



Kapadokya Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim, Öğretim ve Araştırma Enstitüsü
Dil ve Konuşma Terapisi Anabilim Dalı

**ERKEKLERİN SES KALINLAŞTIRMA AMELİYATI
ÖNCESİ VE SONRASI SES ÖZELLİKLERİNİN AKUSTİK
ANALİZ VE KADINLAR ÜZERİNDEKİ GÜVEN ALGISI
AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Ferhat ALKAN

Yüksek Lisans Tezi

Nevşehir, 2023

ERKEKLERİN SES KALINLAŞTIRMA AMELİYATI ÖNCESİ VE SONRASI SES
ÖZELLİKLERİNİN AKUSTİK ANALİZ VE KADINLAR ÜZERİNDEKİ GÜVEN
ALGISI AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

Ferhat ALKAN

Kapadokya Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim, Öğretim ve Araştırma Enstitüsü
Dil ve Konuşma Terapisi Ana Bilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Nevşehir, 2023

TEŞEKKÜR

Tez sürecim boyunca akademik bilgi ve tecrübeleriyle beni yönlendiren, çalışmanın her aşamasında emeği geçen, eğitim ve akademik hayatıma birçok değer katan, zamanını benden esirgemeyen ve danışmanım olarak beni onurlandıran kıymetli hocam Dr. Öğr. Üyesi Gamze YEŞİLLİ PUZELLA'ya minnettarım.

Kliniğine beni kabul edip değerli vaktini ve bilgilerini paylaşan Prof. Dr. Kürşat YELKEN'e ayrıca teşekkür ederim.

Başta hayatımın her anında bana destek olan hakkını asla ödeyemeyeceğim canım ailem; tezimde olduğu gibi yaşantımı da şekillendiren ve beni bugünlere getiren canım babam Şenol ALKAN'a, ne zaman umutsuzluğa kapılısam bana cesaret verip destek olan canım annem Hatice ALKAN'a ve doktor adayı canım kardeşim Abdil Kürşat ALKAN'a teşekkür etmek istiyorum. İyi ki varsınız.

Kapadokya Üniversitesindeki değerli hocalarım başta Dr. Öğr. Üyesi Rukiye YALAP'a, Öğr. Gör. Yaşar SÖNMEZ'e, Öğr. Gör. Namık Yücel BİROL'a ve çalışma arkadaşlarım Arş. Gör. Sinem SÖNMEZ'e, Öğr. Gör. Burcu SARIGÜZEL'e ve Öğr. Gör. Merve KOKU'ya teşekkürlerimi sunmak istiyorum.

Çalışmamda beni destekleyen arkadaşlarım Ar. Gör. Merve GİRGİN'e, Öğr. Gör. Elisa Nur ÇANKAYA'ya ve Ar. Gör. Zeynep Sultan EVİN'e teşekkürlerimi iletmek istiyorum.

Teşekkürler.

ÖZET

ALKAN, Ferhat. *Erkeklerin Ses Kalınlaştırma Ameliyatı Öncesi ve Sonrası Ses Özelliklerinin Akustik Analiz ve Kadınlar Üzerindeki Güven Algısı Açısından Değerlendirilmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Nevşehir, 2023.

Bu çalışma, ses kalınlaştırma ameliyatı olmuş erkek katılımcıların ameliyat öncesi ve sonrası seslerinin akustik analiz yöntemiyle değerlendirilmesi ve bu seslerin kadın katılımcılar üzerindeki güven algısına etkisinin incelenmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir.

33 erkek katılımcının ses kalınlaştırma ameliyatı öncesi ve sonrası dönemlerde ses kayıtları alınmış ve akustik analiz yöntemiyle ses parametreleri (ortalama F0, jitter %, shimmer %, harmonik gürültü oranı- HNR) değerlendirilmiştir. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda, ameliyat sonrası dönemde ortalama F0 değerinin 123,32 Hz'den 107,58 Hz'e düştüğü, HNR değerinin, 27,12 dB'den 17,4 dB'ye düştüğü ve shimmer % değerinin 1,93'ten 6,3'e yükseldiği görülmüştür ($p < 0,05$). Jitter % değerinin ise 0,37'den 0,74'e yükseldiği, ancak bu değerler arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür ($p > 0,05$). Çalışmanın ikinci amacı doğrultusunda, 33 erkek katılımcı arasından ameliyat sonrası ölçümlerde ortalama F0 değerleri 20-25 Hz arasında düşüş gösteren katılımcılar arasından randomize olarak seçilen 4 kişilik bir örneklem grubunun (Birey A, B, C ve D) ameliyat öncesi ve sonrası ses kayıtları, seslerin kadınlar üzerindeki güven algısını değerlendirmek amacıyla, 110 kadın katılımcıya dinletilmiş ve söz konusu katılımcılardan duydukları sesleri "Güven Algısı Anketi" doğrultusunda değerlendirmeleri istenmiştir. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda, Birey A, Birey B ve Birey D'nin ameliyat öncesi ve sonrası sesleri için, kadın katılımcıların vermiş oldukları güven algısı skorları arasında anlamlı farklılık olduğu görülmüştür ($p < 0,05$). Ancak, Birey C'nin ameliyat öncesi ve sonrası sesi için skorlanan güven algısı değerleri arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ($p > 0,05$).

Sonuç olarak, ses kalınlaştırma ameliyatı geçiren erkek katılımcıların ameliyat öncesi ve sonrası ortalama F0, shimmer % ve HNR akustik analiz değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülürken; jitter % değerinin yükseldiği, ancak bu değer için anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür. Ayrıca, ameliyat sonucunda ses perdeleri

düşen erkek katılımcıların kadın katılımcıların güven algısı üzerinde değişken bir etkisi olduğunu söylemek mümkün olmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Ses, Ses perdesi, Ses bozuklukları, Akustik analiz, Sesin güven algısı.

ABSTRACT

ALKAN, Ferhat. Acoustic Analysis of Men's Voice Characteristics Before and After Voice Deepening Surgery and Its Evaluation of Trustworthiness Perception on Women, Master Thesis, Nevşehir, 2023.

This study was conducted to evaluate the pre- and postoperative voices of male participants who underwent voice deepening surgery by acoustic analysis method and to examine the effect of these voices on the perception of trust on female participants.

33 male participants' voices were recorded before and after voice deepening surgery and their voice parameters (mean F0, jitter %, shimmer %, harmonics to noise ratio- HNR) were evaluated by acoustic analysis method. As a result of the statistical analysis, it was observed that the mean F0 value decreased from 123.32 Hz to 107.58 Hz, the HNR value decreased from 27.12 dB to 17.4 dB and the shimmer % value increased from 1.93 to 6.3 in the postoperative period ($p < 0.05$). Jitter % increased from 0.37 to 0.74, but there was no statistically significant difference between these values ($p > 0.05$). Regarding the second aim of the study, the preoperative and postoperative voice recordings of a sample group of 4 participants (Individuals A, B, C and D) randomly selected from among 33 male participants whose mean F0 values showed a decrease between 20-25 Hz in postoperative measurements were presented to 110 female participants in order to evaluate the trust perception of voices on women, and these participants were asked to evaluate the voices they heard according to the "Trust Perception Questionnaire". As a result of the statistical analysis, it was demonstrated that there was a significant difference between the trust perception scores given by the female participants for the preoperative and postoperative voices of Individual A, Individual B and Individual D ($p < 0.05$). However, there was no significant difference between the trust perception values of Individual C's preoperative and postoperative voice ($p > 0.05$).

In conclusion, there was a statistically significant difference between the mean F0, shimmer % and HNR acoustic analysis values of the male participants who underwent voice deepening surgery pre- and postoperatively, and jitter % was found to increase, but there was no statistically significant difference for this value. Furthermore, it is possible

to say that male participants whose F0 values decreased as a result of the surgery had a variable effect on the trust perception of female participants.

Keywords: Voice, Voice pitch, Voice disorders, Acoustic analysis, Trust perception of voice.

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY	vi
YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI.....	vii
ETİK BEYAN.....	viii
TEŞEKKÜR	iv
ÖZET.....	v
ABSTRACT	vii
İÇİNDEKİLER	ix
KISALTMALAR DİZİNİ	xi
TABLOLAR DİZİNİ	xiii
ŞEKİLLER DİZİNİ	xiii
GİRİŞ	1
1.BÖLÜM.....	5
GENEL BİLGİLER	5
1.1. Larenks Anatomisi	6
1.1.1 Larenksin kıkırdakları	6
1.1.2. Larenksin Kasları	7
1.2. Sesin Fizyolojisi	8
1.2.1 Solunum	8
1.2.2 Fonasyon	9
1.2.3 Rezonans ve Artikülasyon	11
1.3. Ses Perdesi Değiştirme Yöntemleri.....	12
1.3.1. Ses Perdesini Değiştirmek için Kullanılan Ses Terapisi	
Yöntemleri.....	13
1.4 Ses Perdesini Değiştirmeye Yönelik Cerrahi Müdahaleler	15
1.4.1 Ses Kalınlaştırmaya Yönelik Cerrahi Müdahaleler	15
1.5 Ses Değerlendirme Yöntemleri	17
1.5.1 Sesin Akustik Olarak Değerlendirilmesi	18
1.6 İnsan Sesinde Güven Algısı ve Ses Perdesi ile İlişkisi.....	21
2.BÖLÜM.....	25
GEREÇ VE YÖNTEM.....	25

2.1. Araştırma Deseni	25
2.2. Araştırmanın Katılımcıları	25
2.3. Veri Toplama Araçları ve Uygulama	27
2.3.1 Ses Kayıtlarının Alınması	27
2.3.2 Güven Algısı Anketi.....	288
2.4 Uygulama	28
2.5. Verilerin Analizi.....	29
2.5.1 Akustik Analiz.....	29
2.6. Verilerin İstatistiksel Analizi	30
3.BÖLÜM.....	31
BULGULAR	31
3.1. Ses Değişimine Göre Örneklem Seçimi ve Birey A, B, C ve D'ye Ait Tanımlayıcı İstatistikler	34
3.2. Grup Katılımcıların A, B, C ve D Katılımcılarının Ameliyat Öncesi ve Sonrası Seslerine Verdikleri Güven Algısı Anketi Değerleri	35
3.2.1 2.grup katılımcılara Dinletilen Sesler Arasındaki İlişkiler.....	35
3.3 2.grup Katılımcıların Sesler İçin Verdiği Güven Anketi Skorlarının Karşılaştırılması	36
4.BÖLÜM.....	38
TARTIŞMA	38
SONUÇ.....	47
Sınırlılıklar.....	47
Öneriler	47
KAYNAKÇA	48
EK 1. Orijinallik Raporu.....	62
EK 2. Etik Kurul/Komisyon İzni ya da Muafiyet Formu	63
EK. 3 Onam Formu	64
Ek. 4 Güven Algısı Anketi	65

KISALTMALAR DİZİNİ

dB	: Desibel
DKT	: Dil ve konuşma terapisti
F0	: Temel frekans
HNR	: Harmonik gürültü oranı
Hz	: Hertz
KBB	: Kulak burun boğaz
MDVP	: Çok Boyutlu Ses Analiz Programı (Multi-Dimensional Voice Program)
NHR	: Gürültü harmonik oranı
Ort	: Ortalama
Tip III	: Tip III tiroplasti
SS	: Standart sapma

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 1. 1.Grup Katılımcılara ait Demografik Bilgiler	26
Tablo 2. 2.Grup Katılımcılara Ait Demografik Bilgiler	26
Tablo 3. Ameliyat Öncesi ve Sonrası Elde Edilen Ortalama F0, Jitter %, Shimmer %, HNR dB Değerlerinin Karşılaştırılması	31
Tablo 4. Ameliyat öncesi ve sonrası F0 değişim değerine ait tanımlayıcı istatistikler ..	34
Tablo 5. Birey A, B, C ve D'ye Ait Ameliyat Öncesi ve Sonrası Ortalama F0, Jitter %, Shimmer % ve HNR dB Değerleri	34
Tablo 6. Seslerin Değişimlerinin Analizi	36
Tablo 7. Güven Algısı Anketinden Alınan Puan Ait Tanımlayıcı İstatistikler	36
Tablo 8. A, B, C ve D Bireylerinin Ameliyat öncesi ve sonrası sesleri için verilen güven algısı anketi puanlarının karşılaştırılması	37

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Praat ses penceresi	20
Şekil 2. Ortalama F0 değişkeninin ameliyat öncesi ve sonrası değişimleri.....	32
Şekil 3. Jitter % değişkeninin ameliyat öncesi ve sonrası değişimleri	32
Şekil 4. Shimmer % değişkeninin ameliyat öncesi ve sonrası değişimleri.....	33
Şekil 5. Harmonik gürültü oranı (HNR) değişkeninin ameliyat öncesi ve sonrası değişimleri.....	33
Şekil 6. Seçilen 4 erkek bireyin ameliyat öncesi ve sonrası akustik analiz sonuçlarına göre değişimler.....	35

GİRİŞ

İnsanlar tarih boyunca birbirleri ile anlaşabilmek için seslerini kullanmışlardır. Sesin içerisinde barındırdığı özellikler arasında tını, gürlük, şiddet ve ses perdesindeki değişimler yer almaktadır. Fonasyon ile üretilen ses, kişinin yaşına ve cinsiyetine uygun olmalı, bireyin kişilik özelliklerini yansıtacak şekilde kulağa hoş gelmeli, uygun şiddette olmalı ve entonasyonu yansıtabilmelidir. İnsanlar için ses kullanımı, sağlıklı bir iletişim için en önemli unsurlardan biridir. (Deem & Miller, 2000; M. Kılıç, 2012; Stemple vd., 2018).

Günümüzde bazı bireyler seslerinin yaş veya cinsiyet özelliklerine uygun olmadığını düşünerek ses kalınlaştırma ameliyatına ihtiyaç duymaktadırlar. Bu bireylere Kulak-Burun-Boğaz (KBB) uzmanları tarafından cerrahi operasyonlar gerçekleştirilerek hedeflenen sesin özelliklerinin kazandırılması amaçlanmaktadır (Kılıç, 2012). Bu operasyonlar sonucunda öncelikle kalınlaştırılan sesin sağlıklı olması, bireyin cinsiyetine ve yaşına uygun olması, uygun şiddette üretilmesi, duygu durumlarını yansıtabilmesi ve iletişimin sürdürülebilir olması beklenmektedir. Cerrahi operasyon öncesinde var olan ve sonrasında elde edilen ses arasında farklılık olup olmadığını anlayabilmek için çeşitli objektif ve subjektif değerlendirme yöntemleri kullanılmaktadır.

Objektif değerlendirme yönteminde uzmanlar objektif testler ile yalnızca sesi duymanın dışında bir konuşmacının biyolojik cinsiyeti, yaşı ve fiziksel durumu gibi çeşitli belirgin sosyal özelliklerini değerlendirebilmektedir. (Schild vd. 2020).

Objektif değerlendirme yöntemlerinden biri de akustik analizdir (Bengisu, 2018). Akustik analiz içeriğinde bulunan birçok parametre ile sesi değerlendirilebilmektedir. Bu değerlendirmeler arasında sıklıkla temel frekans (F0), şiddet pertürbasyonları ve pertürbasyon ölçümleri (harmonik-gürültü oranı-HNR, jitter, shimmer) yer almaktadır. Ses terapisi ve cerrahi operasyon öncesi ve sonrasında ses kayıtları alınması yoluyla her iki ölçüm arasındaki farklar akustik analiz ile karşılaştırılabilmektedir (Bengisu, 2018). İşitsel algısal analiz ile yapılan değerlendirmelerde ise bireyin sesinde olan bozulmaların insan kulağı tarafından değerlendirilmesi söz konusudur. Algısal değerlendirme, ses

terapisi ve ameliyatları sonrası ortaya çıkan değişikliklerin değerlendirmesi ve başkaları tarafından kabul edilmesi bakımından da oldukça önemlidir (Oğuz, 2012).

İnsan sesinin en önemli özelliklerinden biri de konuşmacının duygularını yansıtabilme özelliğidir. Dinleyicilerin bir kişinin sesini dinlemeleri, karakter özellikleri ve kişiliği hakkında bir dizi ilk izlenim oluşturmasına olanak sağlayabilmektedir. Sesin tonlaması, vurgusu, ritmi ve diğer özellikleri aracılığıyla zengin bir bilgi kaynağı olabilmektedir. İnsanlar; bu ses özelliklerini kullanarak kişinin güvenilirlik, samimiyet, enerji seviyesi, kendine güveni, duygusal durumu ve diğer kişilik özellikleri hakkında çıkarımlar yapabilmektedir (Lavan vd., 2021). Dinleyiciler, bir kişinin ses özelliklerinden heyecanlı, kaygılı, sinirli vb. duygulara sahip olduğunu çoğu zaman anlayabilmektedirler. Sesin kişi algısı üzerindeki etkilerini araştıran çalışmalar, dinleyicilere çekici olarak gelen bir sese sahip insanların genellikle daha sıcak, sevilebilir, dürüst, dominant ve başarılı olarak değerlendirildiğini ortaya koymaktadır (Berry, 1990; Montepare & Zebrowitz-McArthur, 1987). Bununla birlikte daha az çekici bir sese sahip olduğu düşünölen bireylerin ise dinleyiciler tarafından bu olumlu özelliklere sahip olmadıkları algılanabilmektedir. Bu bulgular, sesin sosyal bağlamda önemli bir rol oynadığını ve ses kalitesinin kişilik özellikleri hakkında yapılan çıkarımlarda etkili olduğunu göstermektedir (Berry, 1992).

Güven algısının sosyal sonuçlar üzerinde önemli bir rol oynadığını ve ses perdesi ile güvenilirlik arasında bir ilişki olduğu görölmektedir. Sesin bazı özellikleri sayesinde karşı tarafta güven duygusu uyandırabilmesi veya tam tersi etki yaratabilmesi mümkün olabilmektedir (O'Connor & Barclay, 2017). Güvenilirlik algısının, nazik ve hoşgörölü davranışlar gibi çeşitli faktörler tarafından etkilendiği ve aynı şekilde yüz ifadelerinin de bu algıyı etkileyebileceği bilinmektedir. Bununla birlikte insanların güven duyma eğilimini etkileyen önemli bir faktör de ses özelliğidir. Bireyin sesi sosyal izlenimlerin oluşumunda önemli bilgi kaynaklarından biri olmaktadır (Schild vd., 2020).

Sosyal etkileşimler için güven şarttır. Bu nedenle bireylerin kime güveneceklerine nasıl karar verdiklerini anlamak ve güvenme durumlarını etkileyen etkenleri belirlemek önemlidir (Ulutaş, 2017). Bir yüz veya duyduğumuz yeni bir sesle kişinin güvenilirliği,

yetkinliği, çekiciliği gibi kişisel özelliklerini algısal olarak değerlendirerek kafamızda onların kişilikleri hakkında bir izlenim oluştururuz (Belin ve ark. 2017).

Araştırmanın Amacı

Bu çalışmada bir KBB hekimi tarafından ses kalınlaştırma ameliyatı yapılmış erkek bireylerin ameliyat öncesi ve sonrası seslerinin akustik analiz ile değerlendirilerek karşılaştırılması ve bu bireylerden bazılarının ameliyat öncesi ve sonrası seslerinin kadın katılımcılar üzerindeki güvenilirlik algılarının incelenmesi ve karşılaştırılması amaçlanmaktadır.

Araştırmanın Önemi

Bu çalışmanın erkeklerde ses kalınlaştırma ameliyatı öncesi ve sonrası akustik ses analizi özelliklerinin sonuçlarına ilişkin olarak alanyazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca, bu çalışmada hem konu ile ilgili çalışmalar yapan kulak burun boğaz hekimleri ve dil ve konuşma terapistlerine, hem de ses kalınlaştırma ameliyatı olmak isteyen bireylere çıkarımlar sunabilmek ve ameliyat öncesi ve sonrası akustik ses analizi sonuçları ve söz konusu seslerin kadınlar üzerindeki güven algısına ilişkin durumların değerlendirilmesi amaçlanmaktadır. Yine alanyazına bakıldığında ses kalınlaştırma ameliyatı olan bireylerin seslerinin, kadınlar üzerindeki güven algısını inceleyen herhangi bir çalışma bulunmadığı görülmektedir.

Ses kalınlaştırma ameliyatı öncesi ve sonrası akustik değerlendirme sonuçlarına ilişkin gerçekleştirilen çalışmalara bakıldığında; puberfoni ve transgender bireylerle gerçekleştirilmiş çalışmalar olduğu görülmektedir. Trans bireylerin katılımcı olduğu çalışmalarda, ses perdesi değiştirme ameliyatı öncesi ve sonrasında akustik analizler gerçekleştirilmekte ve değişen ses parametreleri karşılaştırılmaktadır (Saito vd., 2018; Van Borsel vd., 2000, 2009). Bununla birlikte, puberfoni için gerçekleştirilen ses kalınlaştırma ameliyatı öncesi ve sonrası akustik analiz çalışmalarının literatürde sınırlı sayıda olduğu görülmektedir (García-López vd., 2010; Kitajima vd., 1979; Kocak vd., 2008; Slavik & Maragos, 1992).

