

Modifiye Lip Buzz Egzersizi Protokolünün Sağlıklı Yetişkinlerde

Etkililiğinin İncelenmesi

Furkan Ali Irklı¹, Elçin Tadihan Özkan², Elif Meryem Ünsal³

Özet

Amaç: Yarı tıkalı ses yolu egzersizleri ses sistemini solunum, fonasyon ve rezonans gibi farklı düzeylerde kullanır. Yarı tıkalı ses yolu egzersizleri ses yolundaki görece tıkanıklık ile glotis üstü ve ağız içi basıncı yükselterek kaynak filtre etkileşimini artırır. Yarı tıkalı ses yolu egzersizleri ses kıvrımlarının çarpışma stresini en aza indirir ve solunum sistemini verimli olarak kullanılabilmeye olanak sağlar. Alan yazında yarı tıkalı ses yolu egzersizlerinin pek çok çeşidi bulunmaktadır. Bu çalışma yarı tıkalı ses yolu egzersizlerinden biri olan Lip Buzz Egzersizi temel alınarak oluşturulan Modifiye Lip Buzz Egzersizi Protokolü'nün herhangi bir ses bozukluğu yaşamayan ve profesyonel ses kullanıcısı olmayan bireylerde etkililiğini aerodinamik ve akustik olarak incelemeyi amaçlamaktadır. **Yöntem:** Çalışmaya 5 kadın 5 erkek olmak üzere toplam 10 gönüllü birey katılmıştır. Araştırmada tek grup ön test-son test modeli kullanılmıştır. Katılımcıların uzatılmış maksimum /s/, /z/ süreleri, s/z oranları, maksimum /ʌ/ fonasyon süresi ve akustik parametreleri (F0, jitter, shimmer, yumuşak fonasyon indeksi) egzersiz öncesinde egzersiz sonrasında olmak üzere iki kez ölçülmüştür. Katılımcıların egzersiz öncesi ve egzersiz sonrası fonasyon süreleri ve akustik parametreleri karşılaştırılmıştır. Ölçümlerden elde edilen veriler SPSS 22.0 paket programı kullanılarak Wilcoxon İşaretili Sıralar testi tekniği ile analiz edilmiştir. **Bulgular:** Uzatılmış maksimum /s/, /z/ süreleri ve Shimmer akustik parametresinde egzersiz öncesi ve sonrası arasında anlamlı bir farklılık bulunurken F0, Jitter, yumuşak fonasyon indeksi akustik parametreleri, s/z oranı ve maksimum /ʌ/ fonasyon süresi egzersiz öncesi ve sonrası arasında anlamlı bir fark göstermemiştir. **Sonuç:** Modifiye Lip Buzz Egzersizi Protokolü solunum ve fonasyon sistemleri üzerinde olumlu etkiye sahiptir. Uzatılmış maksimum /s/, /z/ sürelerinde ve shimmer akustik parametresinde egzersiz öncesi ve sonrasında bulunan anlamlı fark katılımcıların Lip Buzz Egzersizinden fayda sağladığının göstergesidir.

¹ Dil ve Konuşma Terapisti, Bursa Devlet Hastanesi, furkanaliirkli@gmail.com

² Doç. Dr., Anadolu Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dil ve Konuşma Terapisi Bölümü, etadihan@anadolu.edu.tr

³ Öğr. Gör., Anadolu Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dil ve Konuşma Terapisi Bölümü,, emua@anadolu.edu.tr

Anahtar sözcükler: yarı tıkalı ses yolu egzersizleri, lip buzz, akustik parametreler, s/z oranı, maksimum fonasyon süresi, ses kalitesi

Investigating the Effectiveness of Modified Lip Buzz Protocol in Healthy Adults

Summary

Purpose: Semi-occluded vocal tract exercises activate the vocal system at different levels, including breathing, phonation and resonance. The relative occlusion in the vocal tract increases the source filter interaction by increasing the pressure over the glottis and intraoral pressure. Semi-occluded vocal tract exercises minimize collision stress of the vocal folds and allow efficient use of the respiratory system. There are many types of semi-occluded vocal tract exercises in the literature, such as straw phonation, lip trills, tongue trills, lip buzz, hand-over-mouth, and others. This study aims to investigate the effectiveness of Modified Lip Buzz Exercise Protocol using aerodynamic and acoustic parameters in individuals who do not have any voice disorder and who are not professional voice users. **Methods:** This study was conducted in Anadolu University Speech and Language Disorders Education, Research and Therapy Center (DİLKOM) voice laboratory. A total of 10 volunteers (5 females and 5 males) participated in the study. In the study, a single group pre-test and post-test model was used. The average age of the participants was 22.3, $SD = 0.95$, with a range of 21- 24. There were 30 minutes between the pre-test and the post-test. During this 30-minute period, participants performed the 4-step Modified Lip Buzz Exercise Protocol, which was modeled by the clinician. In the post-test phase, the immediate effect of the exercises was examined. During the implementation of the exercises, all participants were given the same instructions and the same process was followed. Maximum / Λ / phonation time and acoustic parameters (F0, jitter, shimmer, soft phonation index) of the participants, sustained /s/ and /z/ were measured both before and after the practice of the exercise. The s/z ratio was calculated using the measured maximum duration of sustained /s/ and /z/. The data obtained from the measurements were analyzed by non-parametric Wilcoxon Signed Ranks test using SPSS 22.0 package program. **Results:** The measurements of maximum duration of sustained /s/ and /z/ and Shimmer acoustic parameters pre- and post lip buzz exercise showed a significant difference while F0, Jitter, soft phonation index acoustic parameters, s/z ratio and maximum / Λ / phonation time did not. After the implementation of the protocol, participants' maximum duration of sustained /s/ and /z/ were significantly higher than pre-test results. Also, it was found that shimmer acoustic parameter of the participants decreased significantly compared to the pre-exercise. **Conclusion:** The significant difference between the /s/ and /z/ phonation times and the shimmer acoustic parameter before and after the exercise indicated that the participants benefited from lip buzz training. The results show that lip buzz exercise has a positive effect on respiratory and phonation systems.

