PF	23	3,31	1,40	2,88	0,61	5,78	-0,545	0,591
	SPF	23	3,44	1,20	3,47	1,64	5,43		
Sonra	PF	23	3,00	0,88	3,05	1,17	4,82	-0,463	0,648
	SPF	23	3,10	1,12	3,15	1,63	6,06		
Sonra-Önce	PF	23	-0,30	1,27	-0,46	-2,59	2,28	0,130	0,898
	SPF	23	-0,34	1,56	-0,58	-2,71	3,13		

*p<0,05

PF egzersizine ait shimmer parametresinin son test ve ön test fark hesaplamalarından elde edilen ortalama değer $-0,30 \pm 1,27$, maksimum değeri 1,24 minimum değeri -2,59

olarak bulunmuştur. SPF egzersizi için elde edilen ortalama fark değeri ise -0,34, maksimum ve minimum değerleri sırasıyla 3,13 ve -2,71 olarak bulunmuştur.

Zaman noktalarına göre, grup karşılaştırılmalarına bakıldığı zaman, egzersizden önce alınmış shimmer değerleri bakımından PF ve SPF grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür (t:-0,545; p:0,591).

Egzersiz sonrasında alınmış shimmer değerleri bakımından PF ve SPF grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür (t:-0,463; p:0,648). Egzersiz sonrası ve öncesi shimmer değerleri farkı alınarak oluşturulan shimmer farkı değişkeni bakımından PF ve SPF grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür (t:0,130; p:0,898). Shimmer parametresinin grup*zaman etkileşiminin de anlamlılığını araştırmak için yapılan iki yönlü tekrarlı ANOVA sonucu tablo 15’te gösterilmiştir.

4.7. Pipetle fonasyon ve suya pipetle fonasyon egzersizlerinin NHR parametresi açısından ön-test ve son-test verileri arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Tablo 7: NHR değişkeni için egzersizlere göre zaman karşılaştırılması

Grup	Zaman	S	$\bar{X}$	SS	Ort.	Min.	Maks.	z	P
PF	Önce	23	0,13	0,02	0,13	0,09	0,21	-2,860	0,004*
	Sonra	23	0,12	0,01	0,13	0,09	0,16		
SPF	Önce	23	0,13	0,03	0,12	0,10	0,21	-2,343	0,019*
	Sonra	23	0,12	0,01	0,12	0,10	0,17		

*p<0,05

Tablo 7’de NHR parametresine ait betimleyici istatistik değerleri mevcuttur. PF egzersizi ön-test verilerinde elde edilen ortalama NHR değeri $0,13 \pm 0,02$, en düşük değeri 0,09, maksimum değeri 0,21’dir. PF egzersizi son-test verilerinde ise NHR parametresinin minimum değeri 0,09 maksimum değeri 0,16 ortalaması $0,12 \pm 0,01$ olarak elde edilmiştir. Pipetle fonasyon egzersizinin ön-test ve son-test NHR değerleri incelendiğinde ön-test son-test NHR değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmüştür (z:-2,860; p:0,004)

SPF egzersizi ön-test sonuçlarında NHR maksimum değeri 0,21, minimum değeri 0,10 olan ortalama değeri $0,13 \pm 0,01$ olarak elde edilmiştir. SPF egzersizi sonrasında maksimum değeri 0,17, minimum değeri 0,10 olan ortalama değeri $0,12 \pm 0,01$ olarak elde edilmiştir. SPF egzersizi için ön-test ve son-test verileri arasında $0,01 \pm 0,03$ miktar bir azalma görülmektedir. Suya pipetle fonasyon egzersizinin NHR'ye ait öncesi ve sonrası değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmüştür ($z: -2,343$; $p: 0,019$).

4.8. Pipetle fonasyon egzersizi ve suya pipetle fonasyon egzersizinin gürültü harmonik oranı (NHR) parametresine anlık etkileri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark var mıdır?

Tablo 8: NHR değişkeni için zamanlara göre pipetle fonasyon ve suya pipetle fonasyon egzersizlerinin karşılaştırılması

Zaman	Grup	S	$\bar{X}$	SS	Ort.	Min.	Maks.	z	P
Önce	PF	23	0,13	0,02	0,13	0,09	0,21	0,591	0,554
	SPF	23	0,13	0,03	0,13	0,10	0,21		
Sonra	PF	23	0,12	0,01	0,12	0,09	0,16	1,478	0,139
	SPF	23	0,12	0,01	0,12	0,10	0,17		
Sonra-Önce	PF	23	-0,01	0,02	-0,01	-0,05	0,03	1,278	0,201
	SPF	23	-0,01	0,03	-0,01	-0,08	0,07		

* $p < 0,05$

PF egzersizi son test ve ön test fark ortalama NHR değeri $-0,01 \pm 0,02$, maksimum değeri 0,03 minimum değeri -0,05 olarak bulunmuştur. SPF egzersizi için elde edilen ortalama fark değeri ise -0,01, maksimum ve minimum değerleri sırasıyla 0,07 ve -0,08 olarak bulunmuştur. Zaman noktalarına göre, egzersizlerden elde edilen verilerin karşılaştırılmalarına bakıldığında zaman, egzersizden önce alınmış NHR değerleri bakımından PF ve SPF grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ($z: 0,591$; $p: 0,554$). Egzersizden sonra alınmış NHR değerleri bakımından PF ve SPF grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ($z: 1,478$; $p: 0,139$). Egzersiz sonrası ve öncesi NHR değerleri farkı alınarak oluşturulan

NHR fark değişkeni bakımından PF ve SPF grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür (z:1,278; p:0,201).

4.9. Pipetle fonasyon ve suya pipetle fonasyon egzersizlerinin SPI parametresi açısından ön-test ve son-test verileri arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Tablo 9: SPI değişkeni için egzersizlere göre zaman karşılaştırılması

Grup	Zaman	S	$\bar{X}$	SS	Ort.	Min.	Maks.	z	P
PF	Önce	23	9,66	5,12	8,80	0,91	21,81	2,889	0,004*
	Sonra	23	12,68	4,66	8,46	6,48	23,84		
SPF	Önce	23	9,18	4,30	11,75	1,94	18,38	2,099	0,036*
	Sonra	23	11,38	5,09	9,98	4,21	20,94		

*p<0,05

Tablo 9, SPI parametresine ait her iki egzersiz için betimleyici istatistik değerlerini içermektedir. PF egzersizi için elde edilen ön-test verilerinde SPI'nin ortalama değeri $9,66 \pm 5,12$, en düşük değeri 0,91 maksimum değeri 21,81'dir. PF egzersizi son-test verilerinde ise SPI parametresinin minimum değeri 6,48 maksimum değeri 23,84 ortalaması $12,68 \pm 4,66$ olarak elde edilmiştir. PF grubunda SPI'ye ait öncesi ve sonrası değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmüştür (z:2,889; p:0,004).

SPF egzersizi ön-test sonuçlarında SPI maksimum değeri 18,38, minimum değeri 4,21 olan ortalama değeri $9,18 \pm 4,30$ olarak elde edilmiştir. SPF egzersizinde SPI'a ait öncesi ve sonrası değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmüştür (z:2,099; p:0,036). Her iki egzersiz sonrasında da SPI değerinde artış görülmüştür.

4.10. Pipetle fonasyon egzersizi ve suya pipetle fonasyon egzersizinin SPI parametresine anlık etkileri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark var mıdır?

Tablo 10: SPI değişkeni için zamanlara göre PF ve SPF egzersizlerinden elde edilen verilerin karşılaştırılması

Zaman	Grup	S	$\bar{X}$	SS	Ort.	Min.	Maks.	z	P
Önce	PF	23	9,66	5,12	8,80	0,91	21,81	-0,504	0,614
	SPF	23	9,18	4,30	8,46	1,94	18,38		
Sonra	PF	23	12,68	4,66	11,75	6,48	23,84	-1,825	0,068
	SPF	23	11,38	5,09	9,98	4,21	20,94		
Sonra-Önce	PF	23	3,01	5,27	2,13	-8,65	12,81	-1,277	0,201
	SPF	23	2,19	4,23	1,27	-3,86	10,77		

*p<0,05

Zaman noktalarına göre, egzersizlerden elde edilen verilerin karşılaştırılmalarına bakıldığı zaman egzersizden önce alınmış SPI değerleri bakımından PF ve SPF grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür (z:-0,504; p:0,614). Egzersizden sonra alınmış SPI değerleri bakımından PF ve SPF grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür (z:-1,825; p:0,068). Egzersiz sonrası ve öncesi SPI değerleri farkı alınarak oluşturulan SPI_fark değişkeni bakımından PF ve SPF grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür (z:-1,277; p:0,201).

4.11. Pipetle fonasyon ve suya pipetle fonasyon egzersizlerinin VTI parametresi açısından ön-test ve son-test verileri arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Tablo 11: VTI için egzersizlere göre zamanların karşılaştırılması

Grup	Zaman	S	$\bar{X}$	SS	Ort.	Min.	Maks.	t	P
PF	Önce	23	0,04	0,01	0,04	0,02	0,06	2,021	0,056
	Sonra	23	0,04	0,01	0,04	0,01	0,06		
SPF	Önce	23	0,04	0,01	0,04	0,02	0,06	-0,724	0,477
	Sonra	23	0,05	0,01	0,05	0,03	0,08		

*p<0,05

PF egzersizi için elde edilen ön-test verilerinde VTI'nın ortalama değeri $0,04 \pm 0,01$, en düşük değeri 0,02 maksimum değeri 0,06'dır. PF egzersizi son-test verilerinde ise VTI parametresinin minimum değeri 0,01 maksimum değeri 0,06 ortalaması $0,04 \pm 0,01$ olarak elde edilmiştir.

Pipetle fonasyon egzersizi ön-test ve son-test VTI bulgularında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ($t:2,021$; $p:0,056$).

SPF egzersizi ön-test sonuçlarında VTI maksimum değeri 0,06, minimum değeri 0,02 olan ortalama değeri $0,04 \pm 0,01$ olarak elde edilmiştir. Suyla pipetle fonasyon egzersizinde ise VTI'ya ait öncesi ve sonrası değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ($t:-0,724$; $p:0,477$).