Sesin, insanların iletişimde güven algısını önemli ölçüde etkileyen bir faktör olduğu bilinmektedir (Belin ve ark. 2017). Literatürde farklı ses perdesine sahip bireylerin dinleyiciler üzerindeki güven algısını inceleyen çalışmaların sınırlı olduğu görülmektedir (Belin vd., 2017; Feinberg vd., 2005; Montano vd., 2017; O'Connor vd., 2014; O'Connor & Barclay, 2017; Schild vd., 2020; Schirmer vd., 2019; Tigue vd., 2012; Vukovic vd., 2011). Ancak, erkek bireylerin ameliyat öncesi ve sonrası akustik analizlerinin yapıldığı ve bu ses değişikliklerinin kadınlar üzerindeki güven algısını araştıran herhangi bir çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışmanın ikinci amacı olarak, ses kalınlaştırma ameliyatı olmuş erkeklere ait ameliyat öncesi ve sonrası seslerin kadınlar üzerindeki güven algısını değerlendirmek hedeflenmiştir. Bu amaç doğrultusunda ameliyat öncesi ve sonrası seslerin kadınlar üzerindeki güven algısı; dürüstlük, yalan söylememe, sadakat, samimiyet, saygınlık, sır tutma, güvenilirlik, yardımseverlik, açık sözlülük ve sözünü tutma gibi özelliklerle değerlendirilmesi hedeflendiğinden ve ameliyat öncesi ve sonrası seslerin söz konusu güven özelliklerine ilişkin herhangi bir çalışmaya rastlanmaması nedeniyle, alanyazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Araştırma Soruları

1. Erkeklerin ses kalınlaştırma ameliyatı öncesi ve sonrasındaki akustik ses analiz değerleri (ortalama F0, jitter, shimmer, harmonik gürültü oranı-HNR) arasında anlamlı farklılıklar var mıdır ve ne ifade etmektedir?
2. Erkeklerin ses kalınlaştırma ameliyatı öncesi ve sonrasında elde edilen seslerinin kadınların güven algısı üzerinde nasıl bir etkisi vardır?

1. BÖLÜM

GENEL BİLGİLER

Ses üretimi; fonasyon, rezonans ve artikülasyon gibi faktörlerin bir araya gelmesiyle gerçekleşmektedir. Solunulan hava, oluşan subglottik hava basıncı ile vokal kordları titreştirmekte ve böylece ses üretimi gerçekleşmektedir (Starmer vd., 2008)

İşitilen sesleri anlamak için larengeal mekanizma hakkında detaylı bir bilgi sahibi olmak gereklidir. Larengeal mekanizma, sesin üretildiği ve kontrol edildiği larenksin (gırtlak) fonasyon süreciyle ilgilidir. Fonasyon süreci larenksin içerisinde yer alan kaslar ve kıkırdak yapılarının işleviyle gerçekleşir (Saraç, 2010)

Ses üretimi, solunum ile elde edilen subglottik hava basıncının larenks içindeki vokal kordların titreşimlerini oluşturmasıyla gerçekleşir. Vokal kordlar hava akımının geçtiği bölgede yer alır ve titreşerek sesin oluşmasını sağlar. Sesin yüksekliği (frekansı) ve sesin gücü (şiddeti), larengeal mekanizma tarafından kontrol edilir. Larengeal mekanizma, kasların ve kıkırdakların iş birliğiyle çalışarak ses üretimini sağlar. Larenks içindeki kaslar, vokal kordların gerilmesi ve gevşemesiyle sesin tonunu ve perdesini kontrol eder. Kıkırdak yapılar ise vokal kordların pozisyonunu ve glottis açıklığını düzenleyerek sesin karakteristiğini etkiler. Bu süreçte larenksin içerisindeki hava akımı ve vokal kordların titreşimi arasındaki ilişki, işitilen seslerin oluşumunu belirler. Solunumla elde edilen hava basıncı ve vokal kordların titreşimleri, sesin üretilmesini sağlar. Larengeal mekanizmanın doğru çalışması; sesin frekansı, şiddeti ve diğer karakteristikleri üzerinde etkili olur ve işitilen seslerin anlamlandırılmasını sağlar (Saraç, 2010).

Vokal kordların titreşimi ile başlayan ses oluşumu; farenks, ağız boşluğu ve burun boşluğunu içeren birbirine bağlantılı rezonatörler aracılığıyla üst yöne doğru hareket eder. Farenks, ağız boşluğu ve burun boşluğu; sesin rezonansa girdiği ve şekillendiği rezonatörlerdir. Bu boşlukların boyutu, şekli ve açıklığı, sesin rezonansını ve kalitesini etkiler (Kummer & Lee, 1996).

1.1. Larenks Anatomisi

Ses üretimi larenkste gerçekleşmektedir. Larenks, boyunda orta hatta bulunur. Servikal bölgede 4, 5 ve 6. omurgaların hizasında yer alır ve üst kısmı dil köküne, alt kısmı ise trakeanın birinci halkasına kadar uzanır. Larenks, uyumlu bir şekilde çalıştığında ses üretimi gerçekleşir (Benner vd., 2019). Pediatrik larenks, büyüme ve gelişme süreciyle birlikte değişir. Tam gelişmiş bir larenkste erkeklerde tiroid laminalar arasındaki açı 90 dereceye düşerken kadınlarda ise 120 derece olarak kalır (Friedrich & Hammer, 2015). Yetişkin kadınlarda larenks, erkeklere göre daha küçük ve biraz daha yüksektir (Armstrong & Netterville, 1995). Larenks 3 temel alt bölümde incelenebilir. Bu bölgeler supraglotik, glotik ve subglotik bölge olarak isimlendirilmektedir (Büyükcatalay, Ç. Z., Küçük, B., 2021).

1.1.1. Larenksin kıkırdakları

Larenks; kıkırdaklar, kaslar ve ligamanlardan oluşan bir yapıdır. Bu organ, solunum sisteminde yabancı maddelerinin akciğere ulaşmasını engelleyerek korunmasını sağlar. Bununla birlikte hem solunum hem de sesin üretimini gerçekleştirir. Larenks, çeşitli kıkırdaklardan oluşmaktadır. Bu kıkırdakların üç tanesi tek (tiroid, krikoid, epiglot), üç tanesi çift olmak üzere (aritenoid, kuneiform ve kornikulat) toplam dokuz adettir (Orhan vd., 2010).

Vokal kordları esas olarak çevreleyen dört kıkırdak mevcuttur. Bu dört kıkırdaktan trakeanın üst kısmında trakea halkalarına benzeyen bir yüzük şeklinde krikoid kıkırdak bulunur. Krikoid kıkırdak üzerinde ön tarafta birbirine bağlanan iki plaka veya kanattan oluşan tiroid kıkırdak yer alır. Tiroid kıkırdağın kanatları veya duvarları arasında, arka kısmın üzerine oturmuş piramide benzer iki kıkırdak olan aritenoid kıkırdak bulunur. Vokal kordlar, aritenoid kıkırdak ile tiroid kıkırdak arasında uzanır ve kapak görevi gören bir çift kas tarafından oluşturulan titreşimler ile havanın çarpmasıyla sesin oluşumunu sağlarlar (Keleş & Kocabıyık, 2021).

Tiroid kıkırdak, en büyük larengeal kıkırdak olup erkeklerde 90°, kadınlarda 120° açıyla anterior olarak birleşerek âdem elması olarak bilinen çıkıntıyı oluşturur. Tiroid kıkırdağının iki yanında ince dörtgen şeklinde laminalar vardır. Bu laminaların arkasında ise üst ve alt boynuzlar adı verilen çıkıntılar yer alır. Alt boynuzlar krikoid kıkırdakla

eklem yapar. Tirohiyoid membran, hiyoid kemiği tiroid kıkırdağının üst kenarına bağlar (Marchant, 2005).

Krikoid kıkırdak yüzük şeklinde tanımlanmaktadır. Krikoid kıkırdak bir arka lamina ve dar anterolateral kemerden oluşur. Krikotrakeal ligaman ile trakeal halkaya tutunur. Larenksin arka duvarını oluşturur. Krikotroid laminanın krikotroid ark ile birleştiği bölgede krikotroid eklemi için oval şekilli eklem yüzeyleri bulunur. Bu yüzeyler, tiroid kıkırdağı ile birleşerek öne ve arkaya doğru rotasyon hareketini mümkün kılar (Büyükcatalay, Ç. Z., Küçük, B., 2021).

Epiglot ince, elastik yapıya sahip bir kıkırdaktır. Alt ucu tiroepiglottik bağ ile tiroid kıkırdağının larengeal çıkıntısının arkasına bağlanır. Önde ise hipoepiglottik bağ, epiglotisi hiyoid kemiğe bağlar (Marchant, 2005). Fonasyonda rezanötör fonksiyonu olan tünelin anteriorunu oluşturur (Büyükcatalay, Ç. Z., Küçük, B., 2021). Yutma sırasında kapanarak akciğerlere yabancı madde kaçışını engeller (Batuk, 2015).

Aritenoid kıkırdak üç yüzlü piramit şeklinde olup tabanı krikoid laminanın üst kenarı ile tepesi ise kornikulat kıkırdakla eklem yapar (Büyükcatalay, Ç. Z., Küçük, B., 2021). Fonasyonu başlatma ve sonlandırmada görev alırlar (Batuk, 2015).

Kornikulat ve kuneiform kıkırdaklar, ariepiglottik bölgenin arka kısmında yer alırlar. Kornikulat kıkırdaklar, aritenoid kıkırdakların uçlarına bağlıdır ve onları uzatır. Kuneiform kıkırdaklar ise ariepiglottik kıvrımlarda yer alır ve larenksin kapanmasında rol oynarlar (Marchant, 2005)

1.1.2. Larenksin Kasları

Larenksin kasları ekstrinsik ve intrinsik olmak üzere ikiye ayrılırlar (Sezin, 2021).

Larenksin ekstrinsik kasları larenksin konumlandırılmasında rol oynarken ayrıca iki adet önemli görevi de yerine getirirler. Yutkunmaya yardımcı olurken larenksi yukarı ve öne doğru konumlaması ile yemeklerin soluk borusuna kaçışını engellemesi ile solunum yolunu korurlar. Larenksin ekstrensek kasları, ses üretim sırasında da önemli bir rol oynarlar. Bu kaslar, larenksin yükselip alçalmasını kontrol ederek vokal kordların gerilimini ve gevşemesini kontrol ederler. Bu sayede sesin tını ve tonu değişir. Bu ekstrensek kaslar, larenksin kasılma ve konumunu kontrol ederek, sesin özelliklerini

düzenleyip sesin istenen şekilde üretilmesini sağlar (Keleş & Kocabıyık, 2021; Sezin, 2021).

Larenksin intrinsik kasları ise vokal kordların hareketinden sorumludur. Larenksi hareket ettirerek sesin üretilmesini sağlarlar (Sezin, 2021). Bu kaslar vokal kordların abdüksiyon ve addüksiyonunu sağlamaktadır (Alipour vd., 2005). Bu kasların dört temel fonksiyonu vardır. Vokal kordları abdüksiyon yaptırarak glottisi açarlar, addüksiyon yaparak glottisin kapanmasını sağlarlar, vokal kordları uzatır, kısaltır ve gevşemesinde rol oynarlar (Keleş & Kocabıyık, 2021).

1.2. Sesin Fizyolojisi

Ses ve konuşmanın oluşumu; sistemlerin, pulmoner ve larengeal fonksiyonların, rezonans ve artikülasyon işlevlerinin birleşerek bir arada gerçekleştiği bütünleşik bir fonksiyondur (Gerçeker vd., 2000). Sesin oluşumu için hava akımı gereklidir. Bu hava akımı; diyafram, abdominal kaslar ve torakal kaslar tarafından sağlanır. Bu kaslar solunum sisteminin alt solunum yollarında hava akışının gerçekleşmesini sağlamaktadır. Sesin oluşumu için vokal kordların titreşmesi gereklidir. Bu titreşim; supraglottik larenks, farenks, ağız ve burun boşluğu gibi rezonatör organlar tarafından güçlendirilmektedir. (Kılıç, 2002). İnsan sesi bir dizi ardışık işlevi tamamlayan organlar aracılığıyla oluşmaktadır. Bu organlar sayesinde hava basıncı sağlanır, ses üretilir ve sesin dışarı yansıtılması gerçekleşir (Say, 2001).

1.2.1 Solunum

Nefes alıp verme hayatımızdaki en hayati süreçlerden birisidir. Vücudumuzdaki enerji ihtiyacını ve hücrelere oksijen girişini sağlamak için nefes alırız ve bunu karbondioksit olarak dışarıya atarız (N. L. Jones, 2011). Solunum, medulla oblongata tarafından kontrol edilen bir süreçtir. Nefes alma ihtiyacı olduğunda solunum kasları kasılır ve akciğerlere hava dolması sağlanır. Fiziksel aktivite sırasında konuşma veya şarkı söyleme gibi durumlarda daha derin nefes almak için kaslara sinyal gönderilir ve normal nefes alıp verme sürelerimiz değişir (Wade, 2017). Solunum sistemi vokal kordların titreşimi için gerekli olan hava basıncını (minimum subglottik basınç) sağlar. Nefes verme sırasında akciğerlerden gelen hava, vokal kordların hareketini ve ses dalgalarının oluşumunu sağlar (Stemple vd., 2018).

Nefes alma ve ses üretimi süreçleri birbirine bağlantılı bir süreçtir. Vokal kordların hareketinin sağlanması için minimum akciğer basıncının olması gereklidir. Eğer bu basınç sağlanmazsa vokal kordlardaki titreşim hareketi gerçekleşemez. Solunum ve gırtlak sistemleri arasındaki bu bağlantı sayesinde konuşmanın perdesi, tonu ve uzunluğu sağlanır (Alipour-Haghighi & Titze, 1991).

Solunum esnasında ağız veya burun yoluyla nefes alınır ve alınan nefes, trakeadan akciğerlere geçer. Akciğerlerdeki hava, ses üretimi sırasında vokal kordların titreşimi ile dışarı çıkar. Dil, dudaklar, ağız ve larenkste bulunan organlar hareket eder. Artikülasyon organları aracılığı ile konuşma seslerine dönüştürülen ses dalgaları oluşur. Hava akışını ve sesin titreşimini kontrol etmek için larenks ve solunum kasları uyum içinde birlikte çalışmalıdır (Sapienza & Stathopoulos, 1994).

Solunum yolu ile alınan hava, akciğerlerde depolanarak basınç oluşturur ve daha sonra dışarı atılır. İspirasyon sırasında dışarıdan alınan hava, alveollerdeki hava basıncının atmosfer basıncından daha düşük olmasından dolayı larenksten akciğerlere girer. Alveollerdeki hava basıncının yükselmesiyle ekspirasyon yoluyla hava akciğerden dışarıya çıkar. Söz konusu basınçta oluşan değişimler, karın ve göğüs kaslarının kasılıp gevşemesi ile oluşmaktadır (Encyclopedia Britannica, 2006). Diyafram, solunum sırasında göğüs boşluğunun hacmini artırarak akciğerlere hava girişini sağlar. Bu hava hareketi alveollerdeki basınç değişiklikleriyle bağlantılıdır, basınç farkına göre hızlı veya yavaş olur (Tortora & Derrickson, 2018).

Diyafram, solunumun ana kaslarından biridir. Kubbe şeklinde bir yapıda olup toraks ve karın boşluğunu ayırır. Diyafram kasılınca akciğerlere hava çekilir ve genişler (Ulubay, 2017). Diyafram gevşeyince akciğerlerdeki hava dışarı atılır (Encyclopedia Britannica, 2006).

1.2.2 Fonasyon

Vokal kordların titreşimi ile sesin ortaya çıkmasına fonasyon adı verilir (Kılıç, 2002). Ses, gırtlakta bulunan vokal kordların titreşmesiyle oluşur. Bu titreşimler, hava akımının vokal kordların arasından geçmesiyle meydana gelirler. Vokal kordlar, larenks duvarından çıkıntı yapan ve bazen "ses telleri" olarak da adlandırılan iki küçük özel

dokudan oluşur. Bu kordlar, birbirleriyle temas halindeyken ve ayrıldıklarında hızla salınımlar yaparak temel bir frekans oluştururlar. Bu olay sırasında vokal kordlar arasındaki boşluk olan glottis açılıp kapanır (Titze, 2008). Fonasyonun gerçekleşebilmesi için vokal kordların addüksiyon (birleşik) durumunda olması gerekir. Bu durumda akciğerlerdeki hava vokal kordların altında birikir. Bu havanın vokal kordlar arasından geçmesiyle ses üretimi gerçekleşir (Redford, 2015). Vokal kordların gerilimine ve şekline bağlı olarak farklı frekanslarda ses dalgalarının üretimi gerçekleşir (Tortora & Derrickson, 2018). Fonasyonun gerçekleşmesi için gereken bu en düşük hava basıncına "minimum subglottik basınç" adı verilir (Stemple vd., 2018).

Bugüne kadar fonasyon oluşum süreci ile ilgili en kabul gören teorilerden biri, Van Der Berg tarafından öne sürülen miyoelastik-aerodinamik teoridir. Bu teori, vokal kordların hareketi ve ses üretimi için birleşik bir model sunar. Miyoelastik kısım, vokal kordların elastik ve esnek doğasını temsil ederken aerodinamik kısım, hava akışının vokal kordlara etkisini açıklar. Bu teori, ses üretiminin karmaşık etkileşimini açıklamak için kas gücü, elastisite ve hava akışı gibi faktörleri bir araya getirir (Kılıç, 2002; Van den Berg vd., 1957)

Vokal kordlar addüksiyon ile orta hata gelir ve gergin bir şekilde dururlar. Glottis kapalı olduğu için akciğerlerden gelen hava subglottik basıncı artırır. Subglottik basınç vokal kordların gerginliğini aşacak seviyeye ulaştığında vokal kordlar açılır ve bir miktar hava üst kısımlara doğru geçer. Larenks kum saati şeklinde düşünülebilir. Hava hareketinin olduğu bölge dar bölgedir, subglottis ve trakea alt kısımları ile supraglottis ve farenks üst kısımları ise geniş bölgelerdir. Hızla geçen hava dar bölgede Bernoulli etkisi nedeniyle basıncın düşmesine yol açar. Bu basınç düşüşü, vokal kordları orta hatta çeken bir emme kuvveti oluşturur ve glottisi kapatır. Glottisin tekrar kapanmasında Bernoulli etkisi yanı sıra vokal kordların elastikiyeti ve subglottik basıncın düşmesi de rol oynar. Bu şekilde glottisin açılıp kapanması için geçen süreye glottal (vibratuvar) siklus adı verilir (Jiang vd., 2000; Kılıç, 2002; Stemple vd., 2018).

Van den Berg (1958) çalışmasında, fonasyonun başlaması için gereken minimum subglottik basıncın 3 cmH₂O civarında olduğunu öne sürmüştür. Yetişkinlerde karşılıklı konuşma sırasında subglottik basıncın seviyesi tipik olarak 5 ila 10 cmH₂O arasında

değişir. Bu değerler, kişiden kişiye ve sesin şiddeti ve tonu gibi faktörlere bağlı olarak değişebilir (Jiang vd., 2000; Netsell & Hixon, 1978; Searl, 2019).

Temel frekans, vokal kordlarda gerçekleşen titreşim sayısının bir saniyede ifade edilen ölçüsüdür. Kişinin normal fonasyonu esnasında ortaya çıkar ve yaş, cinsiyet, hormonal etkiler gibi fizyolojik faktörlere bağlı olarak değişebilir. Erkeklerde genellikle 100-150 Hz (ortalama 130 Hz) aralığında, kadınlarda ise 200-300 Hz (ortalama 250 Hz) civarında bulunur (Kılıç, 2002).

Erkeklerin ses frekansları genellikle daha düşüktür ve bu da daha düşük perdeli bir sese yol açar. Erkeklerin vokal kordları genellikle daha uzun ve kalındır. Sonuç olarak, daha düşük temel frekanslara ve farklı rezonans özelliklerine sahiplerdir (Feinberg vd., 2005). Vokal kordların titreşim hızı, konuşmacının temel frekansını (F0) veya ses perdesini belirler. Vokal kordlar ne kadar uzunsa titreşim hızı da o kadar düşük olur. Bu durum daha düşük bir temel frekans (ve daha derin bir ses) anlamına gelir (Markova vd., 2016).