Keywords: semi-occluded vocal tract exercises, lip buzz, acoustic parameters, s/z ratio, maximum phonation time, voice quality

Giriş

Ses üretim sistemini nefes alma, fonasyon, rezonans gibi birden fazla düzeyde kullanan yarı tıkalı ses yolu egzersizleri (YTSY-E); üretilen sesin çok yüksek olmaması, ses kıvrımlarının çarpışma stresinin en aza indirilmesi ve bireyin solunum sisteminin etkili biçimde kullanılmasını sağlamaya odaklanır (Behrman ve Haskell, 2013). Dil ve konuşma terapistleri tarafından uzun yıllardır kullanılan YTSY-E; ses yolunda yarattığı görelî tıkanıklık ile glottis üstündeki ve ağız içindeki basıncı yükselterek, ses kıvrımlarının arasından gelen ve ses üretiminin kaynağını oluşturan hava akımı ile ses yolunun rezonans özellikleri arasındaki etkileşimi arttırmaktadır. Yükselen basınç ses kıvrımlarının titreşimini kolaylaştırır; böylece ses kıvrımları daha verimli kullanılabilir (Titze, 2006).

YTSY-E'nin içinde dil ve dudak trilleri, bardak fonasyonu, lessac y-buzz, pipet fonasyonu, card kazoo, mağaradaki dalga (wave in a cave) gibi pek çok farklı teknik bulunmaktadır. Dil ve konuşma terapisti, YTSY-E'nin sunduğu çok sayıdaki egzersiz arasından bir ya da birkaç tane seçerek disfonik birey için en uygun egzersiz programını belirleyebilir (Rosenberg, 2014). Egzersizler hava akımına karşı farklı düzeylerde direnç oluşturmaktadır. Titze (2006) yaptığı çalışmada hava akımına karşı direncin fazla olduğu tekniklerin daha yapay olduğu, hava akımına karşı direncin az olduğu tekniklerin ise daha doğal olduğunu belirterek; yapaydan doğala doğru yarı tıkalı ses yolu egzersizlerinin yer aldığı bir düzenden bahsetmektedir.

Lip Buzz Egzersizi (LBE) bir yarı tıkalı ses yolu egzersizidir (Calvache, Guzman, Bobadilla ve Bortnem, 2019; Portillo, Rojas, Guzman ve Quezada 2018; Nix ve Simpson, 2008). Bu çalışmada YTSY-E'den biri olan LBE kullanılmıştır. LBE; ses ısıtmayı, konuşma için gerekli solunum desteğini ve fonasyon sırasında ses kıvrımlarının aşırı sıkı bir şekilde kapaması olmaksızın mukozal dalga amplitüdünü arttırmayı amaçlamaktadır (Behrman ve Haskell, 2013). Yarı tıkalı ses yolu egzersizlerinde ağızda oluşan basınç, yüz yapılarında doku titreşim hissini

doğurur (Titze, 2006). LBE’de sesin oluşturduğu titreşimin dudak arkasında olması sağlanarak perde kaymaları ve üretilen sesin farklı tonlarda uzatılması şeklinde çalışmalar gerçekleştirilmektedir (Behrman ve Haskell, 2013). Dolayısıyla bütün YTSY-E’de olduğu gibi LBE’de de egzersizi gerçekleştiren kişiler ses yolunu yapılandırmada ve bu yapılandırmayı alışkanlık haline getirmede bu titreşim hissini kullanabilir (Kapsner-Smith, Hunter , Kirkham, Cox ve Titze, 2015).

Alanyazın incelendiğinde YTSY-E ile ilgili yapılan çalışmalarda bu egzersizlerin hem disfonik hem de sağlıklı ses kullanıcılarının ses kalitesi ve sesin akustik özelliklerinde olumlu değişimlere (Nergiz, 2019; Yılmaz, Poyraz, Tetik ve Özkan, 2019; Kang ve ark., 2019; Meerschman, Van Lierde, Peeters, Meersman, Claeys, D'haeseleer, 2017; Souza, Masson ve Araújo, 2017; Dargin, 2016; Laukkanen, Horáček, Krupa ve Švec, 2012; Sampaio, Oliveira ve Behlau, 2008; Mora ve Alberto, 2016), aynı zamanda vokal kord nodülü gibi fonksiyonel laringeal patolojilerde de gerilemeye yol açtığı görülmektedir (Meerschman, Van Lierde, Ketels, Coppeters, Claeys ve D'haeseleer, 2019; ; de Almeida Ramos ve Cortes Gama, 2017; Kapsner-Smith ve ark., 2015; Guzman, Higuera, Fincheira, Muñoz, Guajardo ve Dowdall, 2013; Costa, Costa, Oliveira ve Behlau, 2011; Yiu ve Ho, 2002; Calvache ve ark., 2019).