4.12. Pipetle fonasyon egzersizi ve suyla pipetle fonasyon egzersizinin VTI parametresine anlık etkileri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark var mıdır?

Tablo 12, VTI parametresine ait ön test, son test ve terapi öncesi verilerinin terapi sonrası verilerden çıkarılarak elde edilen istatistiksel değerleri içermektedir.

Tablo 12: VTI değişkeni için zamanlara göre pipetle fonasyon ve suyla pipetle fonasyon egzersizlerinin karşılaştırılması

Zaman	Grup	S	$\bar{X}$	SS	Ort.	Min.	Maks.	t	p
Önce	PF	23	0,04	0,01	0,04	0,02	0,06	0,221	0,827
	SPF	23	0,04	0,01	0,04	0,02	0,06		
Sonra	PF	23	0,04	0,01	0,04	0,01	0,06	-3,269	0,004*
	SPF	23	0,05	0,01	0,05	0,03	0,08		
Sonra- Önce	PF				-0,01			-2,208	0,038*
		23	-0,01	0,02		-0,04	0,02		
	SPF	23	0,00	0,02	0,00	-0,03	0,05		

* $p < 0,05$

PF egzersizi son test ve ön test fark ortalama VTI değeri $-0,01 \pm 0,02$, maksimum değeri 0,02 minimum değeri -0,04 olarak bulunmuştur. SPF egzersizi için elde edilen

ortalama fark değeri ise $0 \pm 0,02$, maksimum ve minimum değerleri sırasıyla 0,05 ve -0,03 olarak bulunmuştur.

Zaman noktalarına göre, egzersizlerden elde edilen verilerin karşılaştırılmalarına bakıldığı zaman, egzersizden önce alınmış VTI değerleri bakımından PF ve SPF egzersizleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ($t:0,221$; $p:0,827$). Egzersizden sonra alınmış VTI değerleri bakımından PF ve SPF egzersizleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmüştür ($t:-3,269$; $p:0,004$).

Egzersiz sonrası ve öncesi VTI değerleri farkı alınarak oluşturulan VTI fark değişkeni bakımından PF ve SPF grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmüştür ($t:-2,208$; $p:0,038$). VTI parametresinin grup*zaman etkileşiminin de anlamlılığını araştırmak için yapılan iki yönlü tekrarlı ANOVA sonucu tablo 15'te gösterilmiştir.

4.13. Pipetle fonasyon ve suya pipetle fonasyon egzersizlerinin algısal ses üretim rahatlığı skorları açısından ön-test ve son-test verileri arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Tablo 13: Algısal ses üretim rahatlığı skorları için gruplara göre zaman karşılaştırılması

Grup	Zaman	S	$\bar{X}$	SS	Ort.	Min.	Maks.	z	P
PF	Önce	23	5,22	2,00	5,00	2,00	8,00	-4,045	<0,001**
	Sonra	23	2,70	1,46	5,00	0,00	6,00		
SPF	Önce	23	5,17	1,92	2,00	2,00	8,00	-4,080	<0,001**
	Sonra	23	2,04	2,14	1,00	0,00	10,00		

** $p < 0,001$

Algısal ses üretim rahatlığı skorlarının PF egzersizi ön-test verilerinden elde edilen ortalama değeri $5,22 \pm 2,00$, en düşük değeri 2,00, maksimum değeri 8,00'dir. PF egzersizi son-test verilerinde ise algısal ses rahatlığı skorlarının minimum değeri 0,00 maksimum değeri 6,00, ortalama değeri $2,70 \pm 1,46$ olarak elde edilmiştir. Pipetle fonasyon egzersizi ön-test ve son-test algısal ses üretim rahatlığı puanlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmüştür ($z:-4,045$; $p < 0,001$).

SPF egzersizi ön-test sonuçlarında algısal ses üretim rahatlığı skorlarının maksimum değeri 8,00, minimum değeri 2,00 olan ortalama değeri $5,17 \pm 1,92$ olarak elde edilmiştir. SPF egzersizi sonrasında maksimum değeri 10,00, minimum değeri 0,00 olan ortalama değeri $2,04 \pm 2,14$ olarak elde edilmiştir (SS: 2,14). Suya pipetle fonasyon egzersizi ön-test ve son-test algısal ses üretim rahatlığı puanlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmüştür ($z: -4,080$; $p < 0,001$).

Her iki egzersizinde bireylerin verdiği algısal ses üretim rahatlığı puanlarında azalmaya sebep olduğu ve ses üretiminde algısal bir rahatlama sebep olduğu görülmüştür.

4.14. Pipetle fonasyon egzersizi ve suya pipetle fonasyon egzersizinin ses üretiminin anlık etkileri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark var mıdır?

Tablo 14: Algısal ses üretim rahatlığı değişkeni için zamanlara göre grup karşılaştırılması

Zaman	Grup	S	$\bar{X}$	SS	Ort.	Min.	Maks.	z	P
Önce	PF	23	5,22	2,00	5,00	2,00	8,00	-0,577	0,564
	SPF	23	5,17	1,92	5,00	2,00	8,00		
Sonra	PF	23	2,70	1,46	2,00	0,00	6,00	-3,145	0,002*
	SPF	23	2,04	2,14	1,00	0,00	10,00		
Sonra-Önce	PF	23	-2,52	2,02	-2,00	-8,00	0,00	-3,015	0,003*
	SPF	23	-3,13	1,94	-3,00	-7,00	2,00		

* $p < 0,05$

Zaman noktalarına göre, grup karşılaştırılmalarına bakıldığı zaman,

Tablo 14'te gösterilen egzersizden önce alınmış algısal ses üretim rahatlığı değerleri bakımından PF ve SPF grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ($z: -0,577$; $p: 0,564$).

Egzersizden sonra alınmış algısal ses üretim rahatlığı bakımından PF ve SPF grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmüştür ($z: -3,145$; $p: 0,002$).

0-10 puan skalası üzerinden değerlendirilen ses üretim rahatlığı skalasında (0 hiç rahatsızlık yok, 10: ileri seviye rahatsızlık) egzersiz sonrası ve öncesi değerlerin farkı alınarak oluşturulan algısal ses üretim rahatlığı fark değişkeni bakımından PF ve SPF

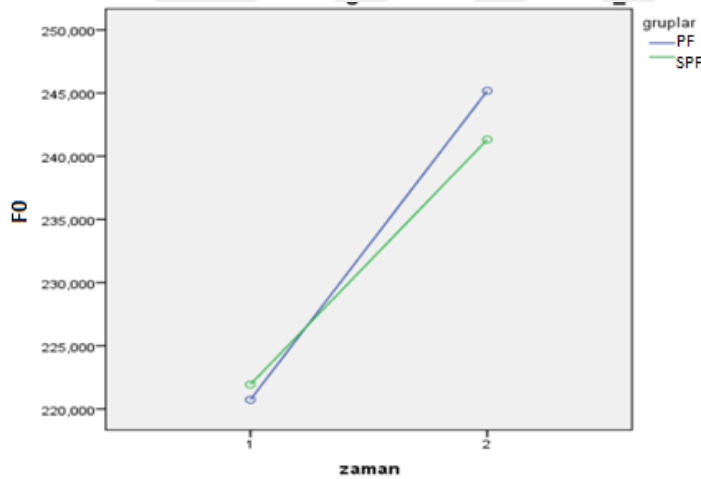
grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmüştür (z:-3,015; p:0,003)

Tablo 15: FO/shimmer/VTI için İki yönlü tekrarlı Anova sonuçları

Etki	FO		Shimmer		VTI	
	F	P	F	P	F	P
Grup/yöntem	0,189	0,668	0,474	0,498	4,614	0,043*
Zaman	20,254	<0,001**	1,590	0,221	0,453	0,508
Grup*Zaman	1,098	0,306	0,017	0,898	4,874	0,038*

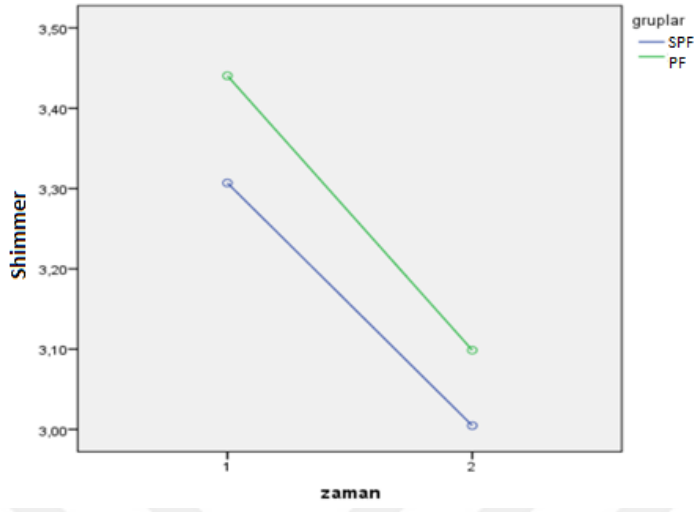
*p<0,05; **p<0,001

Şekil 3: Her iki egzersiz için F0 değişkeninin egzersiz x zaman etkileşim etkisini gösteren grafik (1= ön test, 2= son test)

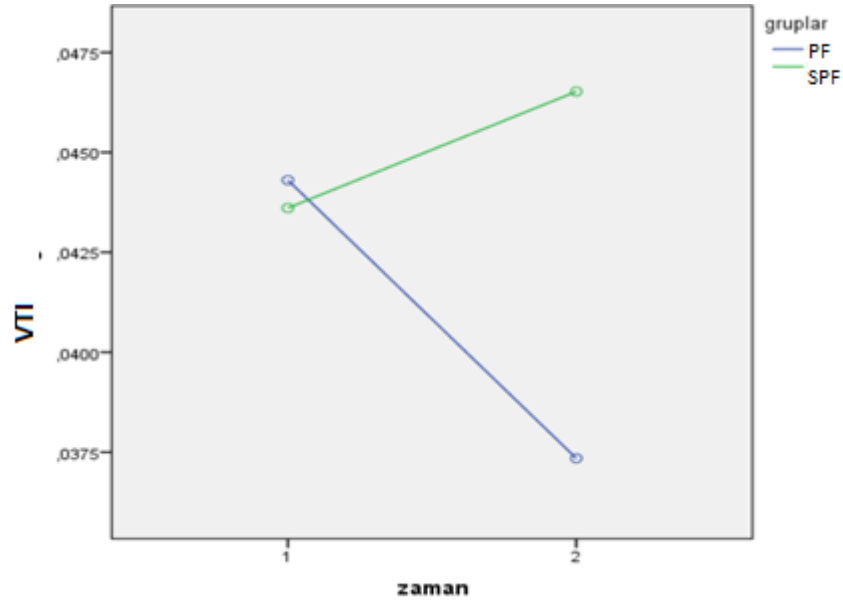


Şekil 3'te ön testte iki grup için F0 değerleri çok benzer olsa da test sonrasında PF ve SPF egzersizlerine ait F0 değerlerinin test sonrasında önemli bir artış gösterdiği PF egzersizinin daha fazla artış gösterdiği görülmektedir.