Erkeklerin ergenlik döneminde F0 değerleri (temel frekans) kadınların yaklaşık %50-60'ına düşerken, formant frekansları kadınların değerlerinin yaklaşık %80-90'ına düşer. Erkeklerde vokal kordların uzunluğu yaklaşık 1,6 cm iken kadınlarda 1,0 cm'dir. Ayrıca erkeklerin ses yolunun uzunluğu 16,9 cm iken yetişkin kadınların ses yolunun uzunluğu 14,1 cm'dir. Bu da erkeklerde daha düşük formant frekanslarına yol açmaktadır (Markova vd., 2016).

1.2.3 Rezonans ve Artikülasyon

Vokal kordlar tarafından üretilen ses; farinks, oral kavite ve nazal kaviteye doğru titreşerek yukarı ilerler (Kummer, 2001). Ses, bu rezonatör bölgelerde değişime uğrar. Rezonans, sesin vokal kordlarda oluştuğu şekline göre oral veya nazal kavitede değişim göstermesidir (Kılıç, 2002). Sesin uzatılması, artırılması ve filtrelenmesiyle rezonans oluşur. Velofarengeal valf, her üretilen sesteki ses enerjisinin oral kaviteye ve nazal kaviteye giriş zamanlamasını ve miktarını kontrol eder. Bu sayede konuşma sürecinde bu boşluklardaki ses enerjisi rezonansını oluşturur (Kummer, 2001).

Ses, oral boşluğa girdiğinde artikülasyonların (dudaklar, sert ve yumuşak damak, dil ve dişler) yerleştirilmesi ve hareketi, oral boşluğun boyutunu ve şeklini değiştirerek sesi daha da değiştirir. Konuşma ile ilgili organlar, ses yolunu değiştirerek sesleri çıkarmak için artikülasyon sürecini gerçekleştirir. Bu süreçte, oral boşluğun boyutu ve şekli değişir. Seslerin üretimi için bu yapıların hareketine "artikülasyon" denir (Kummer, 2001; Kılıç, 2002; Markova vd., 2016; Sataloff, 2017).

Konuşma; solunum, fonasyon, rezonans için velofarengeal hareketi ve artikülasyonun koordinasyonunu gerektiren karmaşık bir eylemdir. Hareketler hızlı ve doğru bir şekilde yapılmalı, uygun vurgu ve tonlamayla gerçekleştirilmelidir (Kummer, 2001).

1.3. Ses Perdesi Değiştirme Yöntemleri

Ses bozukluklarında tedavi yöntemleri, ses sorununun kaynağına ve konulan tanıya göre belirlenmektedir. Bu bağlamda ses terapisi, cerrahi teknikler ve bazı durumlarda ise cerrahi tekniklerle birlikte ses terapisi uygulanabilmektedir (Tadıhan, 2012). Dil ve konuşma terapistleri (DKT'ler) ve kulak burun boğaz uzmanları, uygun frekans aralıklarında sağlıklı bir sesin geliştirilmesi ve uygun paralinguistik davranışların geliştirilmesine yönelik çeşitli terapi ve tedavi yöntemleri sunmaktadırlar. Habitüel ses perdesi, ses kalitesini belirleyen önemli bir faktördür ve kişinin imajını tanımlamada büyük rol oynar. Bu; hastanın cinsiyeti, yaşı, hava yolunun büyüklüğü ve larenksi ile ilişkilidir (Kocak vd., 2008). Bazı hastalarda ses perdesinin değiştirilmesi tedavi ve terapi hedefi olarak belirlenebilmektedir.

Bu hasta grupları arasında transgender bireyler ve puberfoni (mutasyonel falsetto) durumuna sahip olan bireyler de yer alabilmektedir. Transgender bireylerin ses feminizasyonunda ses terapisi ve fonocerrahi önemli bir rol oynamaktadır. Bu tedavi yöntemlerinin hedeflerinden biri, konuşma temel frekansını değiştirmektir. Transmaskülin bireyler, düşük konuşma temel frekansı elde etmek için genellikle fonocerrahiye yönelirken, transfeminen bireyler, ses terapisi ile cinsiyet kimliklerine daha uyumlu ve rahat bir ses perdesine ulaşmayı amaçlarlar. Bu iki tedavi, transgender bireylerin seslerini cinsiyet kimlikleriyle uyumlu hale getirmede etkili bir şekilde kullanılmaktadır (Nolan vd., 2019; Sawyer, 2019). Puberfoni, ergenlik dönemi sonrasında

devamlı olarak yüksek perdeden ses kullanımı ile karakterize olan işlevsel bir ses bozukluğudur. Bu bozukluğun tedavisinde tercih edilen yöntem, alanında uzman bir dil ve konuşma terapisti tarafından uygulanan ses terapisi. Tedavi hedefleri, her hastanın bireysel ihtiyaçlarına göre belirlenmektedir. Puberfoni genellikle ergenlik dönemi veya erişkinlik dönemindeki erkek hastalarda görülmektedir. Bu hastalar, yüksek (falsetto) perdede konuşmanın sosyal sonuçlarından dolayı terapi arayışı içerisine girmektedirler (Kızılay & Fırat, 2008; Kumaresan & Bharath, 2020; Sağiroğlu, 2017). Puberfoni için uygulanan tedavi yöntemleri arasında ses terapisi, larenks manipülasyonu ve cerrahi yöntemler yer almaktadır. Ancak, diğer fonksiyonel ses bozukluklarında olduğu gibi, ses terapisi en yaygın kullanılan tedavi yöntemi olarak kabul edilmektedir. Bu hastalara uygulanan ses terapisinde, temel frekansı (F0) düşürmek hedeflenmektedir (Kum & Eliküçük, 2023).

Bazı durumlarda kişiler, herhangi bir patoloji olmamasına rağmen, kendi seslerinden rahatsız olabilmekte veya sosyal çevrelerinden aldıkları tepkiler nedeniyle ses perdelerini değiştirmek isteyebilirler. Örneğin; Stirling Üniversitesi (2017) tarafından yapılan bir araştırmada, insanların konuştukları kişinin sosyal statüsüne ve kendilerini ne kadar dominant hissettiklerine bağlı olarak, ses perdelerini değiştirdikleri görülmüştür. Bu değişiklikler bilinçli veya bilinçsiz olarak gerçekleşebilmektedir, ancak ses özellikleri sosyal statüyü iletme için önemli bir yol olarak görülmektedir.

Ses perdesini değiştirmek amacıyla uygulanan ses terapisi ve larenks cerrahisi, sesin temel frekansını (F0) hastanın cinsiyeti ve kendi istekleri doğrultusunda kabul edilebilir bir şekilde değiştirmeyi hedeflemektedir. (McNeill vd., 2008).

1.3.1 Ses Perdesini Değiştirmek için Kullanılan Ses Terapisi Yöntemleri

Ses terapisi; bireyin mesleki, duygusal ve sosyal ihtiyaçlarını karşılamayı hedefleyen bir rehabilitasyon yöntemi olarak tanımlanabilmektedir. Ses terapisi süreci, bireyin sesinin geri kazanılması için çeşitli stratejilerin kullanıldığı süreci içermektedir (Kılıç, 2012). Ses terapisi, ses bozukluklarına sebep olan veya katkıda bulunan davranışları değiştirmeyi hedefleyen bir davranışsal tedavi yöntemidir (Gartner-Schmidt vd., 2017). Bireyin sesini etkili bir şekilde kullanmasını ve sesin davranışsal birtakım yöntemler kullanılarak değişmesini sağlamak amacıyla uygulanmaktadır. Ses terapisi,

hem yetişkinler hem de çocuklar için ses bozukluklarının etkili bir şekilde tedavi edilmesinde önemli bir rol oynamaktadır (Özkan & Demirhan, 2014). Dil ve konuşma terapisti; mevcut veya potansiyel bir sorunla ortaya çıkan ses ile ilgilenmekte, sorunu tanımlamakta, analiz etmekte ve daha sonra bireyin vokal davranışlarını değiştirerek vokal mekanizmayı en verimli şekilde kullanmasına yardımcı olmaktadır (Schneider & Sataloff, 2007). Dil ve konuşma terapistleri bazı durumlarda bireylerin ses perdesini değiştirmek amacıyla ses terapisi uygulamaktadırlar. Ses perdesini yükseltmek veya düşürmek için uygulanan çeşitli ses terapisi yöntemleri mevcuttur. Bu araştırmada ses kalınlaştırma yani, ses perdesini düşürme kavramı konu alındığından, dil ve konuşma terapistleri tarafından, ses perdesini düşürebilmek amacıyla sıklıkla kullanılan ses terapisi yöntemlerine değinilecektir (Boone vd., 2005; Desai & Mishra, 2012).

Dijital manipülasyon yönteminde, ünlü üretimi esnasında tiroid kıkırdağa hafifçe öne doğru baskı uygulanması ve tiroid kıkırdağını hafifçe geriye doğru itilerek vokal kordların toplam uzunluğunun kısaltılması söz konusudur. Bu kısaltma ile, vokal kordların titreşimi daha düşük bir temel frekans üretimine yol açmaktadır. Uygulanan öne doğru bası, özellikle perde seviyeleri ergenlik öncesi seviyelerde kalmış erkek hastalar için etkili bir yöntemdir (Boone vd., 2005; Meerschman vd., 2017).

Hımlama (humming) tekniğinde, optimal perde veya doğal bir 'hum' kullanılarak rahat ve doğal bir şekilde ses üretimi hedeflenir. Terapi genellikle, rahat bir perdede nazik bir ses üretimi başlangıcıyla bir 'hum' sesi üreterek başlamaktadır. "Hımlama" sırasında konuşmacılardan dudaklarını kapatarak /m/ sesini rahat bir şekilde üretmeleri istenir. /m/ sesi, perde seviyesini konuşmacının rahat ve doğal olarak üretebildiği perde seviyesinde tutması nedeniyle kullanılmaktadır (E. M. Yiu & Ho, 2002; E. M.-L. Yiu vd., 2017).

Glottal fry üretimi, minimal hava akışı ve subglottik hava basıncı ile gerçekleştirilmektedir. Bu esnada tiroaritenoid kasla ve vokal kordlar kısılmakta ve böylece vokal kordların titreşim hızı azalmaktadır. Glottal fry, hem nefes alırken hem de nefes verirken üretilebilir. Bu durumda temel frekans değeri 65-75 Hz aralığına düşmektedir (Boone vd., 2005).

Glotal atak üretimi, ünlü seslerin üretimi sırasında güçlü bir ses ile başlatma yöntemi olarak tanımlanmaktadır. Bu yöntem sırasında vokal kordların hızlı ve kuvvetli bir şekilde

kapanması söz konusudur. Glotal atak üretimi sırasında ilk ses oluşurken vokal kordlar hızlı bir şekilde birbirine çarparak kapanmakta ve ses üretimi başlamaktadır. Glotal atak, vokal kordların ani ve sert bir şekilde kapanması nedeniyle sesin başlangıcında belirgin bir enerji artışı sağlar. Ses perdesinde daha belirgin ve net bir başlangıç elde etmek için terapistler tarafından tercih edilmektedir (Boone vd., 2005; Stemple vd., 2018).

Vejetatif sesler, öksürük, boğaz temizleme, gargara yapma ve kahkaha atma gibi faaliyetler sırasında üretilen seslerdir. Bireyin vejetatif sesleri çıkarırken aynı zamanda fonasyon yapması ile kendisine uygun ses perdesini yakalaması ve ses perdesinin düşürülmesi hedeflenmektedir (Boone vd., 2005; Koufman vd., 2004).

1.4. Ses Perdesini Değiştirmeye Yönelik Cerrahi Müdahaleler

Ses perdesi değiştirme ameliyatları, kulak burun boğaz hekimliği uygulamaları içerisinde ses perdesini değiştirmek isteyen kişilere uygulanmaktadır. Bu süreç, iki temel yöntemden oluşmaktadır. Bunlar ses inceltme ve ses kalınlaştırma ameliyatları olarak ikiye ayrılmaktadır. Bu ameliyatlar müzik enstrümanlarının akort edilmesi sürecine benzer şekilde gerçekleştirilmektedir. Çünkü vokal kordların değişiminin müzik enstrümanlarının fiziksel prensiplerine benzediği düşünülmektedir (Yelken, 2022).

Larenksin iskeletini değiştiren ve sonuç olarak sesi değiştiren dört cerrahi prosedürü (Tip I, II, III ve IV tiroplasti) tanımlanmaktadır. Bu prosedürler vokal kordları uzatabilmekte veya kısaltabilmekte ve larenksin içini sıkıştırabilmekte veya genişletebilmektedir (Isshiki vd., 1974).

1.4.1 Ses Kalınlaştırmaya Yönelik Cerrahi Müdahaleler

Ses terapisinin bir seçenek olarak görülmediği durumlarda, ses perdesi, KBB hekimleri tarafından yapılan cerrahi müdahaleler ile değiştirilebilir ve ses kalitesini bozmadan etkili bir şekilde düşürülebilir (Isshiki vd., 1983). Erkeklerde kabul edilebilir F0 düzeyinin en fazla 150Hz civarında olabileceği bilinmektedir. Bu durumun sağlanamadığı durumlarda ise, KBB hekimleri tarafından cerrahi müdahale gerçekleştirilerek ses perdesi değişimi mümkün olabilmektedir (Gray & Courey, 2019).

Ses kalınlaştırma ameliyatı; cinsiyetle ilişkili ses perdesi yüksekliğine bağlı olarak ortaya çıkan, erkeklerde kadınsı (tiz) bir sesin görüldüğü bireylere uygulanmaktadır. Bu duruma yol açan nedenler çeşitlidir. Vokal kordlara rijidite kazandıran skar yapılarında veya kadından erkeğe cinsiyet değiştirme işlemi gerçekleştiren bireylerde yüksek ses perdesi kullanımı görülebilmektedir. Bununla birlikte herhangi bir larengeal bozuklukta ve bazı erkekler için de bu durum söz konusu olabilmektedir. Kas gerilim disfonisi, puberfoni ve fonksiyonel ses bozuklukları nedeniyle oluşan yüksek perdeli ses kullanımı bu grup içerisinde yer almaktadır (García-López vd., 2010).

Tip III tiroplasti, vokal kordların titreşim şeklini etkilemeden sesin perde yüksekliğini veya temel frekansını düşürmeyi amaçlar. Bu yöntem ayrıca perde yüksekliği nedeniyle oluşan bir ses bozukluğunu tedavi etmek için de kullanılan bir cerrahi yöntemdir (García-López vd., 2010).

Tip III tiroplasti, Isshiki tarafından 1974 yılında tanımlanmıştır. Bu yöntem, tiroid kırırdağın anterior segmentinde kesim yapılarak vokal kordları kısaltmayı ve aynı zamanda vokal kordların esnekliğini artırmayı içermektedir. Mutasyonel falsetto veya sulkus vokalis gibi yüksek perdeye sebep olan ses bozukluklarında tip III tiroplasti cerrahi yönteminin kullanılabilmesi bildirilmiştir (Isshiki vd., 1974). Tip III tiroplasti, hormon tedavisinin yetersiz kaldığı kadından erkeğe cinsiyet geçiş sürecindeki bireylerde de uygulanabilir. Bu cerrahi yöntemle hastanın ses perdesi daha alçak bir seviyeye indirilebilir ve hasta günlük hayatını erkek sesiyle sürdürebilir. Hormon tedavisinin etkisiz olduğu durumlarda tip III'ün başarılı sonuçlar verebileceği görülmüştür (Saito vd., 2018).

Cerrahi işlem sırasında sesin takip edilmesinin önem arz etmesi nedeniyle ameliyat genel anestezi yerine lokal anestezi altında gerçekleştirilmektedir ve hastanın sesi gözlemlenerek ameliyat devam ettirilmektedir. Bu şekilde hasta kendi sesini duyabilmekte ve dönüt verebilmektedir. Diğer tiroplasti yöntemlerinin aksine tip III tiroplasti, geri dönüşü olmayan bir cerrahi yöntemdir (Saito vd., 2018). Tip III tiroplasti, vokal kordların titreşim hareketlerini ve bozulmalarını olumsuz etkilemeden ses perdesini düşürmeye yardımcı olmaktadır (Slavit vd., 1990).

1.5. Ses Değerlendirme Yöntemleri

Bu kısımda ses değerlendirilmesine ilişkin genel bilgiler verilecek, ardından sesin akustik olarak değerlendirilmesine ilişkin detaylı bilgiler verilecektir.

Dil ve konuşma terapistleri, mesleklerini icra ederken birçok farklı sağlık meslek mensubuyla iş birliği içerisinde. Nörologlar, plastik cerrahlar, ortodonti uzmanları, pediatri hekimleri gibi farklı hekim gruplarının yanı sıra odyologlar ve fizyoterapistler gibi diğer sağlık meslek mensuplarıyla da birlikte çalışmaktadırlar. Özellikle ses bozukluklarının değerlendirilmesi ve tedavisinde KBB doktorları ve DKT'ler, iş birliği içinde çalışmaktadırlar. Ses bozukluklarının tedavisi, ses sorununun kaynağına ve konulan tanıya göre değişebilir. KBB doktorları, hastalığın cerrahi ya da medikal tedavisinden sorumluyken; DKT'ler ise var olan ses bozukluğu için en uygun terapi yaklaşımının belirlenmesi ve uygulanmasından sorumludur (Özkan & Demirhan, 2014). DKT'ler, ses bozukluklarının objektif olarak değerlendirilmesinde KBB uzmanları ile iş birliği içerisinde cerrahi müdahale/terapi öncesi ve sonrası sonuçları değerlendirebilmek için sesin akustik olarak değerlendirilmesini gerçekleştirmekte ve tedavi/terapi gidişatına ilişkin objektif bilgiler elde edebilmektedirler (Balo vd., 2021).

Ses bozuklukları konusunda uzmanlaşmış KBB uzmanları, bu değerlendirmeleri yapmak için nitelikli profesyoneller olarak kabul edilmektedir (ASHA, 1998a). Laringoskopi gibi aletsel değerlendirme yöntemleri, ses bozukluğunun altında yatan nedenlerin anlaşılması, tanı ve tedavi planlama sürecinin sağlanabilmesi için görsel bir larenks muayenesini mümkün kılmaktadır. Muayene, nazal veya oral yoldan larenksin görüntülenebilmesi için kullanılan esnek veya rijit bir endoskopun kullanılması ile gerçekleştirilmektedir. Elde edilen bulguları belgelemek için video kayıtları veya görüntüler alılabilmektedir. Bu süreç boyunca yapılan aletsel değerlendirmeler daha sonra inceleyebilmek amacıyla kaydedilebilmektedir (Boone vd., 2005). Elde edilen dijital görüntüler ve klinik durum, DKT ve KBB hekimi tarafından incelenmekte ve söz konusu iş birliği sayesinde hastaların tedavisi daha etkili bir şekilde yürütülmektedir (Seabrook vd., 2019).

Ses değerlendirmesi; ayrıntılı bir vaka geçmişi incelemesi, objektif ve subjektif değerlendirme yöntemlerinin kullanılması, süreç hakkında ilk izlenimlerin ve önerilerin toplanması gibi adımları içermektedir. Bu değerlendirme süreci klinisyene vokal fonksiyon hakkında temel bilgiler sağlamaktadır. Hastanın uyarılabilirliğini, hastada uygulanabilecek potansiyel terapi teknik ve yaklaşımlarını belirlemektedir. Bireyin beklentilerini anlamaya, terapinin başarisını ve potansiyel sonuçlarını değerlendirmeye yönelik veriler sağlamaktadır (Schneider & Sataloff, 2007).

Sesin çok boyutlu yapısı göz önünde bulundurularak kapsamlı bir ses değerlendirmesi yapılması önerilmektedir. Bu değerlendirme süreci; hastanın hikayesinin alınması, oral-periferel mekanizmanın incelenmesi, larenksin görüntülenmesi, ses kalitesinin algısal ve aletsel değerlendirme yöntemleri ile değerlendirilmesini içermektedir (Stemple vd., 2018). Objektif yöntemler, sesin fiziksel özelliklerini akustik olarak analiz etmekte ve bir sonuç vermektedir. subjektif yöntemler ise, sesin algısal özelliklerini ve hastanın yaşam kalitesini değerlendirmek için kullanılmaktadır (Kılıç, 2010).

Videolaringostroboskopi, aerodinamik değerlendirme ve pH monitörizasyonu gibi ses laboratuvarlarında kullanılan objektif enstrümantasyon tekniklerine ek olarak sesin akustik analizi, son yıllarda hastaların değerlendirilmesi için vazgeçilmez bir araç haline gelmiştir. Objektif akustik analiz, klinisyene tanı ve takip için dokümantasyon toplama imkanı sunmaktadır (Oğuz vd., 2011).