Bir ses terapisi yönteminin etkili olup olmadığını belirlemek için araştırmalarda sıklıkla nesnel ses değerlendirmelerinden yararlanılır. Sesin akustik analizi ses değerlendirmelerinde kullanılan nesnel değerlendirme yöntemlerinden biridir (Tadıhan, 2006). Bilgisayar destekli ses analiz programları sesi pek çok parametre açısından inceleme imkanı sunmaktadır. Multi Dimensional Voice Program (MDVP) sesle ilgili 33 parametreyi ölçen bir ses analiz programıdır (Bhuta, Patrick ve Garnett, 2004). F0, Jitter, Shimmer ve Yumuşak Fonasyon İndeksi hem kliniklerde hem araştırmalarda sıkça kullanılan akustik parametreler arasındadır (Yılmaz ve ark., 2019; Demirhan, Ünsal, Yılmaz ve Ertan, 2016; Karamürsel ve Dursun, 2003; Karamürsel, Dursun ve Satı, 2004; Bengisu ve ark., 2008; Maia, Maia, Gama ve Behlau 2012;

De Oliveira Lemos, da Cunha Pereira, Druck SantAnna ve Cassol, 2017; Nam ve ark., 2018). F0 ses sinyalindeki temel frekansa ait ortalama değeri gösteren bir akustik parametredir. Jitter parametresi ise temel frekanstaki düzensizliği göstermektedir. Shimmer parametresi ses sinyalindeki göreceli şiddet değişimlerini ölçen, şiddet düzensizliğini gösteren bir akustik parametredir. Yumuşak Fonasyon İndeksi parametresi düşük frekanslı (70–1600 Hz) periyodik enerjinin, yüksek frekanslı (1600–4500 Hz) periyodik enerjiye oranıdır (Tadıhan, 2006; Bengisu, Topbaş ve Koçak, 2008). Araştırma sonuçları bu parametrelerin klinik popülasyonlarda algısal ses değerlendirmesi sonuçları ile ilişkili olduğuna (Bhuta ve ark., 2004) ve tedavi sonrasında iyileşme gösterdiğine (Karamürsel ve Dursun, 2003; Bengisu ve ark., 2008) işaret etmektedir. Bu nedenle bu çalışmada MDVP kullanılarak F0, Jitter, Shimmer, Yumuşak Fonasyon İndeksi değerleri incelenmiştir.

YTSY-E'nin ses üzerinde etkisi hakkındaki sorular devam etmektedir. Alanyazında birden fazla YTSY-E'nin etkililiğini bir arada inceleyen çalışmalar mevcuttur; ancak spesifik olarak LBE'nin ses üzerindeki etkisini ve etkililiğini inceleyen bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışma yarı tıkalı ses yolu egzersizlerinden biri olan LBE'nin herhangi bir ses bozukluğu yaşamayan ve profesyonel ses kullanıcısı olmayan bireylerde etkililiğini aerodinamik ve akustik olarak incelemeyi amaçlamaktadır

Yöntem

Araştırma Modeli

Araştırmada tek grup ön test-son test modeli kullanılmıştır. Araştırmanın bağımsız değişkeni yarı tıkalı ses yolu egzersizlerinden olan ve modifiye edilmiş LBE protokolü (LBEP-M), bağımlı değişkenleri ise temel frekans, jitter, shimmer, yumuşak fonasyon indeksi, s/z oranı, maksimum fonasyon süresidir. LBEP-M öncesi ve sonrası bağımlı değişken değerleri karşılaştırılmıştır.

Katılımcılar

Araştırmada, 21-24 yaş (Ort. = 22.3, Ss. = 0,95) aralığında, daha önce ya da uygulama sırasında ses bozukluğu yaşamamış, daha önce ses terapisi almamış, uygulama sırasında üst solunum yolu enfeksiyonu geçirmeyen, sigara kullanmayan, işitme, nörolojik, yutma güçlüğü gibi sağlık sorunları olmayan, çalışmaya gönüllü olarak katılmayı kabul etmiş 5 kadın 5 erkek olmak üzere toplam 10 üniversite öğrencisi katılımcı yer almıştır. Katılımcılar 3. ve 4. sınıf dil ve konuşma terapisi bölümü öğrencilerinden oluşmaktadır. Kayıtların alındığı sırada eğitim-öğretim döneminin henüz başında olunması nedeniyle 3. sınıf öğrencileri ses bozuklukları dersi almadan egzersizleri gerçekleştirmiştir, 4. sınıf öğrencileri de ses bozuklukları ile ilgili ders almış olmalarına karşın henüz ses terapisi stajı görmemişlerdir.

Uygulama ve Veri Toplama Süreci

LBE'nin uygulanması ve veri toplama süreci Anadolu Üniversitesi Dil ve Konuşma Bozuklukları Eğitim, Araştırma ve Uygulama Merkezi (DİLKOM) ses laboratuvarında gerçekleştirilmiştir. Kayıt sırasında kullanılan oda yalıtılmış sessiz bir odadır. Uygulama öncesi katılımcılara ait F0, Jitter, Shimmer, Yumuşak Fonasyon İndeksi (YFİ) akustik parametreleri /ʌ/ ve /i/ uzatılmış fonasyonları kayıtları ve analizleri MDVP aracılığıyla yapılmıştır. Kayıta kullanılan mikrofon (Shure SM48; Shure Inc., Niles, IL, USA) 45 derecelik bir açı ve ağız-mikrofon mesafesi 15 cm olacak şekilde konumlandırılmıştır. Ses örnekleri 44.10 kHz örnekleme hızıyla kaydedilmiştir. Katılımcılardan alınan 5 saniyelik /ʌ/ ve /i/ uzatılmış fonasyon kayıtlarının, başlangıcının ve sonunun analizi etkileyebileceği düşünüldüğü için, orta 3 saniyelik kısmı analiz edilmiştir. Bunlara ek olarak katılımcılardan maksimum /ʌ/ fonasyon süresi, uzatılmış maksimum /s/ ve /z/ süreleri alınmıştır, bu değerler ile s/z oranı hesaplaması yapılmıştır. Aynı oturumda ilk ölçüm alınması, LBEP-M'nin uygulanması ve son ölçüm alınması gerçekleştirilmiştir. Her bir ölçüm üçer kez tekrar edilmiş ve ortalamaları alınarak hesaplanmıştır.