Şekil 4: Her iki egzersiz için shimmer değişkeninin egzersiz x zaman etkileşim etkisini gösteren grafik (1= ön test, 2= son test)



Şekil 5: Her iki egzersiz için VTI değişkeninin egzersiz x zaman etkileşim etkisini gösteren grafik (1= ön test, 2= son test)



Şekil 5'te ön testte iki grup için VTI değerleri çok benzer olsa da test sonrasında PF grubuna ait VTI değerleri test sonrasında önemli bir düşüş gösterdiği görülmektedir.

5. Tartışma

Klinik deneyimlerden elde edilen pozitif sonuçlar, SOVTE'nin mekanik ve akustik özelliklerinin açıklamalarına duyulan ilgiyi arttırmıştır (Andrade, ve ark., 2016).

Bilgisayar modelleri kullanılarak yapılan çalışmalarda farklı SOVTE'lerin empedans ve reaktansa olan etkileri araştırılırken, insanlarla yapılan çalışmalarda ses yolundaki kas kasılmalarına ve ses yolu konfigürasyonuna etkilerini inceleyen çalışmalar da mevcuttur. Uygulama kolaylığı ve yaygın kullanımı SOVTE'nin sese etkisi ve hangi mekanizma ile sesi etkilediğine yönelik ilgiyi arttırmıştır. Son dönemde bunlara ek olarak egzersizlerin birbirlerine olan üstünlükleri ve tüp veya pipetle fonasyon egzersizlerinin uygulanma koşullarının değişiminin (uzunluk, materyal, çap, suya konumlandırılma derinliği vb.) yarattığı farklılıklar araştırılmıştır. Bu araştırmalardan elde edilen bilgiler birey farklılıkları ve ihtiyaçlarına göre SOVTE kullanımına ışık tutmaktadır.

Çalışmamızda tek ve ikinci vibrasyon kaynağı olan sırasıyla pipetle fonasyon ve suya pipetle fonasyon egzersizlerinin sesin akustik parametreleri ve algısal rahatlığı üzerine etkisini normal sesi olan 23 kadında incelenerek, iki egzersizin belirlenen parametrelere etkileri arasında farklılık olup olmadığı araştırılmıştır. Pipetle su içerisine fonasyon sırasında birinci vibrasyon kaynağı olan vokal foldlara eklenen suda oluşan kabarcıklar ikinci vibrasyon kaynağını meydana getirmiştir. Pipetle fonasyon egzersizi ile tek farkı ucu suya konumlandırılarak ikinci bir vibrasyon kaynağı eklenmesi olan SPF egzersizinde, bu eklenen kaynağın ses yolu dokularında vibrasyona sebep olması, değişken oral basıncın vokal fold ve ses yolunda “masaj-benzeri” bir etki yaratarak kas gerilimini azaltması ve rahatlama sağlaması beklenmekteydi (Schwarz ve Cielo, 2009; Radolf, Horáček, ve ark., 2013). Çalışmamız bunu destekler şekilde ikinci vibrasyon kaynaklı SPF egzersizinin ses üretimindeki algısal rahatlamaı arttırabileceğini destekler nitelikte bulgular elde etmiştir.

Çalışmamızda PF ve SPF egzersizlerinin 23 kadın katılımcıda F0 ve SPI değerinde artışa, NHR değerinde ise azalmaya sebep olduğu görülmüştür. Jitter, shimmer ve VTI parametrelerinde egzersiz sonrasında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir. İki egzersiz arasında anlamlı bir fark görülen tek parametre VTI olmuş; PF fonasyon egzersizinin SPF'ye göre egzersiz sonrasında daha düşük VTI değerleri

elde ettiği görölmüştür. Algısal ses üretim rahatlığı puanlarının ise her iki egzersiz sonrasında azaldığı, SPF egzersizinin sesin algısal rahatlığına daha çok etki ettiği görölmüştür.

SOVTE ile yapılan pek çok çalışma olmasına rağmen alan yazında pipetle fonasyon ve suya pipetle fonasyon egzersizinin kıyaslandığı çalışmalar sınırlıdır. Egzersizlerin etkinliğinin kıyaslandığı pek çok çalışmada “masaj-benzeri” etkinin birey açısından algısına yönelik karşılaştırmalar kısıtlıdır. Yerli literatürde ise tek ve ikinci vibrasyon kaynaklı egzersizlerin karşılaştırıldığı çalışma mevcut olmadığı için bu alana da katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Literatürde farklı yarı tıkalı ses yolu egzersizlerinin etkinliğini araştıran çalışmalar mevcuttur. Bu çalışmalar göz önünde bulundurulduğunda F0 için farklı sonuçlar elde edildiği görölmektedir. Yapay uzatmalarla fonasyon başlığı altında incelenebilecek SPF, PF veya tüp ile fonasyon gibi SOVT egzersizlerinin F0’da yarattığı etkilerde de farklılıklar görülürken çalışmamızdaki artışı farklı şekillerde açıklamak mümkündür.

Andrade ve ark. (2014) pipetle fonasyonu da içeren yedi SOVTE’yi normal sesi olan 23 katılımcıyla değerlendirdikleri çalışmada tüm egzersizlerin ardından kadın erkek ortalama değerinin 167 (SS: 55,22) Hz’den 186 (SS: 54,83) Hz’e yükseldiği F0 değerleri gözlemleniler de, bu değişim istatistiksel olarak anlamlı bulunamamıştır. Bu çalışmada katılımcıların egzersiz öncesi ve sonrasında sabit bir F0’da fonasyon yapmaları istenmiştir. Andrade ve ark. (2014) anlamlı bir değişim görülmesi de F0 değerinin egzersiz öncesi rahat fonasyona kıyasla gösterdiği artışı egzersizler sonucunda ses yolunda oluşan daralmayı aşabilmek için arttığı gösterilen subglottal basınç ile bağlantılı olabileceğini öne sürölmüştür (Andrade, ve ark., 2014). Bunun yanında pipetle fonasyon egzersizinin 48 katılımcı ile yapılan benign vokal fold lezyonu olan ve olmayan iki grupta incelendiği bir çalışmada, sağlıklı kadın katılımcıların F0 değerinde PF egzersizi sonrasında anlamlı bir fark bulunamamıştır (Costa, ve ark., 2011). Çalışmamızda, bu iki çalışmadan farklı olarak egzersiz dizisi içerisinde tizden pese ve pesten tize *glissandolar* bulunmaktaydı. Sabit gürlükle farklı frekanslarda fonasyon imkanı sunan bu egzersiz krikotiroid ve vertikal laringeal pozisyonu dengeleme fonksiyonu taşımaktadır. Diğer çalışmalardan farklı olarak F0’da gözlemlediğimiz artışın egzersizler sırasında artan krikotiroid aktivasyonuna bağılı olabileceğı düşünülmektedir.

Yapılan çalışmalarda pipetle fonasyon ve suya pipetle fonasyon egzersizlerinin temel frekansa anlamlı bir etkisi olmadığını gösteren farklı çalışmalar da mevcuttur (Kang, ve ark., 2018a, Kang, ve ark., 2018b, Costa, Costa ve ark., 2011). Pipetle fonasyonun zamana bağlı değişimini 20 dakikalık zaman zarfı içerisinde inceleyen iki çalışmada F0 değerinde normal sesi olan bireylerde anlamlı bir fark gözlenmemiştir (Kang, ve ark., 2018a; Kang, ve ark., 2018b). Bu iki çalışmadan farklı olarak, ses bozukluğu olmayan ses sanatçılarınin dahil edilerek ses yolundaki yapay uzatmaların etkisinin araştırıldığı bir çalışmada temel frekans açısından çalışmamızla benzer sonuçlar elde edilmiştir. Suya LaxVox tüpü kullanılarak fonasyonun hemen ardından 23 ses bozukluğu olmayan katılımcılarda egzersiz sonrasında temel frekansta artış olduğu görülmüştür (Fadel, ve ark., 2016). Yapılan bu çalışmada F0 değeri egzersizin hemen ardından 219,79 Hz değerinden 237,35 Hz'e yükselmiştir. Yüksek frekanslı seslerde, ses şikayeti olan ve olmayan iki grupta SOVTE'nin etkilerini inceleyen ve F0'da artış gözlemlerken ses rahatlığının da arttığını gösteren bir çalışma bu durumun krikotiroid kasının egzersiz sırasındaki aktivasyonu ile ilişkili olabileceğini öne sürmüştür (Maia, ve ark., 2014).