1.5.1. Sesin Akustik Olarak Değerlendirilmesi

Akustik analiz, sesin elektriksel sinyal ortamında incelenerek elde edilen bir yöntemdir. Bu yöntem objektif veriler sunmaktadır (Bengisu, 2018). Non-invaziv ve kolay uygulanabilir bir prosedür olan akustik ses analizi, güncel literatürde oldukça önem kazanmıştır. Temel frekans (F0), jitter, shimmer ve harmonik gürültü oranı (HNR); ses değerlendirmesinde en yaygın kullanılan akustik parametrelerdir (Demirhan vd., 2016).

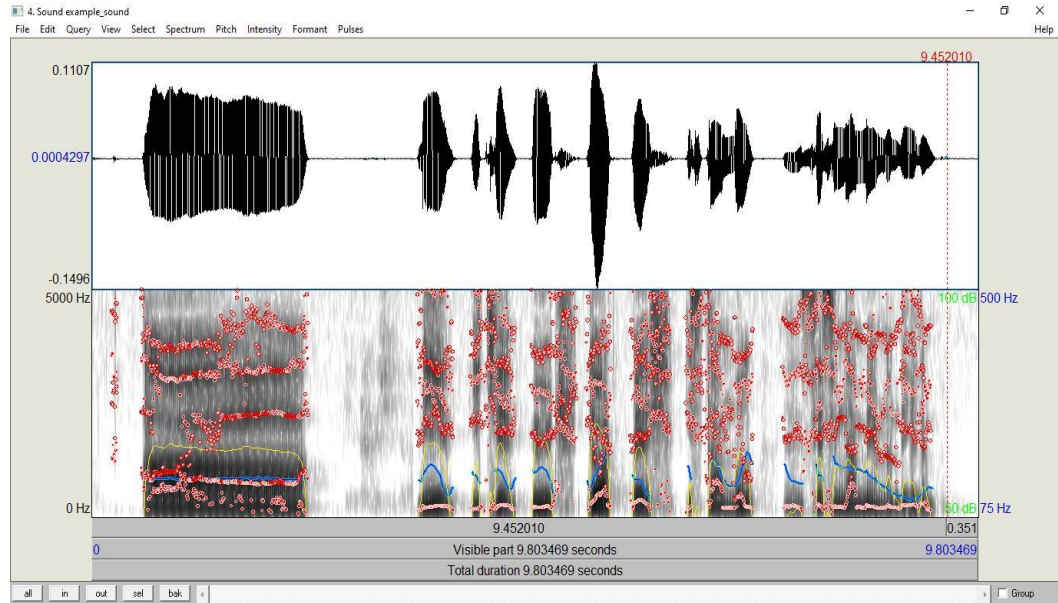
Akustik analiz sürecinde konuşmanın artikülasyon, fonasyon ve rezonans özelliklerini objektif bir şekilde ölçümü için bilgisayar destekli programlar kullanılmaktadır. Bu programlar arasında Multi Dimensional Voice Profile (MDVP) (Kay Elemetrics Corporation, Lincoln Park, NJ ,USA) , Praat (Boersma, 2002) ve Dr. Speech (Tiger Electronics Inc.) gibi programlar bulunmaktadır (Vaz-Freitas vd., 2018). Praat (Boersma, 2002) programı ücretsiz olarak elde edilmekte ve birçok klinisyen tarafından tercih edilmektedir. Akustik analiz yazılımları; F0 (Temel Frekans), jitter, shimmer ve harmonik gürültü oranı (HNR) gibi parametreler ile ses bozukluklarının objektif bir şekilde değerlendirilmesinde kullanılmaktadır (Wei vd., 2021).

Praat Programı

Praat (Boersma, 2002); Amsterdam Üniversitesi Fonetik Bilimler Enstitüsü tarafından konuşma analizi, sentezi ve manipülasyonu için geliştirilmiş bir bilgisayar programıdır. Bu program, dünya genelinde birçok klinisyen ve bilim insanı tarafından kullanılan ücretsiz bir yazılımdır. Praat'ın (Boersma, 2002) temel amacı vokal segmentleri, F0 (sesin temel frekansı) ölçümlerini ve vokal sinyal pertürbasyonları gibi ses özellikleriyle ilişkili parametreleri analiz etmektir. Programın sağladığı analiz özellikleri sesin objektif bir şekilde değerlendirilmesine olanak tanır. Praat, internet üzerinden ücretsiz olarak temin edilebilmektedir. Praat programı (Boersma, 2002), sesin ayrıntılı bir analizini yaparak sayısal veriler sağlar. Böylece klinisyenler ses bozukluklarının teşhisinde ve tedavi sürecinde objektif verilere dayalı kararlar alabilirler (Gorris vd., 2020; Oğuz vd., 2011; Yeşilli-Puzella, 2020).

Praat (Boersma, 2002), hem mikrofon aracılığıyla canlı ses kaydı yapmayı hem de daha önceden kaydedilmiş ses dosyalarını analiz etmeyi sağlayan bir programdır. Program, vokal kordların titreşimini ve vokal düzenekteki rezonansı analiz ederek objektif veriler sunar. Bu veriler, sağlıklı ve patolojik sesleri ayırt etmek için literatürdeki norm değerlerle karşılaştırılır. Praat (Boersma, 2002) programının kullanımı hem pediatrik hem de yetişkin gruplar için uygundur ve ses kalitesi hakkında bilgi veren çeşitli parametreler sunmaktadır. Program; ses penceresi, sesin dalga formunu ve çeşitli akustik analizleri görsel olarak sunmaktadır. Praat (Boersma, 2002) sadece konuşma sesleri için değil, müzik enstrümanları ve balina seslerinin analizi için de kullanılmaktadır. Program;

belirli ses bölgelerini yakınlaştırma, süre seçme ve analiz etme olanağı sunmaktadır (Yeşilli-Puzella, 2020).



Şekil 1. Praat ses penceresi

Praat Analizli Parametreler

Temel frekans (f_0), fonasyon sırasında vokal kordların oluşturduğu en düşük titreşim hızıdır ve Hertz (Hz) birimiyle ifade edilir. Hertz, bir saniye içinde gerçekleşen titreşim sayısını temsil eder. Temel frekans, vokal kordların bir saniyedeki titreşim sayısını gösterir. İki titreşim arasındaki süreye periyot denir ve milisaniye (ms) olarak ifade edilir. Temel frekans, fiziksel bir ölçümdür ve algısal olarak karşılığı perde (pitch) olarak tanımlanır. Temel frekans arttıkça ses perdesi yükselir, azaldıkça ses perdesi düşer (Bengisu, 2018). Normal sağlıklı kadın seslerinde temel frekans (F_0) değerlerinin daha yüksek olduğu istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde görülmektedir (Hippargekar vd., 2022). F_0 değerlerinin ortalamaları, çeşitli kaynaklara göre değişiklik göstermekle birlikte bir yetişkin kadının ortalama F_0 aralığı 165 ila 255 Hz arasında iken bir erkeğin F_0 aralığı 85 ila 155 Hz arasındadır (Watson, 2019). Çocuklarda ise bu değer 250-300 Hz aralığındadır (Ferrand, 2008).

Mutlak jitter, analiz edilen ses örneğindeki her periyodun ardışık periyotla farkının mutlak değerinin ortalamasıdır (Bengisu, 2018; Kılıç, 2010).

Yüzde jitter, mutlak jitterin temel frekansa bağlı olarak değişimini dikkate almak için mutlak jitterin ortalama periyoda bölünmesiyle elde edilir (Kılıç, 2010). Yüzde olarak ifade edilir ve normal değeri %0,5 ila %1 arasında değişmektedir (Teixeira vd., 2013).

Mutlak shimmer, her periyodun kendinden sonraki periyotla arasındaki şiddet farkının mutlak değerinin ortalamasının ortalama periyot şiddetine bölünmesi ile elde edilir ve birimi desibeldir (dB) (Bengisu, 2018; Kılıç, 2010). Shimmer, ses sinyalindeki şiddet değişimlerini ölçerek şiddet bozulmasını gösteren bir parametredir (Tadıhan, 2012).

Yüzde shimmer, her periyodun kendinden sonraki periyotla arasındaki şiddet farkının mutlak değerinin ortalamasının ortalama periyot şiddetine bölünerek hesaplanır (Kılıç, 2010). Yüzde olarak ifade edilir ve değerler yetişkinlerde %3'e, çocuklarda %1'e kadar değişebilmektedir (Lathadevi & Guggarigoudar, 2018).

Harmonik gürültü oranı (Harmonic-to-Noise Ratio, HNR), temel frekans ve onun harmoniklerinin toplam enerjisinin gürültü enerjisine oranını temsil eder. Birimi dB olup yüksek değerler, sesteki gürültü oranının düşük olduğunu gösterir (Kılıç, 2010). Harmonik gürültü oranı (HNR) veya NHR, 1500-4500 Hz aralığındaki desen kronik enerjinin 70-4500 Hz aralığındaki harmonik spektral enerjiye oranıdır ve sinyaldeki gürültü miktarını niceliksel olarak ölçmek için kullanılır (Demirhan vd., 2016).

Jitter lokal (%), shimmer lokal (%) ve harmonik-gürültü oranı (HNR) parametrelerinde ise cinsiyet farkının olmadığı gözlenmiştir (Hippargekar vd., 2022).

1.6. İnsan Sesinde Güven Algısı ve Ses Perdesi ile İlişkisi

Ses, sosyal ve kültürel bağlamda insan yaşamında önemli bir role sahiptir. Sözlü iletişim sırasında konuşmacının cinsiyeti, yaşı ve duygusal durumu gibi bilgilerin anlaşılmasına katkı sağlamaktadır. Sesin özellikleri iletişimde önemli bir faktör olarak ortaya çıkmakta ve dinleyicilerin cinsiyet algısını etkileyebilmektedir. Seste perde, rezonans, entonasyon ve vurgu gibi özellikler; dinleyicilerin cinsiyet kimliğini algılama

sürecinde belirleyici bir rol oynamaktadır. Ses; sözlü iletişim sırasında konuşmacının cinsiyeti, yaş grubu ve duygusal durumu hakkında ipuçları sunmakta, dinleyicilerde kadınsılık/erkeksilik algısının oluşmasında etkili olmaktadır (Mora vd., 2018).

Dikkatli bir dinleyici, sadece sesi dinleyerek bir kişinin yaş, cinsiyet ve fiziksel durumu gibi bazı özelliklerini tespit edebilir (Paltura vd., 2018). Ses; bireyin kendine özgü şekilde çıkardığı, farklı tonlarda ve tınılarda olan bir enerjidir ve insanların birbirlerini tanımalarını sağlar. İnsanların kişiliklerini yansıtabilme ve insanın varlığını ve kimliğini belirleyen önemli bir unsur olarak görülmektedir (Gerçeker vd., 2000). Dinleyiciler, ilk defa duydukları bir kişinin ses özelliklerine bakarak bazı yargılarda bulunabilirler. Güven algısı, bunlardan bir tanesidir. Bir kişinin sesinin güvenilir olarak algılanması, sosyal ilişkilerde önemli bir rol oynamakta ve sosyal etkileşimini düzenlenmesinde belirleyici bir faktör olarak öne çıkmaktadır (O'Connor & Barclay, 2017).

Güven algısı, kişiler arasındaki etkileşimlerde ve ilişkilerde önemli bir rol oynar. Güvenilir olarak algılanan kişilere karşı duyulan güven ve güvenilirliğin düzeyi, sosyal etkileşimlerin kalitesini ve doğasını belirler. Bu algının kişisel ilişkilerde, iş hayatında ve toplumsal yaşamda etkili olduğu bilinmektedir. Örneğin; güvenilir liderler, yöneticiler ve politikacılar, daha fazla desteklenme eğilimindedir ve liderlik pozisyonlarına seçilme olasılıkları artar. Benzer şekilde; güvenilir çalışanlar ve iş arkadaşları, iş ortamında daha olumlu bir etki yaratır ve iş birliğini kolaylaştırır (Colquitt vd., 2007; Dirks & Ferrin, 2002; Mayer vd., 1995). Börü vd., (2020) tarafından yapılan çalışmada güvenilir insanı tanımlarken "dürüstlük", "yalan söylememek", "sadakət", "samimiyet", "saygılı olmak", "sır tutmak", "sözünü tutmak", "empati kurabilmek", "sorumluluk", "tutarlılık", "bencil olmamak", "cömertlik" ve "dedikodu yapmamak" gibi özellikler belirtilmiştir. Güvenilmez insanı tanımlarken ise, "dürüst olmamak", "yalan söylemek", "sadakatsizlik", "samimiyetsizlik", "saygısızlık", "sır tutmamak", "sözünü tutmamak", "empati kuramamak", "sorumsuzluk", "tutarsızlık", "bencilik", "cömert olmamak" ve "dedikodu yapmak" özellikleri belirtilmiştir.

Ses, söz konusu güven algısının oluşumunda önemli bir rol oynamaktadır. İnsanlar; bir kişinin ses tonu, vurgusu, tonlaması ve diğer ses özelliklerine dayanarak bilinçli veya bilinçsiz olarak güvenilirlik hakkında birçok ipucu elde etmektedirler. Bu nedenle ses algısı, kişiler arasındaki sosyal etkileşimlerin temel bir bileşeni olarak kabul edilmektedir (Montano vd., 2017; O'Connor & Barclay, 2017; Tigue vd., 2012).

Ses perdesi, insanların diğer insanlara yönelik bakış açılarını etkilemedeki önemi nedeniyle literatürde dikkat çeken önemli bir parametre olmuştur. Ses perdesi, "vokal kordların saniyede yapmış olduğu titreşim sayısı" ve temel frekans (F0) olarak tanımlanmaktadır (Tusing & Dillard, 2000). Bazı araştırmalar, ses perdesinin insan sesinin genel güvenilirlik algısı üzerinde etkisi olabileceğini gösterirken, bazıları ise sesin güvenilirlik algısı üzerinde bir etkisi olmadığını belirtmiştir (Belin vd., 2017; Feinberg vd., 2005; Klofstad vd., 2012; Montano vd., 2017; O'Connor vd., 2011; O'Connor & Barclay, 2017; Schild vd., 2020; Schirmer vd., 2019; Terwel vd., 2010; Tigue vd., 2012; Vukovic vd., 2011; Yesilli Puzella, 2020).

Ses perdesi; insanların çekicilik (Feinberg, Jones, DeBruine, Moore, Law Smith, Cornwell, Tiddeman, Boothroyd ve Perrett, 2005), sosyal ve fiziksel üstünlük (Puts vd., 2007; Rezlescu vd., 2015; Tigue vd., 2012) gibi bazı fiziksel ve psikolojik özellikleri hakkında bilgi taşıyabilmektedir. Gregory ve Gallagher (2002) 1960'tan 2000'e kadar gerçekleştirilmiş olan 19 ABD başkanlık seçiminin ses kayıtlarını analiz etmiş ve daha düşük ses frekanslarına sahip olan adayların sekiz seçimde oylamayı kazandıkları görülmüştür (Gregory Jr & Gallagher, 2002). Son zamanlarda, ses perdesinin liderlik yetenekleri, seçilebilirlik, güvenilirlik algısı ve oy tercihi üzerindeki etkisine dair deneysel ve deneysel olmayan kanıtlar sunulmuştur (Anderson & Klofstad, 2012; Banai vd., 2017; Klofstad, 2016; Klofstad vd., 2015; Klofstad & Anderson, 2018; Nagel vd., 2012; O'Connor & Barclay, 2017; Tigue vd., 2012). Düşük perdeli erkek sesleri, yüksek perdeli erkek seslerine göre daha çekici olarak algılanmaktadır (B. C. Jones vd., 2010; Montano vd., 2017; O'Connor & Barclay, 2017; O'Connor & Feinberg, 2012; Puts vd., 2006, 2007; Tigue vd., 2012). Aynı zamanda, yapılan araştırmada hem erkeklerin hem kadınların, daha düşük ses perdesine sahip sesleri daha yetenekli, daha güçlü ve daha güvenilir olarak algıladıkları görülmüştür (Klofstad vd., 2012). Bununla birlikte, yalnızca

“Merhaba” kelimesindeki vurgu ve ses perdesinin bile güven algısı üzerinde etkisi olduğu bildirilmiştir (Belin vd., 2017). Yapılan başka bir araştırmada, pilotların ses perdesinin yolcular üzerindeki etkisi incelenmiştir. Sonuçlar, farklı eğitim düzeylerine ve uçuş korkusuna sahip bireylerin genellikle düşük ses perdesine ait pilot sesini tercih ettiklerini ve bu sesin yolcular arasında güveni artırdığını göstermiştir. Yüksek ses perdesine sahip olan pilot sesi ise güvenilirlik bakımından yolcular tarafından tercih edilmemiştir. Bu bulgular, ses perdesinin yolcuların güven algısını etkileyebileceğini göstermektedir (Yesilli Puzella, 2020).

Literatürde, daha düşük perdeli sesin algılanan güvenilirliği üzerinde yapılmış çalışmaların karşıt sonuçlar verdiği görülmüştür. O'Connor ve Barclay (2017); ses perdesinin algılanan güvenilirlik üzerinde, bağlama bağlı olduğunu bulmuşlardır. Bazı çalışmalar; düşük perdeli kadın seslerinin genel bağlamda daha güvenilir olarak algılandığını göstermiştir (O'Connor & Barclay, 2017). Bu da Klofstad, Anderson ve Peters (2012) ile paralel bir sonuçtur. Ancak O'Connor ve Barclay (2017); genel bağlamda insanların, ses perdesi yüksek erkek seslerine daha çok güvendiğini bulmuştur. Bu bulgu, Tigue vd. (2012) tarafından gerçekleştirilen ve düşük ses perdesine sahip erkek seslerinin daha güvenilir olduğunu belirten çalışmanın sonuçlarından farklıdır.

Ancak, yapılan bir diğer araştırma, erkeklerin ses perdesinin güvenilirlik algıları üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olmadığını tespit etmiştir. Kadınların ses perdesine dayalı tercihleri ve güvenilirlik algıları arasında ise karmaşık bir ilişki bulunmadığı görülmüştür (Vukovic vd., 2011). Mevcut araştırmaların bulguları göz önüne alındığında, erkek ses perdesinin genel güvenilirlik algısı üzerindeki etkisine dair belirgin bir kanıya varılamamaktadır.

2. BÖLÜM

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmanın orijinallik raporu EK. 1’de sunulmuştur. Çalışmanın yürütülmesi için gerekli olan etik kurul izni (Etik kurul onay tarihi: 31 Ekim 2022) (EK. 2) Kapadokya Üniversitesi Etik Kurul komisyonu tarafından verilmiştir. Araştırmaya katılan tüm katılımcılardan bilgilendirilmiş onam formu alınmıştır (EK. 3).

2.1. Araştırma Deseni

Bu araştırmada erkeklerin ses kalınlaştırma ameliyatı öncesi ve sonrası ses özelliklerinin akustik analiz ve kadınlar üzerindeki güven algısı açısından değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden tanımlayıcı araştırma modeli kullanılmıştır. Çalışmada ortaya çıkan bulgular tablolaştırılarak sayısal olarak paylaşılmıştır.

2.2. Araştırmanın Katılımcıları

1. Grup Katılımcılar

Bu araştırmanın 1. grup katılımcılarını Aralık 2022 – Ocak 2023 tarihleri arasında Prof. Dr. Kürşat Yelken’e ses kalınlaştırma ameliyatı için başvuru yapmış ve cerrahi operasyon geçirmiş 33 erkek birey oluşturmaktadır. Söz konusu katılımcılar, seslerinin yüksek perdeye sahip olması nedeniyle ses kalınlaştırma ameliyatı olmak istemişlerdir ve tiroplasti 3 (Tip 3) yöntemi ile cerrahi operasyonları gerçekleştirilmiştir. Katılımcılardan ameliyat öncesinde ve sonrasında ses kayıtları alınmıştır. Araştırma kapsamında yer alan 33 katılımcının yaşları 23 ile 58 arasında değişmektedir. Yaş ortalamaları ise, 34.97 (SS=8.64) olarak hesaplanmıştır. 1. grup katılımcılar arasından ameliyat öncesi ve sonrası F0 düzeyleri arasında 20-25 Hz fark olan 4 katılımcı (Birey A, B, C ve D) belirlenmiştir. Söz konusu 4 katılımcı, araştırmanın bir diğer amacı olan ses perdesi değişikliğinin kadınlar üzerindeki güven algısını belirleyebilmek amacıyla, ameliyat öncesi ve sonrası

sesleri arasında benzer düzeyde F0 farkı olan katılımcılar arasından seçilmiştir. Söz konusu 1. grup katılımcılara ait demografik bilgiler ait bilgiler Tablo 1’de görülmektedir.

Tablo 1. 1.Grup Katılımcılara ait Demografik Bilgiler

Cinsiyet	Birey Sayısı	Yaş Ortalaması	Standart Sapma
Erkek	33	34.97	8,64

Tablo 1’ e bakıldığında katılımcıların yaş ortalamasının $34,97 \pm 8,64$ olduğu görülmektedir.