Katılımcıların egzersizleri tamamlamaları yaklaşık 30 dakika sürmüştür. Dolayısıyla ön test ve son test ölçümleri arasında 30 dakika bulunmaktadır. Terapistin egzersizleri model olmasının ardından bütün katılımcılar ilk seansta egzersizleri doğru biçimde yapabilmıştır. Egzersizlerin hemen arkasından yapılan ölçümler ile egzersizlerin anlık etkisi incelenmiştir. Ölçümlerin alınması sırasında ve egzersizlerin uygulanması sırasında tüm katılımcılara aynı yönergeler verilmiş ve aynı süreç izlenmiştir.

LBEP-M protokolünün oluşturulması sırasında Behrman ve Haskell (2013)'te belirtilen LBEP-M basamakları ile Göktaş'ın 2016'da sağlıklı yetişkinlerle yaptığı çalışmadan yararlanılarak yeni bir LBEP-M protokolü oluşturulmuştur. Yeni bir protokol oluşturulmasının amacı katılımcıların egzersiz öncesinde nefes ve gevşeme egzersizlerini ve ses üretim çalışmasından spontan konuşmaya kadar olan basamakları standart şekilde yapmasını sağlamaktır. Oluşturulan bu yeni protokolda nefes egzersizleri ile başlanmakta, açık ve geniş bir boğaz hissini sağlamak için esneme egzersizleriyle devam edilmektedir. Sonrasında orijinal protokoldeki titreşimi sürekli sürdürme ve pes ve tiz sesler arasında kayma (glide) egzersizleri yapılmaktadır. Son olarak ön odaklı sesin konuşmaya aktarımı için tek sözcük okuma, cümle okuma ve spontan konuşma basamakları eklenmiştir. Tüm protokolün uygulanması yaklaşık 30 dk. sürmektedir. Katılımcılara uygulanan modifiye edilmiş LBEP-M protokolü EK-1'de ayrıntılarıyla verilmiştir. Protokol ana hatları ile şu şekildedir:

1. Nefes Egzersizleri
2. Esneme Egzersizleri
3. Lip Buzz Egzersizi
4. Genelleme Egzersizleri

Lip Buzz egzersizinin gerçekleştirilişi Şekil 1'de gösterilmiştir.



Şekil 1. Lip Buzz egzersizinin gerçekleştirilişi

Veri Analizi

Ölçümlerden elde edilen verilerin analizi için bilgisayar ortamında SPSS 22.0 paket programı kullanılmıştır. Grup içi ön test–son test ölçümlerinden elde edilen veriler için grup içi farklılıklar Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi ile analiz edilmiştir. Sonuçların yorumlanmasında istatistiksel olarak kabul edilen anlamlılık değeri $p < .05$ tir.

Bulgular

Katılımcılardan egzersiz öncesi ve sonrası gerçekleştirilen ölçümlerden elde edilen veriler karşılaştırılarak incelenmiştir. Uzatılmış maksimum /s/, /z/ süreleri, maksimum /ʌ/ fonasyon süresi (MFS) ve s/z oranı Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi ile analiz edilmiş elde edilen sonuçlar Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1. Uzatılmış Maksimum /s/, /z/ Süreleri, s/z Oranı, Maksimum Fonasyon Süresi Ön Test- Son Test Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi Sonuçları

Değerler	Ölçüm	Sıralar	N	Z	p
/s/	Son test-Ön test	Negatif Sıralar	2	-2,018	,044*
		Pozitif Sıralar	7		
		Eşit	1		
		Toplam	10		
/z/	Son test-Ön test	Negatif Sıralar	2	-1,988	,047*
		Pozitif Sıralar	8		
		Eşit	0		
		Toplam	10		
s/z	Son test-Ön test	Negatif Sıralar	7	-0,764	,445
		Pozitif Sıralar	3		
		Eşit	0		
		Toplam	10		
MFS _{/N}	Son test-Ön test	Negatif Sıralar	3	-1,488	,137
		Pozitif Sıralar	7		
		Eşit	0		
		Toplam	10		

*p < .05

Tablo 1 incelendiğinde uzatılmış maksimum /s/ ve /z/ süreleri ölçümleri ön test ile son test arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunduğu tespit edilmiştir (*p < .05). Uzatılmış maksimum /s/ ve /z/ süreleri son testte ilk teste göre artış göstermiştir. s/z oranı ve maksimum fonasyon süresi ön test ile son test arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığı sonucuna ulaşılmıştır (p > .05).

Katılımcıların (n = 10) uzatılmış maksimum /s/, /z/ süreleri, maksimum /N/ fonasyon süresi ve s/z oranı ön test son test ortalamaları ve standart sapma değerleri Tablo 2' de verilmiştir.

Tablo 2. Uzatılmış Maksimum /s/, /z/ Süreleri, s/z Oranı, Maksimum Fonasyon Süresi Ön Test-Son Test Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

	Ön test		Son test	
	Ort.	Ss.	Ort.	Ss.
s	17,47	4,39	19,79	4,67
z	20,25	6,48	22,40	6,68
s/z	0,89	0,12	0,90	0,11
MFS _{/N}	19,11	3,05	20,01	3,83

Tablo 2 incelendiğinde uzatılmış maksimum /s/, /z/ süreleri, maksimum /ʌ/ fonasyon süresi ve s/z oranı ortalamaları son testte ilk teste göre arttığı bulgusuna ulaşılmıştır.