Yapılan literatür taramasında SOVTE'nin fundamental frekans üzerindeki artışının ve azalmasının pozitif etkileri arasında olduğu belirtilmiştir (Cielo, ve ark., 2013). Egzersizlerin F0'a etkisi göz önünde bulundurulduğunda iki egzersiz arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Akustik gürültünün bir ölçümü olan NHR, ses sinyalindeki gürültü enerjisinin harmonik enerjiye oranını vermektedir (Bengisu, 2018). NHR değeri sesin genel gürültü ve kabalık algısı ile koreledir. (Bhuta, ve ark., 2003) Azalmış NHR değerlerinin amplitüd ve frekans varyasyonlarına, türbülans gürültüsüne ve sub-harmonik komponentlere bağlı olabilecek spektral gürültüdeki azalmayı ifade etmektedir. Bu akustik özellikler genellikle vokal foldların vibrasyon paterninden etkilenmektedir. NHR'deki bir artış bu sebeple vokal fold aktivitesindeki düzensizliğe işaret eder. 26 normal sesi olan katılımcının dahil edildiği yirmi dakika içerisinde pipetle fonasyon egzersizinin etkilerinin geleneksel ses ısıtma egzersizleriyle kıyaslandığı bir çalışmada NHR değerinde azalma görülse de anlamlı bir değişim gözlenmemiştir. (Kang, ve ark., 2018a; Kang, ve ark., 2018b). Aynı çalışmacıların yine normal sesi olan katılımcıları dahil ettikleri bir başka bir çalışmada, PF

egzersizinin 20 dakikalık süre içerisinde zamana bağlı etkisi araştırılmış ve NHR parametresinde anlamlı bir fark görülmezken, Guzman ve ark. (2016) normal sesi olan katılımcılarda farklı derinliklerde (5,10 ve 18 cm) tüp ile suya fonasyonun anlık etkilerini incelerken NHR parametresinde azalma gözlemlenmiştir. 8 katılımcı ile yapılan bu çalışmada 23-45 yaş aralığı incelenmiş ve NHR değerinin 5 cm derinliğindeki suya fonasyonu sonrasında anlamlı bir değişim gösterdiği görülmüştür. Bu çalışmayla PF ve SPF egzersizleri uygulandıktan sonra NHR’de görülen düşüşün daha kontrollü bir ses üretimini ifade ettiği düşünülmüştür. Ses pertürbasyon parametrelerindeki iyileşmenin ses karakteristiklerini geliştirdiği bulunmuş ve NHR’de elde edilen sonucun bunun bir göstergesi olabileceği düşünülmektedir (Eskenazi, ve ark., 1990).

Amplitüd ve frekans pertürasyonu ile ilgili bilgi veren shimmer ve jitter parametreleri egzersiz sonrasında azalma gösterirken bu azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunamamıştır. Pipet veya farklı yapay uzatmalar kullanılarak yapılan literatürdeki benzer çalışmalar da egzersiz sonrasında jitter ve shimmer değerlerinde çalışmamızla paralel sonuçlar elde edilmiştir (Costa, ve ark., 2011; Kang, ve ark., 2018a; Paes ve Behlau, 2017).

26 normal sesi olan katılımcının dahil edildiği, PF ve vokal fonksiyon egzersizlerinin 20 dakika içerisindeki etkilerinin incelendiği ve karşılaştırıldığı bir çalışmada PF sonrasında jitter parametresinin 1.116 (SS: 0.620) değerinden 1.105 (SS: 0.636) değerine düştüğü görülürken bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunamamıştır. Bu çalışma shimmer değerlerinin ise 1.105 (SS: 0.636)’den 3.813 (SS:1.501) arttığı gözlemlenirken bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunamamıştır (Kang, ve ark., 2018b). Costa ve ark. (2011) anlık PF etkilerini araştırdıkları, benign vokal fold lezyonu olan ve olmayan iki grubun incelendiği 48 katılımcı içeren bir çalışma, PF egzersizinin hemen ardından benign vokal fold lezyonu olmayan ve kadın katılımcılardan oluşan grupta jitter parametresi 0.47 değerinden 0.43’e düşmüş ve bu değer istatistiksel olarak anlamlı bulunamamıştır. Aynı grupta shimmer açısından da anlamlı bir fark elde edememiştir. Bunların yanında, LaxVox tüpü veya tüp kullanılarak suya fonasyonlarda bu parametrelerde değişiklik gözlemleyen çalışmaların mevcudiyeti, tüp uzunluğu, materyali ve genişliğinin de akustik parametreleri farklı etki edeceğine dikkat çekmektedir (Guzman, ve ark., 2016; Fadel, ve ark., 2016).

Yumuşak fonasyon indeksi (SPI) fonasyon sırasında gevşek bir şekilde kapanan vokal foldların bir göstergesi olabilecek yüksek frekanslı harmonik bileşenlerin zayıflığının bir değerlendirmesidir. 70-1600 Hz aralığındaki düşük frekanslı harmonik enerjinin 1600-4500 Hz aralığındaki daha yüksek frekanslı harmonik enerjiye oranını vermektedir. SPI parametresi vokal fold addüksiyonu ile paralel değişim göstermektedir (Bengisu, 2018). Her iki egzersiz sonrasında SPI değeri artış göstermiştir. Antonetti ve ark. (2018) 15 kadın 15 erkek olmak üzere normal sesi olan katılımcı ile yaptıkları çalışmalarında LaxVox tüpü ve ötümlü yüksek-frekanslı titreşim tekniklerini değerlendirdikleri çalışmalarında egzersizlerin hemen sonrasındaki sonuçlarda SPI değerlerinin LaxVox tüpü ile egzersizde kadınlarda 13.16 (SS: 8.34) değerinden 17.51 (13.36)'e yükseldiği görülmüş fakat istatistiksel olarak anlamlı bulunamamıştır. Ötümlü yüksek-frekanslı titreşim tekniğinde ise 11.54 (SS: 6.15)'ten 15.40 (SS:8.95)'a yükselmiş fakat istatistiksel olarak anlamlı bulunamamıştır. Artan SPI değerinin düzenlenmiş vokal fold konfigürasyonunun sonucu olabileceği düşünülmektedir. Kang ve ark. (2018a) yaptıkları çalışmada PF sonrasında kapalı fazın azaldığı ve ortalama hava akımının arttığı görülmüştür. Bu durum vokal foldlarda azalan addüksiyonun göstergesi olarak açıklanmıştır. Mill ve ark. (2018) farklı tüp uzunluklarının ve egzersiz süresinin etkilerini incelediği çalışmalarında, elektrolottografi sonuçlarında vokal fold temasında egzersiz sonrasında azalma eğilimi olduğunu göstermiştir. Bu çalışmalar SPI değerinde görülen normal sınırlar içerisindeki artışın kaynağı egzersizin vokal fold konfigürasyonunda yarattığı bu durum olabileceğini destekler niteliktedir. PF ve SPF sonrasında artan oral basınç vokal fold superioruna etki ederek vokal foldların daha ayrı bir pozisyonda durmasını sağlamaktadır (Titze, 2014). Yapılan bilgisayarlı modelleme çalışmalarında fiziksel modellerle bu durum farklı çalışmalarda gösterilmiştir (Chan, ve ark., 1997; Titze, 1988).

Yapılan bazı çalışmalar akustik parametrelerde pipetle fonasyon ve suya pipetle fonasyon sonrasında değişiklik göstermezken, NHR, SPI ve F0 değerlerinde görülen değişim kullanılan pipetlerin boy ve çapındaki farklılıktan kaynaklanabilir. Buna ek olarak, egzersiz süresi, suya pipetin konumlandırıldığı derinlik ve uygulanan egzersiz protokolü de farklılık yaratabilecek faktörler arasındadır. Çalışmamızda egzersizler sırasında farklı perdelerde ve amplitüdlere egzersiz yapılması ve kullanılan amplitüd ve perde aralığının genişletilmesi için gerekli basamaklar ve süre ayrılması, diğer

alışmalara kıyasla anlamlı farklar bulmamıza sebep olan faktörler arasında yer alabilir (Andrade, ve ark., 2016).

VTI parametresi vokal fold addüksiyonunun yetersizliği veya gevşek olması sonucu oluşan türbülansın karşılığıdır (Kay Elemetrics Corp., 1999). Çalışmamızda iki egzersiz arasında farklılık görülen tek akustik parametre olan VTI, PF egzersizi sonrasında SPF’a göre daha düşük değerler elde etmiştir. PF egzersizi sonrasında türbülans gürültüsü SPF’ye göre daha az bulunmuştur.

Çalışma, ikinci vibrasyon kaynaklı suya pipetle fonasyon egzersizinin algısal ses üretimini, pipetle fonasyon egzersizine kıyasla daha çok rahatlattığı gösterilmiştir. SOVTE’nin anlık veya terapi süreci sonrası etkisinde bireylerin algısal olarak daha iyi veya rahat ses betimlediği çalışmalar olsa da tek ve iki vibrasyon kaynağını çalışmamızla benzer şekilde karşılaştıran çalışma mevcut değildir. (Costa, ve ark. 2011; Sampaio, ve ark., 2008; Guzman, ve ark., 2017; Fadel, ve ark., 2016) Costa ve ark. (2011), PF egzersizi sonrasında sağlıklı sesi olan katılımcıların daha iyi ve rahat ses üretimi betimlediğini bildirmiştir. Sampaio ve ark. (2008) normal sesi olan kadınlarda *finger kazoo* ve PF egzersizlerinin etkilerini araştırdıkları çalışmada, katılımcıların egzersiz sonrasında öz-değerlendirmelerinde gelişme olduğunu göstermiştir. Çalışmamızda tek farklılıkları ikinci vibrasyon kaynağı eklenmesi olan uygulamaş açısından iki özdeş egzersiz incelenmiştir. LaxVox tüpü kullanılarak ses sanatçılarında anlık egzersiz etkisinin incelendiği bir çalışmada, katılımcılar egzersizin hemen ardından gelişmiş ses ve daha kolay üretim belirttikleri bilinmektedir. Katılımcılar egzersiz sonrasında azalmış gerginlik belirtmiştir (Fadel, ve ark., 2016). Pipetle fonasyon egzersizinin etkilerini inceleyen bir başka çalışmada normal sesi olan bireylerin egzersizin hemen ardından bireylerin öz değerlendirmelerinde daha kolay ve iyi ses üretimi belirtilmiştir (Costa,ve ark., 2011).