2.Grup Katılımcılar

Araştırmanın ikinci grup katılımcılarını 18 yaşını doldurmuş, herhangi bir işitme ve bilişsel sorunu olmayan ve okuma becerisine sahip 110 kadın birey oluşturmaktadır. Söz konusu katılımcılar, basit tesadüfi örnekleme yöntemiyle seçilmiştir. 2.grup katılımcıların yaşları 18 ile 69 arasında değişmekte olup, yaş ortalamaları 25.77 ($SS=7.31$) olarak hesaplanmıştır. 2.grup katılımcılarda veri toplamaya başlamadan önce, duyma yetilerinde herhangi bir problem olmadığını beyan eden katılımcılar çalışmaya dahil edilmiştir. Katılımcılara ait yaş, medeni durum, eğitim durumu ve çocuk sahibi olma değişkenlerine ait bilgiler tablo 2’de verilmiştir.

Ses kayıtları alınan erkek katılımcılardan ameliyat öncesi ve sonrası F0 düzeyleri arasında 20-25 Hz fark olan 4 katılımcı (Birey A, B, C ve D) belirlenmiştir. Kadın katılımcılara Birey A, B, C ve D’nin ameliyat öncesi ve sonrası ses kayıtları dinletilmiştir. Ardından her bir ses için EK. 4’te yer alan “Güven Algısı Anketi” ni cevaplamaları istenmiştir.

Tablo 2. 2.Grup Katılımcılara Ait Demografik Bilgiler

Değişken	Grup	Sayı(n)	Yüzde(%)
Eğitim Durumu	Lise	4	3,6
	Ön lisans	12	10,9
	Lisans	66	60,0
	Yüksek lisans	17	15,5
	Doktora	11	10,0
Medeni Durum	Bekâr	86	78,2
	Evli	24	21,8
Çocuk Sahibi Olma	Hayır	92	83,6
	Evet	18	16,4

Toplam	110	100,0
Değişken	Ort ± ss	M (Min-Max)
Yaş	25,77 ± 7,31	23(18-69)

Tablo 2' ye bakıldığında katılımcıların %60'ının eğitim durumunun lisans düzeyinde; %78,2'sinin bekar; %83,6'sının çocuk sahibi olmadığı görülmektedir. Katılımcıların yaş ortalaması $25,77 \pm 7,31$ 'dir.

2.3. Veri Toplama Araçları ve Uygulama

Bu araştırmanın gerçekleştirilebilmesi için, Kapadokya Üniversitesi Etik Kurulu'ndan 31.10.2022 tarihinde onay (EK. 2) alınmıştır. Araştırmaya katılan katılımcılardan, araştırma gönüllü katılım formu ile bilgilendirilmiş ve onayları (EK. 3) alınmıştır.

2.3.1 Ses Kayıtlarının Alınması

Bu çalışma kapsamında 1.grup katılımcılardan alınan tüm ses kayıtları Plichta ve Kornbluh (2002) tarafından belirtildiği gibi, 44,100Hz örnekleme hızında, iOS işletim sistemine sahip iPhone marka telefon kullanılarak gerçekleştirilmiştir. iOS 6 ve üzeri işletim sistemine sahip cihazların, diğer akıllı telefonlara kıyasla daha iyi bir ses kayıt bileşenine sahip olduğu belirtilmiştir (Kardous & Shaw, 2014). Kayıt sürecinde mikrofona konumlandırılması konusunda Titze ve Winholtz (1993) tarafından belirtildiği gibi, oturur pozisyonda olan katılımcıdan yaklaşık 90° açı ve 10 cm'lik bir mikrofona-ağız mesafesi ile ses kayıtları alınmıştır. Bu düzenlemeler, ses kayıtlarının kalitesini ve analiz sonuçlarının doğruluğunu artırmak için yapılmıştır. Kayıtlar, daha sonra analiz sürecini kolaylaştırmak ve veri bütünlüğünü sağlamak için "wav" formatına dönüştürülmüştür. Literatürde telefon kullanılarak alınan ses kayıtlarının ses analizi için kullanılan programlarla analiz edilebileceği belirtildiğinden (Grillo vd., 2016), alınan ses kayıtları akustik analizlerin gerçekleştirilmesi için Praat (Boersma, 2002) (versiyon 6.2.01) programına aktarılmıştır.

2.3.2. Güven Algısı Anketi

Bu çalışmanın bir diğer amacı, erkeklerin ses özelliklerinin, kadınların güven algısı üzerindeki etkisini değerlendirebilmektir. Bu amaç doğrultusunda, 2. grup katılımcılara uygulamak amacıyla, güven algısı anketi oluşturulmuştur (EK. 4). Anketin içeriği, Börü vd. (2020) tarafından güvenilir insanı tanımlarken belirtilen 10 özellik temel alınarak hazırlanmıştır. Bu özellikler arasında "dürüstlük", "yalan söylememek", "sadık olmak", "samimiyet", "saygılı olmak", "sır tutmak", "güvenilir olmak", "yardımseverlik", "açık sözlülük" ve "sözünü tutma" bulunmaktadır. Güven algısı anketi 10 maddeden oluşmaktadır. Ölçek maddelerine 1-5 arası likert tipinde (1: kesinlikle katılmıyorum, 2; katılmıyorum, 3; kararsızım, 4; katılıyorum, 5; kesinlikle katılmıyorum) seçenekler bulunmaktadır.

2.4. Uygulama

Ses kalınlaştırma ameliyatı için başvuru yapmış olan erkek katılımcılardan (1. grup katılımcılar) ameliyat öncesi ve sonrasında rahat bir ses perdesi ve şiddeti ile en az 3 saniye boyunca uzatılmış /a/ ünlüsü üretmeleri, ardından 2 saniye beklemleri ve sürekli konuşma örneği için 1'den 10'a kadar saymaları istenmiştir. Ses kayıtları, yukarıda "Ses kayıtlarının alınması" bölümünde belirtildiği gibi, iOS işletim sistemine sahip iPhone marka telefon kullanılarak, sessiz bir ortamda, Titze ve Winholtz (1993) tarafından belirtilen kriterlere uyularak gerçekleştirilmiştir. Elde edilen ses kayıtları, Praat (versiyon 6.2.01) programına aktarılmış ve akustik analiz süreci gerçekleştirilmiştir. 1.grup katılımcıların ameliyat öncesi ve sonrası ses kayıtlarından F0, jitter, shimmer ve harmonik gürültü oranı (HNR) değerleri elde edilmiş ve sonuçlar Excel dosyasına aktarılmıştır.

Ses perdesinin güven algısı üzerindeki etkilerini incelemek için 1. grup katılımcıları oluşturan ses kalınlaştırma ameliyatı geçirmiş 33 erkek birey arasından, F0 değerlerinde 20-25 Hz düşüş göstermiş 4 erkek birey randomize olarak seçilmiş ve Birey A, B, C ve D olarak adlandırılmıştır. Bu 4 erkek bireyin F0 ortalamaları ameliyat öncesinde 130,87 Hz iken, ameliyat sonrasında 106,68 Hz'e düşmüştür.

Söz konusu 4 erkek katılımcının ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası ses kayıtları, 2. grup katılımcıları oluşturan 110 kadın katılımcıya dinletilmiştir. Ameliyat öncesi kayıtlar, erkek bireylerin memnun olmadığı ses perdesini yansıtırken; ameliyat sonrası kayıtlar ise ses kalınlaştırma ameliyatının etkisini gösteren düşük ses perdesini yansıtmaktadır. Kadın katılımcılar bu kayıtları dinleyerek her bir erkek bireyin sesini “Güven Algısı Anketinde” belirtilen 10 kişilik özelliğine göre 5’li Likert ölçeğinde değerlendirmişlerdir. Böylece; erkeklerin ses kalınlaştırma ameliyatı sonrası düşük ses perdesine sahip seslerinin kadınlar tarafından nasıl algılandığını anlamak amaçlanmıştır.

Kadın katılımcılara sessiz bir ortamda Mackie MC-150 Profesyonel Closed Back marka kulaklık kullanılarak, 1. grup katılımcılar arasından seçilen 4 katılımcının ameliyat öncesi ve sonrası ses kayıtlarından oluşan ses kayıt çiftleri (8 kayıt) yüz yüze dinletilmiştir. Kadın katılımcılardan dinledikleri her bir ses kaydı için “Güven Algısı Anketi’ni” (EK. 4) doldurmaları istenmiş ve ses kayıtlarını istedikleri kadar dinleyebilmelerine izin verilmiştir. Bu anket, ses kalınlaştırma ameliyatı geçiren erkeklerin ses özelliklerindeki değişikliklerin, kadınların güven algısı üzerindeki etkisini belirlemek için kullanılmıştır. Güven algısı anketi, 5’li Likert ölçeği temel alınarak hazırlanmıştır. 5’li Likert ölçeğinin aralıkları 1: kesinlikle katılmıyorum, 2; katılmıyorum, 3; kararsızım, 4; katılıyorum, 5; kesinlikle katılmıyorum şeklindedir. Katılımcılar, her bir ses kaydı için belirli bir güven seviyesi belirlemeye yönlendirilmiştir. 10 sorudan oluşan bu anket, her bir ses kaydı için ayrı ayrı uygulanmış ve böylece toplamda her katılımcı 80 soruya yanıt vermiştir. Verilerin toplanması sürecinde katılımcı yanıtlarının kolay ve hızlı bir şekilde elde edilmesi için Google Formlar uygulaması kullanılmıştır. İlgili anketin tamamlanma süresi yaklaşık 15-20 dakikadır.

2.5. Verilerin Analizi

2.5.1 Akustik Analiz

Akustik analiz için Praat (versiyon 6.2.01) programı (Boersma, 2002) kullanılmıştır. 1.grup katılımcılardan alınan ses kayıtlarının her biri için uzatılmış /a/

ünlünün orta kısmında yer alan 3 saniyelik bir bölüm manuel olarak kesilmiş ve Ortalama F0, Jitter %, Shimmer %, HNR (dB) değerleri hesaplanmıştır. Bu işlem 33 katılımcı için tekrarlanmış ve elde edilen sonuçlar Excel dosyasına aktarılmıştır.

2.6. Verilerin İstatistiksel Analizi

Bu araştırma sonucunda elde edilen verilerin analizleri, SPSS (Statistical Program in Social Sciences) 25 programı ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma verilerinin normal dağılıma uyup uymadığı Kolmogorov Smirnow Testi ile kontrol edilmiştir. Karşılaştırma testleri için anlamlılık düzeyi (p) 0,05 olarak alınmıştır.

Bağımsız ikili gruplarda karşılaştırmalar; normallik varsayımı sağlanmayan veriler için Mann Whitney U testi, normallik dağılımı sağlanan verilerde iki ortalama arasındaki farkın anlamlılık testi (t test) ile yapılmıştır. Bağımlı gruplarda karşılaştırmalar ise normal dağılım sağlayan verilerde eşleştirilmiş t testi, normal dağılım sağlamayan verilerde ise Wilcoxon işaret testi ile yapılmıştır. Kadın örneklem grubunun seslerin değerlendirilmesi için verdiği yanıtları değerlendirmek için Kendall W testi uygulanmıştır.

Değişkenler arasındaki ilişkilerin analizinde normal dağılım gösterenlerde pearson korelasyon analizi, normal dağılım göstermeyenlerde ise spearman sıra korelasyon katsayısı kullanılmıştır.

Çalışmada kullanılan sürekli değişkenlerin tanımlayıcı değerleri ortalama, medyan ve standart sapma ile kesikli değişkenlerin tanımlayıcı değerleri ise sayı ve yüzde ile verilmiştir.

3. BÖLÜM

BULGULAR

Ses kalınlaştırma ameliyatı geçirmiş olan katılımcıların (1.grup katılımcılar) ortalama F0, jitter %, shimmer %, harmonik gürültü oranı (HNR) değişimlerinin ameliyattan önce ve sonra ölçüm değerleri karşılaştırılmış ve sonuçlar Tablo 3'te verilmiştir.

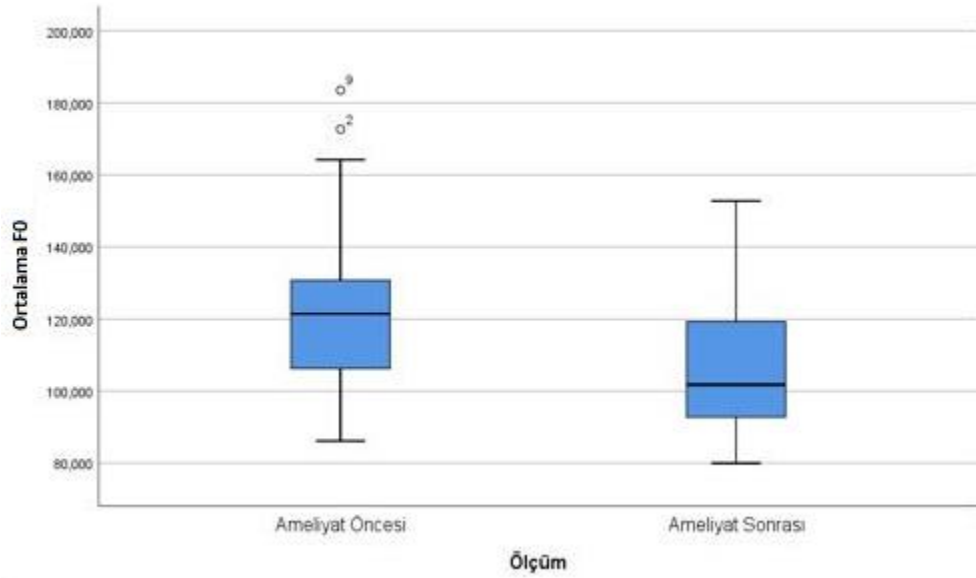
Tablo 3. Ameliyat Öncesi ve Sonrası Elde Edilen Ortalama F0 (Hz), Jitter (%), Shimmer (%), HNR (dB) Değerlerinin Karşılaştırılması

Ölçümler	Ameliyat Öncesi		Ameliyat Sonrası		Test	P Değeri
	Ort ± ss	M (Min - Max)	Ort ± ss	M (Min - Max)		
Ortalama F0 (Hz)	123,32 ± 23,76	121,43 (86,14-183,52)	107,58 ± 19,15	101,75 (79,97-152,8)	3,996^a	0,001*
Jitter (%)	0,55 ± 0,21	0,55 (0,23-0,98)	0,75 ± 0,52	0,58 (0,21-2,62)	-1,421 ^b	0,155
Shimmer (%)	3,19 ± 2,09	2,6 (1,33-9,57)	7,36 ± 3,9	6,98 (2,5-21,34)	-4,726^b	0,001*
HNR (dB)	22,6 ± 4,05	22,99 (14,42-29,78)	15,35 ± 4,43	15,2 (2,68-25,14)	-4,994^b	0,001*

Ort; ortalama, ss; standart sapma, M; Medyan, a; eşleştirilmiş t testi, b; Wilcoxon işaret testi, *p<0,05; ölçümler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır.

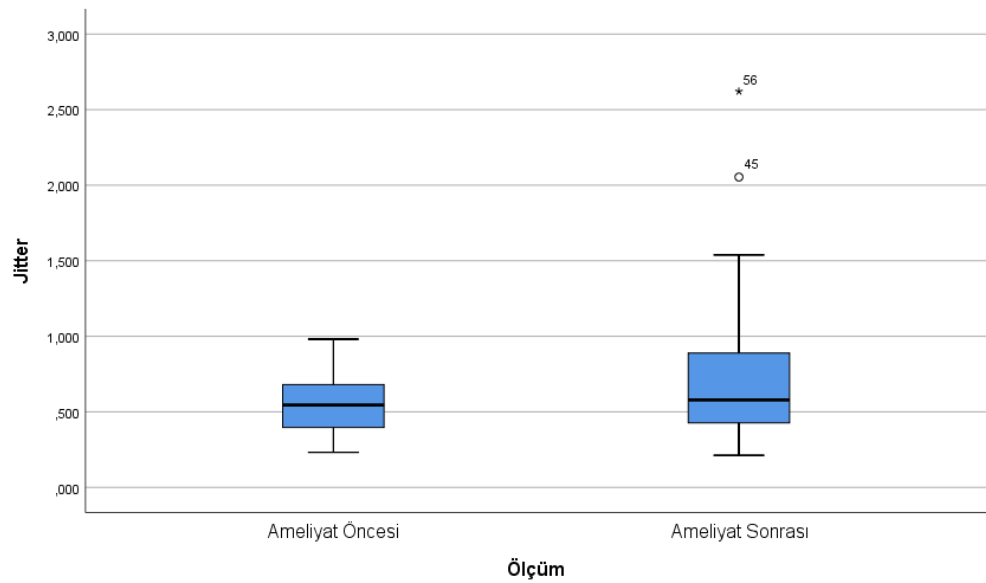
1.grup katılımcıların ameliyat öncesi ve sonrası ortalama F0, shimmer % ve HNR değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu görülmüştür (p<0,05). 1.grup katılımcıların ameliyat öncesi ve sonrası jitter % değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır (p>0,05). Ameliyat sonrasında ortalama F0 ve HNR değerlerinin düşmesi ve shimmer % değerinin yükselmesi istatistiksel olarak anlamlıdır.

Söz konusu ölçümlere ait ameliyat öncesi ve sonrası değişimler Şekil 2 ve Şekil 3'te görülmektedir.



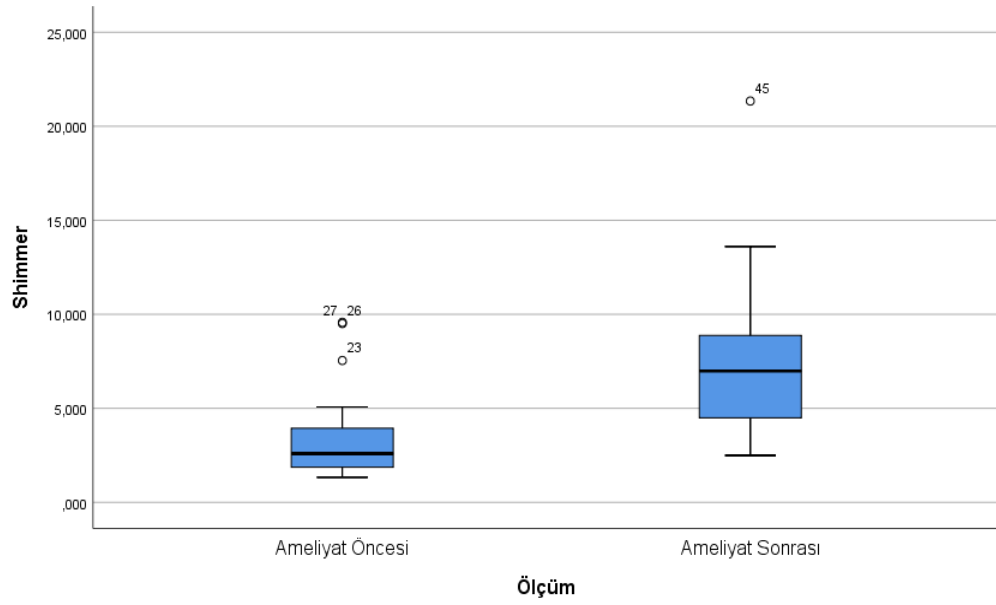
Şekil 2. Ortalama F0 değişkeninin ameliyat öncesi ve sonrası değişimleri

Ortalama F0 değişkeninin 1.grup katılımcılarda ameliyat sonrası azaldığı görülmektedir (Şekil 2).



Şekil 3. Jitter % değişkeninin ameliyat öncesi ve sonrası değişimleri

1.grup katılımcılarda jitter % değişkeninin ameliyat sonrasında arttığı görülmektedir (Şekil 3).



Şekil 4. Shimmer % değişkeninin ameliyat öncesi ve sonrası değişimleri

1.grup katılımcılarda shimmer % değişkeninin ameliyat sonrasında arttığı görülmektedir (Şekil 4).



Şekil 5. Harmonik gürültü oranı (HNR) değişkeninin ameliyat öncesi ve sonrası değişimleri

1.grup katılımcılarda HNR değişkeninin ameliyat sonrasında azaldığı görülmektedir (Şekil 5).

Tablo 4. Ameliyat öncesi ve sonrası F0 değişim değerine ait tanımlayıcı istatistikler

F ₀	Ort ± ss	M (Min - Max)
	17,52 ± 22,14	12(-32-91)

Tablo 4'e bakıldığında, 1.grup katılımcıların ameliyat öncesi ve sonrası F0 değişim değeri ortalamalarının 17,52 ± 22,14 olduğu görülmektedir.