/ʌ/ ve /i/ ünlü fonasyonu sırasında incelenen akustik parametreler Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi ile analiz edilmiş elde edilen sonuçlar Tablo 3 ve Tablo 4’de gösterilmiştir.

Tablo 3. /ʌ/ Ünlü Fonasyonu ile Gerçekleştirilen Ölçümlerin Akustik Parametre Ön Test- Son Test Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Değerler	Ölçüm	Sıralar	N	Z	p
F0	Son test- Ön test	Negatif Sıralar	6	-,866	,386
		Pozitif Sıralar	4		
		Eşit	0		
		Toplam	10		
Jitter	Son test- Ön test	Negatif Sıralar	5	-,357	,721
		Pozitif Sıralar	5		
		Eşit	0		
		Toplam	10		
Shimmer	Son test- Ön test	Negatif Sıralar	8	-1,988	,047
		Pozitif Sıralar	2		
		Eşit	0		
		Toplam	10		
YFİ	Son test- Ön test	Negatif Sıralar	3	-1,784	,074
		Pozitif Sıralar	7		
		Eşit	0		
		Toplam	10		

* p < .05

Tablo 3 incelendiğinde F0 akustik parametresi ön test ile son test arasında anlamlı bir fark bulunmadığı görülmektedir (p > .05). Jitter ve YFİ akustik parametreleri için ön test ile son test ölçümleri arasında anlamlı bir fark bulunmadığı yönünde bulguya ulaşılmıştır (p > .05). /ʌ/ ünlüsü için yalnızca Shimmer için ön test ile son test arasında istatistiksel olarak anlamlı fark elde edilmiştir (*p < .05); Shimmer değerinin egzersiz sonrasında gerilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 4. /i/ Ünlü Fonasyonu ile Gerçekleştirilen Ölçümlerin Akustik Parametre Ön Test- Son Test Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Değerler	Ölçüm	Sıralar	N	Z	p
F0	Son test- Ön test	Negatif Sıralar	4	-,255	,799
		Pozitif Sıralar	6		
		Eşit	0		
		Toplam	10		
Jitter	Son test- Ön test	Negatif Sıralar	8	-1,376	,169
		Pozitif Sıralar	2		
		Eşit	0		
		Toplam	10		
Shimmer	Son test- Ön test	Negatif Sıralar	9	-2,191	,028
		Pozitif Sıralar	1		
		Eşit	0		
		Toplam	10		
YFİ	Son test- Ön test	Negatif Sıralar	4	-,968	,333
		Pozitif Sıralar	6		
		Eşit	0		
		Toplam	10		

* p < .05

Tablo 4 incelendiğinde, F0, Jitter ve YFİ akustik parametrelerinin ön test ile son test ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığı görülmüştür ($p > .05$). Öte yandan Shimmer akustik parametresinin ön test ile son test ölçümleri arasında anlamlı bir fark bulunduğu tespit edilmiştir ($p < .05$). Shimmer değerinin egzersiz sonrasında gerilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Katılımcıların ($n = 10$) /Λ/ ve /i/ ünlü fonasyonu sırasında incelenen akustik parametreler ön test son test ortalamaları ve standart sapma değerleri Tablo 5 ve Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 5. /ʌ/ Ünlü Fonasyonu ile Gerçekleştirilen Ölçümlerin Akustik Parametre Ön Test- Son Test Sonuçları Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

	Ön test		Son test	
	Ort.	Ss.	Ort.	Ss.
F0(Hz)	170,90	57,52	168,38	54,17
Jitter	0,66	0,20	0,71	0,34
Shimmer	3,15	0,89	2,61	0,32
YFİ	19,11	3,05	20,01	3,83

Tablo 5 incelendiğinde F0 ve Shimmer akustik parametre ortalamalarının son testte ilk teste göre azaldığı, Jitter ve YFİ akustik parametre ortalamalarının ise son testte ilk teste göre arttığı bulgusuna ulaşılmıştır.

Tablo 6. /i/ Ünlü Fonasyonu ile Gerçekleştirilen Ölçümlerin Akustik Parametre Ön Test- Son Test Sonuçları Standart Sapma ve Ortalama Değerleri

	Ön test		Son test	
	Ort.	Ss.	Ort.	Ss.
F0(Hz)	182,66	63,35	178,62	58,60
Jitter	0,78	0,32	0,62	0,37
Shimmer	2,65	0,65	2,36	0,67
YFİ	7,18	4,77	9,26	8,36

Tablo 6 incelendiğinde F0, Shimmer, Jitter akustik parametre ortalamalarının son testte ilk teste göre azaldığı, YFİ akustik parametre ortalamasının ise son testte ilk teste göre arttığı bulgusuna ulaşılmıştır.

Tartışma

Bu çalışmada YTSY-E'den olan ve modifiye edilen bir protokol ile sunulan LBE'nin ses bozukluğu olmayan bireylerde etkililiği incelenmiştir. LBEP-M'nin ses üzerindeki etkisini incelemek üzere egzersiz öncesi ve sonrasında uzatılmış maksimum /s/ ve /z/ süreleri, /ʌ/ ünlüsü için maksimum fonasyon süresi ve hem /ʌ/ hem /i/ ünlüleri için ayrı ayrı hesaplanan F0, Jitter, Shimmer, YFİ akustik parametreleri egzersiz öncesi ve sonrasında ölçülmüş bu ölçümlerden elde edilen veriler karşılaştırılmıştır.