Subjektif değerlendirmede ön-test değerlerinde kıyasla her iki egzersizin de belirgin bir değişime sebep olduğu görölmektedir. SPF’da eklenen ikinci vibrasyon kaynağının, değişken ve pulsatif intraoral ve supraglottal basınçlara sebep olarak “masaj-benzeri” bir etki yarattığı düşünölmektedir. “Masaj-benzeri etki”nin subjektif rahatsızlığı azaltacağı düşünölmektedir (Brockmann-Bauser, Balandat ve Bohlender; 2019). İki egzersizden elde edilen ses üretim rahatlığı puanları incelendiğinde bu bilgiyi destekler nitelikte skorlar elde edildiği görölmektedir. Egzersizlerin yapıldıktan

hemen sonra ses üretimini algısal açıdan kolaylaştırdığını ve daha rahat bir ses üretimi sağladığını görülmektedir. SPF'nin PF'ye kıyasla daha fazla rahatlama sağlamasının sebebi ikincil vibrasyon kaynağı aracılığı ile oluşan masaj benzeri etki olabilir. İkincil vibrasyon kaynağının, kas aktivitesi ve tonusu fazla olan hiperfonksiyonel disfoni gibi hastalarda kullanımının faydalı olabileceği düşündürmektedir (Meerschman, ve ark., 2019; Guzman, ve ark., 2018).

Egzersizler arasında algısal öz-değerlendirmelerde anlamlı bir fark bulunsa da akustik parametreler açısından anlık değişim açısından belirgin farklar bulunmamıştır. Bunun çeşitli sebepleri olabilir. Çene dudak hareketlerinin kısıtlanması, dil ve velumun ise doğal konuşmadan daha rijit olması egzersizlerden elde edilen etkinin devamlı konuşmaya tam olarak aktarılmasını engelleyebilir (Austin, 1997). Jitter ve shimmer değerlerine egzersizler sonrasında değişiklik görülmemesi bu durumdan kaynaklanabilir.

Yarı tıkalı ses yolu egzersizlerinin çeşitliliği ve bireye özel uyarlanabilmesine ek olarak ses kalitesini artırması ve kolay uygulanabilirliği üzerine çeşitli çalışmalar mevcuttur. Egzersizlerin farklılığı ve etkinliklerinin araştırılması uygun kullanımına altyapı oluşturmakta ve giderek artan kullanımına fayda sağlamaktadır. Çalışmamızda egzersizlerin ses üretimini birey için daha rahat bir üretim sağladığı ve sesi akustik parametrelerinde iyileşme sağladığını düşündürmektedir.

Sonuç ve Öneriler

Çalışmanın sonuçlarına göre, pipetle fonasyon egzersizinin akustik parametrelerde NHR’de istatistiksel olarak anlamlı azalmaya, F0 ve SPI değerlerinde ise istatistiksel olarak anlamlı artışa sebep olduğu görülmüştür. Suyu pipetle fonasyon egzersizinin de NHR değerinde istatistiksel olarak anlamlı azalma, F0 ve SPI değerinde istatistiksel olarak anlamlı artışa sebep olduğu görülmüştür. Her iki egzersizde ses üretim rahatlığı skorlarında daha rahat ses üretimi betimleyen katılımcıların suya pipetle fonasyon egzersizi sonrasında daha rahat ses üretimi betimleyen puanlar verdikleri görülmüştür. Her iki egzersizden sonra da shimmer ve jitter değerlerinde azalma görülse de istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. VTI değerleri egzersizler sonrasında anlamlı bir değişim göstermezken, suya pipetle fonasyon egzersizi sonrasında pipetle fonasyona kıyasla daha düşük VTI değerleri elde edildiği ve VTI değerleri açısından egzersizler arasında fark görüldüğü belirtilmiştir.

Elde edilen bulgular ışığında ses üretim rahatlığı puanlaması ve akustik parametreler göz önünde bulundurulduğunda pipetle fonasyon ve suya pipetle fonasyon egzersizlerinin ses terapisi ve eğitiminde faydalı olabileceği, ses yolunda rahatsızlık hissi betimleyen ve hiperfonksiyonel disfoni görülen bireylerde daha fazla rahatlama yarattığı gözlemlendiği için suya pipetle fonasyon egzersizinin daha faydalı olabileceği düşünülmektedir.

Çalışmadan elde edilen sonuçlar, yarı tıkalı ses yolu egzersizleri (SOVTE) olan pipetle fonasyon ve suya pipetle fonasyon egzersizlerinin akustik ses değerlendirmesinde dolayısıyla ses kalitesinde pozitif etki yaratabileceğini göstermektedir. Gelecek çalışmaların daha geniş örneklem büyüklüğünde uygulanması ve iki egzersizin uzun vadeli uygulanmasında meydana gelecek değişiklikleri değerlendirilmesi faydalı olabilir. Çeşitli ses bozuklukları olan hastalarda farklı SOVT eğitim programlarının etkisinin araştırılması da daha ileri araştırmalar için bir konudur.

Kaynaklar

- Andrade, P. A., Wistbacka, G., Larsson, H., Södersten, M., Hammarberg, B., Simberg, S., . . . Granqvist, S. (2016). The Flow and Pressure Relationships in Different Tubes Commonly Used for Semi-occluded Vocal Tract Exercises. *Journal of Voice*, 30(1), 36-41.
- Andrade, P. A., Wood, G., Ratcliffe, P., Epstein, R., Pijper, A., & Svec, J. G. (2014). Electroglossographic Study of Seven Semi-Occluded Exercises: LaxVox, Straw, Lip-Trill, Tongue-Trill, Humming, Hand-Over-Mouth, and Tongue-Trill Combined With Hand-Over-Mouth. *Journal of Voice*, 28(5); 589-595.
- Aronson, A. E., & Bless, D. M. (2012). *Klinik Ses Bozuklukları* (4. b.). Adana: Nobel Kitabevi.
- Austin, S. F. (1997). Movement of the velum during speech and singing in classically trained singers. *Journal of Voice*, 11(2), 212-221.
- Bele, I. (2005). Artificially Lengthened and Constricted Vocal Tract in Vocal Training Methods. *Logoped Phoniatr Vocol*, 30(1), 34-40.
- Bengisu, S. (2018). Ses Analiz Programlarının KBB Pratiğinde Kullanım Alanları. *Curr Pract ORL*, 14(1), 43-46.
- Berg, J. V. (1958). Myoelastic-Aerodynamic Theory of Voice Production. *Journal of Speech Language and Hearing Research*, 1(3), 227-244.
- Bhattacharyya. (2014). The prevalence of voice problems among adults in the United States. *Laryngoscope*, 124, 2359-2362.
- Bhuta, T., Patrick, L., & Garnett, J. D. (2003). Perceptual evaluation of voice quality and its correlation with acoustic measurements. *Journal of Voice*, 18(3), 299-304.
- Bodt, M. D., Wuyts, F., Heyning, P. H., & Croux, C. (1997). Test-Retest Study of the GRBAS Scale: Influence of Experience and Professional Background on Perceptual Rating of Voice Quality. *Journal of Voice*, 14(1), 74-80.
- Boone, D., McFarlane, S., & Berg, S. (2014). *The Voice and Voice Therapy* (9th ed.). Pearson Education.
- Brockmann-Bauser, M., Bohlender, J., & Mehta, D. (2017). Acoustic Perturbation Measures Improve with Increasing Vocal Intensity in Individuals With and Without Voice Disorders. *Journal of Voice*, 32(2) 162-168.

- Brockmann-Bauser, M., Bohlender, J., & Mehta, D. (2018). Acoustic Perturbation Measures Improve with Increasing Vocal Intensity in Individuals With and Without Voice Disorders. *Journal of Voice*, 32(2), 162-168.
- Calvache, C., Guzman, M., Bobadilla, M., & Borthem, C. (2020). Variation on Vocal Economy After Different Semioccluded Vocal Tract Exercises in Subjects With Normal Voice and Dysphonia. *Journal of Voice*, 34(4), 589-589.
- Christmann, M. K., Brancalioni, A. R., Freitas, C. R., Vargas, D. Z., Keske-Soares, M., & Carolina Lisboa Mezzomo, H. B. (2015). Uso do programa mdvp em diferentes contextos: revisão de literatura. *CEFAC*, 17(4), 1341-1348.
- Cielo, C. A., Lima, J. P., Christmann, M., & Brum, R. (2013). Exercícios de trato vocal semiocluido: revisão de literatura. *Revista CEFAC*, 15(6), 1679-1689.
- Cohen, S. (2010). Self-reported impact of dysphonia in a primary care population: an epidemiological study. *Laryngoscope*, 120, 2022-2032.
- Colton, R. H., Casper, J. K., & Hirano, M. (1996). *Understanding Voice Problems A Physiological Perspective for Dagnosis and Treatment (2nd Edition)*. Maryland, USA: Williams & Wilkins .
- Kay Elemetrics Corp. (1998) Multi-Dimensional Voice Program MDVP
- Costa, C., Costa, L., Oliveira, G., & Behlau, M. (2011). Immediate effects of phonation into a straw. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*. 77(4), 461-465
- Dargin, T. C., & Searl, J. (2015). Semi-Occluded Vocal Tract Exercises: Aerodynamic and Electroglottographic Measurements in Singers. *Journal of Voice*, 29(2), 155-164.
- Elliot, N., Sundberg, J., & Gramming, P. (1997). Physiological Aspects of Vocal Exercise. *Journal of Voice*, 11(2), 171-177.
- Eskenazi, L., Childers, D. G., & Hicks, D. (1990). Acoustic correlates of vocal quality. *Speech and Haring Research*, 33(2), 298-306.
- Fadel, C., Dassie-Leite, A. P., Junior, C. G., Dias, C. A., & Sartori, D. J. (2016). Efeitos imediatos do exercício de trato vocal semiocluido com Tubo LaxVox em cantores. *CoDAS*, 28(5), 618-624.
- Fantini, M., Succo, G., & ark., E. C. (2014). Voice quality after a semioccluded vocal tract exercise with a ventilation mask in contemporary commercial singers: acoustic analysis and sef-assessments. *Journal of Voice*, 31(3), 336-341.