3.1. Ses Değişimine Göre Örneklem Seçimi ve Birey A, B, C ve D'ye Ait Tanımlayıcı İstatistikler

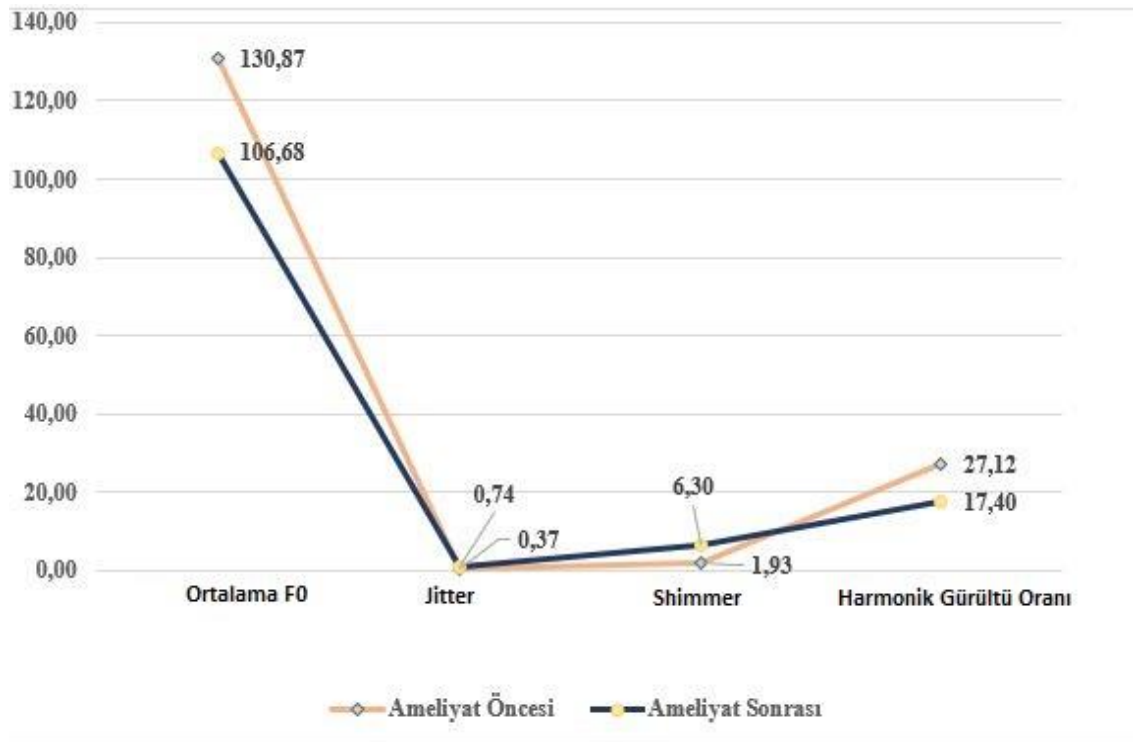
33 kişilik 1.grup katılımcılardan alınan verilerde F0, değerlerindeki değişimler baz alınarak basit tesadüfi örneklem yöntemi kullanılarak 4 kişilik bir örneklem grubu (Birey A, B, C ve D) belirlenmiştir. Belirlenen örneklem grubundaki kişi numaraları ise "random.org" sitesinin "Numbers" alt başlığında yer alan "Random Integer Generator" yöntemi kullanılarak seçilmiştir. Seçilen A, B, C ve D katılımcılarının ses analizlerine ait tanımlayıcı değerler Tablo 5'te görülmektedir.

Tablo 5. Birey A, B, C ve D'ye Ait Ameliyat Öncesi ve Sonrası Ortalama F0, Jitter %, Shimmer % ve HNR dB Değerleri

Değişkenler	Ameliyat Öncesi		Ameliyat Sonrası	
	Ort ± ss	M (Min - Max)	Ort ± ss	M (Min - Max)
Ortalama F0 (Hz)	130,87 ± 16,62	131,54(112,55-147,84)	106,68 ± 13,92	107,74(91,98-119,29)
Jitter (%)	0,37 ± 0,21	0,29(0,23-0,68)	0,74 ± 0,46	0,65(0,31-1,34)
Shimmer (%)	1,93 ± 0,7	1,72(1,33-2,94)	6,3 ± 3,37	6,24(2,61-10,09)
Harmonik gürültü oranı (dB)	27,12 ± 2,54	27,39(23,94-29,78)	17,4 ± 5,8	16,32(11,81-25,14)
TOPLAM				
F ₀	Ort ± ss	M (Min - Max)		
	12 ± 12,97	10,5(0-28)		

A, B, C ve D katılımcılarının akustik analiz sonuçlarında ortalama F0 (Hz) değeri puan ortalamaları ameliyat öncesi 130,87 ± 16,62 iken, ameliyat sonrası 106,68 ± 13,92'dir. Katılımcıların ameliyat öncesi jitter % değeri ortalamaları 0,37 ± 0,21 iken,

ameliyat sonrasında $0,74 \pm 0,46$ 'dır. Ameliyat öncesi shimmer % değeri ortalamaları $1,93 \pm 0,7$ iken, ameliyat sonrasında $6,3 \pm 3,37$ 'dir. Katılımcıların ameliyat öncesi HNR (dB) ortalamaları $27,12 \pm 2,54$ iken, ameliyat sonrasında $17,4 \pm 5,8$ 'dir. Seçilen 4 katılımcının ameliyat öncesi ve sonrası F0 değişim değeri ortalamaları $12 \pm 12,97$ 'dir. Sonuçlar Tablo 4'te yer almaktadır. A, B, C ve D katılımcılarının ameliyat öncesi ve sonrası akustik analiz sonuçlarındaki ortalama değer artış ve azalışları Şekil 6'da görülmektedir.



Şekil 6. Seçilen 4 erkek bireyin (Birey A, B, C ve D) ameliyat öncesi ve sonrası akustik analiz sonuçlarına göre değişimler (Şekil 6.).

3.2. Grup Katılımcıların A, B, C ve D Katılımcılarının Ameliyat Öncesi ve Sonrası Seslerine Verdikleri Güven Algısı Anketi Değerleri

3.2.1 2.grup katılımcılara Dinletilen Sesler Arasındaki İlişkiler

Çalışmada A, B, C ve D katılımcılarına ait seslerin yüksek ve düşük perdeli versiyonlarının güven anketi puanlarının değişiminin kontrolü için Kendall W testi ve korelasyon analizi uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar tablo 6'da görülmektedir.

Tablo 6. Seslerin Değişimlerinin Analizi

Ölçümler	Ses değişimleri				Sesler arasındaki korelasyon	
	Kendall W	Ki-kare (χ^2) Değeri	sd	p_1 Değeri	r değeri	p_2 Değeri
Birey A	0,111	12,226	1	0,001*	0,018 ^a	0,855
Birey B	0,074	8,165	1	0,004*	-0,076 ^a	0,428
Birey C	0,006	0,627	1	0,428	0,005 ^b	0,957
Birey D	0,200	22,042	1	0,001*	0,095 ^a	0,325

Sd; serbestlik derecesi, a; spearman sıra korelasyon katsayısı, b; pearson korelasyon katsayısı * $p < 0,05$; ölçümler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır.

Kendall W analizine göre Birey A'nın sesi – Birey B'nin sesi ve Birey D'nin sesi için güven anketi puanlarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır ($p_1 < 0,05$). Ancak Birey C için güven anketi puanlarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p_1 > 0,05$). Birey A, Birey B, Birey C ve Birey D için verilen güven anketi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki (korelasyon) saptanmamıştır ($p_2 > 0,05$).

Verilen cevaplar arasında korelasyon olmaması kadınların sesler arasında herhangi bir bağlantı kuramadığını göstermiştir.

3.3 2. Grup Katılımcıların Sesler İçin Verdiği Güven Anketi Skorlarının Karşılaştırılması

Bu çalışmada kullanılan “Güven Algısı Anketi” 10 maddeden oluşmaktadır. Ölçek maddelerine 1-5 arası Likert ölçme tipinde (1: kesinlikle katılmıyorum, 2; katılmıyorum, 3; kararsızım, 4; katılıyorum, 5; kesinlikle katılmıyorum) puan verilmektedir.

Tablo 7. Güven Algısı Anketinden Alınan Puana Ait Tanımlayıcı İstatistikler

Ölçek	Ort \pm ss	Anketten alınan en düşük en yüksek puan	Anketten alınabilecek en düşük en yüksek puan
Puan	29,94 \pm 7,91	10-50	10-50

Ort; Ortalama, ss; standart sapma

Çalışmaya katılan 110 kadın katılımcının (2.grup katılımcılar) güven algısı anketine verdikleri puanlara bakıldığında, toplamında en düşük puanın 10, en yüksek puanın ise 50 olduğu görülmektedir. Ortalama puan değeri ise, $29,94 \pm 7,91$ olarak hesaplanmıştır (Tablo 7).

110 kadın katılımcının ince ve kalın sese verdikleri cevaplar ile güven algısı anketine verdikleri puanlar arasındaki farklılık incelenmiş ve sonuçlar tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 8. A, B, C ve D Bireylerinin Ameliyat öncesi ve sonrası sesleri için verilen güven algısı anketi puanlarının karşılaştırılması

Ort; ortalama, ss; standart sapma, M; Medyan, a; Wilcoxon işaret testi, b; eşleştirilmiş t testi,

Ölçümler	Ameliyat Öncesi		Ameliyat Sonrası		İnce-Kalın Karşılaştırma	
	Ort \pm ss	M (Min - Max)	Ort \pm ss	M (Min - Max)	Test	p Değeri
Birey A	27,71 \pm 6,46	28 (10-40)	32,68 \pm 7,15	34(10-48)	-4,845 ^a	0,001*
Birey B	32,17 \pm 8,59	32(10-50)	27,5 \pm 8,09	28(10-42)	-3,644 ^a	0,001*
Birey C	30,3 \pm 9,78	30(10-50)	29,39 \pm 9,78	30(10-50)	0,691 ^b	0,491
Birey D	32,61 \pm 9,06	34(10-50)	26,85 \pm 9,51	26(10-50)	-4,862 ^a	0,001*

*p<0,05; ölçümler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır.

Birey A, Birey B ve Birey D'ye 2.grup katılımcılar tarafından ameliyat öncesi ve sonrası sesleri için verilen güven algısı anketi değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur (p<0,05). Ancak Birey C için verilen ameliyat öncesi ve sonrası güven algısı anketi değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır (p>0,05).

4. BÖLÜM

TARTIŞMA

Bu çalışmada, erkeklerin ses kalınlaştırma ameliyatı öncesi ve sonrası ses özelliklerinin sesin akustik analizi ile değerlendirilerek karşılaştırılması ve yine ameliyat öncesi ve sonrası seslerin kadınlar üzerindeki güven algısı üzerindeki etkisini incelemek amaçlanmıştır. Ses kalınlaştırma ameliyatı geçiren katılımcılar arasından ameliyat öncesi ve sonrası F0 düzeyleri arasında 20-25 Hz fark olan 4 katılımcı (Birey A, B, C ve D) belirlenmiştir. Söz konusu 4 katılımcı, araştırmanın bir diğer amacı olan ses perdesi değişikliğinin kadınlar üzerindeki güven algısını belirleyebilmek amacıyla, ameliyat öncesi ve sonrası sesleri arasında benzer düzeyde F0 farkı (20-25 Hz) olan katılımcılar arasından seçilmiştir.

Öncelikle, ses kalınlaştırma ameliyatı öncesi ve sonrasında kaydedilen seslerin akustik analizi gerçekleştirilmiştir. Ardından, seçilen A, B, C, D katılımcılarının ameliyat öncesi ve sonrası seslerinin kadınlar üzerindeki güven algısını nasıl etkilediği araştırılmıştır. Bu amaç doğrultusunda, 110 kadın katılımcıya, A, B, C, D katılımcılarının ameliyat öncesi ve sonrası ses kayıtları dinletilmiş ve güven algısını değerlendirmeleri için özel olarak oluşturulan “Güven Algısı Anketindeki” soruları yanıtlamaları istenmiştir. Ankette yer alan sorular, Börü vd. (2020) tarafından belirtilen güvenilirlik özellikleri temel alınarak hazırlanmıştır. Kadın katılımcılar, Likert ölçeği kullanarak her bir ses kaydı için güven algısı seviyelerini değerlendirmişlerdir. Bu çalışma sonucunda elde edilen veriler, literatür ışığında analiz edilerek bu bölümde tartışılacaktır. Çalışmanın bulguları, erkeklerin ses kalınlaştırma ameliyatının ses özellikleri ve kadınlar üzerindeki güven algısı açısından bilgiler sunmaktadır.

Bu çalışmada KBB uzman hekimi tarafından ses kalınlaştırma ameliyatı yapılan 33 erkek bireyin F0 değerleri incelenmiştir. Ameliyat öncesi ortalama F0 değeri 123,32 Hz olarak belirlenmiştir. Bireylerin ameliyat sonrası F0 ortalama değerlerinin 101,75 Hz'e düştüğü görülmüştür. Bu önemli düşüş, ses kalınlaştırma ameliyatının perde değiştirme üzerinde olumlu sonuçları olduğunu göstermektedir.

Mutasyonel falsetto olan 2 yetişkin erkek bireye tip III tiroplasti uygulanan bir çalışmada, cerrahi operasyon yapılan bireylerin temel frekanslarının (F0) sırasıyla 202 Hz'den 148 Hz'e, 151 Hz'den 121 Hz'e düştüğü bildirilmiştir (Slavit vd., 1990). Li vd., (1999) yaptıkları başka bir çalışmada mutasyonel falsetto olan 11 erkek hastada Isshiki tip III tiroplasti ameliyatının etkinliğini değerlendiren bir çalışma yapmışlardır. Ameliyat sonrasında temel frekansın (F0) anlamlı bir şekilde düştüğünü ($p<0.05$) ve tüm erkek hastaların ameliyat öncesi yüksek perdeli seslerinin tip III tiroplasti ameliyatı sonrasında düşüş gösterdiği görülmüştür. Koçak ve arkadaşları (2008) tarafından yapılan çalışmada 2'si kadın 19 erkek bireye tip III tiroplasti ameliyatı uygulanan araştırmada ise ameliyat sonrasında ortalama temel frekans değerinin 213.81 Hz'den 149.86 Hz'e düştüğü görülmüştür. Garcia-López vd., (2010) yaptıkları çalışmada 28 yaşındaki bir erkek hastaya tip III tiroplasti ameliyatı uygulamış ve hastanın ameliyat öncesinde 170 Hz olan temel frekans değerinin ameliyat sonrasında 98 Hz'e düştüğü görülmüştür. Remacle vd., (2010) yaptıkları çalışmada, tip III tiroplasti ameliyatı uygulanan mutasyonel falsetto ses bozukluğu olan 7 erkek hastada ortalama temel frekans değerinin 187 Hz'den 104 Hz'e düştüğünü belirtmişlerdir. Ayrıca Chowdhury vd., (2014) tarafından yapılan çalışmada 6 katılımcı ile gerçekleştirilen araştırmada, tip III tiroplasti ameliyatı öncesi ortalama 245.82 Hz olan temel frekans değerinin ameliyat sonrasında ortalama 140.78 Hz'e düştüğü belirtilmiştir. Bu durum, F0 değerinde önemli bir düşüş olduğunu göstermektedir.

Söz konusu çalışmaların tümü, ses kalınlaştırma operasyonunun F0 değerlerinde anlamlı bir düşüş sağladığını göstermektedir (Chowdhury vd., 2014; García-López vd., 2010; Remacle vd., 2010; Slavit vd., 1990, 1990) . Bu bulgular, ses kalınlaştırma ameliyatının temel frekans değerlerinde düşüş sağlaması bakımından bu çalışmada elde edilen bulgular ile benzerlik göstermektedir.

Jitter, shimmer ve HNR değerleri; sesteki problemleri değerlendirmek ve tedavi süreçlerini takip etmek için önem arz etmektedir. Bu değerler patolojik sesleri anlamak ve buna uygun tedavi yöntemlerini belirlemek için kliniklerde sıklıkla kullanılan akustik ölçüm yöntemleri arasındadır (Teixeira vd., 2011, 2013).

Bu çalışmada, ses kalınlaştırma ameliyatı geçiren katılımcıların (1.grup katılımcılar) jitter % ortalama değerleri ameliyat öncesinde %0,55 iken, ameliyat sonrasında %0,75 düzeyine yükselmiştir, ancak bu durum istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik ifade etmemektedir ($p>0,05$). Ameliyat sonrası jitter değerleri normal değerlerde (%0,5 ile %1) kalmıştır. Jitter, vokal kordların titreşim kontrolündeki düzensizliklerin bir ölçüsüdür. Patolojik seslerde jitter yüzdesi genellikle normalden daha yüksek bulunmaktadır. Sağlıklı sese sahip yetişkinlerde görülen jitter değerleri %0,5 ile %1,00 arasında değişmektedir. %1,00 değerinin üzerindeki jitter ölçümleri, bireyin sesinde sorun olabileceği anlamına gelebilmektedir (Teixeira vd., 2013). Bu çalışma sonucunda, bireylerin ameliyat sonrası jitter % değerlerinde artış olsa da normal değerler arasında kaldığı görülmüştür. Bu durum, istatistiksel olarak bir anlamlılık ifade etmemekte ve sağlıklı sese sahip yetişkin bireylerin değerleri içerisinde olduğu görülmektedir. Bireylerin ses kalınlaştırma ameliyatı sonrasında jitter % değerlerindeki artışın normal sınırlar içinde kalması, vokal kordların işlevinin önemli ölçüde etkilenmediği anlamına gelebilmektedir. Bu farklılığın nedenlerinin, çeşitli faktörlerden kaynaklanabileceği düşünülmektedir. İlk olarak, ameliyat sonrasında, vokal kordlardaki değişikliklerin her bireyde farklı bir şekilde gerçekleşebileceği ve bu nedenle jitter % değerlerinde değişkenlik görülebilmesi görüşüdür. Ameliyat sonrası doku iyileşmesi ve vokal kordların adapte olma süreci, katılımcıların jitter % değerlerindeki değişimde etkili olabilir. Ayrıca, ameliyat öncesi jitter % değerleri, bireyler arasında doğal olarak değişebilir ve ameliyat sonrasında bu değişkenliğin artması normal olabilir. Bu farklılık, bireylerin vokal kordlarının yapısı ve çalışma biçimine bağlı olabilir. Bunun dışında, katılımcıların ameliyat sonrası ses terapisi almamaları ve sesi doğru bir şekilde kullanamamaları, jitter % değerlerindeki farklılıklara neden olabilir. Sonuç olarak, ses kalınlaştırma ameliyatı sonrasında jitter % değerlerinde artış olduğu görülse de bu değişikliğin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı ve sağlıklı değerler içinde kaldığı görülmektedir. Farklılığın nedenlerinin; bireysel farklılıklar, vokal kordların iyileşme süreci, sesin doğru kullanılmaması, ameliyat sonrası süreçte ses terapisi alınmaması ve diğer faktörlerin kombinasyonundan kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Bu konuda daha kapsamlı ve ileri araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

1.grup katılımcılarda shimmer % değerinin ortalaması ameliyat öncesinde %3,19 iken, ameliyat sonrasında %7,36'ya yükselmiştir. Bu yükseliş, sesteki şiddet bozulmalarının arttığını göstermektedir. Shimmer % değeri vokal kordların titreşim düzensizliklerini değerlendiren bir diğer önemli ölçümdür. Shimmer % değeri, sağlıklı sese sahip yetişkinlerde %3'e kadar, çocuklarda ise %1'e kadar değişebilmektedir (Lathadevi & Guggarigoudar, 2018). Söz konusu değerdeki yükselişin nedenlerinin çeşitli faktörlerden kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Öncelikle, ses kalınlaştırma ameliyatının vokal kordlar üzerindeki etkisi göz önüne alınmalıdır. Ameliyatın ardından vokal kordların yapısal değişiklikleri, titreşim düzenini olumsuz etkileyebilmekte ve bu durum da shimmer % değerlerinde yükselişe neden olabilmektedir. Vokal kordların iyileşme süreci, sesi düzgün bir şekilde kullanma becerilerinin kazanılması ve ses terapisi gibi faktörlerin de söz konusu değer değişikliği üzerinde etkileri olabileceği düşünülmektedir. Katılımcıların vokal kordlarının yapısının ve ameliyat sonrası ses kullanımı konusundaki farklılıkların da shimmer % değerlerindeki değişiklikte rol oynayabileceği düşünülmektedir. Bu durum, katılımcıların ses kalınlaştırma ameliyatı sonrasında dikkatli bir şekilde izlenmesini ve ses terapisi almaları gerektiğini düşündürmektedir.