Demirhan, Ünsal, Yılmaz ve Ertan (2016) anadili Türkçe olan yaşları 18-32 arasında değişen, ses bozukluğu yaşamayan, sağlıklı 44 kadın 39 erkek katılımcıda /ʌ/, /i/, ve /u/ ünlülerinde F0, Jitter, Shimmer ve NHR akustik parametrelerini kullanarak gerçekleştirdikleri çalışmada her iki cinsiyet için /ʌ/ ünlüsünün F0 değerinin /i/ ünlüsünün F0 değerine göre düşük olduğu, erkeklerde /ʌ/ ünlüsünün ortalama Shimmer değerinin /i/ ünlüsünün ortalama Shimmer değerinden daha yüksek olduğu bulgularına ulaşmışlardır. Bu çalışmadaki akustik parametreler her iki cinsiyet için ayrı ayrı analiz edilmese de tüm katılımcıların LBEP-M gerçekleştirilmeden önce gerçekleştirilen ön test sonuç ortalamaları incelendiğinde Demirhan ve ark. (2016) tarafından gerçekleştirilen çalışmaya benzer olarak /ʌ/ ünlüsünün F0 ortalamalarının /i/ ünlüsünün F0 ortalamalarına göre düşük olduğu, /ʌ/ ünlüsünün Shimmer ortalamalarının /i/ ünlüsü için elde edilen Shimmer ortalamalarına göre yüksek olduğu bulgularına ulaşılmıştır (Bkz. Tablo 5 ve Tablo 6).

Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, uzatılmış maksimum /s/ ve /z/ sürelerinde egzersiz sonrasında egzersiz öncesine göre anlamlı bir artış görülmüştür. Bu sonuçlar alanyazında Yılmaz ve ark. (2019) ve da Silva Antonetti, Ribeiro, Moreira, Brasolotto ve Silverio (2019) YTSY-E ile yaptıkları çalışmalar ile benzerlik göstermektedir. Yılmaz ve ark. (2019)'nın çalışmalarında egzersiz sonrası ölçümlerde egzersiz öncesi ölçümlere göre uzatılmış maksimum /s/ süresinde anlamlı bir artış gözlenmiştir. da Silva Antonetti ve ark. (2019) ise, YTSY-E sınıfına giren Yüksek Frekanslı Ötümlü Osilasyonlar (Voiced High-frequency Oscillation) egzersizi sonrası ölçümlerde egzersiz öncesi ölçümlere göre erkeklerde uzatılmış maksimum /s/ ve /z/ sürelerinde, Lax Vox egzersizi sonrası ölçümlerde ise egzersiz öncesi ölçümlere göre kadınlarda uzatılmış maksimum /z/ fonasyon süresinde anlamlı bir artış bulmuşlardır. Çalışmada uzatılmış maksimum /z/ fonasyon süresindeki anlamlı artışın fonasyon üzerindeki olası artmış kontrolün göstergesi olduğu düşünülmektedir. Her iki çalışmada da uzatılmış maksimum /s/ süresindeki artışın solunum sisteminin daha verimli kullanıldığının

göstergesi olduğu varsayılmıştır. Bu çalışmada da uzatılmış maksimum /s/ ve /z/ sürelerindeki bu anlamlı artış solunum sistemi ve ses kıvrımlarının daha etkili kullanıldığının bir göstergesi olduğu düşünülmektedir.

Çalışmada egzersiz öncesi ve sonrası ölçümlerde s/z oranında anlamlı bir artış gözlemlenmemiştir. s/z oranı olası larengeal patoloji hakkında bilgi vermek için kullanılabilir (Eckel ve Boone, 1981). Katılımcıların herhangi bir ses bozukluğuna sahip olmamalarının s/z oranında anlamlı bir fark bulunmamasının nedeni olabileceği düşünülmektedir. İleriki çalışmalarda disfonili bireylerle bu egzersizin etkililiğinin incelenmesi durumunda s/z oranı daha etkili bir ölçüm parametresi olarak işlev görebilir.

Egzersiz öncesinde ve sonrasında yapılan akustik parametrelere ait ölçümlerde ise Shimmer hariç diğer parametreler arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bu duruma çalışmaya katılan katılımcıların ses bozukluğuna sahip olmamasının neden olduğu düşünülmektedir. Benzer şekilde Yılmaz ve ark. (2019) katılımcıların herhangi bir ses bozukluğuna sahip olmamalarının akustik parametrelerde anlamlı bir fark bulunmamasının nedeni olabileceğini belirtmişlerdir. Benzer şekilde Sampaio ve ark. (2008)'nin finger kazoo ve pipet fonasyonu yarı tıkalı ses yolu egzersizlerini kullanarak akustik parametreleri ön test son test karşılaştırdıkları çalışmada; inceledikleri akustik parametreler arasından sadece F0 değerinde anlamlı bir düşüş gözlemişlerdir. Bunun nedenini kas gerginliğindeki olası azalmaya bağlamaktadırlar. İleriki çalışmalarda katılımcıların öznel değerlendirmelerinin de yer alması önerilmektedir. Bu sayede egzersizlerin akustik parametrelerle tespit edilmeyen ancak bireylerin öznel olarak fark ettikleri değişimlerin tespit edilmesi sağlanabilir.