- Gaskill, C. S., & Quinney, D. M. (2012). The Effect of Resonance Tubes on Glottal Contact Quotient With and Without Task Instruction: A Comparison of Trained and Untrained Voices. *Journal of Voice*, 26(3), e.79-e.93.
- Guzma, M., Acuña, G., Pacheco, F., Peralta, F., Romero, C., Vergara, C., & Quezada, C. (2018). The Impact of Double Source of Vibration Semioccluded Voice Exercises on Objective and Subjective Outcomes in Subjects with Voice Complaints. *Journal of Voice*, 32(6), 770.e1-770.e9.
- Guzman, M., Laukkanen, A., Traser, L., Geneid, A., Richter, B., Munoz, D., & Echternach, M. (2016). The influence of water resistance therapy on vocal fold vibration: a high-speed digital imaging study. *Logopedics Phniatrics Vocology*, 99-107.
- Guzman, M., Laukkanen, A.-M., Trase, L., Geneid, A., Richter, B., Muñoz, D., & Echternach, M. (2016). The influence of water resistance therapy on vocalfold vibration: a high-speed digital imaging study. *Logopedics Phniatrics Vocology*, 43(2); 99-107.
- Titze I., (2006). Voice training and therapywith semi-occluded vocal tract: rational and scientific underpinnings. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, 49(2), 448-459.
- Kang, J., Pitrowski, C., Gong, D., Zhang, Y., & Jiang, J. J. (2018a). Lingering Effects of Straw Phonation Exercises on Aerodynamic, Electrolottographic, and Acoustic Parameters. *Journal of Voice*. 33(5), 810.e5-810.e11
- Kang, J., Xue, C., Chou, A., Scholp, A., Gong, T., Zhang, Y., . . . Jiang, J. (2018b). Comparing the Exposure-Response Relationship of Physiological and Traditional Vocal Warm-ups on Aerodynamic and Acoustic Parameters in Untrained Singers. *Journal of Voice*. 33(4), 420-428.
- Kent, R. (2000). *Voice Quality Measurement*. United States: Singular Publishing.
- Kılıç, M. A., Okur, E., Yıldırım, İ., Öğüt, F., Denizoğlu, İ., Kızılay, A., . . . Öztarakçı, H. (2008). Ses Handikap Endeksi (Voice Handicap Index) Türkçe versiyonunun güvenilirliği ve geçerliliği. *Kulak Burun Boğaz İhtis Derg*, 18(3), 139-147.
- Laukkanen, A. (1995). On Speaking Voice Exercises (Yayınlanmış Doktora Tezi). *Tampere: University of Tampere*.

- Maia, M., Maia, M., Gama, A., & Behlau, M. (2014). Efeitos imediatos do exercício vocal sopro e som agudo. *J Soc Bras Fonoaudiol.*, 24(1); 1-6.
- Maxfield, L., Titze, I., Hunter, E., & ark., v. (2015). Intraoral pressures produced by thirteen semi-occluded vocal tract gestures. *Logoped Phoniatr Vocol*, 40: 84-90.
- Meerschman, I., Lierde, K. V., Ketels, J., & ark., v. (2019). Effect of three semiocluded vocal tract therapy programmes on the phonation of patients with dysphonia: lip trill, water-resistance therapy and straw phonation. *International Journal of Language and Communication Disorders*, 54(1), 50–61.
- Mills, R., Rivedal, S., DeMorett, C., Maples, G., & Jiang, J. (2018). Effects of Straw Phonation Through Tubes of Varied Lengths on Sustained Vowels in Normal-Voiced Participants. *Journal of Voice*, 32(3), 386.e21-386.e-29.
- Nix, J. (1999). Lip trills and raspberries: “High spit factor” alternatives to the nasal continuant consonants. *J. Sing*, 55(3), 15-19.
- Paes, S., & Behlau, M. (2017). Efeito do tempo de realização do exercício de canudo de alta resistência em mulheres disfônicas e não disfônicas. *CoDAS*, 29(1); doi: 10.1590/2317-1782/20172016048 .
- Radolf, V., Laukkanen, A.M., Horáček, J., Bula, V. (2013). In vivo measurements of air pressure, vocal folds vibration and acoustic characteristics of phonation into a straw and a resonance tube used in vocal exercising. *In Proceedings of the 19th International Conference Engineering Mechanics, Czech Republic*, 478-483.
- 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.
- Roussel, N., & Lobdell, M. (2006). The clinical utility of the soft phonation index. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 20(2-3), 181–186.
- Sampaio, M., Oliveira, G., & Behlau, M. (2008). *Pró-Fono Revista de Atualização Científica*, 20(4), 261-266.
- Sataloff, R. T. (2017). *Clinical Assessment of Voice (2nd Edition)*. San Diego, CA: Plural Publishing.

- Schwarz, K., & Cielo, C. (2009). Vocal and laryngeal modifications produced by the sonorous tongue vibration technique. *Pro Fono*, 21(2), 161–166.
- Seikel, J. A., King, D. W., & Drumright, D. G. (2010). *Anatomy & Physiology for Speech, Language and Hearing* (4th ed.). Unates States of America: Delmar, Cengage Learning.
- Stemple, J., Roy, N., & Klaben, B. (2018). *Clinical Voice Pathology: Theory and Manegement*. Plural Publishing.
- Story, B., Laukkanen, A., & Titze, I. (2000). Acoustic impedance of an artificially lengthened and constricted vocal tract. *Journal of Voice*, 14(4), 455-469.
- Titze, I., & Story, B. (1997). Acoustic interactions of the voice source with the lower vocal tract. *J Acoust Soc Am.* , 101(4), 2234-2243.
- Titze, I. (2001). Acoustic Interpretation of Resonant Voice. *Journal of Voice*, 15(4), 519-528.
- Titze, I. (2002). How to Use The Flow Resistant Straws. *Journal of Singing*, 58(5), 429-430.
- Titze, I. (2006). Voice training and therapy with a semi-occluded vocal tract: rationale and scientific underpinnings. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, 49(2), 448-459.
- Titze, I., & Laukkanen, A. (2007). Can vocal economy in phonation be increased with an artificially lengthened vocal tract? A computer modeling study. *Logopedics Phoniatrics Vocology*, 32(4), 147-156.
- Titze, I., Finnegan, E., Laukkanen, A., & Jaiswal, S. (2002). Raising Lung Pressure and Pitch in Vocal Warm-ups: the Use of Flow-Resistant Straws. *Journal of Singing*, 58(4), 329-338.
- Zhang Z. (2016). Mechanics of human voice production and control. *The Journal of the Acoustical Society of America* , 140(4), 2614–2635.

Ekler

EK-1: Etik Kurul Onayı (Sayfa 1)

Ege Univ. Evrak Tarih ve Sayısı: 10/07/2020-E.167894

1474



T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Tıp Fakültesi Dekanlığı
Tıbbi Araştırmalar Etik Kurulu



Sayı : 99166796-050.06.04
Konu : Kararlar 20-7T/63

Prof. Dr Mehmet Fatih ÖĞÜT
Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi
Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Anabilim Dalı

Kurulumuza başvurusunu yaptığınız "Pipetle Fonasyon ve Suya Pipetle Fonasyon Egzersizlerinin Akustik Parametreler Üzerine Etkisinin İncelenmesi" konulu araştırmanıza ilişkin Kurulumuz Onay kararı ekte sunulmaktadır.

Başvuru dosyasının araştırmanın yürütüleceği kuruma iletilerek kurum iznini gösterir belgenin alınmasından sonra çalışmaya başlanması ve süreç içinde bu belgenin (daha öncesinde sunulmamış ise) Kurulumuza iletilmesi gerekmektedir.

Varsa Biyolojik Materyal Transfer Formu'nun imzaları tamamlanarak Kurulumuza iletilmesi gerekmektedir. 10.04.2016 tarih ve 29680 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan Tıbbi Laboratuvarlar Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmeliğin 34. maddesinde "yurtdışına tetkik amaçlı numune gönderme yetkisi sadece ruhsatlı tıbbi laboratuvarlara aittir" ifadesi yer almakta olup bu madde Klinik Araştırmalar için de yürürlüğe girmiştir. Gönderilen insan kaynaklı biyolojik materyal klinik araştırma için gönderilse bile ruhsatlı bir tıbbi laboratuvar aracılığı ile <http://numunetransfer.saglik.gov.tr> adresindeki numune transfer yazılımı kullanılarak gönderilmesi konusuna dikkat edilmelidir.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

e-imzalıdır

Doç. Dr. Tahir ATİK
Kurul Başkanı V.

İlgili Etik Kurul Kararı (1 Adet aslı gibidir örneği elden gönderilecektir)

Ege Üniversitesi Rektörlüğü Gençlik Cad. No:12 35040 Bornova/İzmir
Telefon No: +90 (232) 311 21 10 Faks No: +90 (232) 339 90 90
E-Posta: İnternet Adresi: www.ege.edu.tr

Bilgi İçin: Sumru FESCİOĞLU
Unvan: Memur
Telefon No: 0232 3902132 - 4219

Bu belge, 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununa göre Güvenli Elektronik İmza ile imzalanmıştır.

Etik Kurul Onayı (Sayfa 2)



EGE ÜNİVERSİTESİ
TIBBİ ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
 Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı 2.Kat. Erzene Ankara Cad. 35100 Bornova / İZMİR
 Tel : 0 232 390 2134 e-mail: tibbietik@yahoo.com.
ARAŞTIRMA BAŞVURUSU ONAY BELGESİ

Microsoft Teams Programı ile Teletoplantı gerçekleştirilmiştir.

BAŞVURU BİLGİLERİ	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Pipetle Fonasyon ve Suya Pipetle Fonasyon Egzersizlerinin Akustik Parametreler Üzerine Etkisinin İncelenmesi.
	SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Prof. Dr. Mehmet Fatih Ögüt
	YARDIMCI ARAŞTIRMACILAR	Dr. Hatice Bengü Yıldız Çobanoğlu, Odyoloji ve Konuşma Bozuklukları Yüksek Lisans Öğrenci Cansu Tekin
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Anabilim Dalı
	DESTEKLEYİCİ	-

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi
	ARAŞTIRMA BAŞVURU FORMU	-
	BİLGİLENDİRME FORMU	-
	VERİ İZLEME FORMU/ ANKET	☐
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	☒
	DİĞER	☐

KARAR BİLGİLERİ	Karar Nu:20-71/63	Tarih:08.07.2020
	Yukarıda başvuru bilgileri verilen araştırma başvuru dosyası ve ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak Kurulumuzca incelenmiş, araştırma giderlerinin gönüllüye ve/veya bağlı bulunduğu sosyal güvenlik kurumuna ödetilmediği koşullarda araştırmaya başlanmasının etik açıdan uygun bulunduğuna toplantıya katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir.	