Slavit vd., (1990) yaptıkları çalışmada, tip III tiroplasti ameliyatı öncesi ve sonrası jitter ve shimmer değerlerini değerlendirmişlerdir. 1 yıldan fazla takip edilen 2 hastada; F0 değerinin azaldığını, vokal kordlarda düzenli titreşim durumu olduğunu, jitter ve shimmer değerlerinde ise bir artış olmadığını bildirmişlerdir (Slavit vd., 1990). Remacle vd., (2010) yaptıkları çalışmada ise 7 kişinin tip III tiroplasti ameliyat sonrası jitter ve shimmer değerlerinin normal aralıkta kaldığını bildirmişlerdir (Remacle vd., 2010). Slavit vd., (1990) ile Remacle vd., (2010) tarafından gerçekleştirilen bu iki çalışmaların, daha küçük örneklem grupları ile yapıldığı görülmektedir. Bu nedenle, örneklem büyüklükleri arasında önemli bir fark bulunmaktadır. Her iki çalışma da tip III tiroplasti ameliyatı sonrasında jitter ve shimmer değerlerinde bir artış olmadığını bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda ise, 33 bireyin tip III tiroplasti ameliyatı sonrası jitter değerleri, söz konusu çalışmalarla benzer olarak normal değerler arasında kalmıştır. Ancak çalışmamızda shimmer değerleri, Slavit vd., (1990) ve Remacle vd., (2010)'nin çalışmalarından farklı olarak istatistiksel olarak anlamlı bir yükselme göstermiştir. Bu sonuç, vokal kordlarda

titreşim düzensizliklerinin olabileceği anlamına gelebilmektedir. Çalışmalar arasında jitter açısından benzerlikler bulunurken, shimmer açısından farklılık gözlenmektedir. Dikkate alınması gereken bir diğer nokta ise örneklem büyüklüklerinin farklı olmasıdır. Bu farklılıkların sonuçları etkileyebileceği düşünülmektedir.

1.grup katılımcıların ameliyat öncesi ortalama HNR (Harmonik Gürültü Oranı) değerleri 22,6 dB iken, ameliyat sonrasında 15,35 dB değerine düşmüş ve istatistiksel olarak anlamlı bir değişim göstermiştir. HNR, sesteki periyodik ve periyodik olmayan bileşenler arasındaki oranı değerlendirmektedir. Bir sesin yüksek HNR değeri genellikle daha harmonik ve düzenli bir sesi ifade ederken düşük HNR değeri disfoniye işaret edebilmektedir (Teixeira vd., 2013). Normal ses kalitesine sahip yetişkin konuşmacıların izole ünlü üretiminde 7.4 dB ve üstü HNR değerleri elde edildiği bildirilmiştir (Yumoto vd., 1984). Bu çalışmada ameliyat sonrası elde edilen ortalama HNR değerleri, düşüş gösterse bile sağlıklı yetişkin değerleri aralığında olduğu görülmektedir. Elde edilen farklılığın, ameliyatın vokal kordları etkilemesi ve sesin periyodik bileşenleri arasındaki oranı azaltması nedeniyle olabileceği düşünülmektedir. Ameliyat sonrası vokal kordlar üzerinde oluşan düzensizlikler, sesin daha az harmonik ve düzensiz bir şekilde üretilmesine yol açabilir. Bu da HNR değerlerinde bir düşüşe neden olabilir. Ancak bu düşüş, sağlıklı ses üretimine sahip yetişkinlerde izole ünlü üretimi için kabul edilen normal aralık içerisinde olduğundan, ses kalitesinde büyük bir olumsuz etki yaratmadığı düşünülebilir.

Chowdhury vd., (2014) yaptıkları çalışmada tip III tiroplasti ameliyatı sonrasında akustik analiz parametrelerinin hepsinde bir düzelme görüldüğünü bildirmektedirler. Ameliyat geçiren 6 bireyin jitter ve shimmer değerlerinin yüzdesinin düştüğünü ve bu değerlerin düzelerken en önemli değişikliğin temel frekansta olduğunu bildirmektedirler (Chowdhury vd., 2014). Söz konusu çalışma, temel frekans değerlerinde olan değişiklik açısından bu çalışma ile benzerlik göstermekte, ancak jitter ve shimmer değerlerindeki değişiklik açısından benzerlik göstermemektedir. Bu durumun, söz konusu çalışmalar ve bu çalışma arasında katılımcı sayıları bakımından görülen farklılıklardan kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Bu çalışmaya tip III tiroplasti ameliyatı uygulanmış 33 kişilik bir örneklem grubu dahil edilmiştir. Bu ameliyatın akustik analiz parametreleri üzerindeki etkisi incelenmiştir. Bulgular, jitter % ve HNR değerlerinin normal aralıkta olduğunu gösterirken shimmer % değerlerinde literatürden farklı olarak bir artış olduğunu ortaya koymaktadır. Ancak bu artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmüştür. Bununla birlikte, literatürde tip III tiroplasti ameliyatı sonrası HNR değeriyle alakalı yapılan herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Literatürdeki diğer çalışmalar incelendiğinde, bu çalışmaya kıyasla daha küçük örneklem grupları üzerinde gerçekleştirilen araştırmalar olduğu, farklılıkların bu nedenden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Bu çalışmanın sonuçları, ses kalınlaştırma ameliyatının temel frekans (F0) üzerinde olumlu etkileri olduğunu doğrulamaktadır. Ancak shimmer değerlerindeki artışın anlamı hakkında daha fazla araştırma yapılması gerektiği düşünülmektedir.

Bu araştırmanın bir diğer amacı olarak, ses kalınlaştırma ameliyatı olan erkek katılımcıların ses perdesi değişikliğinin, kadınların güvenilirlik alguları üzerindeki etkisini değerlendirmek hedeflenmiştir. İnsan sesi, dinleyicilerin güvenilirlik algısını şekillendirebilmekte ve ses perdesi, konuşmacının kişilik özellikleri ve güven verme konusunda dinleyicilere bilgi verebilmektedir (Goupil vd., 2021; Guyer vd., 2021). Bu çalışma; insan sesinin ses perdesine dayalı olarak güvenilirlik algısının nasıl etkilendiğini, konuşmacının nasıl değerlendirildiğini göstermeyi amaçlamaktadır. Elde edilen sonuçların, ses perdesinin güvenilirlik algısındaki rolünün ve iletişimde sesin öneminin daha iyi anlaşılmasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

2.grup katılımcılardan alınan verilere bakıldığında; Birey A'nın sesi için ameliyat öncesi yüksek perdeli (ince) sese olan güven puanı ortalama olarak 27.71 iken, ameliyat sonrası düşük perdeli (kalın) sese olan güven puanı istatistiksel olarak anlamlı şekilde 32.68'e yükselmiştir. Bu sonuç, Birey A'nın ses kalınlaştırma ameliyatı sonrasında, uygulanan anket doğrultusunda, kadınlar üzerinde daha güvenilir bir algı oluşturduğunu göstermektedir. Öte yandan, Birey B için ameliyat öncesi yüksek perdeli (ince) sese olan güven puanı ortalama olarak 32.17 iken, ameliyat sonrası düşük perdeli (kalın) sese olan güven puanı istatistiksel olarak anlamlı bir düşüşle 27.5'e gerilemiştir. Bu durumda, Birey

B'nin ses kalınlaştırma ameliyatı sonrasında kadınlar üzerindeki güven algısını olumsuz yönde etkilediği görülmektedir. Birey C için ise ameliyat öncesi yüksek perdeli (ince) sese olan güven puanı ortalama olarak 30.3 iken, ameliyat sonrası düşük perdeli (kalın) sese olan güven puanı 29.39'a düşmüştür. Ancak bu değişim istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Birey D için ise ameliyat öncesi yüksek perdeli (ince) sese olan güven puanı ortalama olarak 32.61 iken, ameliyat sonrası düşük perdeli (kalın) sese olan güven puanı istatistiksel olarak anlamlı bir düşüşle 26.85'e gerilemiştir. Bu sonuçlar, Birey D'nin ses kalınlaştırma ameliyatı sonrasında kadınlar üzerindeki güven algısını olumsuz yönde etkilediğini göstermektedir.

Ayrıca, Kendall W ve korelasyon analizi sonuçlarına göre Birey A, Birey B ve Birey D sesleri için güven puanlarında değişimlerin görüldüğü ancak Birey C'nin sesinde değişimin algılanmadığı belirtilmiştir. Bununla birlikte sırasıyla Birey A, Birey B ve Birey D'nin ameliyat öncesi ve sonrası sesleri, dinletilen katılımcıların, seslerin aynı bireylere ait sesler olabileceği bağlantısı kurulamadığı, katılımcıların verdikleri cevaplara net bir şekilde yansıdığı görülmektedir. İncelenen cevaplara göre sadece Birey A için güven anketinden alınan puanların arttığı; Birey B, Birey C ve Birey D seslerinin güven anketine verilen cevaplardaki puanlarda azalma olduğu görülmüştür.

Sonuç olarak, ses kalınlaştırma ameliyatı sonrasında kadınlardaki güven algısının etkilendiği görülmüştür. Birey A'daki artış, kadınların ses kalınlaştırma ameliyatı sonrasında daha güven duyduklarını gösterirken, Birey B ve Birey D'deki düşüşler ise güven algısının azaldığını göstermektedir. Birey C'de ise algılanabilir bir değişim görülmemiştir.

Literatüre bakıldığında, ses perdesinin güvenilirlik algısı üzerindeki etkisi konusunda farklı sonuçlar olduğu görülmektedir. Bazı araştırmalar; görece daha yüksek perdeli, feminen-sesli erkek seslerinin, düşük perdeli, maskülen-sesli seslere kıyasla daha güvenilir algılandığını göstermiştir (McAleer vd., 2014). Ancak başka bir araştırmada, düşük perdeli seslerin yüksek perdeli seslere kıyasla daha güvenilir algılandığı görülmüştür (Tigue vd., 2012). Söz konusu bu karşıt sonuçlar, güven algısını birden fazla

faktörün etkilediğini ve ses perdesinin genel güvenilirlik algısı üzerinde tek başına belirleyici bir faktör olmadığını göstermektedir (O'Connor & Barclay, 2017).

Ses perdesinin güven algısı üzerindeki etkisi, güvenilirlik değerlendirmelerinin belirli sosyal bağlamlarını da göz önüne alarak daha iyi anlaşılabilir. Güvenilirlik algısı bir partnerlik bağlamında incelendiğinde, cinsiyetle ilgili olarak belirgin sesler (örneğin, kadınlarda daha yüksek perdeli sesler, erkeklerde daha düşük perdeli sesler) diğer seslere kıyasla daha az güvenilir olarak algılanmaktadır. Daha düşük perdeli erkek sesleri ve daha yüksek perdeli kadın sesleri, diğer seslere kıyasla daha fazla sadakatsizlik gösterme eğilimi şeklinde algılanmaktadır (O'Connor vd., 2011, 2014). Hafta sonu gezisine eşlik etmek için tercih edilecek kişinin seçildiği bir durumda, erkekler daha yüksek perdeli erkek seslerini, kadınlar ise daha düşük perdeli kadın seslerini tercih etmiştir (O'Connor & Feinberg, 2012). Bu nedenle düşük perdeli erkek sesleri ve daha yüksek perdeli kadın sesleri, potansiyel eşler ve aynı cinsiyetten rakipler tarafından partnerlik bağlamlarında daha az güvenilir olarak algılanmaktadır.

Sonuç olarak, ses kalınlaştırma ameliyatının (tip III tiroplastisi), 1.grup katılımcıların temel frekans (F0) değeri üzerindeki etkisine bakıldığında, 33 erkek bireyin ameliyat öncesi ve sonrası F0 değerleri arasında anlamlı bir düşüşün olduğu gözlenmiştir. Ameliyat öncesi ortalama F0 değeri 123,32 Hz iken, ameliyat sonrasında bu değer 101,75 Hz'e düşmüştür. Bu durum, ses kalınlaştırma ameliyatının F0 değerlerini önemli ölçüde düşürerek ses perdesinde düşüş sağladığını göstermektedir. Bu bulguların, literatürdeki diğer araştırmalarla uyumlu olduğu görülmektedir (Chowdhury vd., 2014; García-López vd., 2010; Kocak vd., 2008; Li vd., 1999; Rémacle vd., 2010; Slavik vd., 1990).

Ayrıca, 1.grup katılımcılarda jitter % değerinin ameliyat sonrasında anlamlı bir değişiklik göstermediği görülmüştür. Ameliyat sonrası jitter % değerleri, sağlıklı sese sahip yetişkinlerde görülen jitter % değerleri arasında olduğu görülmektedir. Bu durum da ses kalınlaştırma ameliyatının vokal kord titreşimleriyle ilişkili olan ardışık ses döngülerinin süresindeki değişkenlikte patolojik düzeyde bir değişikliğe neden olmadığını göstermektedir. Ancak, ameliyat sonrası shimmer % değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış gözlenmiştir. Shimmer % değerlerindeki bu artış, ardışık ses

döngülerinin genlik veya yoğunluğunda olumsuz yönde bir değişim olduğunu göstermektedir. Bu noktada, shimmer % değerlerindeki artışın klinik anlamı ve nedenleri hakkında daha fazla araştırma yapılmasının gerekliliği düşünülmektedir. HNR değerlerinde ise ameliyat sonrasında istatistiksel olarak anlamlı bir düşüş görülmüştür. Bu düşüş, vokal kordlardaki kapanma oranının ve ses kalitesinin düştüğünü göstermektedir.

Araştırmanın ikinci basamağı olan güven algısı değerlendirme sonuçlarına bakıldığında, ses kalınlaştırma ameliyatı sonrasında, ses perdesindeki değişikliklerin 2.grup katılımcıları oluşturan kadınların güven algısını etkilediği görülmüştür. Ancak, elde edilen bu sonuçlardan ses perdesinin güven algısı üzerindeki etkisine dair herhangi bir genellemeye ulaşmak mümkün olmamıştır. Birey A, ses kalınlaştırma ameliyatı sonrasında kadınlar üzerinde daha güvenilir bir algı oluştururken, Birey B ve Birey D'nin güven algısını olumsuz yönde etkilediği görülmüştür. Birey C'de ise ameliyat öncesi ve sonrası seslerin güven algısı üzerinde anlamlı bir farklılık yaratmadığı görülmüştür. Bu sonuçlar, ses perdesinin güven algısı üzerindeki etkisinin karmaşık olduğunu ve diğer faktörlerle etkileşimli olduğu şeklinde yorumlanabilir. Konu üzerinde daha fazla araştırma yapılmasının, sesin güven algısındaki rolünün daha iyi anlaşılmasına yardımcı olabileceği düşünülmektedir.

SONUÇ

Ses kalınlaştırma ameliyatının akustik analiz parametrelerinde değişime neden olduğu ve sesin temel frekansını düşürdüğü görülmektedir. Buna bağlı olarak, ses perdesinin güven algısı üzerindeki etkisi değişken olmakla birlikte, bu etkiyi belirleyen birden fazla faktör olduğu düşünölmektedir. Ses perdesinin güven algısı üzerindeki etkisi; bireylerin tercihlerine, sosyal bağlamlara ve cinsiyetle ilişkili faktörlere bağlı olarak değişiklik gösterebilmektedir. Bu konu üzerinde daha fazla araştırma yapılmasının ve farklı değişkenlerin dikkate alınmasının, ses perdesinin güven algısı üzerindeki rolünün daha iyi anlaşılmasına yardımcı olabileceği düşünölmektedir.

Sınırlılıklar

-Bu çalışmanın bulguları, çalışma grubuyla sınırlıdır. Sonuçlar, genel popölasyona genellenmez.

-1.grup katılımcıların ses kayıtları iOS yazılımına sahip iPhone marka cep telefonu ile alınmış ve mikrofon kullanılmamıştır.

Öneriler

-Ses kalınlaştırma ameliyatı yapılan bireylere cerrahi operasyondan sonra dil ve konuşma terapisti tarafından ses terapisi yapılarak sürecinin desteklenmesi,

-Bu çalışmanın daha büyük bir örneklem grubuyla yapılması,

-Gelecekte yapılması planlanan çalışmaların, ses perdesi değiştirmeye yönelik yapılan ameliyatların öncesinde ve sonrasında dil ve konuşma terapisi yapılan katılımcıların sonuçlarını içermesi,

-Ses perdesinin diğer sosyal algılar üzerindeki etkisinin incelenmesi, önerilmektedir.

KAYNAKÇA

- Alipour, F., Titze, I. R., Hunter, E., & Tayama, N. (2005). Active and Passive Properties of Canine Abduction/Adduction Laryngeal Muscles. *Journal of Voice*, *19*(3), 350-359. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2004.04.005>.
- Alipour-Haghighi, F., & Titze, I. R. (1991). Elastic models of vocal fold tissues. *The Journal of the Acoustical Society of America*, *90*(3), 1326-1331.
- Anderson, R. C., & Klofstad, C. A. (2012). Preference for leaders with masculine voices holds in the case of feminine leadership roles. *PloS one*, *7*(12), e51216.
- Armstrong, W. B., & Netterville, J. L. (1995). Anatomy of the larynx, trachea, and bronchi. *Otolaryngologic Clinics of North America*, *28*(4), 685-699.
- Balo, E., Tunçer, A. M., & ÖZKAN, E. T. (2021). Kulak Burun Boğaz Hekimlerinin Ses Bozuklukları Alanında Çalışan Dil ve Konuşma Terapistlerine Yönelik Görüşleri. *Dil Konuşma ve Yutma Araştırmaları Dergisi*, *4*(3), 284-296.
- Banai, I. P., Banai, B., & Bovan, K. (2017). Vocal characteristics of presidential candidates can predict the outcome of actual elections. *Evolution and Human Behavior*, *38*(3), 309-314.
- Batuk, İ. T. (2015). *Türkçe Konuşan Okul Çağı Çocuklarında Ses Çıkış Zamanlarının Değerlendirilmesi*. <https://openaccess.hacettepe.edu.tr/xmlui/handle/11655/721>
- Belin, P., Boehme, B., & McAleer, P. (2017). The sound of trustworthiness: Acoustic-based modulation of perceived voice personality. *PloS one*, *12*(10), e0185651.
- BENGİSU, S. (2018). Ses Analiz Programlarının KBB Pratiğinde Kullanım Alanları. *Curr Pract ORL*, *14*(1), 43-46.

- Benner, A., Sharma, P., & Sharma, S. (2019). *Anatomy, head and neck, cervical, respiratory, larynx, and cricoarytenoid.*
- Berry, D. S. (1990). Vocal attractiveness and vocal babyishness: Effects on stranger, self, and friend impressions. *Journal of Nonverbal Behavior, 14*, 141-153.
- Berry, D. S. (1992). Vocal types and stereotypes: Joint effects of vocal attractiveness and vocal maturity on person perception. *Journal of Nonverbal Behavior, 16*, 41-54.
- Boersma, P. (2002). Praat, a system for doing phonetics by computer. *Glott. Int., 5*(9), 341-345.
- Boone, D. R., McFarlane, S. C., Von Berg, S. L., & Zraick, R. I. (2005). *The voice and voice therapy.*
- Chowdhury, K., Saha, S., Pal, S., & Chatterjee, I. (2014). Effects of type 3 thyroplasty on voice quality outcomes in puberphonia. *Philippine Journal of Otolaryngology Head and Neck Surgery, 29*(1), 6-10.
- Colquitt, J. A., Scott, B. A., & LePine, J. A. (2007). Trust, trustworthiness, and trust propensity: A meta-analytic test of their unique relationships with risk taking and job performance. *Journal of applied psychology, 92*(4), 909.
- Deem, J. F., & Miller, L. (2000). *Manual of Voice Therapy, Austin: PROED. Inc.*
- Demirhan, E., Unsal, E. M., Yilmaz, C., & Ertan, E. (2016). Acoustic voice analysis of young Turkish speakers. *Journal of Voice, 30*(3), 378-e21.
- Desai, V., & Mishra, P. (2012). Voice therapy outcome in puberphonia. *Journal of Laryngology and Voice, 2*(1), 26.