Bu çalışmada Shimmer akustik parametresinde son testte ilk teste göre anlamlı bir düşüş gözlenmiştir. Alanyazında herhangi bir ses bozukluğu olmayan veya ses bozukluğuna sahip bireylere uygulanan ses terapi egzersizleri sonrası Shimmer parametresinde anlamlı düşüşün gözlemlendiği çalışmalar bulunmaktadır (Karamürsel ve Dursun, 2003; Karamürsel ve ark., 2004;

Bengisu ve ark., 2008; Maia ve ark., 2012; De Oliveira Lemos ve ark., 2017; Nam ve ark., 2018). Bu çalışmada Shimmer akustik parametresinde gözlenen anlamlı düşüşün ses kalitesi üzerinde olumlu etki yarattığı düşünülmektedir.

Egzersizlerden önce ve sonra yapılan ölçümlerden elde edilen sonuçlara göre, egzersiz sonrasında fonasyon süreleri ve Shimmer değerlerinde gözlenen iyileşme katılımcıların egzersizden yararlandığını göstermektedir. Bu değerlerin YTSY-E'nin etkililiğini göstermede etkili parametreler olduğu düşünülmektedir. Dolayısıyla ileride yapılacak çalışmalarda daha geniş örneklem seçilmesi ve ses bozukluğu olan bireylerin de çalışmaya dahil edilmesi önerilmektedir. Yapılacak bu çalışmalarda fonasyon süreleri ve Shimmer parametrelerinin kullanımı, YTSY-E ile parametreler arasındaki ilişkiyi daha iyi ortaya koyacağı düşünülmektedir.

Kaynaklar

- Behrman, A., & Haskell, J. (2013). *Exercises for voice therapy* (2nd edition). Plural Publishing.
- Bengisu, S., Topbaş, S., & Koçak, İ. (2008). Kas gerilimi disfonisi tip 1 hastalığı ile yumuşak fonasyon indeksi arasındaki ilişki ve ses terapisinin etkinliği. *Kulak Burun Boğaz İhtisas Dergisi, 18(3)*, 131-138.
- Bhuta, T., Patrick, L., & Garnett, J. D. (2004). Perceptual evaluation of voice quality and its correlation with acoustic measurements. *Journal of Voice, 18(3)*, 299-304.
- Calvache, C., Guzman, M., Bobadilla, M., & Bortnem, C. (2019). Variation on vocal economy after different semiocluded vocal tract exercises in subjects with normal voice and dysphonia. *Journal of Voice*.
- Costa, B.C., Costa, L.H.C., Oliveira, G., & Behlau, M. (2011). Immediate effects of the phonation into a straw exercise. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology, 77(4)*, 461-465.
- da Silva Antonetti, A. E., Ribeiro, V. V., Moreira, P. A. M., Brasolotto, A. G., & Silverio, K. C. A. (2019). Voiced high-frequency oscillation and LaxVox: analysis of their immediate effects in subjects with healthy voice. *Journal of Voice, 33(5)*, 808-e7.
- Dargın, T.C. (2016). The impact of semi-occluded vocal tract exercises on vocal function in singers: straw phonation vs. lip trill. Yayınlanmış doktora tezi. Kansas Üniversitesi, Konuşma, Dil ve İşitme Bölümü.
- de Almeida Ramos, L., & Cortes Gama, A. C. (2017). Effect of performance time of the semi occluded vocal tract exercises in dysphonic children. *Journal of Voice, 31 (3)*, 329-335.
- De Oliveira Lemos, I., da Cunha Pereira, G., Druck SantAnna, G., & Cassol, M. (2017). Effects of a voice therapy program for patients with muscle tension dysphonia. *Folia Phoniatica et Logopaedica, 69(5-6)*, 239-245.
- Demirhan, E., Ünsal, E. M., Yılmaz, C., & Ertan, E. (2016). Acoustic voice analysis of young Turkish speakers. *Journal of Voice, 30(3)*, 378-e21.
- Eckel, F. C., & Boone, D. R. (1981). The s/z ratio as an indicator of laryngeal pathology. *Journal of Speech and Hearing Disorders, 46(2)*, 147-149.
- Guzman, M., Higuera, D., Fincheira, C., Muñoz, D., Guajardo, C., & Dowdall, J. (2013). Immediate acoustic effects of straw phonation exercises in subjects with dysphonic voices. *Logopedics Phoniatrics Vocology, 38(1)*, 35-45.

- Göktaş, M. (2016). Yetişkin bireylerde vokal ısınma egzersizlerinin etkililiğinin incelenmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans tezi. Anadolu Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Kang, J., Xue, C., Chou, A., Scholp, A., Gong, T., Zhang, Y., & Jiang, J. J. (2019). Comparing the exposure-response relationships of physiological and traditional vocal warm-ups on aerodynamic and acoustic parameters in untrained singers. *Journal of Voice, 33(4)*, 420-428.
- Kang, J., Xue, C., Piotrowski, D., Gong, T., Zhang, Y., & Jiang, J. J. (2019). Lingering effects of straw phonation exercises on aerodynamic, electroglottographic, and acoustic parameters. *Journal of Voice, 33(5)*, 810-e5.
- Kapsner-Smith, M. R., Hunter, E. J., Kirkham, K., Cox, K., & Titze, I. R. (2015). A randomized controlled trial of two semi-occluded vocal tract voice therapy protocols. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 58(3)*, 535-549.
- Karamürsel, O. D. A., & Dursun, G. (2003). Organik ve fonksiyonel disfonilerde tedavi sonrası ses kalitesindeki değişikliklerin akustik olarak ölçümü. *Kulak Burun Boğaz ve Baş Boyun Cerrahisi Dergisi, 11(3)*, 99-106.
- Karamürsel, A. E., Dursun, G., & Satı, O. I. (2004). Vokal nodüllerde ses kalitesindeki düzelmenin akustik olarak değerlendirilmesi. *Kulak Burun Boğaz ve Baş Boyun Cerrahisi Dergisi, 12(2)*, 69-73.
- Laukkanen, A. M., Horáček, J., Krupa, P., & Švec, J. G. (2012). The effect of phonation into a straw on the vocal tract adjustments and formant frequencies. A preliminary MRI study on a single subject completed with acoustic results. *Biomedical Signal Processing and Control, 7(1)*, 50-57.
- Maia, M. E. O., Maia, M. O., Gama, A. C. C., & Behlau, M. (2012). Immediate effects of the high-pitched blowing vocal exercise. *Jornal da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia, 24(1)*, 1-6.
- Meerschman, I., Van Lierde, K., Ketels, J., Coppeters, C., Claeys, S., & D'haeseleer, E. (2019). Effect of three semi-occluded vocal tract therapy programmes on the phonation of patients with dysphonia: lip trill, water-resistance therapy and straw phonation. *International Journal of Language & Communication Disorders, 54(1)*, 50-61.
- Meerschman, I., Van Lierde, K., Peeters, K., Meersman, E., Claeys, S., & D'haeseleer, E. (2017). Short-term effect of two semi-occluded vocal tract training programs on the vocal quality of future occupational voice users: "Resonant voice training using nasal consonants" versus "straw phonation". *Journal of Speech, Language and Hearing Research, 60(9)*, 2519-2536.

- Mora, C., & Alberto, C. (2016). Efectividad del calentamiento vocal fisiológico para cantantes. *Revista Ciencias de la Salud*, 14(3), 365-378.
- Nam, I.-C., Kim, S.-Y., Joo, Y.-H., Park, Y.-H., Shim, M.-R., Hwang, Y.-S., & Sun, D.-I. (2018). Effects of voice therapy using the lip trill technique in patients with glottal gap. *Journal of Voice*, 33(6), 949-e11.
- Nergiz, T. (2019). Vokal kord nodülü olan yetişin bireylerde pipet fonasyonu egzersizinin etkililiğinin incelenmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans tezi. Anadolu Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Nix, J. (2008). Voice research and technology: semi-occluded vocal tract postures and their application in the singing voice studio. *Journal of Singing-The Official Journal of the National Association of Teachers of Singing*, 64(3), 339-342.
- Portillo, M. P., Rojas, S., Guzman, M., & Quezada, C. (2018). Comparison of effects produced by physiological versus traditional vocal warm-up in contemporary commercial music singers. *Journal of Voice*, 32(2), 200-208.
- 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.
- Sampaio, M., Oliveira, G., & Behlau, M. (2008). Investigation of the immediate effects of two semi-occluded vocal tract exercises. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica*, 20(4), 261-266.
- Souza, R. C. D., Masson, M. L. V., & Araújo, T. M. D. (2017). Effects of the exercise of the semi-occluded vocal tract with a commercial straw in the teachers' voice. *Revista CEFAC*, 19(3), 360-370.
- Tadıhan, E. (2006). Sulkus vokalis hastalarında algılanan diplofoni ile subharmonik bileşenler derecesi parametresi arasındaki ilişkinin incelenmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans tezi. Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Titze, I. R. (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
- Yılmaz, N., Poyraz, İ., Tetik, K., & Özkan, E. T. Yarı-tıkalı ses yolu egzersizlerinden bardak fonasyonunun sağlıklı yetişkinlerde etkililiğinin incelenmesi. *Dil Konuşma ve Yutma Araştırmaları Dergisi*, 2(1), 40-52.
- Yiu, E. M., ve Ho, E. Y. (2002). Short-term effect of humming on vocal quality. *Asia Pacific Journal of Speech, Language and Hearing*, 7(3), 123-137.

EK-1

Modifiye Edilmiş Lip Buzz Egzersizi Protokolü (LBEP-M)

1. Nefes Egzersizleri:

- a. Katılımcıya diyafram nefesi gösterilir.
- b. Diyafram nefesini, dudakları büzerek vermesi istenir (pursed lip exercise).
- c. Diyafram nefesini, ötümsüz sürtünmeli bir sesle uzatarak vermesi istenir.

2. Esneme Egzersizleri:

- a. Omuzlar, boyun, çene, ağız tabanı, dudaklar, dil, ve farinks için germe ve gevşetme hareketleri yapılır.

3. Yarı Tıkalı Ses Yolu Egzersizi – Lip Buzz:

Lip Buzz için yönerge: Dudak çevresine sesin oluşturduğu titreşimi yerleştirin, sürdürün ve bu titreşim hissine odaklanın. Dudaklardaki titreşim hissine ve boğazınızın genişlediği, açıldığı hissine odaklanın. Sonrasında LBE ile 3.a ve 3.b’de belirtilen tonlarda, kayma egzersizlerini veya sürekli tonlamaları gerçekleştirin.

- a. LBE ile pes tondan tiz tona, tiz tondan pes tona kayma (glide) egzersizleri,
- b. LBE ile farklı perdelerde sürekli tonlama (ses kırılması olmadan, rahat bir tiz tonda fonasyonu uzatma, rahat bir pes tonda fonasyonu uzatma)

4. Genelleme Egzersizleri:

- a. Tek sözcük okuma (bir nefeste bir sözcük okuma)

Mum, Nem, Maymun, Manav, Milyon, Namus, Normal, Namaz, İmam,
İman

- b. Cümle okuma (bir nefeste bir cümle okuma)

Minyon maymun aslan ile oynar mı?

Nane limon olmadan olmuyor.

Mor mayolu minik Mine.

Benim ninem masal bilmez.

Ninemin nanesi hala nemli.

c. Spontan konuşma