EGE ÜNİVERSİTESİ TIBBİ ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

ÇALIŞMA ESASI	Ege Üniversitesi Tıbbi Araştırmalar Etik Kurul Yönergesi, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:	Prof. Dr. Aliye MANDIRACIOĞLU

Unvanı / Adı / Soyadı EK Üyeliği	Uzmanlık Dalı	Kurumu	Cinsiyeti	İlişki (*)	Katılım (**)	İmza
Prof. Dr. Aliye MANDIRACIOĞLU Başkan	Halk Sağlığı AD	Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı AD	K	☐ E ☒ H	☐ E ☒ H	TOPLANTIYA KATILMADI
Prof. Dr. Şafak DAĞHAN Başkan Yardımcısı	Halk Sağlığı Hemşireliği AD.	Ege Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Halk Sağlığı Hemşireliği AD	K	☐ E ☒ H	☐ E ☒ H	TOPLANTIYA KATILMADI
Prof. Dr. Zeliha KERRY Üye	Farmakoloji	Ege Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Farmakoloji AD	K	☐ E ☒ H	☒ E ☐ H	UYGUNDUR
Prof. Dr. Eyüp Sabri ERCAN Üye	Çocuk Ruh Sağlığı	Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları A.D.	E	☐ E ☒ H	☒ E ☐ H	UYGUNDUR
Prof. Dr. Güzide AKSU Üye	Çocuk Sağlığı Ve Hastalıkları	Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları A.D.	K	☐ E ☒ H	☒ E ☐ H	UYGUNDUR

ASLI GİBİDİR
 E.Ü. TIBBİ ARAŞTIRMALAR
 ETİK KURUL SEKRETERİ

Etik Kurul Başkanının Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Aliye MANDIRACIOĞLU	İMZA	Araştırma Başvurusu Onay Belgesi	Sayfa
			1/2

Etik Kurul Onayı (Sayfa 3)



T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ TIBBİ ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı 2.Kat. Erzene Ankara Cad. 35100 Bornova / İZMİR
Tel: 0 232 390 2134 e-mail: tibbietik@yahoo.com.
ARAŞTIRMA BAŞVURUSU ONAY BELGESİ

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Pipetle Fonasyon ve Suya Pipetle Fonasyon Egzersizlerinin Akustik Parametreler Üzerine Etkisinin İncelenmesi.
-----------------------	---

KARAR BİLGİLERİ		Karar Nu:20-7T/63				
Unvanı / Adı / Soyadı EK Üyeliği	Uzmanlık Dali	Kurumu	Cinsiyeti	İlişki (*)	Katılım (**)	İmza
Prof. Dr. Ayhan DÖNMEZ Üye	İç Hastalıkları	Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi İç Hastalıkları A.D.	E	☐ E ☒ H	☐ E ☒ H	TOPLANTIYA KATILMADI
Prof. Dr. Murat ULUKUŞ Üye	Kadın Hastalıkları ve Doğum	Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Kadın Hastalıkları ve Doğum A.D.	E	☐ E ☒ H	☐ E ☒ H	TOPLANTIYA KATILMADI
Prof. Dr. Ceyda KABAROĞLU Üye	Klinik Biyokimya	Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Biyokimya A.D. Klinik Biyokimya B.D.	K	☐ E ☒ H	☒ E ☐ H	UYGUNDUR
Prof. Dr. Özen Önen SERTÖZ Raportör Üye	Ruh Sağlığı ve Hastalıkları	Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Ruh Sağlığı ve Hastalıkları A.D.	K	☐ E ☒ H	☒ E ☐ H	UYGUNDUR
Prof. Dr. H. Oya TÜRKOĞLU Üye	Periodontoloji	Ege Üniversitesi Diş Hek. Fakültesi Periodontoloji A.D.	K	☐ E ☒ H	☒ E ☐ H	UYGUNDUR
Prof. Dr. Meltem SEZİŞ DEMİRCİ Üye	İç Hastalıkları	Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi İç Hastalıkları A.D.	K	☐ E ☒ H	☒ E ☐ H	UYGUNDUR
Doç. Dr. Ahmet ÖZGÜRYENİEL Üye	Kadın Hastalıkları ve Doğum	Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Kadın Hastalıkları ve Doğum A.D.	E	☐ E ☒ H	☐ E ☒ H	UYGUNDUR
Doç. Dr. Recı MESERİ Üye	Beslenme ve Diyetetik AD	Ege Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Beslenme ve Diyetetik A.D.	K	☐ E ☒ H	☐ E ☒ H	TOPLANTIYA KATILMADI
Doç. Dr. Tahir ATİK Üye	Çocuk Sağlığı Ve Hastalıkları	Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı Ve Hastalıkları A.D. Çocuk Genetik BD.	E	☐ E ☒ H	☒ E ☐ H	UYGUNDUR
Doç. Dr. Tolga AKŞİT Üye	Antrenörlük Eğitimi - Hareket ve Antrenman Bilimleri	Ege Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi Hareket ve Antrenman Bilimleri AD	E	☐ E ☒ H	☒ E ☐ H	UYGUNDUR

* Araştırma ile İlişki
** Toplantıda Bulunma

ASLI GİBİDİR
E.Ü. TIBBİ ARAŞTIRMALAR
ETİK KURULU BAŞKANLIĞI

Etik Kurul Başkanının Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Aliye MANDIRACIOĞLU	İMZA	Araştırma Başvurusu Onay Belgesi	Belge Kodu	Rev. Tarihi / No.su:	Sayfa
			22	28.09.2011/05	2/2

BİLGİLENDİRİLMİŞ OLUR FORMU
LÜTFEN DİKKATLİCE OKUYUNUZ !!! Bu çalışmaya katılmak üzere davet edilmiş bulunmaktasınız. Bu çalışmada yer almayı kabul etmeden önce çalışmanın ne amaçla yapılmak istendiğini anlamanız ve kararınızı bu bilgilendirme sonrası özgürce vermeniz gerekmektedir. Size özel hazırlanmış bu bilgilendirmeyi lütfen dikkatlice okuyunuz, sorularınıza açık yanıtlar isteyiniz.
Bu çalışmanın adı ne? Pipetle Fonasyon ve Suya Pipetle Fonasyon Egzersizlerinin Akustik Parametreler Üzerine Etkisinin İncelenmesi
Bu çalışmanın amacı ne? Bu çalışmanın amacı pipetle fonasyon ve suya pipetle fonasyon egzersizlerinin akustik parametreler üzerine etkisinin incelenmesi ve iki egzersiz arası verilerin karşılaştırılmasıdır.
Size nasıl bir uygulama yapılacak? Öncelikle sizlere bilgilendirilmiş gönüllü onam formu doldurtulacaktır. Egzersiz programına başlamadan önce araştırmacı tarafından ses analizi yapılacaktır. Daha sonra egzersizlerin uygulanışı gösterilecek ve sözel olarak betimlenecektir. Ardından katılımcının egzersiz programını uygulaması istenecek ve egzersiz programının hemen ardından yeniden analizi yapılacaktır.
Farklı tedaviler için araştırma gruplarına rastgele atanma olasılığı nedir? Sizin izniniz alınmadan hiçbir araştırma grubuna atanma olasılığınız yoktur.
Ne kadar zamanınızı alacak? Bu çalışma ortalama 45 dakikanızı alacaktır.
Araştırmaya katılması beklenen tahmini gönüllü sayısı kaçtır? Araştırmaya minimum 18 kişi katılacaktır.

Sizden alınacak biyolojik materyallere ne olacak ve analizler nerede yapılacak? (analizlerin yurtdışında yapılması durumunda biyolojik materyallerin nereye gönderileceğinin açıklanması),

Herhangi bir biyolojik materyal alınmayacaktır.

Sizden beklenen nedir? Sizin sorumluluklarınız nelerdir?

Araştırma ile ilgili olarak sizin başlıca sorumluluklarınız araştırmacının çalışmada verdiği egzersizleri uygun bir biçimde uygulamak ve önerilerine dikkat etmek olacaktır. Bu koşullara uymadığınız durumlarda araştırmacı sizi uygulama dışı bırakabilme yetkisine sahiptir.

Çalışmaya katılmak size ne yarar sağlayacak?

Sesi ısıtma amacı ile kullanılabilecek, fonotravmadan korunma için faydalı olan ve yoğun ses kullanımı öncesinde uygulanabilecek egzersizlerin uygulanışı ile ilgili bilgi edineceksiniz.

Araştırmaya katılımının sona erdirilmesini gerektirecek durumlar nelerdir?

Çalışma süresince verilen egzersizleri uygun bir biçimde uygulayamayan katılımcılar çalışma dışında bırakılacaktır.

Çalışmaya katılmak size herhangi bir zarar verebilir mi?

Araştırmada maruz kalabileceğiniz hiçbir risk bulunmamaktadır.

Eğer katılmak istemezseniz ne olur?

Bu araştırmada yer almak tamamen sizin isteğinize bağlıdır. Araştırmada yer almayı reddedebilirsiniz ya da herhangi bir aşamada araştırmadan ayrılabilirsiniz; reddetme veya vazgeçme durumunda bile sonraki bakımınız garanti altına alınacaktır. Araştırmacı, uygulanan tedavi şemasının gereklerini yerine getirmemeniz, çalışma programını aksatmanız veya tedavinin etkinliğini artırmak vb. nedenlerle isteğiniz dışında ancak bilginiz dahilinde sizi araştırmadan çıkarabilir. Bu durumda da sonraki bakımınız garanti altına alınacaktır.

Araştırmanın sonuçları bilimsel amaçla kullanılacaktır; çalışmadan çekilmeniz ya da araştırmacı tarafından çıkarılmanız durumunda, kimliği ortaya çıkaracak kayıtlar tamamen gizli tutularak sizlerle ilgili tıbbi veriler gerekirse bilimsel amaçla kullanılabilecektir.

Size uygulanabilecek olan alternatif yöntemler nelerdir?
Uygulanabilecek alternatif bir yöntem yoktur.
Bu çalışmaya katıldığım için bana herhangi bir ücret ödenecek mi?
Bu araştırmada yer almanız nedeniyle size hiçbir ödeme yapılmayacaktır.
Bu çalışmaya katıldığım için ben herhangi bir ücret ödeyecek miyim?
Yapılacak her tür tetkik, fizik muayene ve diğer araştırma masrafları size veya güvencesi altında bulunduğunuz resmi ya da özel hiçbir kurum veya kuruluşa ödetilmeyecektir.
Bilgilerin gizliliği: Tüm kişisel ve tıbbi bilgileriniz gizli kalacak, sadece bilimsel amaçlarla kullanılacaktır. Araştırma sonuçlarının yayımlanması halinde dahi kimliğiniz gizli kalacaktır.
Bu çalışmanın sorumlusunun iletişim bilgileri
1- Adı, soyadı: Mehmet Fatih Öğüt
2- Ulaşılabilir telefon numarası: 05326526020
3- Görev yeri: Ege Üniversitesi Hastanesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı
Çalışmaya Katılma Onayı:
Yukarıda yer alan ve araştırmaya başlanmadan önce gönüllüye verilmesi gereken bilgileri gösteren okudum ve sözlü olarak dinledim. Aklıma gelen tüm soruları araştırmacıya sordum, yazılı ve sözlü olarak bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Çalışmaya katılmayı isteyip istemediğime karar vermem için bana yeterli zaman tanındı. Bu koşullar altında, bana ait tıbbi bilgilerin gözden geçirilmesi, transfer edilmesi ve işlenmesi konusunda araştırma yürütücüsüne yetki veriyor ve söz konusu araştırmaya ilişkin bana yapılan katılım davetini hiçbir zorlama ve baskı olmaksızın büyük bir gönüllülük içerisinde kabul ediyorum. Araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı, istediğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabileceğimi biliyorum. Bu formu imzalamakla yerel yasaların bana sağladığı hakları kaybetmeyeceğimi biliyorum. Bilgilendirilmiş gönüllü olurunun imzalı ve tarihli bir kopyasının bana verileceğini biliyorum.

GÖNÜLLÜNÜN		İMZASI
ADI & SOYADI		
ADRESİ		
TELEFONU		
TARİH		

Velayet veya vesayet altında bulunanlar için veli veya vasinin		İMZASI
ADI & SOYADI		
ADRESİ		
TELEFONU		
TARİH		

Araştırma ekibinde yer alan ve araştırma hakkında bilgilendirmeyi yapan yetkin bir araştırmacının		İMZASI
ADI & SOYADI		
ADRESİ		
TELEFONU		
TARİH		

Ses Bozuklukları Değerlendirme Formu

Kişisel Bilgiler

Olgu Numarası

Yaş

Telefon
Numarası

Tarih

☐ E ☐ K

Eğitim Düzeyi
Meslek

Protokol No

Tanı

Hikaye

Başvuru Sebebi

Ses Kullanımı

Gözlemlenen: Hiponazal ☐ Hipernazal ☐ Afoni ☐ Diplofoni ☐ Nefesli ☐ Boğuk ☐

Sert Glottal ☐ Atak ☐ Zorlu Fonasyon ☐ Geç Başlatılan Fonasyon ☐ Gerginlik ☐ Uygun olmayan vurgu ☐ Nefes darlığı ☐

Alkol ve/veya sigara kullanımı ☐ Evet ☐ Hayır Evetse, miktarı ve zamanı:

Kronik hastalık, alerji, ilaç kullanımı ☐ Evet ☐ Hayır Açıklama :

Geçirilen cerrahi operasyon ☐ Evet ☐ Hayır Açıklama :

Reflü ☐ Evet ☐ Hayır Açıklama :

Akustik Analiz ve Algısal Değerlendirme

Fo:_____ NHR:_____ VTI:_____ SPI:_____

Jitt: _____ Shimm: _____

G R B A S
GRBAS ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Yüz/Boyunda Gerginlik () Uygun olmayan perde ()

Yüksek/alçak perdede ses kaybı () Yetersiz solunum kontrolü ()

SHE Puanı : _____

Diğer Ölçekler ve Puanları : _____ Notlar: _____

Konuşma / Okuma Sırasında Değerlendirme

Normal konuşma sırasında veya okuma metni sırasında :

Rezonans	Yeterli / Ön	Yetersiz / Arka
Solunum	Yeterli	Fazla Az

Hız	<i>Yeterli</i>	<i>Hızlı</i>	<i>Az</i>
Artikülasyon	<i>Yeterli</i>	<i>Yetersiz</i>	
Solunum tipi	<i>Abdominal</i>	<i>Torasik</i>	<i>Klavikular</i>
Gözlemlenen	<i>Hard Glottal Atak () Kas Gerginliği () Glottal Fry () Diplofoni () G () R () B () A () S ()</i>		

Aerodinamik ve Objektif Değerlendirme

s/z oranı: 1. 2. 3.

MPT : 1. 2. 3. /a/

1. 2. 3. /i/

Vital

Kapasite:

(ml)

Peakflow :

MPT :

Vocal Efficiency :

Notlar

Ek-4: Ses Handikap Endeksi

T.C.
..... Üniversitesi
Tıp Fakültesi, KBB Hastalıkları Anabilim Dalı
Ses Handikap Endeksi

Lütfen, bu bölümü doldurmayınız!
Protokol No : Tarih :...../...../200...
Ön Tanı :
Uygulayan :

Adınız, Soyadınız : Cinsiyetiniz : E K Yaşınız :
Eğitim durumunuz : ☐ Okuryazar ☐ İlkokul ☐ Ortaokul ☐ Lise ☐ Üniversite
Mesleğiniz : Sigara kullanıyor musunuz? ☐ Evet ☐ Hayır

Konuşma sesi kullanımıyla ilgili olarak sizin için hangisi doğru?
☐ Çok az konuşurum. ☐ Normal konuşan bir insanım. ☐ Çok fazla konuşurum.

Şarkı sesi kullanımıyla ilgili olarak sizin için hangisi doğru?
☐ Hiç şarkı söylemem. ☐ Zaman zaman şarkı söylerim. ☐ Çok sık şarkı söylerim.

Aşağıdaki ifadeler için uygun olanı işaretleyiniz: (Cevaplar: 0 = asla, 1 = nadiren, 2 = bazen, 3 = sıklıkla, 4 = her zaman)

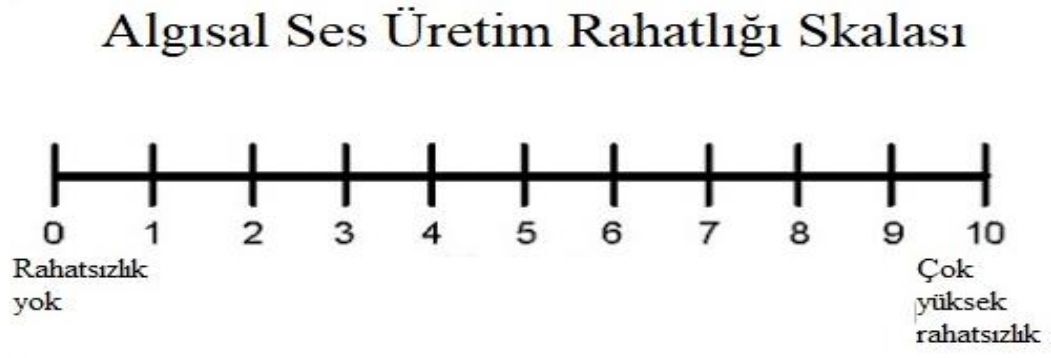
1. Başkalarıyla konuşurken sesim nedeniyle kendimi gergin hissediyorum.	0	1	2	3	4
2. Sesimdeki sorun yüzünden sosyal ortamlara girmekten kaçınıyorum.	0	1	2	3	4
3. İnsanlar bana: "Sesin neden böyle?" diye sorar.	0	1	2	3	4
4. Sesimden dolayı arkadaşlarımla, komşularımla veya akrabalarımla çok az konuşurum.	0	1	2	3	4
5. Yüz yüze konuşurken insanlar söylediklerimi tekrarlamamı ister.	0	1	2	3	4
6. İnsanların sesimle ilgili çektiğim sıkıntıyı anlamadıklarını düşünüyorum.	0	1	2	3	4
7. Sesimdeki problemler kişisel ve sosyal hayatımı kısıtlıyor.	0	1	2	3	4
8. Düzgün çıkması için sesimi değiştirmeye çalışıyorum.	0	1	2	3	4
9. Konuşurken büyük çaba harcıyorum.	0	1	2	3	4
10. Sesim kendimi yetersiz hissetmeme neden oluyor.	0	1	2	3	4

Bugün sesiniz nasıl? (0 = normal, 1 = hafif bozuk, 2 = orta derecede bozuk, 3 = ileri derecede bozuk)

	0	1	2	3
--	---	---	---	---

Toplam Puan :

Ek-5 : Algısal ses üretim rahatlığı skalası



Teşekkür

Yüksek lisans eğitimim boyunca bilgi ve deneyimlerini paylaşan değerli hocam tez danışmanım Prof. Dr. M. Fatih ÖĞÜT'e ve yine değerli hocalarım Prof. Dr. Tayfun KİRAZLI ve Prof. Dr. Cem BİLGİN'e,

Çalışmamın yürütülmesinde destek olan bölüm arkadaşlarıma ve emeği geçen tüm Ege Üniversitesi Hastanesi KBB çalışanlarına,

Bu süreçte destek ve yardımlarını için Önal İNCEBAY, Oğulcan BAŞARI, Rojda ÖZALP ve Pelin YILDIRIM'a,

İzmir'deki hayatıma değer katan Meryem Sıla DURMAZ'a,

Her alanda desteğini hissettiğim Ekin Utku DENİZ'e,

Eğitim hayatım boyunca her koşulda ellerinden gelen desteği sağlayan, sevgilerini hep hissettiğim annem Soley TEKİN, babam Fehmi TEKİN ve kardeşim Huriye Tekin'e en içten teşekkürlerimi sunarım.

İzmir, 11.10.2020

Cansu TEKİN

Özgeçmiş

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı soyadı: Cansu TEKİN

Doğum yeri ve tarihi: K.K.T.C / 18.01.1996

E-posta adresi: cans_t@hotmail.com

EĞİTİM BİLGİLERİ

Ege Üniversitesi Odyoloji ve Konuşma Bozuklukları Yüksek Lisans - 2020

Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dil ve Konuşma Terapisi Lisans - 2018