- Dirks, K. T., & Ferrin, D. L. (2002). Trust in leadership: Meta-analytic findings and implications for research and practice. *Journal of applied psychology, 87*(4), 611.
- Feinberg, D. R., Jones, B. C., Little, A. C., Burt, D. M., & Perrett, D. I. (2005). Manipulations of fundamental and formant frequencies influence the attractiveness of human male voices. *Animal behaviour, 69*(3), 561-568.
- Ferrand, C. T. (2008). *Voice disorders: A clinical reference*. Pro-ed.
- Friedrich, G., & Hammer, G. P. (2015). Gross Anatomy of the larynx. İçinde *Sataloff's comprehensive textbook of otolaryngology. Volume 4: Laryngology* (ss. 23-43). Jaypee Brothers Medical Publishers, Philadelphia.
- García-López, I., Peñarrocha, J., & Gavilan, J. (2010). Tiroplastia tipo III para el tratamiento de la disfonía por elevación del tono. *Acta Otorrinolaringológica Española, 61*(4), 318-320.
- Gartner-Schmidt, J., Lewandowski, A., Haxer, M., & Milstein, C. F. (2017). Voice therapy for the beginning clinician. *Perspectives of the ASHA Special Interest Groups, 2*(3), 93-103.
- Gerçeker, M., Yorulmaz, İ., & Ural, A. (2000). Ses ve konuşma. *KBB ve Baş Boyun Cerrahisi Dergisi, 8*(1), 71-78.
- Gorris, C., Maccarini, A. R., Vanoni, F., Poggioli, M., Vaschetto, R., Garzaro, M., & Valletti, P. A. (2020). Acoustic analysis of normal voice patterns in Italian adults by using Praat. *Journal of Voice, 34*(6), 961-e9.
- Goupil, L., Ponsot, E., Richardson, D., Reyes, G., & Aucouturier, J.-J. (2021). Listeners' perceptions of the certainty and honesty of a speaker are associated with a common prosodic signature. *Nature communications, 12*(1), 861.

- Gray, M. L., & Courey, M. S. (2019). Transgender voice and communication. *Otolaryngologic Clinics of North America*, 52(4), 713-722.
- Gregory Jr, S. W., & Gallagher, T. J. (2002). Spectral analysis of candidates' nonverbal vocal communication: Predicting US presidential election outcomes. *Social Psychology Quarterly*, 298-308.
- Grillo, E. U., Brosious, J. N., Sorrell, S. L., & Anand, S. (2016). Influence of smartphones and software on acoustic voice measures. *International journal of telerehabilitation*, 8(2), 9.
- Guyer, J. J., Briñol, P., Vaughan-Johnston, T. I., Fabrigar, L. R., Moreno, L., & Petty, R. E. (2021). Paralinguistic features communicated through voice can affect appraisals of confidence and evaluative judgments. *Journal of nonverbal behavior*, 45, 479-504.
- Hippargekar, P., Bhise, S., Kothule, S., & Shelke, S. (2022). Acoustic voice analysis of normal and pathological voices in Indian population using Praat software. *Indian Journal of Otolaryngology and Head & Neck Surgery*, 74(Suppl 3), 5069-5074.
- Isshiki, N., Morita, H., Okamura, H., & Hiramoto, M. (1974). Thyroplasty as a new phonosurgical technique. *Acta oto-laryngologica*, 78(1-6), 451-457.
- Isshiki, N., Taira, T., & Tanabe, M. (1983). Surgical alteration of the vocal pitch. *The Journal of otolaryngology*, 12(5), 335-340.
- Jiang, J., Lin, E., & Hanson, D. G. (2000). Vocal fold physiology. *Otolaryngologic Clinics of North America*, 33(4), 699-718.
- Jones, B. C., Feinberg, D. R., DeBruine, L. M., Little, A. C., & Vukovic, J. (2010). A domain-specific opposite-sex bias in human preferences for manipulated voice pitch. *Animal Behaviour*, 79(1), 57-62.

- Jones, N. L. (2011). *The Ins and Outs of Breathing: How we learnt about the body's most vital function*. iUniverse.
- Kardous, C. A., & Shaw, P. B. (2014). Evaluation of smartphone sound measurement applications. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 135(4), EL186-EL192.
- Kılıç, M. (2012). Ses bozukluklarının tedavisi: Klinik ses bozuklukları. *Adana: Nobel Kitabevi*.
- Kılıç, M. A. (2010). Ses problemi olan hastanın objektif ve subjektif yöntemlerle değerlendirilmesi. *Curr PracrORL*, 6(2), 257-265.
- Kızılay, A., & Fırat, Y. (2008). Puberfoni hastalarında tedavi şeması. *The Turkish Journal of Ear Nose and Throat*, 18(6), 335-342.
- Kitajima, K., Tanabe, M., & Isshiki, N. (1979). Cricothyroid distance and vocal pitch: Experimental surgical study to elevate the vocal pitch. *Annals of Otolaryngology, Rhinology & Laryngology*, 88(1), 52-55.
- Klofstad, C. A. (2016). Candidate voice pitch influences election outcomes. *Political psychology*, 37(5), 725-738.
- Klofstad, C. A., & Anderson, R. C. (2018). Voice pitch predicts electability, but does not signal leadership ability. *Evolution and human behavior*, 39(3), 349-354.
- Klofstad, C. A., Anderson, R. C., & Nowicki, S. (2015). Perceptions of competence, strength, and age influence voters to select leaders with lower-pitched voices. *PloS one*, 10(8), e0133779.

- Klofstad, C. A., Anderson, R. C., & Peters, S. (2012). Sounds like a winner: Voice pitch influences perception of leadership capacity in both men and women. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 279(1738), 2698-2704.
- Kocak, I., Dogan, M., Tadihan, E., Cakir, Z. A., Bengisu, S., & Akpınar, M. (2008). Window anterior commissure relaxation laryngoplasty in the management of high-pitched voice disorders. *Archives of Otolaryngology–Head & Neck Surgery*, 134(12), 1263-1269.
- Koufman, J. A., Cohen, J. T., Gupta, S., & Postma, G. N. (2004). Cricoid chondrosarcoma presenting as arytenoid hypertelorism. *The Laryngoscope*, 114(9), 1529-1532.
- Kum, N. Y., & Eliküçük, Ç. (2023). Mutasyonel falsetto tedavisinde ses terapisinin etkinliği. *Praxis of Otorhinolaryngology*, 11(2).
- Kumaresan, M., & Bharath, N. (2020). Fast track treatment for puberphonia. *Sch J Otolaryngol*, 3(5), 1-5.
- Kummer, A. W. (2001). A screening assessment of voice, resonance, and articulation: A guide for the otolaryngologist. *Current Opinion in Otolaryngology & Head and Neck Surgery*, 9(6), 369-373.
- Kummer, A. W., & Lee, L. (1996). Evaluation and treatment of resonance disorders. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 27(3), 271-281.
- Lathadevi, H. T., & Guggarigoudar, S. P. (2018). Objective Acoustic Analysis and Comparison of Normal and Abnormal Voices. *Journal of Clinical & Diagnostic Research*, 12(12).
- Lavan, N., Mileva, M., & McGettigan, C. (2021). How does familiarity with a voice affect trait judgements? *British Journal of Psychology*, 112(1), 282-300.

- Li, G.-D., Mu, L., & Yang, S. (1999). Acoustic evaluation of Isshiki type III thyroplasty for treatment of mutational voice disorders. *The Journal of Laryngology & Otology*, *113*(1), 31-34.
- MA, K. (2002). Larenksin fonksiyonel anatomisi ve ses fizyolojisi. *T Klin ENT*, *2*, 1-8.
- Marchant, W. (2005). Anatomy of the larynx, trachea and bronchi. *Anaesthesia & Intensive Care Medicine*, *6*(8), 253-255.
<https://doi.org/10.1383/anes.2005.6.8.253>.
- Markova, D., Richer, L., Pangelinan, M., Schwartz, D. H., Leonard, G., Perron, M., Pike, G. B., Veillette, S., Chakravarty, M. M., & Pausova, Z. (2016). Age-and sex-related variations in vocal-tract morphology and voice acoustics during adolescence. *Hormones and behavior*, *81*, 84-96.
- Mayer, R. C., Davis, J. H., & Schoorman, F. D. (1995). An integrative model of organizational trust. *Academy of management review*, *20*(3), 709-734.
- McAlear, P., Todorov, A., & Belin, P. (2014). How do you say 'Hello'? Personality impressions from brief novel voices. *PloS one*, *9*(3), e90779.
- Meerschman, I., D'haeseleer, E., Catry, T., Ruigrok, B., Claeys, S., & Van Lierde, K. (2017). Effect of two isolated vocal facilitating techniques glottal fry and yawn-sigh on the phonation of female speech-language pathology students: A pilot study. *Journal of communication disorders*, *66*, 40-50.
- Montano, K. J., Tigue, C. C., Isenstein, S. G., Barclay, P., & Feinberg, D. R. (2017). Men's voice pitch influences women's trusting behavior. *Evolution and Human Behavior*, *38*(3), 293-297.

- Montepare, J. M., & Zebrowitz-McArthur, L. (1987). Perceptions of adults with childlike voices in two cultures. *Journal of Experimental Social Psychology*, 23(4), 331-349.
- Mora, E., Carrillo, A., Giribet, A., Becerra, A., Lucio, M. J., & Cobeta, I. (2018). Translation, cultural adaptation, and preliminary evaluation of the Spanish version of the transgender voice questionnaire for male-to-female transsexuals (TVQ MtF). *Journal of Voice*, 32(4), 514-e1.
- Nagel, F., Maurer, M., & Reinemann, C. (2012). Is there a visual dominance in political communication? How verbal, visual, and vocal communication shape viewers' impressions of political candidates. *Journal of communication*, 62(5), 833-850.
- Netsell, R., & Hixon, T. J. (1978). A noninvasive method for clinically estimating subglottal air pressure. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 43(3), 326-330.
- Nolan, I. T., Morrison, S. D., Arowojolu, O., Crowe, C. S., Massie, J. P., Adler, R. K., Chalet, S. R., & Francis, D. O. (2019). The role of voice therapy and phonosurgery in transgender vocal feminization. *Journal of Craniofacial Surgery*, 30(5), 1368-1375.
- O'Connor, J. J., & Barclay, P. (2017). The influence of voice pitch on perceptions of trustworthiness across social contexts. *Evolution and human behavior*, 38(4), 506-512.
- O'Connor, J. J., & Feinberg, D. R. (2012). The influence of facial masculinity and voice pitch on jealousy and perceptions of intrasexual rivalry. *Personality and Individual Differences*, 52(3), 369-373.
- O'Connor, J. J., Pisanski, K., Tigue, C. C., Fraccaro, P. J., & Feinberg, D. R. (2014). Perceptions of infidelity risk predict women's preferences for low male voice

pitch in short-term over long-term relationship contexts. *Personality and Individual Differences*, 56, 73-77.

O'Connor, J. J., Re, D. E., & Feinberg, D. R. (2011). Voice pitch influences perceptions of sexual infidelity. *Evolutionary Psychology*, 9(1), 147470491100900100.

Oğuz, H. (2012). Sesin Klinik Değerlendirmesi. *Klinik Ses Bozuklukları*”, Aronson AE, Bless DM, 4.

Oğuz, H., Kiliç, M. A., & ŞAFAK, M. A. (2011). Comparison of results in two acoustic analysis programs: Praat and MDVP. *Turkish Journal of Medical Sciences*, 41(5), 835-841.

Orhan, K. S., Basaran, B., Uluşan, M., & Hafiz, G. (2010). Larengeal Botulinum Toksini Uygulamaları/Botulinum Toxin Applications in the Larynx. *Noro-Psikiyatri Arsivi*, 47, 30.

Özkan, E. T., & Demirhan, E. (2014). Pediatrik Ses Bozuklukları ve Ses Terapisinin Etkililiği. *Kocaeli Tıp Dergisi*, 3(2), 27-33.

Puts, D. A., Gaulin, S. J., & Verdolini, K. (2006). Dominance and the evolution of sexual dimorphism in human voice pitch. *Evolution and human behavior*, 27(4), 283-296.

Puts, D. A., Hodges, C. R., Cárdenas, R. A., & Gaulin, S. J. (2007). Men's voices as dominance signals: Vocal fundamental and formant frequencies influence dominance attributions among men. *Evolution and Human Behavior*, 28(5), 340-344.

Redford, M. A. (2015). *The handbook of speech production*. John Wiley & Sons.

- Remacle, M., Matar, N., Verduyck, I., & Lawson, G. (2010). Relaxation thyroplasty for mutational falsetto treatment. *Annals of Otolaryngology, Rhinology & Laryngology*, 119(2), 105-109.
- Sağıroğlu, S. G. (2017). Puberfoni ve Tedavisi. *Çağdaş Tıp Dergisi*, 7(2), 198-202.
- Saito, Y., Nakamura, K., Itani, S., & Tsukahara, K. (2018). Type 3 thyroplasty for a patient with female-to-male gender identity disorder. *Case reports in otolaryngology*, 2018.
- Sapienza, C. M., & Stathopoulos, E. T. (1994). Respiratory and laryngeal measures of children and women with bilateral vocal fold nodules. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 37(6), 1229-1243.
- Saraç, H. (2010). Sesin morfolojik ve fizyolojik özellikleri. *Güzel Sanatlar Enstitüsü Dergisi*, 5.
- Sataloff, R. T. (2017). *Vocal Health and Pedagogy: Science, Assessment, and Treatment, Third Edition*. Plural Publishing.
- Sawyer, J. (2019). Voice changes in transgender care. *Transgender Medicine: A Multidisciplinary Approach*, 213-237.
- Say, A. (2001). Müziğin Kitabı, Müzik Ansiklopedisi Yayınları. *Basım, Ankara*.
- Schild, C., Stern, J., & Zettler, I. (2020). Linking men's voice pitch to actual and perceived trustworthiness across domains. *Behavioral Ecology*, 31(1), 164-175.
- Schirmer, A., Feng, Y., Sen, A., & Penney, T. B. (2019). Angry, old, male—and trustworthy? How expressive and person voice characteristics shape listener trust. *PloS one*, 14(1), e0210555.

- Schneider, S. L., & Sataloff, R. T. (2007). Voice therapy for the professional voice. *Otolaryngologic Clinics of North America*, 40(5), 1133-1149.
- Seabrook, M., Schwarz, M., Ward, E. C., & Whitfield, B. (2019). Implementation of an extended scope of practice speech-language pathology allied health practitioner service: An evaluation of service impacts and outcomes. *International journal of speech-language pathology*, 21(1), 65-74.
- Searl, J. (2019). Alaryngeal speech aerodynamics: Lower and upper airway considerations. *Clinical Care and Rehabilitation in Head and Neck Cancer*, 209-230.
- Sezin, R. K. (2021). *Vokal Mekanizma*. Akademisyen Kitabevi.
- Slavit, D. H., & Maragos, N. E. (1992). Physiologic assessment of arytenoid adduction. *Annals of Otolaryngology, Rhinology & Laryngology*, 101(4), 321-327.
- Slavit, D. H., Maragos, N. E., & Lipton, R. J. (1990). Physiologic assessment of Isshiki type III thyroplasty. *The Laryngoscope*, 100(8), 844-848.
- Starmer, H. M., Tippett, D. C., & Webster, K. T. (2008). Effects of laryngeal cancer on voice and swallowing. *Otolaryngologic Clinics of North America*, 41(4), 793-818.
- Stemple, J. C., Roy, N., & Klaben, B. K. (2018). *Clinical voice pathology: Theory and management*. Plural Publishing.
- Tadıhan, E. (2012). *Disfonisi olan ilköğretim çağı çocuklarında vokal fonksiyon egzersizleri ve vokal hijyen önerilerinden oluşan ses terapisi programının etkililiğinin incelenmesi*.
- Teixeira, J. P., Ferreira, D., & Carneiro, S. M. (2011). Análise acústica vocal-determinação do Jitter e Shimmer para diagnóstico de patologias da fala. 6º

Congresso Luso-Moçambicano de Engenharia, 3º Congresso de Engenharia de Moçambique, 6º.

- Teixeira, J. P., Oliveira, C., & Lopes, C. (2013). Vocal acoustic analysis–jitter, shimmer and hnr parameters. *Procedia Technology*, 9, 1112-1122.
- Terwel, B. W., Harinck, F., Ellemers, N., & Daamen, D. D. (2010). Voice in political decision-making: The effect of group voice on perceived trustworthiness of decision makers and subsequent acceptance of decisions. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 16(2), 173.
- Tigue, C. C., Borak, D. J., O'Connor, J. J., Schandl, C., & Feinberg, D. R. (2012). Voice pitch influences voting behavior. *Evolution and Human Behavior*, 33(3), 210-216.
- Titze, I. R. (2008). The human instrument. *Scientific American*, 298(1), 94-101.
- Tortora, G. J., & Derrickson, B. H. (2018). *Principles of anatomy and physiology*. John Wiley & Sons.
- Tusing, K. J., & Dillard, J. P. (2000). The sounds of dominance. Vocal precursors of perceived dominance during interpersonal influence. *Human Communication Research*, 26(1), 148-171.
- Ulubay, G. (2017). Solunum Kas Fizyolojisi Ve Kas Gücü Ölçümü. *Bulletin of Thoracic Surgery/Toraks Cerrahisi Bülteni*, 10(1).
- ULUTAŞ, E. (2017). *Türkiye 'de Siyasal Güven: Liderler, Kurumlar, Süreçler*. Necmettin Erbakan University.
- Van Borsel, J., De Cuypere, G., Rubens, R., & Destaerke, B. (2000). Voice problems in female-to-male transsexuals. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 35(3), 427-442.

- Van Borsel, J., de Pot, K., & De Cuyper, G. (2009). Voice and physical appearance in female-to-male transsexuals. *Journal of Voice*, 23(4), 494-497.
- Van den Berg, J. W., Zantema, J. T., & Doornenbal Jr, P. (1957). On the air resistance and the Bernoulli effect of the human larynx. *The journal of the acoustical society of America*, 29(5), 626-631.
- Vaz-Freitas, S., Pestana, P. M., Almeida, V., & Ferreira, A. (2018). Acoustic analysis of voice signal: Comparison of four applications software. *Biomedical Signal Processing and Control*, 40, 318-323.
- Vukovic, J., Jones, B. C., Feinberg, D. R., DeBruine, L. M., Smith, F. G., Welling, L. L., & Little, A. C. (2011). Variation in perceptions of physical dominance and trustworthiness predicts individual differences in the effect of relationship context on women's preferences for masculine pitch in men's voices. *British Journal of Psychology*, 102(1), 37-48.
- Wade, L. M. (2017). *A Pilot Study of Pursed-Lip Breathing, Singing, and Kazoo Playing on Lung Function and Perceived Exertion of Participants Who Smoke* [PhD Thesis]. University of Kansas.
- Watson, S. (2019). *The Unheard Female Voice: Women are more likely to be talked over and unheeded. But SLPs can help them speak up and be heard.*
- Wei, M., Du, J., Wang, X., Lu, H., Wang, W., & Lin, P. (2021). Voice disorders in severe obstructive sleep apnea patients and comparison of two acoustic analysis software programs: MDVP and Praat. *Sleep and Breathing*, 25, 433-439.
- Yelken, K. (2022). Ses Estetiği. İçinde Z. SALTÜRK (Ed.), *Temel Larengoloji*. Akademisyen Kitabevi.

- Yesilli Puzella, G. (2020). *The Effect of Aircraft Pilots' Vocal Pitch on the Trust Perception of Passengers* (ss. 1-17).
- Yeşilli-Puzella, G. (2020). *Akustik ses kalitesi indeksi'nin Türkçe için geçerlik ve güvenirlik çalışması* [Yayınlanmamış Doktora Tezi]. Anadolu Üniversitesi (Eskişehir).
- Yiu, E. M., & Ho, E. Y. (2002). Short-term effect of humming on vocal quality. *Asia Pacific Journal of Speech, Language and Hearing*, 7(3), 123-137.
- Yiu, E. M.-L., Lo, M. C., & Barrett, E. A. (2017). A systematic review of resonant voice therapy. *International journal of speech-language pathology*, 19(1), 17-29.
- Yumoto, E., Sasaki, Y., & Okamura, H. (1984). Harmonics-to-noise ratio and psychophysical measurement of the degree of hoarseness. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 27(1), 2-6.



Ek. 4 Güven Algısı Anketi

ERKEKLERİN SES ÖZELLİKLERİNİN, KADINLARIN GÜVEN ALGISI ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİ DEĞERLENDİRME FORMU

Bu çalışmada; size sekiz farklı ses kaydı dinletilecek, her ses dinletimi sonrasında aşağıdaki sorulara cevap vermeniz istenecektir.

1. Dinlediğiniz ses dürüst bir kişiye ait olabilir:

Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum

2. Dinlediğiniz ses yalan söylemeyecek bir kişiye ait olabilir:

Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum

3. Dinlediğiniz ses sadık bir kişiye ait olabilir:

Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum

4. Dinlediğiniz ses samimi bir kişiye ait olabilir:

Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum

5. Dinlediğiniz ses saygı duyulacak bir kişiye ait olabilir:

Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum

6. Dinlediğiniz ses sır tutacak bir kişiye ait olabilir:

Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum

7. Dinlediğiniz ses güvenilir bir kişiye ait olabilir:

Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum

8. Dinlediğiniz ses yardım sever bir kişiye ait olabilir:

Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum

9. Dinlediğiniz ses açık sözlü bir kişiye ait olabilir:

Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum

10. Dinlediğiniz ses sözünü tutan bir kişiye ait olabilir:

Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum