

**TÜRKÇE KONUŞAN SAĞLIKLI YETİŞKİN
POPÜLASYONDA SESİN AKUSTİK VE
AERODİNAMİK ÖZELLİKLERİ
NORM ÇALIŞMASI**

Doktora Tezi

Ayşegül ŞEN

Eskişehir, 2017

**TÜRKÇE KONUŞAN SAĞLIKLI YETİŞKİN
POPÜLASYONDA
SESİN AKUSTİK VE AERODİNAMİK ÖZELLİKLERİ
NORM ÇALIŞMASI**

Ayşegül ŞEN

**DOKTORA TEZİ
Dil ve Konuşma Terapisi Anabilim Dalı
Danışman: Doç. Dr. Bülent TOĞRAM**

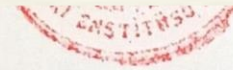
**Eskişehir
Anadolu Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Mayıs, 2017**

Jüri ve Enstitü Onayı

Ayşegül ŞEN'in Türkçe Konuşan Sağlıklı Yetişkin Popülasyonda Sesin Akustik ve Aerodinamik Özellikleri Norm Çalışması başlıklı tezi 03/05/2017 tarihinde, aşağıdaki jüri tarafından Lisansüstü Eğitim, Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca, Dil ve Konuşma Terapisi Anabilim dalında Doktora Tezi olarak değerlendirilerek kabul edilmiştir.

	Adı Soyadı	İmza
Üye (Tez Danışmanı)	: Doç Dr. Bülent TOĞRAM	
Üye	: Prof. Dr. Kürşat YELKEN	
Üye	: Prof. Dr. Atilla CAVKAYTAR	
Üye	: Yard. Doç Dr. Elçin TADİHAN ÖZKAN	
Üye	: Yard. Doç Dr. Demet İLHAN ALGIN	

Prof. Dr. Dilek AK
Enstitü Müdürü



ÖZET

TÜRKÇE KONUŞAN SAĞLIKLI YETİŞKİN POPÜLASYONDA SESİN AKUSTİK VE AERODİNAMİK ÖZELLİKLERİ NORM ÇALIŞMASI

Ayşegül ŞEN

Anadolu Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Mayıs, 2017

Danışman: Doç. Dr. Bülent TOĞRAM

Bu araştırmada, Fonotuar Aerodinamik Sistem (PAS) ses değerlendirme aracı kullanılarak Türkçe konuşan sağlıklı yetişkin popülasyonda sesin akustik ve aerodinamik özelliklerine dair normatif veri oluşturmak ve elde edilen ölçümler üzerinde yaş ve cinsiyetin etkisini incelemek amaçlanmıştır.

Araştırma deseni, gruplar arası karşılaştırma yapan prospektif araştırma modelidir. Araştırmaya katılımcı olarak yaşları 18-87 arasında değişen 206 sağlıklı yetişkin (106 kadın, 100 erkek) dahil edilmiş ve bu katılımcılar üç yaş grubuna ayrılmıştır (18-39, 40-59, 60+). Katılımcılara PAS protokollerinden, Vital kapasite, Maksimum sürdürülen fonasyon, Rahat sürdürülen fonasyon, Ses basınç düzeyi değişiklikleri ve Sesleme yeterliliği protokolleri 3 er kez uygulanmış ve elde edilen verilerin ortalaması alınarak 45 fonotuar aerodinamik ve akustik ölçüm için normatif veri elde edilerek istatistiksel analiz yapılmıştır.

Araştırmadan elde edilen bulgulara göre 30 ölçüm üzerinde cinsiyet değişkeninin (Örneğin; En yüksek SBD, En yüksek ekspiratuar hava akım süresi), 19 ölçüm üzerinde yaş değişkeninin (Örneğin; En yüksek SBD, Ekspiratuar hacim) ve 6 ölçüm üzerinde yaş*cinsiyet etkileşiminin (Örneğin; Ortalama perde, En düşük SBD) istatistiksel olarak anlamlı etkisi bulunurken; 10 ölçüm üzerinde yaş ve cinsiyet değişkenlerinin anlamlı etkisi bulunmamıştır.

Sonuç olarak çalışmada 35 fonotuar aerodinamik ve akustik ölçüm üzerinde yaş ve cinsiyet değişkeninin anlamlı etkisi bulunmuştur. Dolayısıyla PAS kullanılarak yapılan ses değerlendirmelerinde yaş ve cinsiyet değişkenlerinin etkisi dikkate alınmalıdır.

Anahtar sözcükler: Fonotuar, Aerodinamik, Akustik, PAS, Normatif veri

ABSTRACT

THE NORMATIVE STUDY OF ACOUSTIC AND AERODYNAMIC CHARACTERISTICS OF VOICE AMONG HEALTHY ADULT TURKISH SPEAKER POPULATION

Ayşegül ŞEN

Department of Speech and Language Therapy

Anadolu University, Graduate School of Health Sciences, May, 2017

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Bülent TOĞRAM

This study aims to establish adult normative data set for healthy Turkish speakers on the acoustic and aerodynamic characteristics of voice, using Phonatory Aerodynamic System (PAS), and to examine the effects of age and gender on these measures.

The study design is prospective data collection across groups. The participants of the study included 206 healthy adults (106 females, 100 males) between the ages of 18-87, and were divided into 3 age groups (18-39, 40-59, 60+). Among the PAS protocols, vital capacity, maximum sustained phonation, comfortable sustained phonation, variation in SPL, voicing efficiency were conducted to the participants. 3 trials were taken for each protocol, and resulting data was averaged. Statistical analysis was conducted for 45 phonatory aerodynamic and acoustic measures, and normative data was obtained.

The results of the study indicated that statistically significant main effect of gender was found for 30 measures (e.g. maximum SPL, peak expiratory airflow duration), and statistically significant main effect of age for 19 measures (maximum SPL, expiratory volume) and significant main effect of gender*age interaction for 6 measures (mean pitch, minimum SPL) while, remaining 10 measures did not relieve statistically significant results.

Consequently, current study found statistically significant effect of age and gender on 35 phonatory and aerodynamic measures. So, it is true to say that one must account for age and gender variables in the evaluation of voice using PAS.

Key Words: Phonatory, Aerodynamic, Acoustic, PAS, Normative data

TEŞEKKÜR

Dilkom'a geldiğim ilk andan itibaren mesleki duruşunu kendime örnek aldığım, nezaketini ve inceliğini her zaman gösteren, kapısını her çaldığımda beni ilgiyle ve güler yüzüyle karşılayan, araştırmam sırasında danışmanım olmayı kabul ederek engin tecrübesiyle bana yol gösteren, çözüm odaklı yaklaşımıyla her zaman destekleyici ve motive edici olan, bir danışmandan çok öte örnek insan, sevgili hocam Doç. Dr. Bülent TOĞRAM'a;

Tez süresince her başım sıkıştığında içtenliği ve samimiyetiyle bana yardımcı olan, bıkmadan her tez izleme toplantım için İstabnûl'dan Eskişehir'e gelen, desteğini her zaman hissettiğim ve dünyanın en mütevazî insanlarından biri olan Prof. Dr. Kürşat YELKEN'e;

Ülkemizde Dil ve Konuşma Terapistliği mesleğinin kurucularından olan ve bizim bu alanda yetişmemizi sağlayan, araştırma konumu seçmemde bana yardımcı olan Prof. Dr. Seyhun TOPBAŞ'a;

Yapıcı ve yönlendirici sorularıyla çalışmaya yön veren Yard. Doç. Dr. Orhan Selçuk GÜVEN'e;

Tez izleme komitemde yer almayı kabul ederek tecrübeleriyle bana yol gösteren hocam Prof. Dr. Atilla CAVKAYTAR'a;

Yoğun çalışma temposu içinde tez savunma jürime katılmak için değerli zamanlarını ayıran hocalarım Yard. Doç. Dr. Elçin TADİHAN ÖZKAN ve Yard. Doç. Dr. Demet İLHAN ALGIN'a;

Veri toplama ve uygulama süresince büyük fedakarlıklarda bulunarak bana yardım eden Zehra BİRİŞİK ve Yasemin ZENCİR'e, verilerin istatistiksel analizinde güler yüzünü hiç eksik etmeden adeta benimle çalışarak bana yardımcı olan Büşra EMİR'e, tezin yazım sürecinde sabırla bana destek olan Ayşe AYDIN UYSAL, Gamze YEŞİLLİ, Nursinem ŞİRİN ve Deniz KAZANOĞLU'na;

Katılımcılara ulaşmam konusunda çok büyük bir özveriyle benimle birlikte çalışarak bana yardım eden başta Kenan YETİK, Nasıf ÜNLÜ ve Mümin SATICI olmak üzere Tepebaşı Belediyesi personeline, katkıları için DİLKOM personeline ve değerli zamanlarını ayırarak çalışmada yer alan tüm katılımcılara;

Bugünlere gelmemde herkesten çok emeği olan, varlıklarıyla her daim beni motive eden, sevincimi hüznümü her şeyimi paylaşabildiğim beni ben yapan sevgili aileme;

O olmadan olmazdı, her zaman olduğu gibi doktora ve tez sürecinde desteğini ve gücünü hep arkamda hissettiğim, en zor anlarda bile kendimi güçlü hissetmemi sağlayan, her sorunum için bir çözümü olan sevgili eşim Serkan ŞEN'e;

Ve ona, varlığıyla hayatıma anlam katan, sevgimi tarif etmeye kelimelerin yetersiz kaldığı, hayatıma girdiği andan itibaren kocaman gülümsemesiyle yegane motivasyon kaynağım olan canım biricik oğlum Serkan Çağan ŞEN'e tüm içtenliğimle sonsuz teşekkürler.

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Bu tez çalışmasının bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumunda bilimsel etik ve kurallara uygun davrandığımı; bu çalışma kapsamında elde edilen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi; bu çalışmanın Anadolu Üniversitesi tarafından kullanılan bilimsel intihal tespit programıyla tarandığını ve hiçbir şekilde intihal içermediğini beyan ederim. Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara razı olduğumu bildiririm.

Ayşegül Şen

İÇİNDEKİLER

BAŞLIK SAYFASI	i
JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
TEŞEKKÜR	v
ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ.....	vii
İÇİNDEKİLER	viii
TABLOLAR DİZİNİ	xvi
GÖRSELLER DİZİNİ	xx
SİMGE VE KISALTMALAR DİZİNİ	xxi
1. GİRİŞ	1
1.1. Amaç	2
1.2. Önem.....	7
2. ALANYAZIN	8
2.1. Fonasyon	8
2.1.1. Myoelastik-aerodinamik fonasyon teorisi	8
2.1.2. Bernoulli etkisi	9
2.2. Normal Ses Gelişimi	10
2.2.1. Çocukluk dönemi	10
2.2.2. Ergenlik dönemi.....	10
2.2.3. Erişkin dönemi	11
2.2.4. Geriatrik ses	12
2.3. Ses, Ses Bozukluğu	12
2.3.1. Yaygınlık.....	13
2.4. Ses Bozukluğu Nedenleri	13
2.4.1. Yapısal kaynaklı ses bozuklukları.....	13
2.4.2. Nörojenik ses bozuklukları	14

2.4.3. Psikojenik ses bozuklukları	14
2.4.4. Ses kullanımına bağlı bozukluklar	14
2.5. Ses Değerlendirme Yöntemleri	15
2.5.1. Ses değerlendirmelerinde ölçek kullanımı	15
2.6. Ses Değerlendirmelerinde Kullanılan Yöntemler	17
2.6.1. Hasta öyküsü	17
2.6.2. Algısal ses değerlendirmesi	17
2.6.3. Nesnel ses değerlendirmesi	19
2.6.3.1. Larengeal görüntüleme	19
2.6.3.2. Elektrolottografi (EEG)	20
2.6.3.3. Elektromiyografi (EMG)	20
2.6.3.4. Sesin akustik analizi.....	20
2.6.3.5. Aerodinamik değerlendirme	21
2.7. Alanyazında Akustik ve Aerodinamik Ölçümler Kullanılarak Yapılan Norm Çalışmaları	27
2.8. Türkçe Alanyazında Yapılan Çalışmalar	30
2.9. Fonotuar Aerodinamik Sistem 6600 (PAS)	32
2.9.1. Fonotuar Aerodinamik Sistem 6600 (PAS) kullanılarak yapılan norm çalışmaları	38
3. YÖNTEM	40
3.1. Araştırmanın Modeli	40
3.2. Araştırmanın Çalışma Grubu	40
3.2.1. Araştırmanın katılımcıları	40
3.2.1.1. Katılımcı olma temel ölçütleri	41
3.3. Verilerin Toplanması	42
3.3.1. Uygulama	42
3.3.2. Veri toplama aracı	42

3.4. Verilerin Analizi	44
4. BULGULAR VE YORUMLAR	45
4.1. Türkçe Konuşan Sağlıklı Katılımcıların Cinsiyet, Yaş ve Cinsiyet*yaş Etkileşimi Değişkenlerine göre PAS'tan Elde Edilen Akustik ve Aerodinamik Ölçümlerin İncelenmesi.....	45
4.1.1. Vital kapasite protokolü parametre ölçümlerinin iki yönlü varyans analizi sonuçları	45
4.1.1.1. Vital kapasite protokolü ekspiratuar hava akım süresi parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları.....	45
4.1.1.2. Vital kapasite protokolü en yüksek ekspiratuar hava akımı parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları	47
4.1.1.3. Vital kapasite protokolü ekspiratuar hacim parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları	48
4.1.2. Maksimum sürdürülen fonasyon protokolü parametre ölçümlerinin iki yönlü varyans analizi sonuçları.....	50
4.1.2.1. Maksimum sürdürülen fonasyon protokolü en yüksek ses basınç düzeyi parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları	50
4.1.2.2. Maksimum sürdürülen fonasyon protokolü en düşük ses basınç düzeyi parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları	51
4.1.2.3. Maksimum sürdürülen fonasyon protokolü ortalama ses basınç düzeyi parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları	53
4.1.2.4. Maksimum sürdürülen fonasyon protokolü ses basınç düzeyi aralığı parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları	54
4.1.2.5. Maksimum sürdürülen fonasyon protokolü sesleme sırasında ortalama ses basınç düzeyi parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları.....	55

4.1.2.6. Maksimum sürdürülen fonasyon protokolü ortalama perde parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları.....	56
4.1.2.7. Maksimum sürdürülen fonasyon protokolü fonasyon süresi parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları.....	58
4.1.2.8. Maksimum sürdürülen fonasyon protokolü en yüksek ekspiratuar hava akımı parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları	59
4.1.2.9. Maksimum sürdürülen fonasyon protokolü ortalama ekspiratuar hava akımı parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları	61
4.1.2.10. Maksimum sürdürülen fonasyon protokolü ekspiratuar hacim parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları	62
4.1.3. Rahat sürdürülen fonasyon protokolü parametre ölçümlerinin iki yönlü varyans analizi sonuçları.....	64
4.1.3.1. Rahat sürdürülen fonasyon protokolü en yüksek ses basınç düzeyi parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları....	64
4.1.3.2. Rahat sürdürülen fonasyon protokolü en düşük ses basınç düzeyi parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları....	65
4.1.3.3. Rahat sürdürülen fonasyon protokolü ortalama ses basınç düzeyi parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları....	65
4.1.3.4. Rahat sürdürülen fonasyon protokolü ses basınç düzeyi aralığı parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları ...	66
4.1.3.5. Rahat sürdürülen fonasyon protokolü ortalama perde parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları.....	67
4.1.3.6. Rahat sürdürülen fonasyon protokolü fonasyon süresi parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları.....	69
4.1.3.7. Rahat sürdürülen fonasyon protokolü en yüksek ekspiratuar hava akımı parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları	69

4.1.3.8. Rahat sürdürülen fonasyon protokolü ortalama ekspiratuar hava akımı parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları	71
4.1.3.9. Rahat sürdürülen fonasyon protokolü ekspiratuar hacim parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları.....	72
4.1.4. Ses basınç düzeyi değişiklikleri protokolü parametre ölçümlerinin iki yönlü varyans analizi sonuçları.....	73
4.1.4.1. Ses basınç düzeyi değişiklikleri protokolü en yüksek ses basınç düzeyi parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları	74
4.1.4.2. Ses basınç düzeyi değişiklikleri protokolü en düşük ses basınç düzeyi parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları	74
4.1.4.3. Ses basınç düzeyi değişiklikleri protokolü ortalama ses basınç düzeyi parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları	76
4.1.4.4. Ses basınç düzeyi değişiklikleri protokolü ses basınç düzeyi aralığı parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları....	77
4.1.4.5. Ses basınç düzeyi değişiklikleri protokolü ortalama perde parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları.....	78
4.1.4.6. Ses basınç düzeyi değişiklikleri protokolü perde aralığı parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları.....	80
4.1.4.7. Ses basınç düzeyi değişiklikleri protokolü hedef hava akımı parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları.....	81
4.1.5. Sesleme yeterliliği protokolü parametre ölçümlerinin iki yönlü varyans analizi sonuçları.....	82
4.1.5.1. Sesleme yeterliliği protokolü en yüksek ses basınç düzeyi parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları.....	83

4.1.5.2. Sesleme yeterliliği protokolü ortalama ses basınç düzeyi parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları.....	84
4.1.5.3. Sesleme yeterliliği protokolü sesleme sırasında ortalama ses basınç düzeyi parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları	86
4.1.5.4. Sesleme yeterliliği protokolü sesleme sırasında ortalama perde parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları	86
4.1.5.5. Sesleme yeterliliği protokolü perde aralığı parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları.....	88
4.1.5.6. Sesleme yeterliliği protokolü ekspiratuar hava akım süresi parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları.....	90
4.1.5.7. Sesleme yeterliliği protokolü en yüksek hava basıncı parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları.....	91
4.1.5.8. Sesleme yeterliliği protokolü ortalama tepe hava basıncı parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları.....	92
4.1.5.9. Sesleme yeterliliği protokolü en yüksek ekspiratuar hava akımı parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları	94
4.1.5.10.Sesleme yeterliliği protokolü hedef hava akımı parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları.....	95
4.1.5.11.Sesleme yeterliliği protokolü ekspiratuar hacim parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları.....	97
4.1.5.12.Sesleme yeterliliği protokolü sesleme sırasında ortalama hava akımı parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları	98
4.1.5.13.Sesleme yeterliliği protokolü aerodinamik güç parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları.....	100
4.1.5.14.Sesleme yeterliliği protokolü aerodinamik direnç parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları.....	101

4.1.5.15.Sesleme yeterliliği protokolü akustik ohms parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları	103
4.1.5.16.Sesleme yeterliliği protokolü aerodinamik yeterlilik parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları.....	104
4.2. Türkçe Konuşan Sağlıklı Yetişkinlerde Sesin Akustik ve Aerodinamik Özelliklerine Dair Normların Oluşturulması.....	109
4.2.1. Türkçe konuşan sağlıklı yetişkinlerde PAS'tan elde edilen sesin akustik ve aerodinamik özelliklerinin norm değerlerine ilişkin bulgular.....	109
4.2.1.1. Vital kapasite protokolü parametre ölçümlerinin Türkçe konuşan sağlıklı yetişkin bireyler için norm değerlerine ilişkin bulgular	110
4.2.1.2. Maksimum sürdürülen fonasyon protokolü parametre ölçümlerinin Türkçe konuşan sağlıklı yetişkin bireyler için norm değerlerine ilişkin bulgular.....	113
4.2.1.3. Rahat sürdürülen fonasyon protokolü parametre ölçümlerinin Türkçe konuşan sağlıklı yetişkin bireyler için norm değerlerine ilişkin bulgular.....	119
4.2.1.4. Ses basınç düzeyi değişiklikleri protokolü parametre ölçümlerinin Türkçe konuşan sağlıklı yetişkin bireyler için norm değerlerine ilişkin bulgular.....	126
4.2.1.5. Sesleme yeterliliği protokolü parametre ölçümlerinin Türkçe konuşan sağlıklı yetişkin bireyler için norm değerlerine ilişkin bulgular	131
5. SONUÇ, TARTIŞMA ÖNERİLER.....	144
5.1. Sonuç	144
5.2. Tartışma	145
5.3. Öneriler	170
KAYNAKÇA	172

EKLER
ÖZGEÇMİŞ

TABLÖLAR DİZİNİ

Sayfa No

Tablo 2.1. Fonotuar Aerodinamik Sistem 6600’de Bulunan Protokol ve Parametreler	36
Tablo 3.1. Katılımcı Bilgilerine Ait Verilerin Ortalama ve Standart Sapmaları	41
Tablo 4.1. Vital Kapasite Protokolü Ekspiratuar Hava Akım Süresi Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları	45
Tablo 4.2. Vital Kapasite Protokolü En Yüksek Ekspiratuar Hava Akımı Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları	47
Tablo 4.3. Vital Kapasite Protokolü Ekspiratuar Hacim Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları	48
Tablo 4.4. Maksimum Sürdürülen Fonasyon Protokolü En Yüksek Ses Basınç Düzeyi Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları	50
Tablo 4.5. Maksimum Sürdürülen Fonasyon Protokolü En Düşük Ses Basınç Düzeyi Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları	51
Tablo 4.6. Maksimum Sürdürülen Fonasyon Protokolü Ortalama Ses Basınç Düzeyi Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları	53
Tablo 4.7. Maksimum Sürdürülen Fonasyon Protokolü Ses Basınç Düzeyi Aralığı Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları	54
Tablo 4.8. Maksimum Sürdürülen Fonasyon Protokolü Sesleme Sırasında Ortalama Ses Basınç Düzeyi Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları	55
Tablo 4.9. Maksimum Sürdürülen Fonasyon Protokolü Ortalama Perde Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları	56
Tablo 4.10. Maksimum Sürdürülen Fonasyon Protokolü Fonasyon Süresi Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları	58
Tablo 4.11. Maksimum Sürdürülen Fonasyon Protokolü En Yüksek Ekspiratuar Hava Akımı Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları	60
Tablo 4.12. Maksimum Sürdürülen Fonasyon Protokolü Ortalama Ekspiratuar Hava Akımı Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları	61
Tablo 4.13. Maksimum Sürdürülen Fonasyon Protokolü Ekspiratuar Hacim Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları	62

Tablo 4.14. Rahat Sürdürülen Fonasyon Protokolü En Yüksek Ses Basınç	
Düzeyi Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları	64
Tablo 4.15. Rahat Sürdürülen Fonasyon Protokolü En Düşük Ses Basınç	
Düzeyi Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları	65
Tablo 4.16. Rahat Sürdürülen Fonasyon Protokolü Ortalama Ses Basınç	
Düzeyi Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları	66
Tablo 4.17. Rahat Sürdürülen Fonasyon Protokolü Ses Basınç Düzeyi	
Aralığı Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları	66
Tablo 4.18. Rahat Sürdürülen Fonasyon Protokolü Ortalama Perde	
Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları	67
Tablo 4.19. Rahat Sürdürülen Fonasyon Protokolü Fonasyon Süresi	
Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları	69
Tablo 4.20. Rahat Sürdürülen Fonasyon Protokolü En Yüksek Ekspiratuar	
Hava Akımı Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları	70
Tablo 4.21. Rahat Sürdürülen Fonasyon Protokolü Ortalama Ekspiratuar	
Hava Akımı Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları	71
Tablo 4.22. Rahat Sürdürülen Fonasyon Protokolü Ekspiratuar Hacim	
Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları	72
Tablo 4.23. Ses Basınç Düzeyi Değişiklikleri Protokolü En Yüksek Ses Basınç	
Düzeyi Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları	74
Tablo 4.24. Ses Basınç Düzeyi Değişiklikleri Protokolü En Düşük Ses Basınç	
Düzeyi Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları	75
Tablo 4.25. Ses Basınç Düzeyi Değişiklikleri Protokolü Ortalama Ses Basınç	
Düzeyi Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları	76
Tablo 4.26. Ses Basınç Düzeyi Değişiklikleri Protokolü Ses Basınç Düzeyi	
Aralığı Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları	78
Tablo 4.27. Ses Basınç Düzeyi Değişiklikleri Protokolü Ortalama Perde	
Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları	79
Tablo 4.28. Ses Basınç Düzeyi Değişiklikleri Protokolü Perde Aralığı	
Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları	80
Tablo 4.29. Ses Basınç Düzeyi Değişiklikleri Protokolü Hedef Hava Akımı	
Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları	81

Tablo 4.30. Sesleme Yeterliliği Protokolü En Yüksek Ses Basınç Düzeyi	
Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları	83
Tablo 4.31. Sesleme Yeterliliği Protokolü Ortalama Ses Basınç Düzeyi	
Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları	84
Tablo 4.32. Sesleme Yeterliliği Protokolü Sesleme Sırasında Ortalama Ses	
Basınç Düzeyi Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları	86
Tablo 4.33. Sesleme Yeterliliği Protokolü Ortalama Perde Parametresi İki Yönlü	
Varyans Analizi Sonuçları	87
Tablo 4.34. Sesleme Yeterliliği Protokolü Perde Aralığı Parametresi İki Yönlü	
Varyans Analizi Sonuçları	88
Tablo 4.35. Sesleme Yeterliliği Protokolü Ekspiratuar Hava Akım Süresi	
Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları	90
Tablo 4.36. Sesleme Yeterliliği Protokolü En Yüksek Hava Basıncı	
Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları	91
Tablo 4.37. Sesleme Yeterliliği Protokolü Ortalama Tepe Hava Basıncı	
Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları	93
Tablo 4.38. Sesleme Yeterliliği Protokolü En Yüksek Ekspiratuar Hava Akımı	
Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları	94
Tablo 4.39. Sesleme Yeterliliği Protokolü Hedef Hava Akımı Parametresi İki	
Yönlü Varyans Analizi Sonuçları	95
Tablo 4.40. Sesleme Yeterliliği Protokolü Ekspiratuar Hacim Parametresi İki	
Yönlü Varyans Analizi Sonuçları	97
Tablo 4.41. Sesleme Yeterliliği Protokolü Sesleme Sırasında Ortalama Hava	
Akımı Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları	98
Tablo 4.42. Sesleme Yeterliliği Protokolü Aerodinamik Güç Parametresi İki	
Yönlü Varyans Analizi Sonuçları	100
Tablo 4.43. Sesleme Yeterliliği Protokolü Aerodinamik Direnç Parametresi İki	
Yönlü Varyans Analizi Sonuçları	101
Tablo 4.44. Sesleme Yeterliliği Protokolü Akustik Ohms Parametresi İki Yönlü	
Varyans Analizi Sonuçları	103
Tablo 4.45. Sesleme Yeterliliği Protokolü Aerodinamik Yeterlilik Parametresi	
İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları	105

Tablo 4.46. İstatistiksel Anlamlılığa Ulaşan PAS Parametrelerinin İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları	106
Tablo 4.47. Vital Kapasite Protokolü Parametre Ölçümlerinin Yaş ve Cinsiyete Göre Ortalama, Standart Sapma ve Minimum ve Maksimum Değerleri	111
Tablo 4.48. Maksimum Sürdürülen Fonasyon Protokolü Parametre Ölçümlerinin Yaş ve Cinsiyete Göre Ortalama, Standart Sapma ve Minimum ve Maksimum Değerleri	114
Tablo 4.49. Rahat Sürdürülen Fonasyon Protokolü Parametre Ölçümlerinin Yaş ve Cinsiyete Göre Ortalama, Standart Sapma ve Minimum ve Maksimum Değerleri	121
Tablo 4.50. Ses Basınç Düzeyi Değişiklikleri Protokolü Parametre Ölçümlerinin Yaş ve Cinsiyete Göre Ortalama, Standart Sapma ve Minimum ve Maksimum Değerleri	127
Tablo 4.51. Sesleme Yeterliliği Protokolü Parametre Ölçümlerinin Yaş ve Cinsiyete Göre Ortalama, Standart Sapma ve Minimum ve Maksimum Değerleri	133

GÖRSELLER DİZİNİ

Sayfa No

Görsel 2.1. Fonotuar Aerodinamik Sistem 6600 (PAS)	32
---	----

SİMGE ve KISALTMALAR DİZİNİ

ASHA	: Amerikan Konuşma-Dil İşitme Birliği
DEK	: Devam eden konuşma
DSI	: Disfoni şiddet indeksi
EEG	: Elektroglottografi
EMG	: Elektromiyografi
F₀	: Temel frekans
G/H	: Gürültü harmonik oranı
GHO	: Gürültü harmoni oranı
GRBAS	: Genel düzey, Kabalık, Solukluluk, Zayıflık, Gerginlik
GBT	: Hava basıncı tarama
HGO	: Harmonik gürültü oranı
KBB	: Kulak burun boğaz
MFS	: Maksimum fonasyon süresi
MS	: Çoklu sertleşim
MSF	: Maksimum sürdürülen fonasyon
PAS	: Fonotuar Aerodinamik Sistem
P_{oral}	: Ağız içi basıncı
P_s	: Subglottik basınç
RSF	: Rahat sürdürülen fonasyon
SBD	: Ses basınç düzeyi
SBDD	: Ses basınç düzeyi değişiklikleri
SHİ	: Ses handikap indeksi
SY	: Sesleme yeterliliği
VHO	: Ses harmonik oranı
VK	: Vital kapasite

1. GİRİŞ

İletişim hayatın başlangıcından bu yana var olmuş, insanlığın evrimi ile dinamikleşmiş bir süreçtir. Yaşayan bütün canlılar kendilerine özgü bir iletişim biçimi ile ileti alışverişinde bulunmuştur. Bu alışverişte yalnızca insan, olağanüstü büyüleyici bir araç kullanmıştır. Ses, sese dayalı çağrı sistemleri pek çok hayvan sisteminde vardır; ama sesten söze geçiş ve sözle anlatma evrimseldir. İnsanı diğer canlılardan üstün kılan işte bu biricik davranış, ‘konuşma yoluyla dili kullanabilme’ ya da kısaca ‘konuşma dili’dir (Topbaş, 2007). Dili ifade etmenin en mükemmel yolu konuşmadır ve konuşma için sese ihtiyaç vardır. Konuşma için gerekli olan ses enerjisi insan vücudunda çok kompleks bir yapının fonksiyonudur (Belgin, 2002).

İletişimin kusursuz biçimde gerçekleşebilmesi için sağlıklı ses büyük önem arz etmekte; ancak bazı durumlarda iletişimin sekteye uğramasına neden olan ses hastalıkları ortaya çıkabilmektedir. Ses hastalıklarının doğası karmaşıktır, dolayısıyla, değerlendirmesinin de bu durumu yansıtması doğaldır. Ses fonksiyonunun geniş kapsamlı olarak değerlendirilmesi için özenle alınmış bir olgu hikayesi, psikososyal etkilerin dikkate alınması ve larenks ve ses kıvrımlarının titreşimsel özelliklerinin tam olarak değerlendirilmesi gerekmektedir. Günümüz klinisyenlerinin sahip olduğu araçlar arasında kişisel görsel ve algısal değerlendirme sistemlerinin yanı sıra; akustik, aerodinamik ve endoskopik yöntemler yer almaktadır (Oğuz, 2012).

Kapsamlı bir ses değerlendirmesi bireyselleştirilmiş, başarılı bir tedavi programı açısından önem arz etmektedir. Değerlendirmeyi yürüten klinisyen, kapsamlı bir oral-periferik muayene yapmayı, işitme taramasını ve dil ve konuşma örneği almayı unutmamalıdır. Ses değerlendirmesinde klinisyenler çalışma ortamları ve sahip oldukları teknolojiye bağlı olarak algısal ve aletsel değerlendirme yöntemlerinin kullanılması önerilmektedir. (Sapienza ve Ruddy, 2009).

Ses fonksiyonunun akustik analizi, ses üretimine dair invaziv olmayan kusursuz ölçümler sağlamakla birlikte, normal sesi patolojik sesten ayırt etmeye yardımcı olur ve sesin zaman içindeki değişikliklerinin ölçümünü verir (Stemple ve ark., 2010). Klinik araştırma amacıyla da yaygın olarak kullanılan sesin akustik analizi ağızdan yayılan sinyallerin dikkatle incelenmesiyle altta yatan larengeal patoloji hakkında anlamlı bilgi verir (Oğuz, 2012). Ayrıca akustik ölçümler, özellikle ses terapilerinin etkililiğinin değerlendirilmesinde kullanılan yaygın ve önemli bir araç haline gelmiştir (Awan ve Roy, 2009).

Aerodinamik ölçümler, respiratuar, larengeal ve supralarengeal hava yolu mekanizmalarının bir parçası olarak üretilen hava akımı, havanın hacmi ve ortalama hava basıncı ölçümlerini ifade etmektedir. Uzmanlar aerodinamik ölçümleri disfoninin değerlendirmesinde, tedavi sürecindeki ses değişikliklerini monitörize etmekte ve larengeal ve respiratuar problemleri birbirinden ayırt etmekte kullanmaktadırlar (Roseberry-McKibbin ve Hegde, 2011).

İnsan sesinin karmaşık bir yapıya sahip olması, kişisel özelliklerden etkilenmesi, standart normal ses tanımının yapılmasının önemini ortaya koymaktadır. Ses bozukluğu her yaşta ve her cinsiyette olabildiği için, objektif değerlendirmelerde her yaş grubuna ait normatif değerlerin belirlenmesi önemlidir (Lass ve ark., 1982).

Fonotuar Aerodinamik Sistem Model 6600 (Phonatory Aerodynamic System (PAS) Model 6600) (KayPENTAX Corp, Lincoln Park, NJ) ses bozukluklarının değerlendirmesinde kullanılan, sesin akustik ve aerodinamik özelliklerine dair objektif ölçümler sağlayan bir değerlendirme aracıdır. PAS yedi protokolden oluşmaktadır. Bunlar; (1) Hava Basıncı Tarama (HBT), (2) Vital kapasite (VK), (3) Maksimum sürdürülen fonasyon (MSF), (4) Rahat sürdürülen fonasyon (RSF), (5) Ses basınç düzeyi değişiklikleri (SBDD), (6) Sesleme yeterliliği (SY), (7) Devam Eden Konuşma (DEK) protokolleridir. Bu protokollerin uygulanması ile 45 akustik ve aerodinamik ölçüm elde edilmektedir.

Bu araştırmanın kapsamı, dili ifade biçimlerinden olan konuşmanın fonasyon alt bileşenini değerlendirmek üzere geliştirilmiş bir ölçüm aracı olan PAS'tan elde edilen akustik ve aerodinamik ölçümler için Türkçe konuşan sağlıklı yetişkin popülasyona ait normatif veri oluşturmaktır. Araştırmada ayrıca, elde edilecek ölçümler üzerine yaş ve cinsiyetin etkisini araştırmak hedeflenmiştir.

1.1.Amaç

Bu çalışmanın amacı ses bozukluklarının değerlendirmesinde algısal ve kullanılan diğer aletsel değerlendirme yöntemlerine destek olabilecek, ses bozukluğuna yönelik yapılan cerrahi müdahale, tedavi ya da terapinin etkililiğini ortaya koymayı hedefleyen bir değerlendirme aracı olan PAS'ın cinsiyet ve yaş değişkeni göz önünde bulundurularak Türkçe konuşan ve ses bozukluğu olmayan sağlıklı yetişkin bireylerde normlarını oluşturmaktır.

Bu amaçlar doğrultusunda aşağıdaki sorulara cevaplar aranacaktır.

A. Türkçe konuşan sağlıklı katılımcıların cinsiyet, yaş ve cinsiyet*yaş etkileşimi değişkenlerine göre PAS'tan elde edilen akustik ve aerodinamik ölçümlerin incelenmesi;

1. Vital kapasite protokolünden elde edilen akustik ve aerodinamik ölçümler, cinsiyet, yaş ve cinsiyet*yaş etkileşimi değişkenlerine göre farklılık göstermekte midir?

- a. Ekspiratuar hava akım süresi ölçümleri cinsiyet, yaş ve cinsiyet*yaş etkileşimi değişkenlerine göre farklılık göstermekte midir?
- b. En yüksek ekspiratuar hava akımı ölçümleri cinsiyet, yaş ve cinsiyet*yaş etkileşimi değişkenlerine göre farklılık göstermekte midir?
- c. Ekspiratuar hacim ölçümleri cinsiyet, yaş ve cinsiyet*yaş etkileşimi değişkenlerine göre farklılık göstermekte midir?

2. Maksimum sürdürülen fonasyon protokolünden elde edilen akustik ve aerodinamik ölçümler, cinsiyet, yaş ve cinsiyet*yaş etkileşimi değişkenlerine göre farklılık göstermekte midir?

- a. En yüksek ses basınç düzeyi ölçümleri cinsiyet, yaş ve cinsiyet*yaş etkileşimi değişkenlerine göre farklılık göstermekte midir?
- b. En düşük ses basınç düzeyi ölçümleri cinsiyet, yaş ve cinsiyet*yaş etkileşimi değişkenlerine göre farklılık göstermekte midir?
- c. Ortalama ses basınç düzeyi ölçümleri cinsiyet, yaş ve cinsiyet*yaş etkileşimi değişkenlerine göre farklılık göstermekte midir?
- ç. Ses basınç düzeyi aralığı ölçümleri cinsiyet, yaş ve cinsiyet*yaş etkileşimi değişkenlerine göre farklılık göstermekte midir?
- d. Sesleme sırasında ortalama ses basınç düzeyi ölçümleri cinsiyet, yaş ve cinsiyet*yaş etkileşimi değişkenlerine göre farklılık göstermekte midir?
- e. Ortalama perde ölçümleri cinsiyet, yaş ve cinsiyet*yaş etkileşimi değişkenlerine göre farklılık göstermekte midir?
- f. Fonasyon süresi ölçümleri cinsiyet, yaş ve cinsiyet*yaş etkileşimi değişkenlerine göre farklılık göstermekte midir?

- g. En yüksek ekspiratuar hava akımı ölçümleri cinsiyet, yaş ve cinsiyet*yaş etkileşimi değişkenlerine göre farklılık göstermekte midir?
 - h. Ortalama ekspiratuar hava akımı ölçümleri cinsiyet, yaş ve cinsiyet*yaş etkileşimi değişkenlerine göre farklılık göstermekte midir?
 - 1. Ekspiratuar hacim ölçümleri cinsiyet, yaş ve cinsiyet*yaş etkileşimi değişkenlerine göre farklılık göstermekte midir?
3. Rahat sürdürülen fonasyon protokolünden elde edilen akustik ve aerodinamik ölçümler, cinsiyet, yaş ve cinsiyet*yaş etkileşimi değişkenlerine göre farklılık göstermekte midir?
- a. En yüksek ses basınç düzeyi ölçümleri cinsiyet, yaş ve cinsiyet*yaş etkileşimi değişkenlerine göre farklılık göstermekte midir?
 - b. En düşük ses basınç düzeyi ölçümleri cinsiyet, yaş ve cinsiyet*yaş etkileşimi değişkenlerine göre farklılık göstermekte midir?
 - c. Ortalama ses basınç düzeyi ölçümleri cinsiyet, yaş ve cinsiyet*yaş etkileşimi değişkenlerine göre farklılık göstermekte midir?
 - ç. Ses basınç düzeyi aralığı ölçümleri cinsiyet, yaş ve cinsiyet*yaş etkileşimi değişkenlerine göre farklılık göstermekte midir?
 - d. Ortalama perde ölçümleri cinsiyet, yaş ve cinsiyet*yaş etkileşimi değişkenlerine göre farklılık göstermekte midir?
 - e. Fonasyon süresi ölçümleri cinsiyet, yaş ve cinsiyet*yaş etkileşimi değişkenlerine göre farklılık göstermekte midir?
 - f. En yüksek ekspiratuar hava akımı ölçümleri cinsiyet, yaş ve cinsiyet*yaş etkileşimi değişkenlerine göre farklılık göstermekte midir?
 - g. Ortalama ekspiratuar hava akımı ölçümleri cinsiyet, yaş ve cinsiyet*yaş etkileşimi değişkenlerine göre farklılık göstermekte midir?
 - h. Ekspiratuar hacim ölçümleri cinsiyet, yaş ve cinsiyet*yaş etkileşimi değişkenlerine göre farklılık göstermekte midir?
4. Ses basınç düzeyi değişiklikleri protokolünden elde edilen akustik ve aerodinamik ölçümler, cinsiyet, yaş ve cinsiyet*yaş etkileşimi değişkenlerine göre farklılık göstermekte midir?

- a. En yüksek ses basınç düzeyi ölçümleri cinsiyet, yaş ve cinsiyet*yaş etkileşimi değişkenlerine göre farklılık göstermekte midir?
 - b. En düşük ses basınç düzeyi ölçümleri cinsiyet, yaş ve cinsiyet*yaş etkileşimi değişkenlerine göre farklılık göstermekte midir?
 - c. Ortalama ses basınç düzeyi ölçümleri cinsiyet, yaş ve cinsiyet*yaş etkileşimi değişkenlerine göre farklılık göstermekte midir?
 - ç. Ses basınç düzeyi aralığı ölçümleri cinsiyet, yaş ve cinsiyet*yaş etkileşimi değişkenlerine göre farklılık göstermekte midir?
 - d. Ortalama perde ölçümleri cinsiyet, yaş ve cinsiyet*yaş etkileşimi değişkenlerine göre farklılık göstermekte midir?
 - e. Perde aralığı ölçümleri cinsiyet, yaş ve cinsiyet*yaş etkileşimi değişkenlerine göre farklılık göstermekte midir?
 - f. Hedef hava akımı ölçümleri cinsiyet, yaş ve cinsiyet*yaş etkileşimi değişkenlerine göre farklılık göstermekte midir?
5. Sesleme Yeterliliği protokolünden elde edilen akustik ve aerodinamik ölçümleri, cinsiyet, yaş ve cinsiyet*yaş etkileşimi değişkenlerine göre farklılık göstermekte midir?
- a. En yüksek ses basınç düzeyi ölçümleri cinsiyet, yaş ve cinsiyet*yaş etkileşimi değişkenlerine göre farklılık göstermekte midir?
 - b. Ortalama ses basınç düzeyi ölçümleri cinsiyet, yaş ve cinsiyet*yaş etkileşimi değişkenlerine göre farklılık göstermekte midir?
 - c. Sesleme sırasında ortalama ses basınç düzeyi ölçümleri cinsiyet, yaş ve cinsiyet*yaş etkileşimi değişkenlerine göre farklılık göstermekte midir?
 - ç. Ortalama perde ölçümleri cinsiyet, yaş ve cinsiyet*yaş etkileşimi değişkenlerine göre farklılık göstermekte midir?
 - d. Perde aralığı ölçümleri cinsiyet, yaş ve cinsiyet*yaş etkileşimi değişkenlerine göre farklılık göstermekte midir?
 - e. Ekspiratuar hava akım süresi ölçümleri cinsiyet, yaş ve cinsiyet*yaş etkileşimi değişkenlerine göre farklılık göstermekte midir?
 - f. En yüksek hava basıncı ölçümleri cinsiyet, yaş ve cinsiyet*yaş etkileşimi değişkenlerine göre farklılık göstermekte midir?

- g. Ortalama tepe hava basıncı ölçümleri cinsiyet, yaş ve cinsiyet*yaş etkileşimi değişkenlerine göre farklılık göstermekte midir?
- h. En yüksek ekspiratuar hava akımı ölçümleri cinsiyet, yaş ve cinsiyet*yaş etkileşimi değişkenlerine göre farklılık göstermekte midir?
- ı. Hedef hava akımı ölçümleri cinsiyet, yaş ve cinsiyet*yaş etkileşimi değişkenlerine göre farklılık göstermekte midir?
- i. Ekspiratuar hacim ölçümleri cinsiyet, yaş ve cinsiyet*yaş etkileşimi değişkenlerine göre farklılık göstermekte midir?
- j. Sesleme sırasında ortalama hava akımı ölçümleri cinsiyet, yaş ve cinsiyet*yaş etkileşimi değişkenlerine göre farklılık göstermekte midir?
- k. Aerodinamik güç ölçümleri cinsiyet, yaş ve cinsiyet*yaş etkileşimi değişkenlerine göre farklılık göstermekte midir?
- l. Aerodinamik direnç ölçümleri cinsiyet, yaş ve cinsiyet*yaş etkileşimi değişkenlerine göre farklılık göstermekte midir?
- m. Akustik ohms ölçümleri cinsiyet, yaş ve cinsiyet*yaş etkileşimi değişkenlerine göre farklılık göstermekte midir?
- n. Aerodinamik yeterlilik ölçümleri cinsiyet, yaş ve cinsiyet*yaş etkileşimi değişkenlerine göre farklılık göstermekte midir?

B. Türkçe konuşan sağlıklı yetişkin bireylerde PAS'ın normlarının oluşturulması;

1. PAS'ın Türkçe konuşan sağlıklı yetişkin bireyler için norm değerleri nasıldır?

- a. Vital kapasite protokolü parametre ölçümlerinin Türkçe konuşan sağlıklı yetişkin bireyler için norm değerleri nasıldır?
- b. Maksimum sürdürülen fonasyon protokolü parametre ölçümlerinin Türkçe konuşan sağlıklı yetişkin bireyler için norm değerleri nasıldır?
- c. Rahat sürdürülen fonasyon protokolü parametre ölçümlerinin Türkçe konuşan sağlıklı yetişkin bireyler için norm değerleri nasıldır?
- ç. Ses basınç düzeyi değişiklikleri protokolü parametre ölçümlerinin Türkçe konuşan sağlıklı yetişkin bireyler için norm değerleri nasıldır?
- d. Sesleme yeterliliği protokolü parametre ölçümlerinin Türkçe konuşan

sağlıklı yetişkin bireyler için norm değerleri nasıldır?

1.2. Önem

Sağlıklı ses üretimi, respirasyon fonasyon ve rezonans sistemleri arasında dinamik bir denge gerektirmektedir. Bu sistemler içinde ya da arasında meydana gelebilecek bir bozukluk ya da koordinasyonsuzluk ses bozukluklarına neden olabilmektedir (Oğuz, 2012). Herhangi bir nedenle ortaya çıkan ses bozukluğunun etyolojisini belirlemek, tanıyı ortaya koymak, doğru bir tedavi ya da gerektiğinde bireyselleştirilmiş bir terapi programı uygulamak için vazgeçilmezdir. Sonuç olarak ses bozukluğuna yönelik uygulanan cerrahi yöntemin, tedavi ve/veya terapi sürecinin etkililiğini ortaya koymak kapsamlı bir değerlendirme sürecine bağlıdır. Ses bozukluklarının değerlendirmesinde algısal ve nesnel yöntemler birlikte kullanılmaktadır. Ses bozukluklarının değerlendirmesinde kullanılan nesnel yöntemler, sesin akustik ve aerodinamik değerlendirmesini ve larengeal görüntüleme yöntemlerini içermektedir.

Normal ses özelliklerinin belirlenmesi, ses bozukluklarının değerlendirmesinde patolojik sesin tanınmasını kolaylaştırmaktadır. Bu da sesin özelliklerine dair normatif veri elde etmekle mümkündür. Ülkemizde, özellikle son yıllarda yaygın biçimde ilgi gören alanlardan biri olan ses bozuklukları alanında 2015 yılına kadar herhangi bir norm çalışmasına rastlanmamıştır. Tatar ve ark. (2015), sağlıklı yetişkin kadın popülasyonunda sesin akustik özelliklerine dair prototip veriler elde ederek menstürasyon siklusunda bu ölçümlerin değişkenliğini belirlemeye yönelik bir çalışma yapmışlardır. Demirhan ve ark. (2015), sağlıklı yetişkin popülasyonunda sesin akustik özelliklerine dair normatif veri elde etmeyi amaçlamışlardır. Yapılan çalışmalar Türkçe literatürde öncü olması nedeniyle oldukça önemlidir.

Bu çalışmada 45 akustik ve aerodinamik ölçüm için normatif veri elde edilmesi amaçlanmaktadır. Türkçe alanyazında yapılan diğer çalışmalara bakıldığında normatif verinin sadece temel frekans ve pertürbasyon ölçümlerine ait olduğu görülmektedir. Bu nedenle PAS'ın beş protokolünden de elde edilecek ölçümlerden ortalama perde dışındaki diğer tüm ölçümler için ilk kez normatif veri elde edilecek olmasının alanyazına büyük katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bununla birlikte, bu çalışmada, Türkçe'de yapılan diğer çalışmalardan farklı olarak daha fazla katılımcıya ulaşılarak ilk kez sesin aerodinamik özelliklerine dair, akustik özelliklerle birlikte normatif veri elde

edilecek olması bu çalışmayı önemli kılmaktadır.

2. ALANYAZIN

Bu bölümde araştırmanın konusu ile ilgili olarak fonasyon, ses gelişim evreleri, ses ve ses bozukluğu, ses bozukluklarının sınıflandırılması, ses bozuklukları değerlendirme yöntemleri, fonotuar aerodinamik sistem, ve akustik-aerodinamik ölçümlerle ilgili alanyazın bilgisi sunulmuştur.

2.1. Fonasyon

Şarkı söylemenin, konuşmanın ya da basit bir vokal sesin bile üretimi, mental ve fiziksel hareketlerin adeta kompleks bir orkestra yönetimini gerektirmektedir. Ses üretme fikri beynin, konuşma merkezi gibi serebral korteksinde oluşmakta, larenksin hareketleri ses bölgesinden kontrol edilmekte, inervasyonu çeşitli sinirlerle sağlanmakta ve sonuç olarak ses kıvrımları titreşime girerek ilkel sesi oluşturmaktadır. Sese dinleyici tarafından hissedilen kaliteyi veren ise rezonanstır. İşitsel ve dokunsal geri dönütler ise konuşmacıya vokal çıktının ince ayarlarını yapmasını sağlar (Sataloff, 1992).

Ses üretimi bir çoklu-sistem etkileşimi ürünüdür. Respiratuar, fonotuar, nörolojik, bilişsel, duyusal ve sindirim sistemlerinin tümü ses üretimine katılmakla birlikte hiç bir vücut bölümü ya da sistemi tamamen ses üretimine adanmamıştır. Ses üretimi, farklı yapıların entegrasyonunu ve koordinasyonunu içeren ikincil bir fonksiyondur. Ses, vücudun genel sağlık durumundan, bilişsel fonksiyonlardan, duygulardan ve çevresel etmenlerden etkilenmekte ve farklı dinleyiciler tarafından farklı biçimlerde algılanabilmektedir (Hirano, 1989).

Alanyazında ses üretimine dair yaygın olarak kabul gören teoriler Myoelastik-aerodinamik teori ve Bernoulli etkisidir. İlerleyen bölümde ses üretim teorileri ile ilgili bilgi verilmiştir.

2.1.1. Myoelastik-aerodinamik fonasyon teorisi

Ses üretimini temel olarak açıklayan ve yaygın biçimde kabul gören (Ferrand, 2001), bu teori ilk olarak Van den Berg (1958) tarafından tanımlanmıştır. Bu teoriye göre ses bir takım süreçlerin art arda işlev görmesi sonucu olarak ortaya çıkmaktadır: (1) Kas gücü, orta hatta medial basınç yaratarak ses kıvrımlarını addükte eder. (2) Ciğerlerden gelen hava, medial basınçla başa çıkabilecek ve ses kıvrımlarının hareket

etmesini sağlayacak yeterli subglottal basıncı yaratarak ses kıvrımları arasından hava akımı oluşmasını sağlar. (3) Ses kıvrımları, ortta hatta kapanarak hava basıncı tekrar açılmalarını sağlamadan önce dinlenme konumlarına geri döner.

Myoelastik Aerodinamik Teori, sesin kas hareketleri, doku elastikiyeti ve aerodinamik etkilerinin toplam katkıları sonucu üretildiğini varsaymaktadır. Ses kıvrımları, fonasyon başlangıcında lateral krikoaritonoid ve interaritenoid kaslarının hareketleriyle fonasyon başlangıcında orta hatta medial basınca neden olarak kapanır. Sonrasında subglottik hava basıncı oluşur ve ses kıvrım direncini kırarak havanın, ses dalgalarının modifiye edildiği vokal trakta geçmesine olanak sağlar. Bu şekilde ses kıvrımları tekrar kapanmaya başlayarak hava yolunu daraltır ve Bernoulli etkisiyle birbirine yapışırlar (Moya, 2006).

Yıllar içinde bu teori tekrar tekrar tanımlanmıştır. Başlangıçta her bir ses kıvrımının tek bir kütle olduğu farz edilmiştir. Ishizaka ve Flanagan (1972) iki kütle modelini ortaya koymuştur; Wurzbacher, Schwarz, Hoppe, Eysholt ve Lohscheller (2004) iki kütle modelini zaman bağımlı parametrelerle geliştirmişlerdir. Titze (1988) ses kıvrımlarının vibrasyonu için, üç kütleden ikisinin mukoza, birinin gövde (triaritonoid kas) olduğu üç kütle modelini öne sürmüştür. Ses kıvrım dinamikleri ile ilgili devam eden tamamlayıcı çalışmalar, Eysholdt, Rosanowski, ve Hoppe (2003), Hoppe, Rosanowski, Doellinger, Lohscheller, ve Eysholdt (2003), Lohscheller (2004), Schubert, Hoppe, Doellinger, Lohscheller ve Eysholdt (2002), Doellinger ve ark (2002), Hoppe (2001), Schwartz, Lohscheller, Warzbacher, Eysholdt, Hoppe (2004), ve Hoppe, Rosanowski, Lohscheller, Schuster, ve Eysholdt (2003) tarafından yapılmıştır.

2.1.2. Bernoulli etkisi

Bernoulli etkisi, havanın daha geniş bir alandan daha dar bir alana hareket ederken akımının artmasını ve basıncının düşmesini ifade eder (Seikel ve ark., 2005; Ferrand, 2001). Ses üretimi esnasında Bernoulli etkisi, hava daha dar alan olan glotisten daha geniş olan subglottik ya da supraglottik alanlara geçerken oluşmaktadır. Hava glotisten geçerken akım artar, ve hava akımının yarattığı negatif basıncın etkisiyle ses kıvrımları tekrar geriye doğru çekilir (Moya, 2006). Titze (2000), Bernoulli etkisinin fonasyon esnasında ses kıvrımlarının kendiliğinden sürdürülen osilasyonunu açıklamakta yetersiz olduğunu idda etmektedir; çünkü Bernoulli etkisi ses kıvrımlarının vibrasyon döngüsünde açılma değil, sadece kapanma mekanizmasını açıklamaktadır.

Bunun yerine Titze (2000), ses kıvrım osilasyonunda, gövdenin sabitleyici kütle ve süperior ve inferior iki kütlelerin mukozadan oluştuğu üç kütle modelini öne sürmüştür. Glottal açıklık glotisin tabanında, üstünde olduğundan daha fazla olduğunda, ses kıvrımlarını birbirine çeken, yüksek intraglottal basınçla sonuçlanan yakınsak bir glotis alanı oluşmaktadır. Diğer taraftan, glotisin üstündeki alan daha geniş olduğunda, ses kıvrımlarını birbirine çeken, daha düşük intraglottal basınç iraksak glotis alanı oluşmaktadır. Bu konfigürasyonların tümü, her bir titreşim döngüsünde meydana gelmektedir.

2.2. Normal Ses Gelişimi

2.2.1. Çocukluk dönemi

Bebek doğduktan sonraki ilk ağlama, insanlarda ses işleviyle ilgili olarak gerçekleşen ilk olaydır. Yaşam, erişkin yaşta ulaşılan temel frekansın yaklaşık olarak 300-400 Hz üzerinde başlar. Temel frekans (F_0), ses kıvrımlarının titreşim özelliklerini, elastikiyetini, uzunluğunu, şeklini ve kalınlığını yansıtır. Yapılan çalışmalar, 500 Hz olan süt çocuğu ağlamasının temel frekansının, oyun çocukluğu döneminde 300 Hz civarına düştüğünü göstermektedir. (F_0) hem kız hem de erkek çocuklarda puberte öncesi döneme kadar %50 düşerek 250 Hz kadar inmektedir (Busby ve Plant, 1955; Cury, 1940; Hasek, Sadanad ve Mury 1980; Mc Glone ve Mc Glone 1972; Smith ve Gray, 2002; Stathopoulos, 2002).

Sesteki gelişimsel değişiklikler, frekans değişimleri ile sınırlı değildir. Stathopoulos ve Sapienza'nın (1997) 4-14 yaş arası çocuklar ve erişkinler üzerine yaptıkları kesitsel çalışmanın aerodinamik ve akustik analiz sonuçlarına göre, erişkin erkeklerin ve 14 yaş grubundaki çocukların ses fonksiyonu, kadınlardan ve diğer çocuk gruplarından farklıdır; 4 yaş çocuklarının maksimum fonasyon sürelerinin 7,50-8,95 sn., 5-12 yaş çocukların maksimum fonasyon sürelerinin 14,97-17,74 sn. arasında değişmektedir. Çocuklarda solunumla ilgili değerler, 12-14 yaş grubundan itibaren erişkinlere benzerlik göstermektedir,

2.2.2. Ergenlik dönemi

Puberteye kadar erkek ve kız çocuklarında larenksin boyutlarının eşit olduğu bilinmektedir. Puberte döneminde erkeklerin larenks boyutları, özellikle ön arka çapı,

kadınlarınkini geçmektedir. Kızlarda ve erkeklerde frekans farklılaşması puberte döneminde başlayıp ergenlik döneminin sonuna kadar devam etmektedir. Bu ses değişiklikleri; fonotuar, respiratuar ve rezenatuar anatomisinin büyümesine bağlı ve sekonder cinsiyet karakterlerinin gelişimine paraleldir (Hartnick ve Bosely, 2008). Pubertedeki perde ve kalite değişimi erkeklerde kızlara göre daha belirgin olmaktadır. Bu döneme girdiklerinde kızların sesleri 3-4 semiton düşerken erkeklerin sesleri bir oktav kadar düşmektedir. Erkeklerde larengeal büyümeye bağlı olarak meydana gelen bu düşüş, perde kırılmaları, ses kısıklığı ve boğuk ses oluşumuna neden olmaktadır (Stathopoulos, 2002). Erkeklerde bu dönemde değişken olan ses perdesi iki farklı ton arasında gidip gelmektedir. Perde günlük olarak inip çıksa da genel eğilimi inmesi yönündedir. Zamanla yüksek tonlar kalıcılığını yitirken düşük tonlar kalıcı olmaya başlamaktadır (Roseberry-McKibbin ve Hegde, 2011). Fuchs, Froehlich, Hentschel ve ark. (2007), yaptıkları boylamsal çalışmada, 21 erkek koro öğrencisini 3 yıl izlemişler ve sesteki işitme ile algılanamayan akustik özelliklerin 5-7 ay önceden belirginleştiğini, böylece akustik analizlerin pubertedeki ses değişimlerinin önceden fark edilmesinde kullanışlı olduğunu göstermişlerdir.

2.2.3. Erişkin dönemi

Vokal yolak puberte döneminde pek çok düzeyde değişmektedir. Tonsil ve adenoid dokusu atrofiye uğrayıp kısmen ortadan kalkarak nazal blokajı ve orafarengeal ve nazofarengeal rezonansı rahatlatmaktadır. Farenksin temel konturu 9 yaşa kadar tamamen gelişse de vokal yolun boyuna ve enine büyümesi puberteden yetişkinliğe kadar devam etmektedir. 20-21 yaşa kadar tam olarak büyümeden söz etmek mümkün değildir. Fiziksel ve psikososyal özelliklerinden dolayı genç yetişkin sesine özel bir ilgi göstermek gerekmektedir. Yaşamın bu döneminde vücut tam büyümeye ve seksüel olgunluğa ulaşmaktadır. Bu fiziksel değişiklikler sesi doğrudan ve dolaylı olarak etkilemekte, sesin gücü artmakta ve doğal olarak kalitesi değişmektedir (Sataloff, 2006).

Genç yetişkinlik döneminden orta yaş ve yaşlılığa kadar solunum sistemi pek çok değişikliğe maruz kalmaktadır (Crapo, 1993). Solunum sistemindeki bu değişiklikler, orta yaşların başından itibaren, erkeklerde ve kadınlarda konuşma sesini etkilemekte; ancak etkilenen örüntüler ve etkilenme şiddeti cinsiyete göre farklılık göstermektedir (Hoit ve ark., 1989). Ses mekanizmasındaki yaşa bağlı değişikliklere

bağlı olarak, genç yetişkinlikten ileri yaş dönemine kadar, kadın ve erkek sesinin akustik özelliklerinde değişiklikler oluşmakta ve konuşmanın temel frekansında değişiklikler meydana gelmektedir (Brown ve ark., 1993). Bu dönemde erkekler, 100-150 Hz temel frekansa sahip olmakla birlikte ortalama temel frekansları 125 Hz'dir. Kadınların temel frekansları 180-250 Hz arasında değişirken, ortalama temel frekansları 225 Hz'dir. 18-39 yaş arası yetişkinlerin maksimum fonasyon süresi 20.90-24.60 sn arasında değişmektedir (Stathopoulos ve Sapienza, 1997).

2.2.4. Geriatrik ses

Ses kalitesi baştan aşağı tüm vücut sağlığı ile doğrudan bağlantılıdır ve bu nedenle, geriatrik sesle ilgili genellemeler yapmak zordur. Bu dönemde larenkste görülen yaşa bağlı değişiklikler; larengeal kartilajların sertleşmesini, instinksik/işsel larenks kaslarının atrofiye uğramasını, larengeal mukoza bezlerinin dejenerasyonunu, lamina propriada dejeneratif değişiklikleri, krikoaritonoid eklem bozulmasını ve elstatik konusteki dejeneratif değişiklikleri içermektedir (Stathopoulos, 2002). Bu değişiklikler, konuşmacının sesinde, kalite, ranj, şiddet ve perde gibi algısal değişikliklerle karakterize olmuş, yaşla ilgili bir ses bozukluğu olan, presbifoniye neden olmaktadır (Roseberry-McKibbin ve Hegde, 2011).

50 başarılı yaştan sonra insanların temel frekansı düşmeye başlar. Kadınların temel frekansları yaşamları boyunca düşme eğilimindedir; buna karşılık erkeklerin temel frekansları altmışlarında ve bunu takip eden her on yılda bir yükselmektedir. 70-94 yaş arası yaşlı kadınların temel frekansları 201 Hz; 70-89 yaş arası yaşlı erkeklerin temel frekansları 132-146 Hz arasında değişmektedir. Yapılan çalışmalar, 66-93 yaş arası erişkin yetişkinlerin maksimum fonasyon sürelerinin 14.20-18.10 sn arasında değiştiğini göstermektedir. Ayrıca, geriatrik popülasyondaki insanlar daha düşük şiddette ve daha yavaş konuşmakta, ve bu düşük şiddetli konuşmaya neden olmaktadır (Boone ve ark., 2010).

Gelişim dönemlerine göre ses gelişiminden sonra ilerleyen bölümde ses ve ses bozukluğuna dair bilgiler yer almaktadır.

2.3. Ses, Ses Bozukluğu

Ses; perde, gürlük, kalite ve değişkenlik gibi parametreleri kapsayan, larenks tarafından üretilen, duyulabilir ses anlamına gelen işitsel algısal bir terimdir. Normal

ses, kalite, perde, gürllük ve esneklik olarak dinleyiciyi hoşnut eden ve dinleyiciler tarafından dinlenebilen sestir (Oğuz, 2012). Alanyazında normal sesin tanımını yapmak için bazı kriterler belirlenmiştir. Buna göre sesin kalitesi kulağa hoş gelmeli, seste kırılmalar olmamalıdır. Sesin perdesi, konuşmacının yaşına ve cinsiyetine uygun olmalı ve sesin gürllüğü iletişim ortamına uygun olmalıdır (Johnson ve ark., 1965). Normal sesin tanımından yola çıkarak anormal ses, kişinin yaş ve cinsiyetine uygun olmayan, dikkati kendi üzerine çeken, konuşmacının sosyal ve işsel ihtiyaçlarını karşılayamayan sestir (Oğuz, 2012).

2.3.1. Yaygınlık

Yapılan çalışmalar ses bozukluğunun Amerikan toplumundaki yaygınlığının %3-9 arasında olduğunu (Ramig ve Verdolini, 1998; Roy ve ark., 2005) ve bu popülasyonun %0,98'inin de yaşadıkları ses probleminin çözümüne ilişkin tedavi arayışı içinde olduğunu göstermektedir. Diğer bir ifadeyle ses bozukluğuna sahip pek çok kişi bu durumun tedavisine ilişkin bir çözüm arayışı içinde bulunmamaktadır. Ses bozukluğunun tedavisine yönelik arayış içinde olan bireylerin yaygınlığı yaş, cinsiyet ve meslek gibi değişkenlerden etkilenmektedir (Cohen ve ark., 2012). Bu bilgilere göre yetişkin popülasyonda ses bozukluğu, kadınlarda, erkeklerden; çocuklardaysa erkeklerde, kızlardan daha yaygın görülmektedir (Martin ve ark., 2015; Roy ve ark., 2005). Yaş gruplarındaki prevalansa bakıldığında ses bozukluğu, erişkin yetişkin grupta daha yaygın görülmektedir. Ayrıca, öğrenenlik, fabrika işçiliği, satış görevlisi ve şarkıcılık, ses bozukluğu yaşamaya en yatkın meslek grupları olarak belirlenmiştir (Cohen ve ark., 2012).

Ses bozuklukları, çok geniş bir etyoloji alanıyla ilişkili olabilmektedir. Nedenlerine göre ses bozuklukları, yapısal kaynaklı ses bozuklukları, nörojenik ses bozuklukları, psikojenik ses bozuklukları ve ses kullanımına bağlı ses bozuklukları olarak sınıflandırılmaktadır, ilerleyen bölümde ses bozuklukları nedenlerine ilişkin bilgiler verilmiştir.

2.4. Ses Bozukluğu Nedenleri

2.4.1. Yapısal kaynaklı ses bozuklukları

Ses kıvrımlarının yapısında değişikliğe neden olan patolojilerdir ve doğumsal ya

da sonradan kazanılmış olabilirler. Bu tür bozukluklar sesin kalitesinde, perdesinde ve gürlüğünde bozulmaya neden olur (Stemple ve ark., 2000). Nodüller, polipler, reinke ödemi, grabülom, larenjit, papilom, sulkus vokalis, larengeal web, karsinoma, lökoplazi ses kıvrımlarında yapısal değişikliğe neden olmaktadır.

2.4.2. Nörojenik ses bozuklukları

Merkezi ve çevresel sinir sisteminde, solunum, fonasyon ve artikülasyondan sorumlu kasları kontrol eden duyu ya da motor yollarda meydana gelebilecek hasarlar vokal davranışları kısıtlayabilir. Bu sebeple oluşabilecek ses bozukluğun derecesi ve türü etkilenen bölgeye ve hasarın türüne göre değişiklik gösterir (Aronson, 1990). Paradoksal ses teli hareketi, tremor, spastik disfoni ve nörojenik ses bozukluklarındandır. Ayrıca, Parkinson hastalığı, Huntington hastalığı, kafa travmaları, beyin içi kanamaları, tümörler, myastenia gravis, multipl sklerozis (MS), ses teli paralizileri, dizartri, spazmodik rekürrent larengeal sinir hasarları gibi nörojenik sorunlarda da ses bozuklukları görülebilmektedir. (Boone ve McFarlane, 2000).

2.4.3. Psikojenik ses bozuklukları

Afoni ya da disfoni, duygusal sıkıntıların davranışsal tepkisi olarak ortaya çıkabilmektedir. Duygusal stres, ses mekanizmasının gergin, uygunsuz kullanımı ve yapılar da gerginlik oluşması şeklinde kendini gösterebilir. Ses kaybı ya da bozulmuş ses üretimi, stresli durumlardan bilinçsiz bir kaçınma girişimi olarak ortaya çıkabilir. Hasta, fiziksel şikayetlerinden dolayı iletişim kuramadığına tamamen inanır ve birincil ve ikincil kazançların farkında değildir (Aronson, 1990).

2.4.4. Ses kullanımına bağlı bozukluklar

Çoğu ses bozukluğu sesin yanlış kullanımına bağlı olarak ortaya çıkmaktadır. Oldukça sofistike olan ses mekanizması, uygun kullanıldığında sorunsuz çalışmasının yanı sıra çeşitli ses bozukluklarına neden olan suistimale oldukça duyarlıdır. Sesin yanlış kullanımı, uygun olmayan perde ve şiddet; ses suistimali de uygun olmayan ve sese zarar veren vokal aktiviteler olarak tanımlanmaktadır. Ses suistimal davranışlarının çoğunluğu, aşırı kas gücü, ve gergin kullanılması sonucunda ses kıvrımlarında irritasyon oluşmasına neden olmaktadır. Diğer bir ifadeyle aşırı efor ve gerginlik fonotravmaya neden olmakta ve fiziksel patolojilerin ortaya çıkmasına yol açmaktadır

(Stemple & Thomas, 2010). Mutasyonel falsetto, işlevsel afoni, işlevsel disfoni, ses teli nodülü, ses teli polibi, diplofoni, kas gerilim disfonisi ses kullanımına bağlı ses bozuklukları arasındadır (Boone ve McFarlane, 2000).

Hangi ses bozukluğu olusa olsun etkili terapi/tdaviyi gerçekleştirebilmek için öncelikle sorunun varlığı belirlenmeli ve uygun biçimde değerlendirilmelidir. İlerleyen bölümde ses ile ilgili değerlendirme yöntemlerine yer verilmiştir.

2.5. Ses Değerlendirme Yöntemleri

Günümüzde ses, insanların sosyal, emosyonel ve iş hayatında kilit rol oynayan en önemli iletişim aracıdır. Ses bozuklukları toplumda yaygın biçimde görülmekte ve hastaların yaşam kalitelerini düşürmektedir. Ses bozukluğu değerlendirilmesinde hastalığın derecesinin ortaya konulmasında, tedavi planlaması ve tedavi sonrası takipte öznel ve nesnel tanı araçları yaygın olarak kullanılmaktadır (Hanschmann ve ark., 2011).

Ses üretimi durağan olmasından ziyade daha çok dinamik bir fenomen olduğundan, ses değerlendirmelerinde, ses üretiminde görev alan tüm vücut bölümleri ve sistemlerin hesaba katılması hayati bir önem taşımaktadır. Fonatuar mekanizmanın fonksiyonu ve anatomik yapının entegrasyonu farklı yöntemler kullanılarak doğrulanabilmektedir. Her metodolojik yaklaşım farklı türde bilgi sağlamaktadır (Moya, 2006).

2.5.1. Ses değerlendirmelerinde test ve ölçek kullanımı

Ses değerlendirmelerinde kullanılan testlerin çoğu standardize edilmemiştir ve çoğu değerlendirme yöntemi formal değil, informaldır. Bu durum, bu yöntemlerin kullanılabilirliğini olumsuz yönde etkilemez; ancak değerlendirmede kullanılan her aracın geçerliliği önem arz etmektedir.

Bir testin geçerliliği, o testin ölçmek için tasarlandığı şeyi gerçekten ölçüp ölçmediğine göre belirlenmektedir. Geçerli bir test, belirli bir vokal davranışı temsil eden sonuçlar üzerine temellendirilmiş olmak zorundadır. Örneğin, konuşma seslerinin üretimi esnasında velofarengeal kapanma değerlendiriliyorsa, hastanın bir fonemden daha fazlasını nasıl ürettiğinin gözlenmesi gerekmektedir. (Shipley & McAfee, 2004).

Değerlendirme protokolünü seçme aşamasında önem arz eden diğer bir nokta uygulanacak protokolün güvenilirliğidir. Güvenilirlik bir testin farklı durumlarda ya da farklı gözlemciler tarafından uygulandığında da tutarlı sonuçlar vermesidir. Gözlemci içi güvenilirlik, bir testin aynı uygulayıcı tarafından farklı zamanlarda uygulandığında benzer sonuçlar vermesi; gözlemciler arası güvenilirlik aynı testin farklı gözlemciler tarafından uygulandığında benzer sonuçlar vermesidir (Rosen, 2005). Ses bozukluklarının değerlendirmesinde vokal davranışlara yönelik algısal kararlar alınırken güvenilirliği olan değerlendirme ölçekleri kullanmak oldukça önemlidir.

Standardizasyon, bir testin uygulanması, gözlem yapılması, karar verme ya da skorlama süreçlerinde formalize edilmiş, belirlenmiş prosedürlerinin olmasıdır (Shipley ve McAfee, 2004).

Bazı standardize testler aynı zamanda norma dayalı testlerdir ve bu testler, hastanın performansının, aynı yaş ve cinsiyetteki diğer insanlarla karşılaştırılabilmesine olanak sağlamaktadır. Norma dayalı pek çok artikülasyon ve dil testinden söz etmek mümkündür; ancak ses değerlendirmelerinde böyle bir testen söz etmek mümkün değildir. Yine de ses klinisyenleri değerlendirmelerinde norma dayalı teknikleri kullanmaktadır; çünkü sesin bazı spesifik yönleri normatif veri oluşturma açısından araştırma çalışmalarına konu olmuş ve sonuçlar literatüre kazandırılmıştır (Bakon & Orkiloff, 2000). Alanyazında araştırmacılar, F_0 , jitter, shimmer, frekans aralığı ve gürültü-harmonik oranı, vb akustik ölçümleri örneklendirmiş ve normal popülasyondan örneklendirerek ortalama, standart sapma ve normal dağılım tablolarını toparlayarak çizelgelerle göstermişlerdir. Ayrıca, normal konuşma solunumunda bulunan basınç ve hava akımı gibi aerodinamik ölçümler için de ortalama ve standart sapma değerlerini gösteren çizelgeler bulunmaktadır. Örneğin, konuşmada kullanılan hava basıncı ölçülmüş ve karşılıklı sohbet için gerekli basınç 5–10 cmH₂O arasında olduğu ortaya koyulmuştur. Ancak, bu bireylerin ortaya koyabilecekleri toplam basıncın sadece bir bölümünü oluşturmaktadır. Örnek verilecek olursa, yetişkin bir birey güçlü bir şekilde üflediğinde 60 cmH₂O, 5 yaşındaki çocuklar da 35-50 cmH₂O basınç oluşmasını sağlayabilmektedir (Stathopoulos ve Sapienza, 1997). Yüksek sesle konuşurken çocuklar ve yetişkinler şiddeti artırmak için müthiş bir trakeal basınç üretmektedirler; ancak normal konuşmalarında çocuklar yetişkinlerden daha fazla trakeal basınç üretirler. (Stathopoulos ve Sapienza, 1993).

Trakeal basınç doğrudan ölçülemese de klinik değerlendirmede, durak seslerinin kapanma fazında oral basıncın (P_{oral}) ölçülmesiyle dolaylı olarak ölçülebilmektedir (Smitheran ve Hixon, 1981). Her ne kadar bu ölçümler doğrudan ses değerlendirmesinin bir parçası olmasa da hava akım ölçümleri pnömotrakograf kullanılarak yapılabilmektedir. Bakon ve Orkloff (2000), ortalama hava akım oranlarını çocuklar ve yetişkin kadın ve erkekler için derlemişlerdir. Her hece için kullanılan akım yaş bağımlı olarak ortaya konmuştur buna göre; küçük çocuklar 35/60 ml/hece ile yetişkinlere göre daha fazla akım kullanmaktadır (Hoit, Hixon, Watson ve Morgan, 1990).

2.6. Ses Değerlendirmelerinde Kullanılan Yöntemler

Ses kalitesi doğrudan tanımlanamasa da çok boyutlu olarak algılanan bir yapı olarak betimlenmektedir. Bu nedenle ses kalitesini ölçmek için iki ana yaklaşım bulunmaktadır: (1) hastanın sesinin skorlanarak değerlendirildiği öznel, algısal ölçümler ve (2) ses üretiminin spesifik algoritmalar uygulanarak ölçüldüğü objektif ölçümler (Barsties ve Bodt, 2014).

2.6.1. Hasta öyküsü

Ses kliniğinde doğrudan değerlendirme yöntemlerini uygulamaya başlamadan önce değerlendirmenin bir parçası olarak hasta öyküsü alınmaktadır. Hasta öyküsünün alınması, değerlendirmeyi yönlendirmekte ve olası ayırıcı tanılar hakkında fikir vermektedir. Ayrıca hastaya nasıl bir tedavi planı uygulanacağına ait kararın verilmesinde de önemli bir role sahiptir. Hasta öyküsü alınırken, fiziksel, duygusal ve kişilikle ilgili durumlardan sesin etkilendiği unutulmamalı ve bu alanlar incelenmelidir (Oğuz, 2012). Çoğu zaman standardize anketlerle yapılan hasta öyküsü almanın amacı hasta ile ilgili demografik bilgi almak, hastanın eğitim durumu, sosyal yaşantısı, ses kullanımı ve ses bozukluğunun öyküsü, geçmiş medikal ve gelişimsel öykü, ve sesle ilgili yaşam kalitesi değerlendirmesi yapmaktır (Hartnick, Volk ve Cuning, 2003).

2.6.2. Algısal ses değerlendirmesi

İdeal olarak ses değerlendirmeleri algısal ve objektif ölçümler aracılığıyla

yapılmalıdır. Algısal ses değerlendirmeleri öncelikle dil ve konuşma terapistleri tarafından yapılmalıdır. Algısal ses değerlendirmesi bazı standardize test formatlarına uygun olarak informal ve betimleyici olabilmektedir. Ayrıca algısal değerlendirme, solunum desteği, ikincil davranışlar (öksürük, boğaz temizleme, vb) ve larengeal kas gerginliği değerlendirmesini de içermelidir (Hirano, 1981). Algısal değerlendirme; bir takım ölçekler ya da anketler yoluyla hem hastanın hem de klinisyenin, hastanın sesini öznel olarak değerlendirmesi için yapılmaktadır. Klinisyen tarafından uygulanan ölçekler ses bozukluğunun derecesi ve özellikleri hakkında daha kesin bilgileri; hastaların kendi sesini değerlendirdiği anketler ise ses bozukluğunun hayata olan etkisini ve neden tedavi gerektirdiği ile ilgili bilgi vermektedir (Karnell ve ark., 2006). Algısal değerlendirmeler öznel değerlendirme yöntemleri olması nedeniyle sonuçlar değerlendirmeyi yapan kişiye göre değişiklik gösterebilmekte, hatta aynı kişi tarafından farklı zamanlarda yapılan sonuçlar bile farklılaşabilmektedir. Bu nedenle bu alanda yapılan araştırmalarda tecrübe büyük önem arz etmektedir. Örneğin GRBAS değerlendirmesinin ses alanında çalışan en az iki uzman tarafından yapılması önerilmektedir (De Bodt ve ark, 1997).

Ses bozukluklarının değerlendirilmesinde yaygın olarak kullanılan algısal ölçekler GRBAS, Buffalo III Ses Profili (Buffalo III Voice Profile), ve Sesin İşitsel Algısal Değerlendirmesi Uzlaşısı (Cape-V) algısal ölçekleridir (Hartnick, Volk ve Cunning, 2003). GRBAS (Grade, Roughness, Breathiness, Asthenia, Strain), Japon Logopedi ve Foniatri Derneği tarafından geliştirilmiştir (Hirano, 1981). Sesin algısal yönden değerlendirilmesi amacıyla geliştirilen yöntemlerin en eskisidir. GRBAS yönteminde yer alan parametreden *Grade*, genel ses düzeyini; *Roughness*, sesteki kaballığı; *Breathiness*, solukluluğu, *Asthenia*, zayıflığı yani hipofonksiyonu; *Strain*, zorlanmayı gösterir. Bu parametrelerin her biri; 0, normal; 1, hafif derecede; 2, orta derecede; 3, ileri derecede bozukluk şeklinde dört basamaklı ordinal skala üzerinde gösterilmektedir (Kılıç, 2010). Buffalo III Ses Profili (Buffalo III Voice Profile), Wilson tarafından 1987 yılında Birleşik Devletlerde geliştirilmiştir. Buffalo III Ses Profili, işitsel algısal ve diğer değişkenleri içeren 12 adet 5 noktalı ölçekten oluşmaktadır. Bunlar, larengeal ton, perde, şiddet, nazal rezonans, oral rezonans, solunum desteği, kaslar, ses suistimali, hız, konuşma anksiyetesi, konuşma anlaşılabilirliği ve genel ses değerlendirmesidir (Oğuz, 2012). Her parametre 1, normal; 2, hafif; 3, orta; 4, şiddetli; 5, çok şiddetli şeklinde 5 basamaklı ordinal skala üzerinde

gösterilmektedir. Sesin İşitsel Algısal Değerlendirmesi Uzlaşısı (Cape-V), 2002 yılında Amerikan Konuşma-Dil İşitme Birliği (ASHA, 2002) tarafından geliştirilmiştir. GRBAS sistemindeki *asthenia* (zayıflık) parametresi çıkarılmış, yerine sesin perde ve şiddet özellikleri eklenmiştir (Kılıç, 2010). Cape-V altı adet birincil algısal parametre (genel düzey, kabalık, solukluluk, gerginlik, perde ve şiddet) içermektedir. Değerlendirme, sesler, cümleler ve bağlantılı konuşma örneği kullanılarak yapılmaktadır (Oğuz, 2012).

2.6.3. Nesnel ses değerlendirme

Algısal ses değerlendirme, ses bozukluklarının özelliklerinin betimlenmesi açısından değerlendirmenin vazgeçilmez bir parçasıdır. Ancak değerlendirme öznel olduğu için bazı konularda dinleyiciler arasında fikir ayrılıkları olabilmektedir. Bu kısıtlılık, tedavi sonrası değerlendirmenin farklı bir uzman tarafından yapıldığı durumlarda, etkililiğin ortaya konmasında karışıklıklara neden olabilmektedir. Bilgisayar destekli objektif ses analizlerinin kullanılmasıyla bu tür olası problemlerin önüne geçmek mümkündür (Campisi ve ark, 2002). Bilgisayar destekli ses değerlendirme yöntemleri, sesin objektif değerlendirmesini, sesin zaman içindeki değişikliklerinin monitörize edilmesini ve tedavi, ses terapisi ya da cerrahi müdahalenin etkililiğinin değerlendirilmesini sağlamaktadır (Colton ve Woo, 2003). Ses değerlendirmelerinde nesnel değerlendirme kapsamında yapılan aletsel ölçümler gırtlığın stroboskopi ile görüntülenmesi, akustik ses analiz programları, aerodinamik ölçümleri, elektrolottografi (EEG) ve elektromiyografi'dir (EMG) (Stemple ve ark., 2000).

2.6.3.1. Larengeal görüntüleme

Larenksin solunum ve fonasyon aktiviteleri sırasında görüntülenmesi, ses hastalıklarının tanı ve tedavisi için son derece faydalıdır. Larengeal yapıların fonotuar olan ve olmayan değişik durumlarda değerlendirilmesi ile kritik tanısal, prognostik ve tedaviyi şekillendiren veriler elde edilebilmektedir. Teknolojik ilerlemeler, endoskopik aletlerin yanı sıra görüntü yakalama, analiz etme ve depolama olanaklarını artırmıştır (Oğuz, 2012). Larengeal görüntüleme, KBB uzmanları, dil ve konuşma terapistleri uygulama alanı içindedir (American Speech-Language-Hearing Association, 1998). KBB uzmanları, larengeal görüntüleme ile elde ettikleri bilgileri, tanıya ulaşp tıbbi ya da cerrahi bir girişimi planlarken; dil ve konuşma terapistleri de bu bilgiyi vokal

fonksiyonu değerlendirmek, tedavi amaçlarını belirlemek, davranışsal girişimleri planlamak ve geri bildirim sağlamak için kullanılır. Larengeal stroboskopi, ses bozuklukları olan hastaların değerlendirilmesinde kullanılan en önemli klinik araçtır (Roosen, 2005).

2.6.3.2. Elektrolottografi (EEG)

Elektrolottografi, diğer adıyla elektrolarengografi, fonasyon esnasında ses kırımlı temas değişikliklerini ifade eden elektriksel empedans tabanlı bir teknolojidir (oğuz, 2012). EEG ölçümleri, invaziv olmayan yollarla ses kırımlı kapanma örüntüleri ile ilgili dolaylı ölçüm sağlayan elektriksel empedans ölçümleridir ve triod kıkırdağın iki tarafına yerleştirilen iki elektrot ile gerçekleştirilmektedir. EEG'nin bir tanı aracı olarak kullanılması konusunda araştırmacı ve uygulayıcılar farklı görüşlere sahiptir, çünkü pek çok değişken akımı etkileyebilmektedir. Bu nedenle EEG'nin değerlendirmelerde diğer vokal fold fonksiyon değerlendirme araçları ile birlikte kullanılması önerilmektedir (Orkiloff, 1998).

2.6.3.3. Elektromiyografi (EMG)

Elektromiyografi ölçümleri, ses kırımlarının elektriksel aktivite örüntülerine yönelik ölçüm ve kas aktivite örüntülerinin görüntülenmesini sağlayan ölçümlerdir. İnvaziv olmayan bu ölçümler larengeal fonksiyonun doğrudan ölçümleridir. Periferik larengeal kaslara iğne elektrotların yerleştirilmesiyle elektriksel sinyallerin normal mi yoksa bir patolojiyi mi işaret ettiği değerlendirilir. EMG ölçümleri özellikle nörolojik ya da nöromusküler hastalıkların neden olduğu vokal patoloji değerlendirmelerinde faydalıdır (Rubin, Sataloff, Karovin, 2006).

2.6.3.4. Sesin akustik analizi

Ses sinyallerinin objektif akustik analizi, araştırmalarda ses bozukluklarını tanımlanmasında en sık başvuru tanı araçları arasında yer almaktadır (Roy ve ark, 2013). Akustik ölçümler, patolojinin varlığına yönelik kanıt sağlama ve patolojik sesi, şiddet ve türü bakımından kategorize etmede faydalı ölçümlerdir. Yu ve arkadaşları (2001), ses değerlendirmelerinde akustik ve aerodinamik analiz yapmanın önemini vurgulamaktadır. Geleneksel olarak akustik yöntemler objektif veri elde etmek amacıyla sürdürülen ünlüler üzerinde uygulanmaktadır (Friedrich ve Dejonckere, 2005). Objektif akustik ölçümlerin araştırmalarda ve klinik uygulamalarda kullanılmasının faydası, ses

analizinin yüksek güvenilirlik ve kalitede olmasını sağlayacak yazılım, donanım ve uygulama ortamı gibi farklı durumlara bağlıdır. Ses değerlendirmelerinde kullanılan akustik ölçümlerin başında temel frekans, şiddet ölçümleri gelmektedir.

Şiddet, ses yüksekliğinin (gürlük) fiziksel karşılığıdır, ve subglotik basınç (P_s) ve vocal fold titreşim amplitüdünün bir fonksiyonu olarak değişmektedir. Şiddet, desibel (dB) ile ifade edilir ve ses düzey ölçerleriyle ölçülebilir. Ses şiddeti, temel frekansta olduğu gibi, uzatılmış ünlüler, okuma ya da konuşma eylemleri ve/veya şiddet sınırları ile ölçülebilmektedir. Vokal şiddet, F_0 ile birlikte artma eğilimindedir ve fiziksel ve psikolojik durumun bir fonksiyonu olarak değişmektedir (Susser ve Bless, 1983).

Temel Frekans (F_0), ses kıvrımlarının titreşim hızına karşılık gelmektedir, Hz olarak ifade edilir ve perdenin algısal karşılığını oluşturmaktadır. Temel frekansın bilgisayar tarafından doğru olarak belirlenmesi akustik analiz alanının önemli bir sorunudur (Read, Buder ve Kent, 1992). Vokal foldların titreşim hızını yansıtan temel frekans ölçümleri, ünlü bir sesin sürdürülmesi ya da bir okuma parçası esnasında elde edilebilmektedir (Wang ve Huang, 2004).

Parsa ve arkadaşları (2001), patolojik sesi normal sestten ayırt etmede faydalı akustik ölçümlerin üç temel sınıfını şu şekilde tanımlamıştır:

- (1) Amplitüt pertubasyon ölçümleri (shimmer): Sürdürülen fonasyon esnasında, vokal amplitütte kısa süreli dalgalanmaların kayıt edilmesidir.
- (2) Frekans (F_0) pertubasyon ölçümleri (jimmer): Sürdürülen fonasyonda, vokal foldların titreşimi esnasında bir döngüden diğerine temel frekansta kısa süreli ortaya çıkan dalgalanmaları ifade eder.
- (3) Glotal gürültü ölçümleri: Patolojik sesi normal sestten ayırt etmede başarılı olmak için ünlü dalga formunda “gürültü” bileşenin niceliğinin belirlenmesidir. Sürdürülen fonasyon esnasında ‘solukluluğun/ gürültünün’ hangi düzeye kadar sesin yerine geçtiğinin değerlendirilmesidir. Değerlendirilen solukluluk arttıkça, gürültü bileşeninin spektogramdaki harmonik yapının yerine geçmesi oranı artar. Bu iki bileşenin arasındaki ilişki G/H oranı olarak nitelendirilmektedir.

2.6.3.5. Aerodinamik değerlendirme

Aerodinamik analiz, fonasyonda jeneratör görevi gören akciğerlerin

fonksiyonunu ve ses kıvrımlarının kapanma yeteneğini ölçmeyi amaçlayan inceleme yöntemleridir (Kılıç, 2010). Teknolojideki ilerlemeler sayesinde invaziv olmayan yöntemlerle sesin aerodinamik özellikleri de klinik ses değerlendirmesinin bir parçası haline gelmektedir. Sesin aerodinamik değerlendirmesi larengeal işleyiş ile ilgili dolaylı bilgi sağlamaktadır ve ciğer volüm ve kapasiteleri, subglotal hava basıncı, larengeal hava akımı, larengeal direnç, maksimum fonasyon süresi ölçümlerinin elde edilmesini sağlamaktadır. Klinikte bu ölçümler; ses kıvrımlarının yapısı, larenksin kapanma aktivitesi, ses kıvrımlarının konfigürasyonu ve ses kıvrım hareketlerinin yorumlanmasına dair bilgi sağlamaktadır. Fonasyon davranışını anlamak için aerodinamik değerlendirme sıklıkla konuşmanın akustik ölçümleri ve larengeal görüntüleme yöntemleri ile birlikte kullanılmaktadır (Stemple ve ark., 2010).

Hava akımının, basıncın ve hacminin değerlendirmesi, larengeal yeterliliği ve ses kıvrımlarının titreşimleri esnasında meydana gelen açılma ve kapanma örüntülerindeki değişiklikleri yansıtmaktadır (Bless, 1991). Hava basıncı ve akımının etkileşimi ses kıvrımlarının titreşiminin asıl bileşenlerine adanmıştır. Aerodinamik ölçümler, subglotik basıncı, supraglotik basıncı, glotal direktten elde edilen glotal empedansı ve glotis düzeyinde hava akım hacmini içermektedir (Baken ve Orlikoff, 2000). Örneğin normal bir ortalama hava akım hızı saniyede 40-200 mililitre arasındadır (Haynes ve Pindzola, 1998). Aerodinamik yöntemler, akustik ölçümler ile kıyaslandığında ses kıvrım hareketlerinin teorik izahı, ses kıvrım hareketleri, ses kıvrımlarının yapısı ve larenksin kapanma işlevi ile yakın koorelasyon göstermektedir (Ziethe ve ark., 2011). Klinik uygulama ve araştırmalardaki ölçümler çoğunlukla, havanın hacmi maksimum fonasyon süresi, ortalama akım oranı ve subglotal basınç ölçümleridir (Barsties ve Bodt, 2014).

Hacim, bir sistemde bulunan ve yer değiştiren hava miktarını ifade eder ve yaş, cinsiyet, boy ve kişinin sağlık durumundan etkilenmektedir (Stemple, 2010). Vital kapasite, titpik olarak erkeklerde kadınlardan, erişkinlerde çocuklardan, uzun kişilerde kısa kişilerden ve gençlerde yaşlılardan daha fazladır (Golshan, Nematbakhsh, Amra ve ark., 2003).

Maksimum Fonasyon Süresi, solunum sistemi bütünlüğü ve larengeal valf etkinliği doğrudan olmayan yollarla ölçen geleneksel klinik yaklaşımdır. MFS, maksimum inhalasyondan sonra uzatılmış ünlünün maksimum süresini ifade eder ve bir

kaç denemenin ortalaması ile belirlenir (Oğuz, 2012).

Akım, fonasyon esnasında vokal foldların arasından geçen hava akımıdır, ortalama akım, verilen eylem için hacim ve zamandan elde edilir ve ml/sn ile ölçülür (Stemple, 2010).

Subglotik basınç, ses kıvrımlarının titreşiminin başlaması ve devamlılığı esnasında ses kıvrımların alt yüzeyine uygulanan basınçtır. Ses kıvrım gerginliğinden, ses kıvrımların hipo/hiper fonksiyon durumundan ve inkomplet kapanmadan etkilenir(Stemple, 2010).

Ses basınç düzeyi fonasyonu başlatmak için gerekli olan efor ölçümüdür ve tam olarak duyulabilen fonasyonun başladığı anda intra-oral hava basıncı ile dolaylı olarak ölçülmektedir (Stemple, 2010).

Larengeal hava yolu direnci, translarengeal hava basıncının, translarengeal hava akımına oranıdır (Stemple, 2010).

Fonatuvar aerodinamiklere dair normatif veri ortaya koymanın önemli bir yararı bu parametrelerin disfonik sesi normal sestten ayırt etmede oldukça faydalı olmasıdır. Netsell ve Hixon (1978), Larengeal anormallikleri bulunan 18 katılımcının aerodinamik ölçümlerini larengeal problemi olmayan 30 katılımcının ölçüm sonuçlarını ile karşılaştırmışlardır. Soluklu sese sahip olan katılımcıların ses kıvrımlarında yetersiz addüksiyon, normal subglotal basınç ve ortalama hava akım hızının yüksek ve subglotal basınçlarının normal olduğu bulunurken; gergin sese sahip olan katılımcıların ses kıvrımlarında hiper addüksiyon, artmış subglotal basınç ve ortalama akım hızı düşük bulunmuştur.

Bir başka çalışma Klich ve Sabo (1988) tarafından yapılmıştır. Araştırmacılar soluklu sese sahip olan 10 katılımcının subglotal basınçlarını inceleyerek sesin solukluluğu artıkça subglotik basıncın düştüğünü bulmuşlardır.

Ivata ve ark. (1972), larengeal patolojisi olan 191 katılımcının aerodinamik ölçümlerini karşılaştırmış ve vokal hipo fonksiyon olan katılımcıların ortalama hava akım hızının vokal hiperfonksiyonu olan katılımcılardan anlamlı biçimde yüksek olduğunu bulmuşlardır.

Hillman ve ark. (1989), vokal hiper fonksiyon olan 15 katılımcı ile normal sese sahip olan 45 katılımcının aerodinamik ölçümlerini karşılaştırmış ve transglottal basınç, ortalama glottal hava akımı, glottal resistans, ve vokal yeterliliklerinin hiperfonksiyonel seslerin normal sestten farklılaştığını rapor etmişlerdir.

Ses bozukluklarının ölçülmesi ve disfoninin tanınması için güvenilir tekniklere olan artan ihtiyaç bir çok çalışmanın çıkış noktasını oluşturmaktadır. Bu amaçla yapılan çalışmalardan biri Ping Yu ve ark. (2001) tarafından, /a/ fonasyonunun sürdürülmesinde akustik ve aerodinamik ölçümleri içeren multiparametrik objektif değerlendirme araçlarının klinik değerini ortaya koymak amacıyla yapılmıştır. Çalışmaya disfonik sese sahip 63 erkek hasta ile kontrol grubunu oluşturan, normal sese sahip 21 erkek katılımcı dahil edilmiştir. Hastalara GRBAS uygulanarak disfoni düzeyleri derecelendirilmiştir. Objektif parametreler değerlendirme aracı ile /a/ fonasyonunun sürdürülmesi esnasında toplanmıştır. Elde edilen ölçümler; temel frekans (F_0), şiddet, jitter, shimmer, Lyapunov katsayısı, ses harmonik oranı (VHR), oral hava akımı, maksimum fonasyon süresi, vokal ranj ölçümleridir. /pa/ hecesinin tekrar edilmesiyle subglotik basınç ölçümleri alınmıştır. Ölçümler arasındaki koorelasyon diskriminant analizi yapılarak incelenmiştir. Analiz sonuçlarına göre sadece altı parametrenin kombinasyonunda (ranj, subglottal basınç, VHR ve F_0) nonlineer uyum bulunmuştur. Sonuçlar, farklı objektif parametrelerinin diskriminant analizindeki önemini göstermektedir.

Yiu ve ark. (2004), Aerophone II (KayPENTAX Corp, Lincoln Park, NJ) kullanarak 28 normal sese 28 disfonik sese sahip Kantonlu 56 kadın katılımcıdan veri toplamışlardır. Ortalama hava akımı ve subglotal basınca dair yedi ölçüm incelenmiştir. Her bir ölçüm her katılımcıdan beş kez ölçülerek elde edilmiştir. Araştırmacılar aerodinamik ölçümler kullanılarak sesin durumu hakkında güvenilir çıkarımlarda bulunulabileceğini rapor etmişlerdir.

Konuşma aerodinamiklerine dair normatif veri elde etmede önem arz eden bir diğer nokta katılımcı içi ve katılımcılar arası performansın oldukça değişken olmasıdır. Goozee ve ark. (1998), subglotal basınç ve fonatuar ses basınç düzeyi ölçümlerinin yaş ve cinsiyet farklarına duyarlı olarak en düşük katılımcı içi değişkenliğe sahip olduğunu rapor etmişlerdir. Subglotal basınç için katılımcılar içi yüksek değişkenlik gösteren ölçümler Schutte (1992), Higgins ve ark. (1994) ve Yiu ve ark. (2004) gibi farklı

araştırmacılar tarafından da rapor edilmiştir.

Konuşma aerodinamikleri ile ilgili bir diğer önemli konu da yaş ve cinsiyet farklılıklarıdır. Goozee ve ark (1998), Aerophone II kullanarak yaş ve cinsiyetin fonotuar aerodinamikler üzerine etkisini araştırmak için kapsamlı bir çalışma yapmış ve çalışmada 56 erkek 53 kadın normal sese sahip katılımcıyı 6 yaş grubuna ayırmışlardır (20-30, 31-40, 41-50, 51-60, 61-70 ve 71-80 yaş). Elde edilen fonotuar aerodinamik ölçümler; fonotuar akım hızı, subglotal basınç, larengeal hava yolu direnci, fonotuar ses basınç düzeyi, fonotuar enerji, ve fonotuar yeterlilik ölçümleridir. Sonuç olarak, yaş ve cinsiyet etkilerinin sadece fonotuar akım hızı ve fonotuar ses basınç düzeyi üzerinde etkili olduğunu ve diğer ölçümleri etkilemediği bulunmuştur.

Schutte (1981), sağlıklı sese sahip 45 ve disfonik sese sahip 64 katılımcı ile yaptığı çalışmada katılımcılardan eş zamanlı olarak ortalama hava akımı, ortalama subglotal basınç ve ses şiddeti ölçümleri almıştır. Sağlıklı sese sahip katılımcılardan elde ettiği verileri referans değer olarak kullanmış ve disfonik sese sahip katılımcılardan elde ettiği verileri bu sonuçlarla karşılaştırmıştır. Çalışmadan elde edilen bulgular vokal yeterlilik değişkenlerinin cinsiyet farklılıklarına duyarlı olduğunu, erkek katılımcıların ölçümlerinin kadın katılımcılardan yüksek olduğunu göstermektedir.

Stathopoulos (1986), birleştirilmiş konuşma becerilerinde yetişkin ve çocukların subglotik basınçlarını üç farklı şiddette ölçmüştür. Sonuç olarak (1) tüm katılımcı gruplarında en yüksek subglotal basınç vokal şiddet arttıkça artmıştır, (2) en yüksek subglotal basınç değerleri ötümsüz duraklarda, ötümlü duraklardan daha yüksek bulunmuştur, (3) en yüksek subglotal basınç değer farkları yetişkin, çocuk ya da cinsiyet grupları, diğer bir deyişle tüm katılımcı gruplar için istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Stathopoulos sonuçları; kadın-erkek, çocuk yetişkin vokal traktları arasındaki fiziksel ve fizyolojik farklılıklara rağmen tüm grupların verilen vokal şiddet seviyesini yerine getirmek için aynı subglottik basınç mekanizmasını kullandığı yönünde yorumlamıştır.

Kahane (1987), çalışmasında larinkste yaşa bağlı doku değişikliklerini içeren çalışmaları konu almış ve elde edilen bulgular ile yaşlanan sesin akustik ve algısal özellikleri üzerine yapılan çalışma bulguları ilintilendirmiştir. Alanyazında yaşlanan sesin pek çok özelliği tanımlanmıştır. Bu özellikler; perde değişikliklerini, vokal fold titreşim düzensizliklerini, glotal yetersizlikleri ve bunun sonucu olarak hava kaybı ve

soluklu ses üretimini ve larengeal gerginlik, perde kırılmaları, kabalık, boğukluk, soluklulukla bağlantılı ses üretim değişikliklerini içermektedir. Her ne kadar seste meydana gelen değişiklikler erkek sesinde daha belirgin olsa da eldeki ipuçları hem erkek hem kadın sesinin yaşlandığını göstermektedir. Sesin yaşlanma nedeni tam olarak anlaşılamamış olsa da bunun ana nedeninin larinskte meydana gelen doku değişikliğinin türü ve şiddetiyle ilgili olduğu şüphe götürmez bir gerçek olarak ortaya koyulmuştur. Algısal, fizyolojik ve akustik çalışmalardan elde edilen bulgular bu değişikliklerin doğasının karmaşık ve muhtemelen multifaktöryel olduğunu göstermektedir.

Melcon ve ark. (1989), ünsüz üretiminde larengeal hava yolu direncinin yetişkinler arasında değişip değişmediğini ortaya koymak için bir çalışma yapmışlardır. Yapılan çalışmada 60 kişilik sağlıklı katılımcı; 25, 35, 45, 55, 65 ve 75 yaş olmak üzere 6 yaş grubuna ayrılmış ve her gruba 10 katılımcı dahil edilmiştir. Ünsüz üretimi boyunca alınan ölçümlerden elde edilen sonuçlar, larengeal hava yolu direncinin yaşa göre farklılık gösterdiğini 75 yaş grubundaki erkek yetişkinlerin daha düşük ortalama dirence sahip olduklarını göstermektedir.

Sağlıklı yetişkin ve yaşlı bireylerin bazı fonotuar davranışlarını karşılaştırdıkları çalışmada Higgins ve Saxman (1991), katılımcıların normal, yumuşak, şiddetli ve şiddetli yüksek frekanslı fonasyonları esnasında hava akımı, elektroglograf (EEG), intra-oral hava basıncı sinyallerini kayıt altına almışlardır. En düşük akım başlangıcı, akım dalga boyu, hava akımı siklüsü, EGG siklüsü, subglotal basınç ve temel frekans ölçümleri kayıtlardan analiz edilmiş ve sonuçla yaş ve cinsiyet grupları arasında karşılaştırılmıştır. Yaş grubu fark etmeksizin erkek katılımcıların hava akımları kadınlardan anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur. Temel frekans ölçümlerinde yaş ve cinsiyet etkileşiminin anlamlı etkileri bulunmuştur. Buna göre, erkeklerde yaşla birlikte temel frekans artarken kadınlarda düştüğü bulunmuştur. Ayrıca yetişkin erkeklerin hava akım ve subglotal basınçları genç erkeklerden anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur. Normal fonasyonda kadınların temel frekans ölçümlerinde anlamlı farklılık bulunmuştur. Elde edilen sonuçlar, kadın ve erkeklerde yaşlanmanın fonotuar davranışlar üzerinde farklı etkileri olduğunu göstermektedir. Kadınlarda erkeklere göre yaşa bağımlı değişikliklerin daha az görülmesi alanyazında yapılan çalışmalar ile de tutarlılık gösterdiği belirtilmiştir.

Netsell ve ark. (1991) hece üretimi esnasında vokal aerodinamiklerin ölçülerek normatif veri elde etmek amacıyla yaptıkları çalışmaya 30 yetişkin katılımcı dahil

etmişlerdir. Katılımcılardan ölçümler, ünsüz ünlü kombinasyonlarını tekrarlı biçimde üretirken alınmıştır. Elde edilen bulgular, subglottal hava basıncı ölçümlerinde cinsiyetler arasında fark olmadığını, tüm ölçümlerde erkeklerin hava akımı ölçümlerinin kadınlardan anlamlı olarak yüksek olduğunu ve ünlü üretimlerinde kadınların hava yolu dirençleri erkeklerden yüksek olduğunu göstermektedir.

Stathopoulos ve Sapienza (1993), normal sese sahip sağlıklı kadın ve erkek yetişkinlerin vokal şiddetteki değişiklikler esnasında larengeal ve respiratuar sistemlerin eş zamanlı işleyişlerini araştırmışlardır. Katılımcılardan /pa/ hecesini tekrarlı biçimde üç farklı şiddette (yumuşak, normal ve şiddetli) tekrarlamaları istenmiştir. Sonuçlar kadın ve erkeklerin havayolu direnç ölçümlerinin vokal şiddetin artmasına paralel olarak tutarlı biçimde arttığını göstermektedir.

Holmes (1994), yapmış olduğu çalışmada yetişkin kadın ve erkeklerde larengeal hava yolu direncini incelemiştir. Çalışmada katılımcılar; 55-64, 65-74, ve 75-+ olmak üzere üç yaş grubuna ayrılmış ve her yaş grubuna 10 kadın 10 erkek sağlıklı yetişkin dahil edilmiştir. Ölçümler, yumuşak, orta, şiddetli ve rahat ses olmak üzere dört farklı ses basınç düzeyinde elde edilmiştir. Bütün ses basınç düzeyi ölçümlerinde, 75-+ yaş kadın grubunda bulunan katılımcıların larengeal hava yolu direnci ölçümleri diğer yaş gruplarından daha yüksek bulunurken; yaşlı erkeklerin ölçümleri sadece şiddetli ses basınç düzeyinde genç erkeklerden yüksek bulunmuştur. Tüm gruplarda larengeal hava yolu direnç ölçümleri kadınlarda erkeklerden anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur. Elde edilen bu sonuçlar kadın ve erkekler için larengeal hava yolu direnci ölçümlerinde farklı normlar oluşturulması gerektiğini göstermektedir.

2.7. Alanyazında Akustik ve Aerodinamik Ölçümler Kullanılarak Yapılan Norm Çalışmaları

Bu bölümde alanyazında sesin akustik ve aerodinamik özelliklerine dair yapılmış norm çalışmalarına yer verilmiştir.

Holmberg (1993) çalışmasında, noninvasif yöntemler kullanarak normal vokal fonksiyona dair sayısal veri elde etmek amaçlanmıştır. Ortalama transglotal basınç, glotal hava akımı ve sıralı hece üretimlerindeki ses basınç ölçümleri, hava akımı dalga formunun tersine süzgeçlemesiyle yapılmıştır. İstatistiksel analizler, (1) normal, şiddetli ve yumuşak ses, (2) normal, yüksek ve düşük perde ve (3) kadın ve erkek sesi mekanizmalarının altında yatan farklılıkları ortaya koymak için kullanılmıştır. Gruptaki

katılımcılar arası ve tekrarlı ölçümlerdeki katılımcı içi ölçüm çeşitlilikleri de analiz edilmiş ve basınç ölçümlerinde cinsiyet faktörünün önemli etkisi bulunmamış; bu da, diğer ölçümlerdeki farkların öncelikle respiratuar sistemlerdeki farklardan kaynaklanmadığı yorumuna neden olmuştur. Dolaylı olarak sonuçlar; kadınlarla karşılaştırıldığında erkeklerin ses kıvrımı kapanma işlevlerinin anlamlı ölçüde yüksek, ses kıvrımı osilasyonları daha geniş, döngüdeki kapanma porsiyonlarının göreceli olarak daha uzun ve seslerinin daha şiddetli olduğunu göstermektedir. Yumuşak ses tonunda kadın ve erkek dalga formları birbirine benzer bulunmuştur. Normal sesle kıyaslandığında, hem kadın hem de erkeklerin şiddetli sesi daha yüksek basınç düzeyinde, yüksek ses kıvrımı kapanma aktivitesi ve yüksek hava akımı ile ürettikleri bulunmuştur. Yumuşak ses önemli ölçüde düşük akımlarda üretilmiştir. Korelasyon analizleri incelendiğinde bazı hava akım ölçümlerinin perdeden çok vokal şiddetle ilişkili olduğu görülmüştür. Katılımcılar arası çeşitliliğin fazla olması, normal çeşitliliğe ulaşmak için geniş katılımcı gruplarıyla çalışmanın önemini göstermektedir. Grup ortalamalarındaki, oturumlar arası katılımcı içi farklılıklar iki standart sapmadan az bulunmuştur.

Afrikalı Amerikanların akustik ve aerodinamik ses özelliklerinin belirlenmesi için yapılan çalışmada (Sapienza, 1997), on erkek ve on kadın katılımcının ses özelliklerini ünlü örneklerinden analiz etmiştir. Elde edilen veriler yaş, boy ve kiloya göre eşleştirilen, on erkek ve on kadından oluşan beyaz Amerikan kontrol grubu katılımcılarından elde edilen ölçümler ile karşılaştırılmıştır. Veriler, Cspeech 4.0. ölçüm aracıyla analiz edilmiştir. Glottal hava akımı dalga formundan elde edilen aerodinamik ölçümler, maksimum akım düşüş oranı, değişen glotal hava akımı, minimum glotal hava akımı ve hava akımı oranını içermektedir. Akustik ölçümler, temel frekans ve ses basınç düzeyi ölçümlerinden oluşmaktadır. Deney grubu ve kontrol grubu arasında maksimum akım-düşüş oranı dışındaki ölçümlerde anlamlı farklılık bulunamamıştır. Kontrol grubu katılımcıları, deney grubuna göre oldukça yüksek düşüş oranı ölçümleri üretmişlerdir. Kontrol grubu ile tutarlı olarak, Afrikalı Amerikan katılımcılar üzerinde cinsiyet faktörünün, maksimum akım-düşüş oranı, değişen glotal hava akımı, açık oran ve temel frekans üzerinde istatistiksel olarak anlamlı etkisi bulunmuştur.

İran'da, ses bozukluklarının objektif ölçümlerden olan akustik ölçümlerin, ses değerlendirmelerinde ve araştırmalarda sıklıkla kullanılması bu ölçümler için normatif

veri oluşturmaya gerekli hale getirmiştir. Bu nedenle; Dehqan ve ark. (2008), akustik ölçümler için normatif veri elde etmeye yönelik bir çalışma yapmışlardır. Temel Frekansı, (F_0), jitter, shimmer, gürültü harmonik oranı (GHO), ve maksimum fonasyon süresini (MFS) içeren akustik ölçümler, kolaylıkla kayıt edilip bilgisayar programları tarafından analiz edilebilmektedir. Bu sistemlerin klinik uygulamada sıklıkla kullanılması nedeniyle bu çalışma normal İranlı yetişkinlerde akustik analiz parametreleri elde etmek için desenlenmiştir. Çalışmaya (45 İranlı erkek ve 45 İranlı kadın) 90, sağlıklı, normal sese sahip gönüllü katılımcı dahil edilmiştir. Uygulama aracı olarak Dr. Speech Software 4.0 kullanılmış ve kayıtlar rahat fonasyon kullanılarak elde edilmiştir. Cinsiyet grupları birbirine eşit üç yaş grubuna ayrılmış ve cinsiyet grupları arasındaki farklılıklar SPSS 13.0 kullanılarak analiz edilmiştir. Sonuçlar ünlü değerleri (/a/ and /i/) kadınlar (214.64 ± 1.16 ; 228.06 ± 1.5 Hz) için erkeklerden (112.82 ± 0.94 ; 126.13 ± 1.49 Hz) daha yüksek ölçülmüştür. MFS karşılaştırıldığında erkeklerin MFS (26.30 ± 1.29 s), kadınlardan (18.56 ± 0.88 s) daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Kadın ($1.21 \pm 0.03\%$; $0.22 \pm 0.01\%$) ve erkek ($1.22 \pm 0.02\%$; $0.23 \pm 0.02\%$) katılımcıların jitter ve shimmer ölçümleri arasında anlamlı farklılık bulunamamıştır. Sonuçlar ses özelliklerinin çoğunun 20-50 yaşlar arasında çok fazla değişime uğramadığını göstermektedir. Çalışmada 50 yaş üstü katılımcı bulunmadığı için ilerleyen yaşlarda katılımcıların ses özelliklerinin ne gibi değişikliklere uğradığı bulunamamıştır.

Wang ve Huang (2004) Tayvan’da sesin akustik özelliklerine dair normatif data elde etmek için yürüttükleri çalışmada yaşları 50’den genç 45 kadın 45 erkek 90 Tayvan’lı katılımcıyı 20-29, 30-39, 40-49 olmak üzere üç yaş grubuna ayırmışlardır. Katılımcılara Computer speech Lab ve Aerophone II System ses değerlendirme araçları uygulanarak her iki cinsiyette üç yaş grubunda temel frekans (F_0), ses basınç düzeyi (SBD), jitter, shimmer, gürültü harmonik oranı (G/H oranı) ve maksimum fonasyon süresi akustik ölçümleri için normatif veri elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlar; G/H oranının cinsiyet ve yaş gruplarında çeşitlilik gösterdiğini, kadınların temel frekansının erkeklerden yüksek olduğunu, maksimum fonasyon süresinin erkeklerde kadınlardan daha yüksek olduğunu gösterirken; çalışmada SBD ve jitter, shimmer parametreleri için anlamlı farklılık bulunmamıştır.

Normatif ses verisinin, sesteki patolojiyi tanımlamak ve tedavinin başarısını değerlendirmek açısından önemli olduğu bilinmektedir. Örneğin larinkslerinde organik

bozukluğa sahip olan konuşmacıların jitter ve shimmer oranları yüksek bulunurken; HGO oranları normal konuşmacılara göre daha düşük bulunmuştur (Canterella ve ark., 2011). Genç ve erişkin yetişkinlerde sesin normatif verilerini elde etmek amacıyla Goy ve ark. (2013) bir çalışma yapmışlardır. Çalışmaya yaş ortalaması 19.1 olan, 159 sağlıklı genç yetişkin ve yaş ortalaması 72.0 olan 133 sağlıklı yetişkin dahil edilmiştir. Katılımcılar ana dilleri İngilizce olan, sigara kullanmayan ve sağlıklı işitme sistemlerine sahip bireyler arasından seçilmiştir. Ölçümler, çeşitli yönergelerle /a/ fonasyonunu uzatılması ve Rainbow okuma parçasının katılımcılara okutulmasıyla alınmıştır. Üretimlerden elde edilen ses ölçümleri; temel frekans (F_0), jitter, shimmer, HGO, GHO, maksimum fonasyon süresi, minimum fonasyon şiddeti, maksimum perde, ve Disfoni Şiddet İndeksi (Dysphonia Severity Index- DSI) ölçümlerini içermektedir. Konuşmada ortalama temel frekans, standart sapma ve sinyal şiddeti okuma parçasından ölçülmüştür. Sonuçlar, kadın ve erkeklerde yaşla ilişkili kayda değer farklılıkların bulunduğu işaret etmektedir. Erişkin kadınların temel frekansları, genç yetişkin kadın katılımcılardan daha düşük bulunmuştur; ancak erkek katılımcılar için benzer sonuçlar söz konusu değildir. Erkek katılımcılar için yaşla birlikte jitter ölçümlerinin arttığı belirlenmişken aynı artış kadın katılımcılarda ne jitter ne de shimmer ölçümlerinde bulunamamıştır. Buna karşılık her iki cinsiyet grubu için gürültü oranları benzer bulunmuştur. Genç ve erişkin erkek katılımcılar benzer DSI sonuçları elde ederken; erişkin kadın katılımcıların DSI skorlarının genç yetişkin kadınlardan daha yüksek olduğu bulunmuştur. Sonuç olarak, çalışmada standart kayıt prosedürleri izlenerek, oldukça geniş sağlıklı yetişkin katılımcı grubundan çeşitli ses ölçümleri elde ederek veritabanı oluşturulması sağlanmıştır. Çalışmadan elde edilen sonuçlar; erkek ve kadınlarda yaşla ilişkili vokal değişikliklerde tür ve uzunluğa göre farklılık gösterse de iki yaş grubu arasında bulunan değişikliklerin kısıtlı olduğunu göstermektedir.

2.8. Türkçe Alanyazında Yapılan Çalışmalar

Son yıllarda ses bozuklukları tanı ve tedavi süreçlerinde Türkiye’de yapılan çalışmalar artış göstermektedir. Bu amaçla yapılan bazı çalışmalarda sesin bazı özelliklerine dair normatif veri elde etmeye yöneliktir. Tatar ve ark. (2015) tarafından yürütülen çalışmanın öncelikli amacı, sağlıklı Türk kadın popülasyonda prototip normatif veri tabanı oluşturmak ve ikinci olarak da bu parametrelerin menstrual dönemlerindeki değişikliklerini değerlendirmektir. Çalışmaya yaş ortalamaları $(31.5 \pm$

6.0 yaş) olan, disfonisi olmayan sağlıklı fiziksel bulgulara sahip 89 kadın katılımcı dahil edilmiş ve katılımcılara detaylı fiziksel ve videostroboskopik larinks muayenesi yapılmıştır. Premenstrüasyon, menstrüasyon ve postmenstrüasyon süreleri içerisinde; katılımcıların ses örnekleri /a/ ve /i/ fonasyonlarının sürdürülmesiyle alınmıştır. Dört kulak burun boğaz doktoru tarafından katılımcılara GRBAS uygulanmış ve katılımcıların kendi seslerini değerlendirmeleri için Ses Handikap İndeksi-10 (SHİ-10) puanlamaları istenmiştir. Sonuç olarak; 89 sağlıklı Türk kadının üç menstrüasyon fazında bazı akustik vokal parametreleri rapor edilmiştir. Elde edilen veriler; premenstrüasyon süresi içinde ortalama jitter, shimmer ve gürültü harmonik oranı değerlerinin diğer iki periyoda göre anlamlı ölçüde yüksek olduğunu göstermektedir. Menstrüasyon siklusundeki, bilgisayarla elde edilen akustik vokal analiz parametreleri, algısal ses değerlendirme GRBAS ve katılımcının kendi sesini değerlendirdiği SHİ-10 skorlarıyla uyumluluk gösterdiği bulunmuştur.

Demirhan ve ark. (2015), tarafından yapılan diğer çalışmada amaç, sesin objektif değerlendirmesinin bir parçası olan akustik analiz için Türkçe konuşan, sağlıklı genç yetişkin popülasyonda normatif veri elde etmektir. Sağlıklı kadın ve erkek Türk yetişkinlere dair literatürde normatif veri eksikliği olması nedeniyle çalışmada temel frekans (F_0), jitter, shimmer, ve gürültü harmonik oranı (GHO) ölçümlerine normatif veri elde etmek amaçlanmıştır. Çalışmaya anadilleri Türkçe olan, yaşları 18 – 32 arasında değişen (44 kadın, 39 erkek) 83 katılımcı dahil edilmiştir. Çalışmada, F_0 , pertübasyon parametreleri, ve GHO ölçümleri üç ünlünün (/L/, /i/, ve /u/) sürdürülmesiyle alınmıştır. Ses örnekleri Computerized Speech Lab ile kayıt edilmiş ve elde edilen veri SPSS Statistics 21.0 ile analiz edilmiştir. Sonuç olarak, /L/, /i/, and /u/ ünlüleri için F_0 değerleri kadınlarda (239.78 Hz, 251.97 Hz, ve 250.29 Hz) erkelere (127.11 Hz, 137.23 Hz, ve 134.15 Hz,) göre oldukça yüksek bulunmuştur. Tüm ünlüler için shimmer değerleri ve /L/ ve /u/ ünlüleri için jitter değerleri erkeklerde anlamlı ölçüde düşük bulunmuştur; ancak /i/ ünlüsünün jitter değerlerinde cinsiyet arası farklılık bulunamamıştır. GHO, ölçümlerinde cinsiyet faktörlerinin etkisi bulunmamıştır. Sadece kadınlarda yüksek ünlülerde GHO /L/'den yüksek bulunmuştur. Elde edilen sonuçlar, cinsiyetler arasında, beklendiği üzere, F_0 değerlerinde anlamlı farklılık olduğunu göstermektedir. Bazı ünlü çiftler için pertübasyon değerlerinin karşılaştırılması anlamlı ölçüde farklı bulunmuştur. Cinsiyetler arasında GHO değerleri açısından anlamlı

farklılık bulunamamıştır.

Türkçe alanyazında yapılan çalışmalara bakıldığında sesin aerodinamik özelliklerine yönelik norm çalışması bulunmazken, akustik özelliklerine yönelik biri kadın katılımcılara diğeri de genç yetişkin katılımcılara yönelik iki norm çalışması bulunduğu görülmektedir. Bu araştıma ile, yaşları 18-87 arasında değişen kadın ve erkek katılımcılarla sesin akustik ve aerodinamik özelliklerine yönelik kapsamlı bir normatif veri elde edilmiştir. PAS sesin akustik ve aerodinamik özelliklerine yönelik 45 ölçüm eldebilmektedir. Tek bir cihaz kullanılarak bu denli kapsamlı ölçümler elde edilebilmesi bu çalışmada PAS'ın kullanılmasının nedenini oluşturmaktadır. İlerleyen bölümde PAS ile ilgili bilgiler ve bu cihazla yapılmış norm çalışmaları yer almaktadır.

2.9. Fonotuar Aerodinamik Sistem 6600 (PAS)



Görsel 2.1. *Fonotuar Aerodinamik Sistem 6600 (PAS)* **Kaynak:** <http-1>

Mikro işleme teknolojideki ilerlemeler sayesinde, sesin akustik ve aerodinamik değerlendirmesinde bilgisayar tabanlı yazılım ve donanım sistemleri daha kullanılabilir hale gelmiştir. Aerophone II Model 6800 (KayPENTAX Corp, Lincoln Park, NJ) 1990 yılında, bu amaçla ses klinisyenlerine sunulan ilk sistemdir. Aerophone II, hava akımı, hava basıncı, SBD parametreleri ve bunların arasındaki ilişkiler ile eş zamanlı 22 ölçüm elde eden bilgisayar tabanlı bir transdüserdir. 2006 yılında, Fonotuar

Aerodinamik Sistem 6600 (PAS) geliştirilmiştir. PAS, hava akımı, hava basıncı ve konuşma ve sesle ilgili diğer akustik ve aerodinamik özellikleri ölçmek için dizayn edilmiş bir değerlendirme aracı olmasının yanı sıra, ortalama fonotuar akım hızı, ses basınç düzeyi, temel frekans, vital kapasite, subglotal basınçtan elde edilen glotal resistans ve yeterlilik ölçümlerini içeren, fonotuar aerodinamik verilere eş zamanlı kayıt ve görüntü sağlayabilen bilgisayar tabanlı yazılım ve donanım sistemidir (Stemple, 2010). PAS yedi protokolden oluşmaktadır; Hava basıncı tarama, Vital kapasite, Maksimum sürdürülen fonasyon, Rahat sürdürülen fonasyon, Ses basınç düzeyi değişiklikleri, Sesleme yeterliliği, Devam eden konuşma protokolü. Bu protokollerle 45 akustik ve aerodinamik ölçüm elde edilmektedir. PAS ile elde edilen verilerden 29 istatistik hesaplanabilmekte, sesin dalga formu örneklendirelebilmekte ve bilgisayar kartı üzerinden oynatılabilmektedir. Portatif PAS cihazının donanımı, entegre mikrofon, hava akım başlığı, maske ve hava akım tüpü, intra-oral tüpten oluşmaktadır ve yazılım sistemi olarak Microsoft Windows 2000/XP işletim sistemi kullanılmaktadır. PAS protokolleri ve bu protokollerden elde edilen ölçümler şunlardır;

Hava basıncı tarama protokolü (HBT): Konuşma sesleri, respirasyon sistemi tarafından sağlanan hava basıncının kullanılabilmesiyle üretilebilmektedir. Konuşmanın gerçekleşebilmesi için 5 sn süresince 5cmH₂O oral basıncın sağlanabilmesi gerektiği düşünülmektedir. Protokolün uygulanması esnasında intra-oral tüp ve leak tüp birlikte kullanılmaktadır. Bu protokolün amacı oral yapılar tarafından sağlanan intra-oral basıncı ölçmek değil ciğerlerden gelen basıncı ölçmektir, bu nedenle protokolde leak tüp intra oral tüp ile birlikte kullanılmakta ve dudakların köşesine yerleştirilerek ciğerlerden gelen havanın sürdürülmesini sağlamaktadır. Leak tüpün dudakların köşesine yerleştirilmesi ile ölçülen basıncın ağız için basınç değil ciğerlerden gelen basınç olduğundan emin olunabilir. Bu protokolde herhangi bir ölçüm alınmamaktadır, bunun nedeni protokolün sadece tarama amaçlı yapılmasıdır.

Vital kapasite protokolü (VK): Vital kapasite, respirasyon ya da fonasyon esnasında kullanılan maksimum hava miktarıdır. Protokolün uygulanması esnasında hastadan derin bir nefes alması ve uzaktaki bir mumu üfler gibi nefesi tükenene kadar maskeye üflemesi istenmektedir. Bu protokolde üç ölçüm alınmaktadır bunlar; en yüksek ekspiratuar hava akımı (Lit/Sn), ekspiratuar hava akım süresi (Sn), ekspiratuar hacim (Litre).

Maksimum sürdürülen fonasyon protokolü (MSF): Bu protokol fonasyon esnasındaki maksimum hava yönetimini değerlendirmekte ve protokolden elde edilen ölçümler ses kıvrım işleyişi/etkiliği ve respirasyon desteği hakkında bilgi vermektedir. Protokolün uygulanması esnasında hastadan derin bir nefes alması ve maske yüzüne takılıyken uzatabildiği kadar “aaah” fonasyonunu uzatması istenmektedir. Bu protokolden elde edilen ölçümler; en yüksek SBD (dB), en düşük SBD (dB), ortalama SBD (dB), SBD aralığı (dB), sesleme sırasında ortalama SBD (dB), ortalama perde (Hz), fonasyon süresi (Sn), en yüksek ekspiratuar hava akımı (Lit/Sn), ortalama ekspiratuar hava akımı (Lit/Sn), ekspiratuar hacim (Litre) ’dir.

Rahat sürdürülen fonasyon protokolü (RSF): Protokolün uygulanması esnasında hastadan derin bir nefes alması ve maske yüzüne takılıyken doğal perde ve şiddette yedi saniye boyunca “aaah” fonasyonunu uzatması istenmekte ve aradaki 5sn anlıza dahil edilmektedir. Bu protokolden elde edilen veri, konuşmacının havayı en yüksek performansa karşı rahat kullanım yeteneğine bağlı olarak Maksimum Sürdürülen Fonasyon Protokolünün ilk beş saniyesinde elde edilen veriden farklı olabilmektedir. Örneğin normal inhalasyon ve rahat fonasyon ile hava akım oranını çok iyi kontrol edebilirken maksimum düzeyde inhalasyon yapıldığında fonasyon başlangıcında daha fazla hava kaçırabilmektedir. Yetersiz glottik kapanması olan hastaların ölçümleri normal hava akım oranından yüksek olurken, çok fazla larengeal gerginlik olan hastaların hava akım oranları ortalamanın altında olacaktır bu nedenle akustik analiz ve larengeal görüntülenme ile varlığı belirlenen larengeal disfonksiyonun varlığını doğrulanmasına yardımcı olmaktadır (Zraick ve ark 2012). Bu protokolden elde edilen ölçümler; en yüksek SBD (dB), en düşük SBD (dB), ortalama SBD (dB), SBD aralığı (dB), ortalama perde (Hz), fonasyon süresi (Sn), en yüksek ekspiratuar hava akımı (Lit/Sn), ortalama ekspiratuar hava akımı (Lit/Sn), ekspiratuar hacim (Litre)’dir.

Ses basınç düzeyi değişiklikleri protokolü (SBDD): Frekans, şiddet ve hava akım hızı çeşitlilikleri konuşmacıya suprasegmental ve prozodik parametreleri kullanmasını sağlamaktadır (Zraick ve ark 2012). Bu protokol, değişik şiddetlerde tekrar edilen /pa/ hecesi ile perde, ses basınç düzeyi ve hava akım ölçümleri sağlamaktadır. Hastadan maske yüzüne takılıyken üç farklı şiddette (rahat, yumuşak ve şiddetli) /pa/ hecesini, her bir şiddet seviyesinde fonasyon kırılması yaşamadan, 3 er kez

tekrarlaması istenmektedir. Bu protokolden elde edilen ölçümler; en yüksek SBD (dB), en düşük SBD (dB), ortalama SBD (dB), SBD aralığı (dB), ortalama perde (Hz), perde aralığı (Hz), hedef hava akımı (Lit/Sn)'dir.

Sesleme yeterliliği protokolü (SY): Glottal direnç ve glottal yeterliliğin subglotal basınç ve oran ölçümleri, larangeal işleyişi değerlendiren aerodinamik ölçümlerdir (Zraick ve ark 2012). Bu protokolde en yüksek hava basıncı ile ortalama hava basıncı arasındaki ilişki hesaplanmaktadır. Hastadan arada nefes almadan, her biri aynı şiddette olmak şartıyla 7 kez /apapapa/ hecesini tekrarlaması istenmekte ve baştaki ve en sondaki /pa/ heceleri dışlanarak arada kalan 5 /pa/ hecesi analize dahil edilmektedir. /p/ sesinin üretimi sırasında ortaya çıkan (ağız içi) hava basıncı ölçümleri subglotal basıncı sağlamak için kullanılmaktadır. Sesleme sırasında ortalama hava akımı /apapapapa/ hecelerinin tekrarlanması esnasında ünlü sesin üretimindeki oral hava akımı ölçümlerinden sağlanmaktadır. Ortalama fonotuar SBD de bu vokal yeterlilik ölçümünde elde edilmektedir. En Yüksek Hava Basıncı, Sesleme Sırasında Ortalama Hava Akımı ve Sesleme sırasında ortalama SBD ölçümleri PAS yazılımı tarafından fonotuar resistansı (larangeal hava yolu resistansı), aerodinamik güç ve aerodinamik yeterliliği hesaplamak için kullanılmaktadır (Zraick ve ark 2012). Bu protokolden elde edilen ölçümler; en yüksek SBD (dB), ortalama SBD (dB), sesleme sırasında ortalama SBD (dB), ortalama perde (Hz), perde aralığı (Hz), ekspiratuar hava akım süresi (Sn), en yüksek hava basıncı (CmH₂O), ortalama tepe hava basıncı (CmH₂O), en yüksek ekspiratuar hava akımı (Lit/Sn), hedef hava akımı(Lit/Sn), ekspiratuar hacim (Litre), sesleme sırasında ortalama ses hava akımı (Lit/Sn), aerodinamik güç (Watts), aerodinamik direnç (CmH₂O), aerodinamik yeterlilik (ppm), akustik ohms (dynesec/cm⁵)'dir.

PAS protokollerinde bulunan protokol ve parametreler Tablo 2.1.'de verilmiştir.

Tablo 2.1. *Fonotuar Aerodinamik Sistem 6600’de Bulunan Protokol ve Parametreler*

Vital Kapasite	Maksimum Sürdürülen Fonasyon	Rahat Sürdürülen Fonasyon	Ses Basınç Düzeyi Değişiklikleri	Sesleme Yeterliliği
Eksipiratuvar Hava Akım Süresi (Sn)	En Yüksek SBD (dB)	En Yüksek SBD (dB)	En Yüksek SBD (dB)	En Yüksek SBD (dB)
En Yüksek Eksipiratuvar Hava Akımı (Lt/Sn)	En Düşük SBD (dB)	En Düşük SBD (dB)	En Düşük SBD (dB)	Ortalama SBD (dB)
Eksipiratuvar Hacim (Litre)	Ortalama SBD (dB)	Ortalama SBD (dB)	Ortalama SBD (dB)	Sesleme Sırasında Ortalama SBD (dB)
	SBD Aralığı (dB)	SBD Aralığı (dB)	SBD Aralığı (dB)	Ortalama Perde (Hz)
	Sesleme Sırasında Ortalama SBD (dB)	Ortalama Perde (Hz)	Ortalama Perde (Hz)	Perde Aralığı (Hz)
	Ortalama Perde (Hz)	Fonasyon Süresi (Sn)	Perde Aralığı (Hz)	Eksipiratuvar Hava Akım Süresi (Sn)
	Fonasyon Süresi (Sn)	En Yüksek Eksipiratuvar Hava Akımı (Lt/Sn)	Hedef Hava Akımı (Lt/Sn)	En Yüksek Hava Basıncı (CmH2O)
	En Yüksek Eksipiratuvar Hava Akımı (Lt/Sn)	Ortalama Eksipiratuvar Hava Akımı (Lt/Sn)		Ortalama Tepe Hava Basıncı (CmH2O)
	Ortalama Eksipiratuvar Hava Akımı (Lt/Sn)	Eksipiratuvar Hacim (Lt)		En Yüksek Eksipiratuvar Hava Akımı (Lt/Sn)
	Eksipiratuvar Hacim (Lt)			Hedef Hava Akımı (Lt/Sn)
				Eksipiratuvar Hacim (Lt)
				Sesleme Sırasında Ortalama Hava Akımı (Lt/Sn)
				Aerodinamik Güç (Watts)
				Aerodinamik Direnç H2O (1/s)
				Aerodinamik Yeterlilik (ppm)
				Akustik Ohms dyne sec/cm5

En Yüksek SBD (dB); Aralıkta bulunan en yüksek ses basınç düzeyidir.

En Düşük SBD (dB); Aralıkta bulunan en düşük ses basınç düzeyidir.

Ortalama SBD (dB); Aralıkta bulunan ortalama ses basınç düzeyidir.

SBD Aralığı (dB); Belirli bir aralıktaki en yüksek ses basınç düzeyi ile en düşük ses basınç düzeyi arasındaki farkı ifade eder.

Sesleme Sırasında Ortalama SBD (dB); Aralıkta bulunan sesleme sırasındaki ortalama ses basınç düzeyi değerini ifade eder.

Ortalama Perde (Hz); Sesleme esnasındaki perdenin aritmetik ortalama değeridir.

Perde Aralığı (Hz); En Yüksek ve en düşük perde değerleri arasındaki farkı ifade eder.

Fonasyon Süresi (Sn); Aralıkta bulunan seslemenin süresini ifade eder.

Ekspiratuar Hava Akım Süresi (Sn); Aralıkta bulunan pozitif hava akımının süresini ifade eder. Toplam inhalasyonun ölçümüdür.

En Yüksek Hava Basıncı (CmH₂O); Bu ölçüm Sesleme Yeterliliği Protokolüne özeldir. Hava basıncı kontüründe bulunan en geniş hava basınç değeridir.

Ortalama Tepe Hava Basıncı (CmH₂O); Sesleme Yeterliliği Protokolünde bulunan bir ölçümdür. Aralıkta bulunan tüm en yüksek hava basıncı verilerinin aritmetik ortalamasıdır. Aralıkta tek bir basınç alanı varsa En Yüksek Hava Basıncı değeri ile aynı değeri taşıyacaktır.

En Yüksek Ekspiratuar Hava Akımı (Lt/Sn); Belirli bir aralıkta bulunan en yüksek ya da tepe pozitif hava akımıdır.

Ortalama Ekspiratuar Hava Akımı (Lt/Sn); Ekspiratuar Hacmin Ekspirasyon Süresine bölünmesiyle elde edilen ölçümdür.

Hedef Hava Akımı (Lt/Sn); Söylemin seslemeli segmentinde bulunan Ortalama Ekspiratuar Hava Akımı ölçümüdür. Aralıkta bulunan seslemeli segmentler eşik belirlenmesiyle saptanabilir.

Ekspiratuar Hacim (Lt); Aralıkta bulunan toplam pozitif hava akımıdır.

Sesleme Sırasında Ortalama Hava Akımı (Lt/Sn); Seslemeye eşlik eden toplam hava hacminin sesli dataya bölünmesiyle elde edilen ölçümdür.

Aerodinamik Güç (Watts); Sesleme Yeterliliği protokolünden elde edilen bir ölçümdür.

Aerodinamik Güç; Ortalama Tepe Hava Basıncı, Hedef Hava Akımının 0,09806 ile çarpılmasıyla elde edilmektedir.

Aerodinamik Direnç; Ortalama Tepe Hava Basıncının, Hedef Hava Akımına bölünmesiyle elde edilmektedir. Aerodinamik Direnç H₂O (1/s) birimi ile ifade edilir.

Akustik Ohms; Ortalama Tepe Hava Basıncının, Hedef Hava Akımına bölünmesiyle elde edilmektedir. Akustik Ohms dynesec/cm⁵ birimi ile ifade edilir.

Aerodinamik Yeterlilik; Bu ölçüm, akustik gücün, aerodinamik güce bölünmesi olarak tanımlanır. Akustik Güç, $1,4137 \cdot 10^{-7} \cdot 10$ MEADB/10. MEADB Ortalama SBD değeridir ve bu değer, Hedef Hava Akımının başı ve sonunda Ses Basınç kontür bölgelerinden alınır. Aerodinamik Yeterlilik Birimi olmayan değer olması nedeniyle, parts per million olarak ifade edilir.

2.9.1. Fonotuar Aerodinamik Sistem 6600 (PAS) kullanılarak yapılan norm çalışmaları

PAS ile yapılan ilk norm çalışması Zraick ve ark. (2012) tarafından gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın öncelikli amacı, Fonotuar Aerodinamik Sistem Model 6600 (Phonatory Aerodynamic System (PAS) Model 6600) (KayPENTAX Corp, Lincoln Park, NJ) ile elde edilen 45 ölçüm için sağlıklı yetişkin popülasyonda preliminar normatif veri elde etmektir. Çalışmanın diğer amacı yaş ve cinsiyetin bu ölçümler üzerine etkisini incelemektir. Çalışma gruplar arası prospektif veri toplanması şeklinde desenlenmiştir. Çalışmaya (68 erkek ve 89 kadın) 157 normal katılımcı dahil edilmiş ve katılımcılar üç yaş grubuna ayrılmıştır (18–39, 40– 59, ve 60+ yaş). Katılımcılara PAS protokolleri Vital Kapasite, Maksimum Sürdürülen Fonasyon, Rahat Sürdürülen Fonasyon, Ses basınç düzeyi Değişiklikleri ve Sesleme Yeterliliği protokolleri uygulanarak 45 fonotuar aerodinamik ölçüm elde edilmiştir. Her protokolde ölçümler doğal perde ve şiddette yapılmıştır. Sonuçlar yaş faktörünün yedi ölçüm üzerinde etkili olduğunu gösterirken cinsiyetin beş ölçüm üzerinde etkili olduğu bulunmuştur, geriye kalan 29 ölçüm için istatistiksel anlamlılık bulunamamıştır. Sonuç olarak, yaş ve cinsiyetin bazı ölçümler üzerinde etkili olduğu bulunduğu için PAS kullanarak fonotuar aerodinamikleri değerlendiren uzmanların ses değerlendirmelerinde bu değişkenleri göz önünde bulundurmaları gerektiği ortaya konmuştur.

PAS kullanılarak yapılan bir diğer norm çalışması Weinrich ve ark. (2012) tarafından (1) pediatrik grupta PAS'tan elde edilen ölçümler için normatif veri elde etmek ve (2) elde edilen sonuçların yaş ve/veya cinsiyete duyarlı olup olmadığını ortaya koymak amacıyla yapılmıştır. Çalışma, gruplar arası prospektif veri toplanması şeklinde desenlenmiştir. Çalışmaya (30 erkek 30 kız) 60 çocuk katılımcı dahil edilmiş ve katılımcılar her grupta eşit cinsiyet dağılımı yapılarak üç yaş grubuna (6.0–9.11, 10.0–13.11, 14.0–17.11 yaş) ayrılmıştır. Beş PAS protokolü (Vital kapasite, Maksimum sürdürülen fonasyon, Rahat sürdürülen fonasyon, Ses basınç düzeyi değişiklikleri ve

Sesleme yeterliliği) katılımcılara uygulanmış ve 45 fonatuar aerodinamik ölçüm elde edilmiştir. 45 PAS parametresi ölçümleri incelendiğinde yaş ve cinsiyetin 13 parametrede anlamlı farklılığa neden olduğu bulunmuştur. Dört protokolde ortalama perde ölçümlerinde yaş ve cinsiyetin önemli etkileşimi bulunmuştur. En yüksek yaş grubundaki erkeklerin ortalama perde değerleri, orta ve küçük yaş gruplarından anlamlı ölçüde düşük bulunmuştur. Üç yaş grubunda yedi parametrede (ekspiratuvar hacim, ekspiratuvar hava akım süresi, fonasyon zamanı, perde aralığı (iki protokolde), aerodinamik direnç, akustik ohms) istatistiksel olarak anlamlı etkileri bulunmuştur. Cinsiyet farkının, ekspiratuvar hacim ve en yüksek hava akımı parametrelerinde (erkek > kız) önemli etkisi bulunmuştur. Sonuç olarak, yaş ve cinsiyet farklarının beş PAS protokolünden elde edilen bazı ölçümler üzerinde etkili olduğunun bulunması PAS'tan elde edilecek verilerin yorumlanması açısından önemli olduğu ortaya çıkmıştır. Bu sonuçlar, kadın ve erkek, respiratuvar ve larengeal sistemlerinde meydana gelen gelişimsel değişiklikler olarak açıklanabilmektedir.

Son olarak, Kim, (2014) Koreli yetişkinlerin akustik ve aerodinamik ölçümlerine dair normatif veri elde etmek için bir araştırma yapmıştır. Çalışmada amaçlar; (1) sağlıklı yetişkin Koreli popülasyonda PAS'tan elde edilen ölçümler üzerine normatif veri elde etmek (2) üç farklı oturumla bu ölçümlerin intra-subject güvenilirliğini test etmek ve (3) cinsiyetin bu ölçümler üzerindeki etkisini incelemek olarak belirlenmiştir. Çalışmanın katılımcıları yaşları 18 – 49 arasında değişen (70 erkek 100 kadın) 170 sağlıklı bireyler arasından seçilmiştir. PAS protokollerinden Maksimum Sürdürülen Fonasyon ve Sesleme yeterliliği protokolleri uygulanarak 25 ölçüm elde edilmiştir. Bu çalışmada elde edilen tüm aerodinamik ölçümler katılımcılar arası yüksek güvenilirlik göstermiştir. Ses basınç düzeyi ve subglotal basınç ölçümleri üzerinde cinsiyetin anlamlı bir etkisi bulunmamıştır. Ancak, fonasyon süresi, hava akım süresi, ekspiratuvar hacim, aerodinamik güç, SBD ranjı, perde aralığı, ortalama perde, aerodinamik direnç ve aerodinamik yeterlilik ölçümleri üzerinde cinsiyetin anlamlı ölçüde etkili olduğu bulunmuştur.

3. YÖNTEM

Bu araştırmada PAS kullanılarak sağlıklı yetişkin popülasyonda sesin akustik ve aerodinamik özelliklerine yönelik normatif veri elde etmek ve elde edilen ölçümler üzerinde yaş ve cinsiyetin etkisini incelemek amaçlanmıştır. Bu bölümde, araştırmanın modeli, bağımlı ve bağımsız değişkenleri, katılımcıları, veri toplama aracı, uygulama süreci ve veri analizi ile ilgili bilgiler yer almaktadır.

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu araştırmada, ses bozukluğu olmayan sağlıklı yetişkinlerin akustik ve aerodinamik ölçüm normları PAS kullanılarak, gruplar arası prospektif veri toplama deseni yöntemi ile elde edilmiştir. Araştırmanın bağımsız değişkenleri yaş ve cinsiyet; bağımlı değişkeni PAS'ın beş protokolünde bulunan 45 fonotuar ölçümdür.

3.2. Araştırmanın Çalışma Grubu

3.2.1. Araştırmanın katılımcıları

Bu araştırmanın katılımcılarını yaşları 18 – 87 arasında değişen, 206 (106 kadın ve 100 erkek) yetiştinden oluşmaktadır. Katılımcıların yaş ortalamaları 46,83 (SS=17,45) yaş; kadın katılımcıların yaş ortalamaları 46,04 (SS=17,51) yaş, erkek katılımcıların yaş ortalamaları 47,67 (SS= 17,44) yaş; olarak belirlenmiştir. Katılımcılar üç yaş grubuna ayrılmış (18–39, 40–59, 60+), sonrasında her yaş grubu kendi içinde iki cinsiyet grubuna ayrıl原因 olarak altı grup oluşturulmuştur. 18–39 yaş grubunda 41 kadın (ortalama yaş 28,27 (SS=7,07)) 35 erkek (ortalama yaş 28,37 (SS=6,56)) katılımcı bulunmaktadır. 40–59 yaş grubunda 35 kadın (ortalama yaş 47,63 (SS=5,70)), 35 erkek (ortalama yaş 48,86 (SS=5,61)) katılımcı yer almaktadır. 60+ yaş grubunda 30 kadın (ortalama yaş 68,47 (SS=5,77)), 30 erkek (ortalama yaş 68,80 (SS=6,21)) katılımcı yer almaktadır.

Araştırmada yer alan katılımcıların demografik özelliklerine ilişkin betimleyici istatistikler Tablo 3.1.'de verilmiştir.

Tablo 3.1. *Katılımcı Bilgilerine Ait Verilerin Ortalama ve Standart Sapmaları*

Gruplar	Cinsiyet		Yaş			
	N	Ort	SS.	Min.	Mak.	Ranj
Genç Yetişkin (18–39 Yaş)						
Kadın	41	28,27	7,07	18	39	21
Erkek	35	28,37	6,56	18	39	21
Toplam	76	28,32	6,79	18	39	21
Yetişkin (40 – 59 Yaş)						
Kadın	35	47,63	5,70	40	59	19
Erkek	35	48,86	5,61	40	59	19
Toplam	70	48,24	5,65	40	59	19
Erişkin Yetişkin (60+ Yaş)						
Kadın	30	68,47	5,77	60	81	21
Erkek	30	68,80	6,21	60	87	27
Toplam	60	68,63	5,95	60	87	27

3.2.1.1. Katılımcı olma temel ölçütleri

Araştırmaya Eskişehir ilinden 106 kadın 100 erkek toplam 206 katılımcı dahil edilmiş ve bu katılımcılar belirli ölçütler dikkate alınarak belirlenmiştir. Araştırmaya dahil etme ölçütleri aşağıda belirtildiği gibidir:

1. Katılımcıların gönüllü olması,
2. Katılımcının 18 – 60+ yaş aralığında olması
3. Katılımcının herhangi bir ses probleminin olmaması
4. Katılımcının herhangi bir solunum probleminin olmaması
5. Katılımcının sigara kullanıcısı olmaması
6. Katılımcının sağlıklı işitme sistemine sahip olması,

7. Katılımcının nörolojik bir hastalık ve bilişsel sorununun olmaması
8. Kadın katılımcıların mensturasyon döneminde olmaması
9. Katılımcının anadili Türkçe olup tek dilli olması
10. Katılımcının dil ve konuşma bozukluğu olmaması

Yukarıdaki ölçütlere uygun her bir katılımcı iki uzman dil ve konuşma terapisti tarafından algısal olarak dil, konuşma ve ses bozuklukları açısından değerlendirilmiştir. Ayrıca, katılımcılardan kendi seslerini değerlendirmeleri istenmiş ve Ses Handikap İndeksi Formunu (EK-3) doldurmaları istenmiştir, buna göre ses bozukluğu olan katılımcılar araştırmaya dahil edilmemiştir. Katılımcılar ölçütleri karşılarsa dahi uygulama gününde soğuk algınlığı olan, mevsimsel allerjisi olan ve mensturasyon döneminde olan kadın katılımcılar çalışmaya dahil edilmemiştir.

3.3. Verilerin Toplanması

3.3.1. Uygulama

Araştırma Anadolu Üniversitesi Etik Kurul'undan onay (EK-4) alınarak yapılmıştır. Tüm katılımcılara Katılımcı Bilgilendirme ve Rıza Formu (EK-1) sunulurken, çalışma ile ilgili bilgi verilmiş ve katılımcıların hakları, sorumlulukları ve araştırmacının sorumlulukları açısından bilgilendirme yapılmıştır.

Araştırma kapsamında uygulamaların tamamı Anadolu Üniversitesi Dil ve Konuşma Bozuklukları Eğitim ve Araştırma Merkezi Foniatri Ünitesi'nde yapılmıştır. Gönüllü katılımcılar onam formunu okuyup çalışmaya katılmayı kabul ettikten sonra araştırmacı tarafından geliştirilen, katılımcının adı, soyadı, yaşı, eğitim durumu, mesleği, ses sağlığı öyküsü, sağlık öyküsü gibi demografik bilgilerin yer aldığı Katılımcı Bilgileri Formu'nu (EK-2) doldurmuştur. Uygulamaya başlamadan önce katılımcılara uzman dil ve konuşma terapistleri tarafından algısal değerlendirme yapılarak çalışmaya uygun olan katılımcılara PAS uygulaması yapılmıştır.

3.3.2. Veri toplama aracı

Araştırmada katılımcılardan veri toplamak için ses bozukluklarının değerlendirmesinde kullanılan objektif değerlendirme aracı olan PAS kullanılmıştır. Katılımcılara PAS'ın altı protokolü uygulanarak 45 akustik ve aerodinamik ölçüm elde edilmiştir. PAS uygulanması sırasında şu noktalara özellikle dikkat edilmiştir. Her

oturumdan önce cihaz kalibre edilmiş, hijyeni sağlamak amacıyla her oturumdan önce ve sonra maske anti-septik mendillerle temizlenmiştir. Uygulama sırasında maske yüze hava kaçırmayacak şekilde kapatılıp ve uygulama sırasında normal perde ve şiddette konuşma cesaretlendirilmiştir. Uygulamalar katılımcının tercihiyle ayakta ya da oturarak yapılmış olup gerektiğinde bir kaç kez tekrar edilmiştir. Her bir katılımcı için tarama ve veri toplama süreci ortalama 20 dk sürmüştür. Katılımcılar hava basıncı tarama protokolünden geçtikten sonra beş PAS protokolü; Vital kapasite, Maksimum sürdürülen fonasyon, Rahat sürdürülen fonasyon, Ses basınç düzeyi değişiklikleri ve Sesleme yeterliliği protokolleri uygulanarak ölçümler üçer kez alınmış ve elde edilen ölçümlerin ortalamaları alınarak istatistiksel analizler yapılmıştır. PAS'ta bulunan her protokol kendi otomatik eşik algoritmasına sahiptir ve sonuçlar analiz edilirken bu eşikler kullanılmıştır. Ancak gerektiğinde PAS kullanım kılavuzundaki (KayPENTAX, Lincoln Park, J) yönergelerine uygun biçimde eşik algoritmaları manuel olarak değiştirilmiştir. Katılımcılara uygulanan PAS protokolleri şunlardır;

Hava basıncı tarama protokolü (HBT); Tarama amaçlı yapılan bu protokolün uygulanması esnasında intra-oral tüp ve leak tüp birlikte kullanılmaktadır. İntra-oral tüp dudakların arasına leak tüp de dudakların köşesine yerleştirildikten sonra katılımcılardan 5 sn boyunca 5cmH₂O basınç uygulaması istenmiştir. Bu protokolden geçen katılımcılara diğer protokoller uygulanmıştır.

Vital kapasite protokolü (VK); Katılımcılardan derin bir nefes alması ve maske yüze takılıyken uzaktaki bir mumu üfler gibi nefesi tükenene kadar maskeye üflemesi istenmiştir.

Maksimum sürdürülen fonasyon protokolü (MSF); Bu protokolün uygulanması esnasında katılımcılardan derin bir nefes alması ve maske yüze takılıyken doğal perde ve şiddette uzatabildiği kadar “aaah” fonasyonunu uzatması istenmiştir.

Rahat sürdürülen fonasyon protokolü (RSF); Katılımcılardan derin bir nefes alması ve maske yüzüne takılıyken doğal perde ve şiddette yedi saniye boyunca “aaah” fonasyonunu uzatması istenmiştir. Analiz yaparken en baştaki ve en sondaki saniyeler dışlanmış ve aradaki 5sn anlıza dahil edilmiştir.

Ses basınç düzeyi değişiklikleri protokolü (SBDD): Katılımcılardan maske yüzüne takılıyken üç farklı şiddette (rahat, yumuşak ve şiddetli) /pa/ hecesini, her bir şiddet seviyesinde fonasyon kırılması yaşamadan, 3 er kez tekrarlaması istenmiştir.

Sesleme yeterliliği protokolü (SY); Katılımcılardan arada nefes almadan, her biri aynı şiddette olmak şartıyla 7 kez /apapapa/ hecesini tekrarlaması istenmiş ve baştaki ve en sondaki /pa/ heceleri dışlanarak arada kalan 5 /pa/ hecesi analize dahil edilmiştir.

3.4. Verilerin Analizi

Veri analizine başlamadan önce temel belirtici istatistiklerin (Descriptive Statistics) incelenmesi için verilerin istatistiksel paket programlarına aktarılması sürecinde ortaya çıkabilecek olası hatalar denetlenmiş ve kayıp değere rastlanmamıştır. Veri analizi gerçekleştirilirken IBM SPSS Statistics 21 ve Sigma Stat 3.5 paket programlarından yararlanılmıştır.

Veriler Sigma Stat 3.5 programına aktarılarak İki Yönlü Varyans Analizi (Two Way Analysis of Variance) uygulanmıştır. Analiz sonucu gruplar arasında anlamlı bir farkın saptandığı durumlarda farkın hangi grup veya gruplardan kaynaklandığını belirlemek üzere çoklu karşılaştırma testlerinden Holm Sidak testi kullanılmıştır.

4. BULGULAR ve YORUMLAR

Bu araştırmanın genel amacı, Türkçe konuşan sağlıklı yetişkin popülasyonda sesin akustik ve aerodinamik özelliklerine dair norm oluşturmak ve elde edilen ölçümler üzerinde yaş ve cinsiyetin etkilerini incelemektir. Bu bölümde araştırmanın amaçları doğrultusunda yapılan analiz bulguları tablolar halinde sunulmuştur. Bulgular ile yorumlar ele alınırken, araştırmanın amacı doğrultusunda yanıtı aranan soruların sırası izlenmiştir.

4.1. Türkçe Konuşan Sağlıklı Katılımcıların Cinsiyet, Yaş ve Cinsiyet*yaş Etkileşimi Değişkenlerine göre PAS'tan Elde Edilen Akustik ve Aerodinamik Ölçümlerin İncelenmesi

Türkçe konuşan sağlıklı yetişkin bireylerde sesin akustik ve aerodinamik özelliklerine dair PAS'tan elde edilen ölçümler yaş cinsiyet ve cinsiyet*yaş etkileşimi değişkenlerine göre farklılık gösterip göstermediği incelenmiştir.

4.1.1. Vital kapasite protokolü parametre ölçümlerinin iki yönlü varyans analizi sonuçları

Vital kapasite protokolünde bulunan ekspiratuar hava akım süresi, en yüksek ekspiratuar hava akımı ve ekspiratuar hacim parametrelerinin iki yönlü varyans analizi sonuçları tablolar halinde sunulmuştur.

4.1.1.1. Vital kapasite protokolü ekspiratuar hava akım süresi parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları

Ekspiratuar hava akım süresi parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları Tablo 4.1.'de verilmiştir.

Tablo 4.1. *Vital Kapasite Protokolü Ekspiratuar Hava Akım Süresi Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları*

	F	P	Güç
Cinsiyet	12,59	<0,001***	0,94
Yaş	1,06	0,34	0,07
Cinsiyet*Yaş	0,52	0,59	0,05

Tablo 4.1. (Devam) *Vital Kapasite Protokolü Ekspiratuar Hava Akım Süresi Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları*

Grup	Ortalama	Standart Hata
Kadın	6,05	0,27
Erkek	7,43	0,27
18-39 Yaş	7,03	0,32
40-59 Yaş	6,85	0,33
60+ Yaş	6,34	0,36
Kadın 18-39 Yaş	6,15	0,43
Kadın 40-59 Yaş	6,42	0,47
Kadın 60+ Yaş	5,57	0,50
Erkek 18-39 Yaş	7,91	0,47
Erkek 40-59 Yaş	7,27	0,47
Erkek 60+ Yaş	7,12	0,50

Grup	t	P
Erkek*Kadın	3,54	<0,001***
18-39 Yaş * 60+ Yaş	1,42	>0,05
40-59 Yaş * 60+ Yaş	1,02	>0,05
18-39 Yaş * 40-59 Yaş	0,39	>0,05
Kadın 40-59 Yaş * 60+ Yaş	1,22	>0,05
Kadın 18-39 Yaş * 60+ Yaş	0,86	>0,05
Kadın 40-59 Yaş * 18-39 Yaş	0,42	>0,05
Erkek 18-39 Yaş * 60+ Yaş	1,14	>0,05
Erkek 18-39 Yaş * 40-59 Yaş	0,96	>0,05
Erkek 40-59 Yaş * 60+ Yaş	0,22	>0,05
18-39 Yaş Erkek*Kadın	2,74	<0,01**
40-59 Yaş Erkek*Kadın	1,27	>0,05
60+ Yaş Erkek*Kadın	2,15	<0,05*

*Sidak <0,05

**Sidak <0,01

***Sidak <0,001

İki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre Vital kapasite protokolü, ekspiratuar hava akım süresi ölçümü ortalamalarına bakıldığında cinsiyetlere göre anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0,001^{***}$) (Erkek Ort. (Std. Hata)= 7,43 (0,27); Kadın Ort. (Std. Hata)= 6,05 (0,27); $t=3,54$; $p<0,001^{***}$). Yaş grupları ve cinsiyet*yaş grupları etkileşimlerine bakıldığında, ekspiratuar hava akım süresi ortalama değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).

4.1.1.2. Vital kapasite protokolü en yüksek ekspiratuar hava akımı parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları

En yüksek ekspiratuar hava akımı parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları Tablo 4.2.'de verilmiştir.

Tablo 4.2. *Vital Kapasite Protokolü En Yüksek Ekspiratuar Hava Akımı Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi sonuçları*

	F	P	Güç
Cinsiyet	16,87	<0,001***	0,98
Yaş	2,56	0,07	0,31
Cinsiyet*Yaş	0,61	0,54	0,05

Grup	Ortalama	Standart Hata
Kadın	1,09	0,094
Erkek	1,65	0,09
18-39 Yaş	1,18	0,11
40-59 Yaş	1,55	0,11
60+ Yaş	1,39	0,12
Kadın 18-39 Yaş	0,94	0,15
Kadın 40-59 Yaş	1,16	0,16
Kadın 60+ Yaş	1,18	0,17
Erkek 18-39 Yaş	1,43	0,16
Erkek 40-59 Yaş	1,93	0,16
Erkek 60+ Yaş	1,59	0,17

Grup	t	P
Erkek*Kadın	4,10	<0,001***
40-59 Yaş * 18-39 Yaş	2,25	>0,05
60+ Yaş * 18-39 Yaş	1,20	>0,05
40-59 Yaş * 60+ Yaş	0,94	>0,05
Kadın 60+ Yaş * 18-39 Yaş	1,03	>0,05
Kadın 40-59 Yaş * 18-39 Yaş	1,01	>0,05
Kadın 60+ Yaş * 40-59 Yaş	0,06	>0,05
Erkek 40-59 Yaş * 18-39 Yaş	2,16	>0,05
Erkek 40-59 Yaş * 60+ Yaş	1,39	>0,05
Erkek 60+ Yaş * 18-39 Yaş	0,68	>0,05
18-39 Yaş Erkek*Kadın	2,20	<0,05*

Tablo 4.2. (Devam) *Vital Kapasite Protokolü En Yüksek Ekspiratuar Hava Akımı Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi sonuçları*

40-59 Yaş	3,31	<0,05*
Erkek*Kadın		
60+ Yaş	1,65	>0,05
Erkek*Kadın		

*Sidak <0,05

**Sidak <0,01

***Sidak <0,001

İki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre Vital kapasite protokolü, en yüksek ekspiratuar hava akımı ölçümü ortalamalarına bakıldığında cinsiyetlere göre anlamlı farklılık bulunmuştur ($p < 0,001^{***}$) (Erkek Ort. (Std. Hata)=1,65 (0,09); Kadın Ort. (Std. Hata)= 1,09 (0,09); $t=4,10$; $p < 0,001^{***}$). Yaş grupları ve cinsiyet*yaş grupları etkileşimlerine bakıldığında, en yüksek ekspiratuar hava akımı ölçümü ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p > 0,05$).

4.1.1.3. Vital kapasite protokolü ekspiratuar hacim parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları

Ekspiratuar hacim parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları Tablo 4.3'te verilmiştir.

Tablo 4.3. *Vital Kapasite Protokolü Ekspiratuar Hacim Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları*

	F	P	Güç
Cinsiyet	111,93	<0,001***	1,00
Yaş	27,08	<0,001***	1,00
Cinsiyet*Yaş	1,86	0,15	0,18

Grup	Ortalama	Standart Hata
Kadın	2,11	0,07
Erkek	3,26	0,07
18-39 Yaş	3,13	0,08
40-59 Yaş	2,78	0,09
60+ Yaş	2,15	0,10
Kadın 18-39 Yaş	2,42	0,12
Kadın 40-59 Yaş	2,21	0,13
Kadın 60+ Yaş	1,70	0,14
Erkek 18-39 Yaş	3,83	0,13
Erkek 40-59 Yaş	3,35	0,13
Erkek 60+ Yaş	2,59	0,14

Tablo 4.3. (Devam) *Vital Kapasite Protokolü Ekspiratuar Hacim Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları*

Grup	t	P
Erkek*Kadın	10,58	<0,001***
18-39 Yaş * 60+ Yaş	7,31	<0,001***
40-59 Yaş * 60+ Yaş	4,65	<0,001***
18-39 Yaş * 40-59 Yaş	2,69	<0,001***
Kadın	3,88	<0,001***
18-39 Yaş * 60+ Yaş		
Kadın	2,65	<0,01**
40-59 Yaş * 60+ Yaş		
Kadın	1,18	>0,05
18-39 Yaş *40-59 Yaş		
Erkek	6,42	<0,001***
18-39 Yaş * 60+ Yaş		
Erkek	3,93	<0,001***
40-59 Yaş * 60+ Yaş		
Erkek	2,59	<0,01**
18-39 Yaş * 40-59 Yaş		
18-39 Yaş	7,91	<0,001***
Erkek*Kadın		
40-59 Yaş	6,15	<0,001***
Erkek*Kadın		
60+ Yaş	4,47	<0,001***
Erkek*Kadın		

*Sidak <0,05

**Sidak <0,01

***Sidak <0,001

İki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre Vital kapasite protokolü, ekspiratuar hacim ölçümü ortalamalarına bakıldığında cinsiyetlere göre anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0,001^{***}$) (Erkek Ort. (Std. Hata)=3,26 (0,07); Kadın Ort. (Std. Hata)=2,11 (0,07); $t=10,58$; $p<0,001^{***}$). Ekspiratuar hacim ölçümü ortalamalarına yaş grupları arasında anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0,001^{***}$). Buna göre 18-39 yaş ve 60+ yaş grupları arasında (18-39 Ort. (Std. Hata)=3,13 (0,08), 60+Ort. (Std. Hata)=2,15 (0,10); $t:7,31$; $p<0,001^{***}$); 40-59 yaş ve 60+ yaş grupları arasında (40-59Ort. (Std. Hata)=2,78 (0,09), 60+Ort. (Std. Hata)=2,15 (0,10); $t:4,65$; $p<0,001^{***}$); ve 18-39 yaş ve 40-59 yaş grupları arasında (18-39 Ort. (Std. Hata)=3,13 (0,08), 40-59 Ort. (Std. Hata)=2,78 (0,09); $t:2,69$; $p<0,001^{***}$) istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur. Cinsiyet*yaş grupları etkileşimlerine bakıldığında ekspiratuar hacim ölçümü ortalama değerleri bakımından anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).

4.1.2. Maksimum sürdürülen fonasyon protokolü parametre ölçümlerinin iki yönlü varyans analizi sonuçları

Bu bölümde Maksimum sürdürülen fonasyon protokolünde bulunan en yüksek ses basınç düzeyi, en düşük ses basınç düzeyi, ortalama ses basınç düzeyi, ses basınç düzeyi aralığı, sesleme sırasında ortalama ses basınç düzeyi, ortalama perde, fonasyon süresi, en yüksek ekspiratuar hava akımı, ortalama ekspiratuar hava akımı ve ekspiratuar hacim parametrelerinin iki yönlü varyans analizi sonuçları tablolar halinde sunulmuştur.

4.1.2.1. Maksimum sürdürülen fonasyon protokolü en yüksek ses basınç düzeyi parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları

En yüksek ses basınç düzeyi parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları Tablo 4.4.'te verilmiştir.

Tablo 4.4. *Maksimum Sürdürülen Fonasyon Protokolü En Yüksek Ses Basınç Düzeyi Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları*

	F	P	Güç
Cinsiyet	0,38	0,53	0,05
Yaş	4,32	<0,05*	0,62
Cinsiyet*Yaş	0,26	0,77	0,05

Grup	Ortalama	Standart Hata
Kadın	100,48	0,46
Erkek	100,89	0,47
18-39 Yaş	99,39	0,54
40-59 Yaş	101,61	0,56
60+ Yaş	101,06	0,61
Kadın 18-39 Yaş	99,50	0,73
Kadın 40-59 Yaş	101,17	0,79
Kadın 60+ Yaş	100,78	0,86
Erkek 18-39 Yaş	99,29	0,79
Erkek 40-59 Yaş	102,05	0,79
Erkek 60+ Yaş	101,35	0,86

Grup	t	P
Erkek*Kadın	0,62	>0,05
40-59 Yaş * 18-39 Yaş	2,82	<0,001***
60+ Yaş * 18-39 Yaş	2,04	>0,05
40-59 Yaş * 60+ Yaş	0,65	>0,05
Kadın	1,52	>0,05
40-59 Yaş * 18-39 Yaş		

Tablo 4.4. (Devam) *Maksimum Sürdürülen Fonasyon Protokolü En Yüksek Ses Basınç Düzeyi Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları*

Kadın 60+ Yaş * 18-39 Yaş	1,12	>0,05
Kadın 40-59 Yaş * 60+ Yaş	0,33	>0,05
Erkek 40-59 Yaş * 18-39 Yaş	2,44	<0,05*
Erkek 60+ Yaş * 18-39 Yaş	1,75	>0,05
Erkek 40-59 Yaş * 60+ Yaş	0,59	>0,05
18-39 Yaş Kadın*Erkek	0,20	>0,05
40-59 Yaş Erkek*Kadın	0,77	>0,05
60+ Yaş Erkek*Kadın	0,47	>0,05

*Sidak <0,05

**Sidak <0,01

***Sidak <0,001

İki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre Maksimum sürdürülen fonasyon protokolü, en yüksek ses basınç düzeyi ölçümü ortalamalarına bakıldığında yaş grupları arasında farklılık bulunmuştur ($p<0,05^*$). Bu fark 40-59 yaş ve 18-39 yaş grupları arasındadır (40-59 Ort. (Std. Hata)=101,61 (0,56), 18-39 Ort. (Std. Hata)=99,39 (0,54); $t:2,82$; $p<0,05^*$). Cinsiyet ve cinsiyet*yaş grupları etkileşimlerine bakıldığında en yüksek ses basınç düzeyi ortalama değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).

4.1.2.2. Maksimum sürdürülen fonasyon protokolü en düşük ses basınç düzeyi parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları

En düşük ses basınç düzeyi parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları Tablo 4.5.'te verilmiştir.

Tablo 4.5. *Maksimum Sürdürülen Fonasyon Protokolü En Düşük Ses Basınç Düzeyi Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları*

	F	P	Güç
Cinsiyet	1,08	0,29	0,05
Yaş	4,40	<0,05*	0,63
Cinsiyet*Yaş	4,36	<0,05*	0,62

Tablo 4.5. (Devam) *Maksimum Sürdürülen Fonasyon Protokolü En Düşük Ses Basınç Düzeyi Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları*

Grup	Ortalama	Standart Hata
Kadın	62,70	1,19
Erkek	60,91	1,22
18-39 Yaş	65,12	1,40
40-59 Yaş	61,33	1,46
60+ Yaş	58,97	1,57
Kadın 18-39 Yaş	68,06	1,91
Kadın 40-59 Yaş	63,86	2,06
Kadın 60+ Yaş	56,18	2,23
Erkek 18-39 Yaş	62,18	2,06
Erkek 40-59 Yaş	58,80	2,06
Erkek 60+ Yaş	61,76	2,23

Grup	t	P
Kadın*Erkek	1,04	>0,05
18-39 Yaş * 60+ Yaş	2,90	<0,01**
18-39 Yaş * 40-59 Yaş	1,86	>0,05
40-59 Yaş * 60+ Yaş	1,09	>0,05
Kadın 18-39 Yaş * 60+ Yaş	4,04	<0,001***
Kadın 40-59 Yaş * 60+ Yaş	2,52	<0,05*
Kadın 18-39 Yaş * 40-59 Yaş	1,49	>0,05
Erkek 18-39 Yaş * 40-59 Yaş	1,15	>0,05
Erkek 60+ Yaş * 40-59 Yaş	0,97	>0,05
Erkek 18-39 Yaş * 60+ Yaş	0,13	>0,05
18-39 Yaş Kadın*Erkek	2,08	<0,05*
40-59 Yaş Kadın*Erkek	1,73	>0,05
60+ Yaş Kadın*Erkek	1,76	>0,05

*Sidak <0,05

**Sidak <0,01

***Sidak <0,001

İki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre Maksimum sürdürülen fonasyon protokolü, en düşük ses basınç düzeyi ölçümü ortalamaları açısından göre yaş grupları arasında anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0,05^*$). Bu fark 18-39 yaş ve 60+ yaş ve grupları arasındadır (18-39 Ort. (Std. Hata)= 65,12 (1,40), 60+ Ort. (Std. Hata)= 58,97 (1,59); $t:2,90$; $p<0,01^{**}$). En düşük ses basınç düzeyi ölçümü ortalamaları açısından cinsiyet*yaş grupları etkileşimlerine göre anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0,05^*$). Buna göre, 18-39 yaş grubunda cinsiyetler arasında anlamlı farklılık vardır (Kadın Ort.

(Std. Hata)=68,06 (1,91), Erkek Ort. (Std. Hata)= 62,18 (2,06); $t=2,08$; $p<0,05^*$). Kadınlar arasında 18-39 yaş ve 60+ yaş grupları arasında (18-39 Ort. (Std. Hata)= 68,06 (1,91), 60+ Ort. (Std. Hata)= 56,18 (2,23); $t=4,04$; $p<0,001^{***}$) ve 40-59 yaş ve 60+ yaş grupları arasında anlamlı farklılık bulunmuştur (40-59 Ort. (Std. Hata)= 63,86 (2,06), 60+ Ort. (Std. Hata)= 56,18 (2,23); $t=2,52$; $p<0,05^*$). En düşük ses basınç düzeyi ölçümü ortalamalarına bakıldığında cinsiyetlere göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).

4.1.2.3. Maksimum sürdürülen fonasyon protokolü ortalama ses basınç düzeyi parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları

Ortalama ses basınç düzeyi parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları Tablo 4.6.'da verilmiştir.

Tablo 4.6. *Maksimum Sürdürülen Fonasyon Protokolü Ortalama Ses Basınç Düzeyi Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları*

	F	P	Güç
Cinsiyet	0,02	0,87	0,05
Yaş	2,98	0,05	0,39
Cinsiyet*Yaş	0,73	0,48	0,05

Grup	Ortalama	Standart Hata
Kadın	94,63	0,52
Erkek	94,74	0,53
18-39 Yaş	94,00	0,61
40-59 Yaş	95,95	0,63
60+ Yaş	94,10	0,68
Kadın 18-39 Yaş	94,47	0,83
Kadın 40-59 Yaş	95,35	0,89
Kadın 60+ Yaş	94,06	0,97
Erkek 18-39 Yaş	93,53	0,89
Erkek 40-59 Yaş	96,55	0,89
Erkek 60+ Yaş	94,14	0,97

*Sidak <0,05

**Sidak <0,01

***Sidak <0,001

İki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre Maksimum sürdürülen fonasyon protokolü, ortalama ses basınç düzeyi ölçümü ortalamaları açısından yaş grupları, cinsiyet ve cinsiyet*yaş grupları etkileşimlerine göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).

4.1.2.4. Maksimum sürdürülen fonasyon protokolü ses basınç düzeyi aralığı parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları

Ses basınç düzeyi aralığı parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları Tablo 4.7.'de verilmiştir.

Tablo 4.7. Maksimum Sürdürülen Fonasyon Protokolü Ses Basınç Düzeyi Aralığı Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları

	F	P	Güç
Cinsiyet	1,63	0,20	0,11
Yaş	7,66	<0,001***	0,92
Cinsiyet*Yaş	4,12	<0,05*	0,59

Grup	Ortalama	Standart Hata
Kadın	37,78	1,20
Erkek	39,99	1,23
18-39 Yaş	34,29	1,42
40-59 Yaş	40,25	1,47
60+ Yaş	42,11	1,59
Kadın 18-39 Yaş	31,44	1,92
Kadın 40-59 Yaş	37,25	2,08
Kadın 60+ Yaş	44,64	2,25
Erkek 18-39 Yaş	37,13	2,08
Erkek 40-59 Yaş	43,24	2,08
Erkek 60+ Yaş	39,59	2,25

Grup	t	P
Erkek*Kadın	1,27	>0,05
60+ Yaş * 18-39 Yaş	3,66	<0,001***
40-59 Yaş * 18-39 Yaş	2,91	<0,01**
60+ Yaş * 40-59 Yaş	1,86	>0,05
Kadın 60+ Yaş * 18-39 Yaş	4,44	<0,001***
Kadın 60+ Yaş * 40-59 Yaş	2,40	<0,05*
Kadın 40-59 Yaş * 18-39 Yaş	2,04	<0,05*
Erkek 40-59 Yaş * 18-39 Yaş	2,07	>0,05
Erkek 40-59 Yaş * 60+ Yaş	1,18	>0,05
Erkek 60+ Yaş * 18-39 Yaş	0,80	>0,05
18-39 Yaş Erkek*Kadın	2,00	<0,05*
40-59 Yaş Erkek*Kadın	2,03	<0,05*
60+ Yaş Kadın*Erkek	1,58	>0,05

İki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre Maksimum sürdürülen fonasyon protokolü, ses basınç düzeyi aralığı ölçümü ortalamaları açısından yaş grupları arasında anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0,001^{***}$). Buna göre 60+ yaş ve 18-39 yaş grupları arasında (60+ Ort. (Std. Hata)= 42,11 (1,59), 18-39 Ort. (Std. Hata)= 34,29 (1,42); $t=3,66$; $p<0,001^{***}$) ve 40-59 yaş ve 18-39 yaş grupları arasında (40-59 Ort. (Std. Hata)= 40,25 (1,47), 18-39 Ort. (Std. Hata)= 34,29 (1,42); $t=2,19$; $p<0,01^{**}$) istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur. Ses basınç düzeyi aralığı ölçümü ortalamalarına göre cinsiyet*yaş etkileşimleri açısından anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0,05^{*}$). Kadınlar arasında 60+ yaş ve 18-39 yaş grupları arasında (60+ Ort. (Std. Hata)= 44,64 (2,25), 18-39 Ort. (Std. Hata)= 31,44 (1,92); $t=4,44$; $p<0,001^{***}$); 60+ yaş ve 40-59 yaş grupları arasında (60+ Ort. (Std. Hata)= 44,64 (2,25), 40-59 Ort. (Std. Hata)=37,25 (2,08); $t=2,40$; $p<0,05^{*}$); ve 40-59 yaş ve 18-39 yaş grupları arasında anlamlı farklılık bulunmuştur (40-59 Ort. (Std. Hata)= 37,25 (2,08), 18-39 Ort. (Std. Hata)= 31,44 (1,92); $t=2,04$; $p<0,05^{*}$). 18-39 yaş grubunda cinsiyetlere göre anlamlı farklılık bulunmuştur (Erkek Ort. (Std.Hata)= 37,13 (2,08), Kadın Ort. (Std. Hata)= 31,44 (1,92); $t= 2,00$; $p<0,05^{*}$). 40-59 yaş grubunda cinsiyetlere göre anlamlı farklılık bulunmuştur (Erkek Ort. (Std. Hata)= 43,24 (2,08), Kadın Ort. (Std. Hata)= 37,25 (2,08); $t=2,03$; $p<0,05^{*}$). Ses basınç düzeyi aralığı ölçümü ortalamalarına bakıldığında cinsiyetlere göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).

4.1.2.5. Maksimum sürdürülen fonasyon protokolü sesleme sırasında ortalama ses basınç düzeyi parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları

Sesleme sırasında ortalama ses basınç düzeyi aralığı parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları Tablo 4.8.'de verilmiştir.

Tablo 4.8. *Maksimum Sürdürülen Fonasyon Protokolü Sesleme Sırasında Ortalama Ses Basınç Düzeyi Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları*

	F	P	Güç
Cinsiyet	0,10	0,74	0,05
Yaş	2,34	0,09	0,27
Cinsiyet*Yaş	1,23	0,29	0,08

Grup	Ortalama	Standart Hata
Kadın	95,06	0,55
Erkek	95,32	0,56

Tablo 4.8. (Devam) *Maksimum Sürdürülen Fonasyon Protokolü Sesleme Sırasında Ortalama Ses Basınç Düzeyi Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları*

18-39 Yaş	94,34	0,64
40-59 Yaş	96,32	0,67
60+ Yaş	94,91	0,72
Kadın 18-39 Yaş	94,75	0,87
Kadın 40-59 Yaş	95,34	0,95
Kadın 60+ Yaş	95,09	1,02
Erkek 18-39 Yaş	93,93	0,95
Erkek 40-59 Yaş	97,30	0,95
Erkek 60+ Yaş	94,72	1,02

*Sidak <0,05

**Sidak <0,01

***Sidak <0,001

İki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre Maksimum sürdürülen fonasyon protokolü, sesleme sırasında ortalama ses basınç düzeyi ölçümü ortalamaları açısından yaş grupları, cinsiyet grupları ve cinsiyet*yaş grupları etkileşimlerine göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).

4.1.2.6. Maksimum sürdürülen fonasyon protokolü ortalama perde parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları

Ortalama perde parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları Tablo 4.9.'da verilmiştir.

Tablo 4.9. *Maksimum Sürdürülen Fonasyon Protokolü Ortalama Perde Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları*

	F	P	Güç
Cinsiyet	321,98	<0,001***	1,00
Yaş	1,86	0,15	0,18
Cinsiyet*Yaş	12,30	<0,001***	0,99

Grup	Ortalama	Standart Hata
Kadın	215,83	2,71
Erkek	146,14	2,77
18-39 Yaş	176,83	3,18
40-59 Yaş	185,69	3,31
60+ Yaş	180,43	3,57
Kadın 18-39 Yaş	222,47	4,32
Kadın 40-59 Yaş	222,64	4,68
Kadın 60+ Yaş	202,39	5,06
Erkek 18-39 Yaş	131,19	4,68
Erkek 40-59 Yaş	148,75	4,68

Tablo 4.9. (Devam) *Maksimum Sürdürülen Fonasyon Protokolü Ortalama Perde Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları*

Erkek 60+ Yaş	158,48	5,06
Grup	t	P
Kadın*Erkek	17,94	<0,001***
40-59 Yaş * 18-39 Yaş	1,92	>0,05
40-59 Yaş * 60+ Yaş	1,07	>0,05
60+ Yaş * 18-39 Yaş	0,75	>0,05
Kadın	3,01	<0,01**
18-39 Yaş * 60+ Yaş		
Kadın	2,93	<0,01**
40-59 Yaş * 60+ Yaş		
Kadın	0,02	>0,05
60+ Yaş * 18-39 Yaş		
Erkek	3,95	<0,001***
60+ Yaş * 18-39 Yaş		
Erkek	2,65	<0,01**
40-59 Yaş * 18-39 Yaş		
Erkek	1,41	>0,05
60+ Yaş * 40-59 Yaş		
18-39 Yaş	14,31	<0,001***
Kadın*Erkek		
40-59 Yaş	11,15	<0,001***
Kadın*Erkek		
60+ Yaş	6,13	<0,001***
Kadın*Erkek		

*Sidak <0,05

**Sidak <0,01

***Sidak <0,001

İki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre Maksimum sürdürülen fonasyon protokolü, ortalama perde ölçümü ortalamaları açısından cinsiyetlere göre anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0,001^{***}$) (Kadın Ort. (Std. Hata)= 215,83 (2,71); Erkek Ort. (Std. Hata)=146,14 (2,77); $t=17,94$; $p<0,001^{***}$). Ortalama perde ölçümü için cinsiyet*yaş grupları etkileşimlerine göre anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0,001^{***}$). Buna göre, kadınlar arasında 18-39 yaş ve 60+ yaş grupları arasında (18-39 Ort. (Std. Hata)= 222,47 (4,32) 60+ Ort. (Std. Hata)= 202,39 (5,06); $t=3,01$; $p<0,01^{**}$); 40-59 yaş ve 60+ yaş grupları arasında (40-59 Ort. (Std. Hata)= 222,64 (4,68), 60+ Ort. (Std. Hata)=202,39 (5,06); $t=2,93$; $p<0,01^{**}$) anlamlı farklılık bulunmuştur. Erkekler arasında 60+ yaş ve 18-39 yaş grupları arasında (60+ Ort. (Std. Hata)=158,48 (5,06), 18-39 Ort. (Std. Hata)= 131,19 (4,68); $t=3,95$; $p<0,001^{***}$) ve 40-59 yaş ve 18-39 yaş grupları arasında (40-59 Ort. (Std. Hata)=148,75 (4,68), 18-39 Ort. (Std. Hata)=131,19 (4,68); $t=2,65$; $p<0,01^{**}$) anlamlı farklılık bulunmuştur. Ortalama perde ölçümü ortalamalarına göre 18-39 yaş grubunda cinsiyetlere göre anlamlı farklılık bulunmuştur

(Kadın Ort. (Std. Hata)=222,47 (4,32), Erkek Ort. (Std. Hata)= 131,19 (4,68); $t=14,31$; $p<0,001^{***}$). 40-59 yaş grubunda cinsiyetlere göre anlamlı farklılık bulunmuştur (Kadın Ort. (Std. Hata)=222,64 (4,68), Erkek Ort. (Std. Hata)= 148,75 (4,68); $t=11,15$; $p<0,001^{***}$). 60+ yaş grubunda cinsiyetlere göre anlamlı farklılık bulunmuştur (Kadın Ort. (Std. Hata)=202,39 (5,06), Erkek Ort. (Std. Hata)=158,48 (5,06); $t=6,13$; $p<0,001^{***}$). Ortalama perde ölçümü ortalamalarına bakıldığında yaş grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).

4.1.2.7. Maksimum sürdürülen fonasyon protokolü fonasyon süresi parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları

Fonasyon süresi parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları Tablo 4.10.'da verilmiştir.

Tablo 4.10. Maksimum Sürdürülen Fonasyon Protokolü Fonasyon Süresi Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları

	F	P	Güç
Cinsiyet	19,45	<0,001***	0,99
Yaş	12,31	<0,001***	0,99
Cinsiyet*Yaş	1,86	0,15	0,18

Grup	Ortalama	Standart Hata
Kadın	16,10	0,52
Erkek	19,40	0,53
18-39 Yaş	20,14	0,61
40-59 Yaş	17,48	0,63
60+ Yaş	15,63	0,68
Kadın 18-39 Yaş	17,53	0,83
Kadın 40-59 Yaş	16,51	0,90
Kadın 60+ Yaş	14,26	0,97
Erkek 18-39 Yaş	22,75	0,90
Erkek 40-59 Yaş	18,45	0,90
Erkek 60+ Yaş	17,00	0,97

Grup	t	P
Erkek*Kadın	4,41	<0,001***
18-39 Yaş * 60+ Yaş	4,89	<0,001***
18-39 Yaş * 40-59 Yaş	3,00	<0,01**
40-59 Yaş * 60+ Yaş	1,97	>0,05
Kadın 18-39 Yaş * 60+ Yaş	2,55	<0,05*
Kadın 40-59 Yaş * 60+ Yaş	1,69	>0,05
Kadın 18-39 Yaş * 40-59 Yaş	0,83	>0,05

Tablo 4.10. (Devam) *Maksimum Sürdürülen Fonasyon Protokolü Fonasyon Süresi Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları*

Erkek 18-39 Yaş * 60+ Yaş	4,33	<0,001***
Erkek 18-39 Yaş * 40-59 Yaş	3,37	<0,001***
Erkek 40-59 Yaş * 60+ Yaş	1,09	>0,05
18-39 Yaş Erkek*Kadın	4,24	<0,001***
40-59 Yaş Erkek*Kadın	1,52	>0,05
60+ Yaş Erkek*Kadın	1,98	<0,05*

*Sidak <0,05

**Sidak <0,01

***Sidak <0,001

İki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre Maksimum sürdürülen fonasyon protokolü, fonasyon süresi ölçümü ortalamaları açısından cinsiyetlere göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0,001^{***}$) (Erkek Ort. (Std. Hata)=19,40 (0,53); Kadın Ort. (Std. Hata)=16,10 (0,52); $t=4,41$; $p<0,001^{***}$). Fonasyon süresi ölçümü ortalamalarına göre yaş grupları arasında anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0,001^{***}$). Buna göre, 18-39 yaş ve 60+ yaş grupları arasında (18-39 Ort (Std. Hata)=20,14 (0,61), 60+ Ort. (Std. Hata)=15,63 (0,68); $t=4,89$; $p<0,001^{***}$); 18-39 yaş ve 40-59 yaş grupları arasında (18-39 Ort. (Std. Hata)= 20,14 (0,61), 40-59 Ort. (Std. Hata)= 17,48 (0,63); $t=3,00$; $p<0,01^{**}$) istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur. Cinsiyet*yaş grupları etkileşimlerine bakıldığında fonasyon süresi ölçümü ortalama değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).

4.1.2.8. Maksimum sürdürülen fonasyon protokolü en yüksek ekspiratuar hava akımı parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları

En yüksek ekspiratuar hava akımı parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları Tablo 4.11.'de verilmiştir.

Tablo 4.11. Maksimum Sürdürülen Fonasyon Protokolü En Yüksek Ekspiratuar Hava Akımı Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları

	F	P	Güç
Cinsiyet	11,62	<0,001***	0,91
Yaş	3,67	<0,05*	0,51
Cinsiyet*Yaş	0,10	0,90	0,05

Grup	Ortalama	Standart Hata
Kadın	0,27	0,03
Erkek	0,42	0,03
18-39 Yaş	0,27	0,03
40-59 Yaş	0,42	0,03
60+ Yaş	0,34	0,04
Kadın 18-39 Yaş	0,21	0,04
Kadın 40-59 Yaş	0,34	0,05
Kadın 60+ Yaş	0,25	0,05
Erkek 18-39 Yaş	0,34	0,05
Erkek 40-59 Yaş	0,49	0,05
Erkek 60+ Yaş	0,43	0,05

Grup	t	P
Erkek*Kadın	3,40	<0,001***
40-59 Yaş * 18-39 Yaş	2,71	<0,001***
40-59 Yaş * 60+ Yaş	1,34	>0,05
60+ Yaş * 18-39 Yaş	1,23	>0,05
Kadın 40-59 Yaş * 18-39 Yaş	1,77	>0,05
Kadın 40-59 Yaş * 60+ Yaş	1,09	>0,05
Kadın 60+ Yaş * 18-39 Yaş	0,56	>0,05
Erkek 40-59 Yaş * 18-39 Yaş	2,05	>0,05
Erkek 60+ Yaş * 18-39 Yaş	1,17	>0,05
Erkek 40-59 Yaş * 60+ Yaş	0,80	>0,05
18-39 Yaş Erkek*Kadın	1,73	>0,05
40-59 Yaş Erkek*Kadın	2,01	<0,05*
60+ Yaş Erkek*Kadın	2,14	<0,05*

*Sidak <0,05

**Sidak <0,01

***Sidak <0,001

İki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre Maksimum sürdürülen fonasyon protokolü, en yüksek ekspiratuar hava akımı ölçümü ortalamalarına göre cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur ($p < 0,001^{***}$). (Erkek Ort. (Std. Hata)= 0,42 (0,031); Kadın Ort. (Std. Hata)= 0,27 (0,03); $t=3,40$; $p < 0,001^{***}$).

Ölçüm ortalamalarına göre yaş grupları arasında anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0,05^*$). Buna göre, 40-59 yaş ve 18-39 yaş grupları arasında anlamlı farklılık vardır (40-59 Ort (Std. Hata)=0,42 (0,03), 18-39 Ort. (Std. Hata)=0,27 (0,03); $t:2,71$; $p<0,001^{***}$). Cinsiyet*yaş grupları etkileşimlerine bakıldığında, en yüksek ekspiratuar hava akımı ölçümü ortalama değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).

4.1.2.9. Maksimum sürdürülen fonasyon protokolü ortalama ekspiratuar hava akımı parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları

Ortalama ekspiratuar hava akımı parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları Tablo 4.12.'de verilmiştir.

Tablo 4.12. *Maksimum Sürdürülen Fonasyon Protokolü Ortalama Ekspiratuar Hava Akımı Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları*

	F	P	Güç
Cinsiyet	34,73	<0,001***	1,00
Yaş	2,56	0,08	0,31
Cinsiyet*Yaş	0,31	0,73	0,05

Grup	Ortalama	Standart Hata
Kadın	0,10	0,01
Erkek	0,15	0,01
18-39 Yaş	0,12	0,01
40-59 Yaş	0,14	0,01
60+ Yaş	0,12	0,01
Kadın 18-39 Yaş	0,10	0,01
Kadın 40-59 Yaş	0,11	0,01
Kadın 60+ Yaş	0,10	0,01
Erkek 18-39 Yaş	0,15	0,01
Erkek 40-59 Yaş	0,16	0,01
Erkek 60+ Yaş	0,13	0,01

Grup	t	P
Erkek*Kadın	5,89	<0,001***
40-59 Yaş * 60+ Yaş	2,22	>0,05
40-59 Yaş * 18-39 Yaş	1,46	>0,05
18-39 Yaş * 60+ Yaş	0,85	>0,05
Kadın	1,07	>0,05
40-59 Yaş * 60+ Yaş		
Kadın	1,03	>0,05
40-59 Yaş * 18-39 Yaş		
Kadın	0,12	>0,05
18-39 Yaş * 60+ Yaş		

Tablo 4.12. (Devam) *Maksimum Sürdürülen Fonasyon Protokolü Ortalama Ekspiratuar Hava Akımı Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları*

Erkek 40-59 Yaş * 60+ Yaş	2,07	>0,05
Erkek 18-39 Yaş * 60+ Yaş	1,07	>0,05
Erkek 40-59 Yaş * 18-39 Yaş	1,04	>0,05
18-39 Yaş Erkek*Kadın	3,91	<0,001***
40-59 Yaş Erkek*Kadın	3,81	<0,001***
60+ Yaş Erkek*Kadın	2,57	<0,05*

*Sidak <0,05

**Sidak <0,01

***Sidak <0,001

İki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre Maksimum sürdürülen fonasyon protokolü, ortalama ekspiratuar hava akımı ölçümü ortalamalarına bakıldığında cinsiyetlere göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0,001$ ***) (Erkek Ort. (Std. Hata)= 0,15 (0,01); Kadın Ort. (Std. Hata)= 0,10 (0,01); $t=5,89$; $p<0,001$ ***). Yaş grupları ve cinsiyet*yaş grupları etkileşimlerine bakıldığında, ortalama ekspiratuar hava akımı ölçümü ortalama değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).

4.1.2.10. Maksimum sürdürülen fonasyon protokolü ekspiratuar hacim parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları

Ekspiratuar hacim parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları Tablo 4.13.'te verilmiştir.

Tablo 4.13. *Maksimum Sürdürülen Fonasyon Protokolü Ekspiratuar Hacim Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları*

	F	P	Güç
Cinsiyet	89,93	<0,001***	1,00
Yaş	10,39	<0,001***	0,98
Cinsiyet*Yaş	2,12	0,12	0,23

Grup	Ortalama	Standart Hata
Kadın	1,65	0,08
Erkek	2,81	0,08
18-39 Yaş	2,52	0,10

Tablo 4.13. (Devam) *Maksimum Sürdürülen Fonasyon Protokolü Ekspiratuar Hacim Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları*

40-59 Yaş	2,32	0,10
60+ Yaş	1,84	0,11
Kadın 18-39 Yaş	1,77	0,13
Kadın 40-59 Yaş	1,81	0,14
Kadın 60+ Yaş	1,37	0,16
Erkek 18-39 Yaş	3,28	0,14
Erkek 40-59 Yaş	2,84	0,14
Erkek 60+ Yaş	2,32	0,16

Grup	t	P
Erkek*Kadın	9,48	<0,001***
18-39 Yaş * 60+ Yaş	4,48	<0,001***
40-59 Yaş * 60+ Yaş	3,12	<0,01**
18-39 Yaş * 40-59 Yaş	1,36	>0,05
Kadın 40-59 Yaş * 60+ Yaş	2,03	>0,05
Kadın 18-39 Yaş * 60+ Yaş	1,90	>0,05
Kadın 40-59 Yaş * 18-39 Yaş	0,21	>0,05
Erkek 18-39 Yaş * 60+ Yaş	4,40	<0,001***
Erkek 40-59 Yaş * 60+ Yaş	2,38	<0,05*
Erkek 18-39 Yaş * 40-59 Yaş	2,10	<0,05*
18-39 Yaş	7,50	<0,001***
Erkek*Kadın 40-59 Yaş	4,91	<0,001***
Erkek*Kadın 60+ Yaş	4,20	<0,001***

*Sidak <0,05

**Sidak <0,01

***Sidak <0,001

İki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre Maksimum sürdürülen fonasyon protokolü, ekspiratuar hacim ölçümü ortalamaları açısından cinsiyetlere göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0,001***$) (Erkek Ort. (Std. Hata)= 2,81 (0,08); Kadın Ort. (Std. Hata)=1,65 (0,08); $t=9,48$; $p<0,001***$). Ekspiratuar hacim ölçümü ortalamaları açısından yaş gruplarına göre anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0,001***$). Buna göre, 18-39 yaş ve 60+ yaş grupları arasında (18-39 Ort. (Std. Hata)=2,52 (0,10), 60+ Ort. (Std. Hata)=1,84 (0,11); $t=4,48$; $p<0,001***$); 40-59 yaş ve 60+ yaş grupları arasında (40-59 Ort. (Std. Hata)=2,32 (0,10), 60+ Ort. (Std. Hata)=1,84 (0,11); $t=3,12$; $p<0,01**$) istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur. Cinsiyet*yaş

grupları etkileşimlerine bakıldığında, ekspiratuar hacim ölçümü ortalama değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).

4.1.3. Rahat sürdürülen fonasyon protokolü parametre ölçümlerinin iki yönlü varyans analizi sonuçları

Bu bölümde Rahat sürdürülen fonasyon protokolünde bulunan en yüksek ses basınç düzeyi, en düşük ses basınç düzeyi, ortalama ses basınç düzeyi, ses basınç düzeyi aralığı, ortalama perde, fonasyon süresi, en yüksek ekspiratuar hava akımı, ortalama ekspiratuar hava akımı ve ekspiratuar hacim parametrelerinin iki yönlü varyans analizi sonuçları tablolar halinde sunulmuştur.

4.1.3.1. Rahat sürdürülen fonasyon protokolü en yüksek ses basınç düzeyi parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları

En yüksek ses basınç düzeyi parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları Tablo 4.14.'te verilmiştir.

Tablo 4.14. Rahat Sürdürülen Fonasyon Protokolü En Yüksek Ses Basınç Düzeyi Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları

	F	P	Güç
Cinsiyet	2,27	0,13	0,18
Yaş	2,50	0,08	0,30
Cinsiyet*Yaş	0,72	0,48	0,05

Grup	Ortalama	Standart Hata
Kadın	98,06	0,51
Erkek	99,17	0,52
18-39 Yaş	97,53	0,60
40-59 Yaş	99,40	0,62
60+ Yaş	98,91	0,67
Kadın 18-39 Yaş	97,28	0,81
Kadın 40-59 Yaş	98,24	0,88
Kadın 60+ Yaş	98,68	0,95
Erkek 18-39 Yaş	97,79	0,88
Erkek 40-59 Yaş	100,57	0,88
Erkek 60+ Yaş	99,14	0,95

İki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre Rahat sürdürülen fonasyon protokolü, en yüksek ses basınç düzeyi ölçümü ortalamaları açısından yaş grupları, cinsiyet

grupları ve cinsiyet*yaş grupları etkileşimlerine göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).

4.1.3.2. Rahat sürdürülen fonasyon protokolü en düşük ses basınç düzeyi parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları

En düşük ses basınç düzeyi parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları Tablo 4.15.'te verilmiştir.qwq

Tablo 4.15. *Rahat Sürdürülen Fonasyon Protokolü En Düşük Ses Basınç Düzeyi Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları*

	F	P	Güç
Cinsiyet	0,25	0,61	0,05
Yaş	1,28	0,27	0,09
Cinsiyet*Yaş	0,70	0,49	0,05

Grup	Ortalama	Standart Hata
Kadın	93,06	0,65
Erkek	93,53	0,67
18-39 Yaş	92,64	0,77
40-59 Yaş	94,33	0,80
60+ Yaş	92,92	0,86
Kadın 18-39 Yaş	92,78	1,04
Kadın 40-59 Yaş	93,31	1,13
Kadın 60+ Yaş	93,09	1,22
Erkek 18-39 Yaş	92,50	1,13
Erkek 40-59 Yaş	95,35	1,13
Erkek 60+ Yaş	92,75	1,22

İki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre Rahat sürdürülen fonasyon protokolü, en düşük ses basınç düzeyi ölçümü ortalamaları açısından yaş grupları, cinsiyet grupları ve cinsiyet*yaş grupları etkileşimlerine göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).

4.1.3.3. Rahat sürdürülen fonasyon protokolü ortalama ses basınç düzeyi parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları

Ortalama ses basınç düzeyi parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları Tablo 4.16.'da verilmiştir.

Tablo 4.16. *Rahat Sürdürülen Fonasyon Protokolü Ortalama Ses Basınç Düzeyi Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları*

	F	P	Güç
Cinsiyet	1,50	0,22	0,10
Yaş	1,83	0,16	0,18
Cinsiyet*Yaş	0,83	0,43	0,05

Grup	Ortalama	Standart Hata
Kadın	95,61	0,54
Erkek	96,56	0,55
18-39 Yaş	95,26	0,63
40-59 Yaş	97,02	0,66
60+ Yaş	95,98	0,71
Kadın 18-39 Yaş	95,04	0,86
Kadın 40-59 Yaş	95,84	0,93
Kadın 60+ Yaş	95,95	1,01
Erkek 18-39 Yaş	95,49	0,93
Erkek 40-59 Yaş	98,19	0,93
Erkek 60+ Yaş	96,00	1,01

İki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre Rahat sürdürülen fonasyon protokolü, ortalama ses basınç düzeyi ölçümü ortalamaları açısından yaş grupları, cinsiyet grupları ve cinsiyet*yaş grupları etkileşimlerine göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).

4.1.3.4. Rahat sürdürülen fonasyon protokolü ses basınç düzeyi aralığı parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları

Ses basınç düzeyi aralığı parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları Tablo 4.17.'de verilmiştir.

Tablo 4.17. *Rahat Sürdürülen Fonasyon Protokolü Ses Basınç Düzeyi Aralığı Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları*

	F	P	Güç
Cinsiyet	1,29	0,25	0,07
Yaş	1,63	0,19	0,14
Cinsiyet*Yaş	0,09	0,91	0,05

Grup	Ortalama	Standart Hata
Kadın	5,04	0,39
Erkek	5,68	0,40
18-39 Yaş	4,92	0,46
40-59 Yaş	5,07	0,47
60+ Yaş	6,09	0,51
Kadın 18-39 Yaş	4,51	0,62

Tablo 4.17. (Devam) *Rahat Sürdürülen Fonasyon Protokolü Ses Basınç Düzeyi Aralığı Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları*

Kadın 40-59 Yaş	4,92	0,67
Kadın 60+ Yaş	5,69	0,73
Erkek 18-39 Yaş	5,32	0,67
Erkek 40-59 Yaş	5,22	0,67
Erkek 60+ Yaş	6,50	0,73

İki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre Rahat sürdürülen fonasyon protokolü, ses basınç düzeyi aralığı ölçümü ortalamaları açısından yaş grupları, cinsiyet grupları ve cinsiyet*yaş grupları etkileşimlerine göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).

4.1.3.5. Rahat sürdürülen fonasyon protokolü ortalama perde parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları

Ortalama perde parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları Tablo 4.18.'de verilmiştir.

Tablo 4.18. *Rahat Sürdürülen Fonasyon Protokolü Ortalama Perde Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları*

	F	P	Güç
Cinsiyet	322,82	<0,001***	1,00
Yaş	1,34	0,26	0,10
Cinsiyet*Yaş	10,10	<0,001***	0,98

Grup	Ortalama	Standart Hata
Kadın	220,23	2,93
Erkek	144,68	3,00
18-39 Yaş	179,07	3,45
40-59 Yaş	187,04	3,58
60+ Yaş	181,25	3,87
Kadın 18-39 Yaş	227,80	4,68
Kadın 40-59 Yaş	226,20	5,07
Kadın 60+ Yaş	206,68	5,47
Erkek 18-39 Yaş	130,33	5,07
Erkek 40-59 Yaş	147,87	5,07
Erkek 60+ Yaş	155,83	5,47

Grup	t	P
Kadın*Erkek	17,96	<0,001***
40-59 Yaş *18-39 Yaş	1,60	>0,05
40-59 Yaş * 60+ Yaş	1,09	>0,05
60+ Yaş *18-39 Yaş	0,42	>0,05

Tablo 4.18. (Devam) *Rahat Sürdürülen Fonasyon Protokolü Ortalama Perde Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları*

Kadın 18-39 Yaş * 60+ Yaş	2,93	<0,01**
Kadın 40-59 Yaş * 60+ Yaş	2,61	<0,01**
Kadın 18-39 Yaş * 40-59 Yaş	0,23	>0,05
Erkek 60+ Yaş * 18-39 Yaş	3,41	<0,001***
Erkek 40-59 Yaş * 18-39 Yaş	2,44	<0,05*
Erkek 60+ Yaş * 40-59 Yaş	1,06	>0,05
18-39 Yaş Kadın*Erkek	14,11	<0,001***
40-59 Yaş Kadın*Erkek	10,92	<0,001***
60+ Yaş Kadın*Erkek	6,56	<0,001***

*Sidak <0,05

**Sidak <0,01

***Sidak <0,001

İki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre Rahat sürdürülen fonasyon protokolü, ortalama perde ölçümü ortalamaları açısından cinsiyetlere göre anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0,001***$) (Kadın Ort. (Std. Hata)= 220,23 (2,93); Erkek Ort. (Std. Hata)=144,68 (3,00); $t=17,76$; $p<0,001***$). Ölçüm ortalamalarına bakıldığında cinsiyet*yaş grupları etkileşimlerine göre anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0,001***$). Kadınlar arasında 18-39 yaş ve 60+ yaş grupları arasında (18-39 Ort. (Std. Hata)=227,80 (4,68), 60+ Ort. (Std. Hata)=206,68 (5,47); $t=2,93$; ($p<0,01**$); 40-59 yaş ve 60+ yaş grupları arasında (40-59 Ort. (Std. Hata)= 226,20 (5,07), 60+ Ort. (Std. Hata)= 206,68 (5,47); $t=2,61$; $p<0,01**$) anlamlı farklılık bulunmuştur. Erkekler arasında 60+ ve 18-39 yaş grupları arasında (60+ Ort. (Std. Hata)= 155,83 (5,47) 18-39 Ort. (Std. Hata)= 130,33 (5,07); $t=3,41$; $p<0,001***$); 40-59 ve 18-39 yaş grupları arasında (40-59 Ort. (Std. Hata)= 147,87 (5,07), 18-39 Ort. (Std. Hata)= 130,33 (5,07); $t=2,44$; $p<0,05*$) anlamlı farklılık bulunmuştur. Ortalama perde ölçümü ortalamaları açısından 18-39 yaş grubunda cinsiyetlere göre anlamlı farklılık bulunmuştur (Kadın Ort. (Std. Hata)= 227,80 (4,68), Erkek Ort. (Std. Hata)= 130,33 (5,07); $t=14,11$; $p<0,001***$). 40-59 yaş grubunda cinsiyetlere göre anlamlı farklılık bulunmuştur (Kadın Ort. (Std. Hata)= 226,20 (5,07), Erkek Ort. (Std. Hata)= 147,87 (5,07); $t=10,92$; $p<0,001***$). 60+ yaş grubunda cinsiyetlere göre anlamlı farklılık bulunmuştur (Kadın

Ort. (Std. Hata)= 206,68 (5,47), Erkek Ort. (Std. Hata)= 155,83 (5,47); $t=6,56$; $p<0,001^{***}$). Ortalama perde ölçümü ortalamalarına bakıldığında yaş grupları açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).

4.1.3.6. Rahat sürdürülen fonasyon protokolü fonasyon süresi parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları

Fonasyon süresi parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları Tablo 4.19.'da verilmiştir.

Tablo 4.19. Rahat Sürdürülen Fonasyon Protokolü Fonasyon Süresi Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları

	F	P	Güç
Cinsiyet	0,00	1,00	0,05
Yaş	1,58	0,20	0,14
Cinsiyet*Yaş	0,33	0,71	0,05

Grup	Ortalama	Standart Hata
Kadın	5,00	0
Erkek	5,00	0
18-39 Yaş	5,00	0
40-59 Yaş	5,00	0
60+ Yaş	5,00	0
Kadın 18-39 Yaş	5,00	0
Kadın 40-59 Yaş	5,00	0
Kadın 60+ Yaş	5,00	0
Erkek 18-39 Yaş	5,00	0
Erkek 40-59 Yaş	5,00	0
Erkek 60+ Yaş	5,00	0

İki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre Rahat sürdürülen fonasyon protokolü, fonasyon süresi ölçümü ortalamaları açısından yaş grupları, cinsiyet grupları ve cinsiyet*yaş grupları etkileşimlerine göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).

4.1.3.7. Rahat sürdürülen fonasyon protokolü en yüksek ekspiratuar hava akımı parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları

En yüksek ekspiratuar hava akımı parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları Tablo 4.20.'de verilmiştir.

Tablo 4.20. Rahat Sürdürülen Fonasyon Protokolü En Yüksek Ekspiratuar Hava Akımı Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları

	F	P	Güç
Cinsiyet	7,12	0,01**	0,69
Yaş	0,82	0,43	0,05
Cinsiyet*Yaş	0,65	0,52	0,05

Grup	Ortalama	Standart Hata
Kadın	0,16	0,04
Erkek	0,32	0,04
18-39 Yaş	0,18	0,05
40-59 Yaş	0,25	0,05
60+ Yaş	0,28	0,05
Kadın 18-39 Yaş	0,15	0,06
Kadın 40-59 Yaş	0,17	0,07
Kadın 60+ Yaş	0,15	0,07
Erkek 18-39 Yaş	0,22	0,07
Erkek 40-59 Yaş	0,33	0,07
Erkek 60+ Yaş	0,40	0,07

Grup	t	P
Erkek*Kadın	2,66	<0,01**
60+ Yaş *18-39 Yaş	1,23	>0,05
40-59 Yaş * 18-39 Yaş	0,89	>0,05
60+ Yaş * 40-59 Yaş	0,37	>0,05
Kadın 40-59 Yaş * 18-39 Yaş	0,22	>0,05
Kadın 40-59 Yaş * 60+ Yaş	0,14	>0,05
Kadın 60+ Yaş *18-39 Yaş	0,06	>0,05
Erkek 60+ Yaş *18-39 Yaş	1,65	>0,05
Erkek 40-59 Yaş * 18-39 Yaş	1,02	>0,05
Erkek 60+ Yaş * 40-59 Yaş	0,66	>0,05
18-39 Yaş Erkek*Kadın	0,77	>0,05
40-59 Yaş Kadın*Erkek	1,55	>0,05
60+ Yaş Kadın*Erkek	2,21	<0,05*

*Sidak <0,05

**Sidak <0,01

***Sidak <0,001

İki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre Rahat sürdürülen fonasyon protokolü, en yüksek ekspiratuar hava akımı ölçümü ortalamalarına göre cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0,01^{**}$) (Erkek Ort. (Std. Hata)= 0,32 (0,04); Kadın Ort. (Std. Hata)= 0,16 (0,04); $t=2,66$; $p<0,01^{**}$). Yaş grupları ve

cinsiyet*yaş grupları etkileşimlerine bakıldığında, Rahat sürdürülen fonasyon protokolü, en yüksek ekspiratuar hava akımı ölçümü ortalama değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).

4.1.3.8. Rahat sürdürülen fonasyon protokolü ortalama ekspiratuar hava akımı parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları

Ortalama ekspiratuar hava akımı parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları Tablo 4.21.'de verilmiştir.

Tablo 4.21. Rahat Sürdürülen Fonasyon Protokolü Ortalama Ekspiratuar Hava Akımı Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları

	F	P	Güç
Cinsiyet	27,82	<0,001***	1,00
Yaş	1,17	0,31	0,07
Cinsiyet*Yaş	0,07	0,93	0,05

Grup	Ortalama	Standart Hata
Kadın	0,12	0,01
Erkek	0,17	0,01
18-39 Yaş	0,14	0,01
40-59 Yaş	0,15	0,01
60+ Yaş	0,13	0,01
Kadın 18-39 Yaş	0,12	0,01
Kadın 40-59 Yaş	0,12	0,01
Kadın 60+ Yaş	0,11	0,01
Erkek 18-39 Yaş	0,16	0,01
Erkek 40-59 Yaş	0,18	0,01
Erkek 60+ Yaş	0,16	0,01

Grup	T	P
Erkek*Kadın	5,27	<0,001***
40-59 Yaş * 60+ Yaş	1,43	>0,05
40-59 Yaş * 18-39 Yaş	1,16	>0,05
18-39 Yaş * 60+ Yaş	0,34	>0,05
Kadın 40-59 Yaş * 60+ Yaş	0,93	>0,05
Kadın 40-59 Yaş * 18-39 Yaş	0,57	>0,05
Kadın 18-39 Yaş * 60+ Yaş	0,41	>0,05
Erkek 40-59 Yaş * 60+ Yaş	1,10	>0,05
Erkek 40-59 Yaş * 18-39 Yaş	1,07	>0,05
Erkek 18-39 Yaş * 60+ Yaş	0,07	>0,05

Tablo 4.21. (Devam) *Rahat Sürdürülen Fonasyon Protokolü Ortalama Ekspiratuar Hava Akımı Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları*

18-39 Yaş	2,91	<0,01**
Erkek*Kadın		
40-59 Yaş	3,32	<0,001***
Erkek*Kadın		
60+ Yaş	2,91	<0,01**
Erkek*Kadın		

*Sidak <0,05

**Sidak <0,01

***Sidak <0,001

İki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre Rahat sürdürülen fonasyon protokolü, ortalama ekspiratuar hava akımı ölçümü ortalamalarına bakıldığında cinsiyetlere göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur ($p < 0,001^{***}$) (Erkek Ort. (Std. Hata)= 0,17 (0,01); Kadın Ort. (Std. Hata)= 0,12 (0,01); $t=5,27$; ($p < 0,001^{***}$)). Yaş grupları ve cinsiyet*yaş grupları etkileşimlerine bakıldığında, ortalama ekspiratuar hava akımı ölçümü ortalama değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p > 0,05$).

4.1.3.9. Rahat sürdürülen fonasyon protokolü ekspiratuar hacim parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları

Ekspiratuar hacim parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları Tablo 4.22.'de verilmiştir.

Tablo 4.22. *Rahat Sürdürülen Fonasyon Protokolü Ekspiratuar Hacim Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları*

	F	P	Güç
Cinsiyet	27,80	<0,001***	1,00
Yaş	1,19	0,30	0,07
Cinsiyet*Yaş	0,09	0,91	0,05

Grup	Ortalama	Standart Hata
Kadın	0,60	0,03
Erkek	0,86	0,03
18-39 Yaş	0,71	0,04
40-59 Yaş	0,78	0,04
60+ Yaş	0,69	0,04
Kadın 18-39 Yaş	0,60	0,05
Kadın 40-59 Yaş	0,64	0,05
Kadın 60+ Yaş	0,56	0,06

Tablo 4.22. (Devam) *Rahat Sürdürülen Fonasyon Protokolü Ekspiratuar Hacim Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları*

Erkek 18-39 Yaş	0,83	0,05
Erkek 40-59 Yaş	0,92	0,05
Erkek 60+ Yaş	0,82	0,06

Grup	t	P
Erkek*Kadın	5,27	<0,001***
40-59 Yaş * 60+ Yaş	1,44	>0,05
40-59 Yaş * 18-39 Yaş	1,18	>0,05
18-39 Yaş * 60+ Yaş	0,33	>0,05
Kadın	0,91	>0,05
40-59 Yaş * 60+ Yaş		
Kadın	0,55	>0,05
40-59 Yaş * 18-39 Yaş		
Kadın	0,42	>0,05
18-39 Yaş * 60+ Yaş		
Erkek	1,12	>0,05
40-59 Yaş * 60+ Yaş		
Erkek	1,11	>0,05
40-59 Yaş * 18-39 Yaş		
Erkek	0,05	>0,05
18-39 Yaş * 60+ Yaş		
18-39 Yaş	2,88	<0,01**
Erkek*Kadın		
40-59 Yaş	3,35	<0,001***
Erkek*Kadın		
60+ Yaş	2,90	<0,01**
Erkek*Kadın		

*Sidak <0,05

**Sidak <0,01

***Sidak <0,001

İki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre Rahat sürdürülen fonasyon protokolü, ekspiratuar hacim ölçümü ortalamalarına bakıldığında cinsiyetlere göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0,001^{***}$) (Erkek Ort. (Std. Hata)= 0,86 (0,03); Kadın Ort. (Std. Hata)= 0,60 (0,03); $t=5,27$; $p<0,001^{***}$). Yaş grupları ve cinsiyet*yaş grupları etkileşimlerine bakıldığında, ekspiratuar hacim ölçümü ortalama değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).

4.1.4. Ses basınç düzeyi değişiklikleri protokolü parametre ölçümlerinin iki yönlü varyans analizi sonuçları

Bu bölümde Ses basınç düzeyi değişiklikleri protokolünde bulunan en yüksek ses basınç düzeyi, en düşük ses basınç düzeyi, ortalama ses basınç düzeyi, ses basınç

düzeyi aralığı, ortalama perde, perde aralığı ve hedef hava akımı parametrelerinin iki yönlü varyans analizi sonuçları tablolar halinde sunulmuştur.

4.1.4.1. Ses basınç düzeyi değişiklikleri protokolü en yüksek ses basınç düzeyi parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları

En yüksek ses basınç düzeyi parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları Tablo 4.23.'te verilmiştir.

Tablo 4.23. *Ses Basınç Düzeyi Değişiklikleri Protokolü En Yüksek Ses Basınç Düzeyi Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları*

	F	P	Güç
Cinsiyet	0,56	0,45	0,05
Yaş	1,83	0,16	0,18
Cinsiyet*Yaş	1,17	0,31	0,07

Grup	Ortalama	Standart Hata
Kadın	107,29	0,47
Erkek	107,80	0,48
18-39 Yaş	106,69	0,55
40-59 Yaş	107,68	0,57
60+ Yaş	108,26	0,62
Kadın 18-39 Yaş	106,01	0,75
Kadın 40-59 Yaş	108,15	0,81
Kadın 60+ Yaş	107,72	0,88
Erkek 18-39 Yaş	107,38	0,81
Erkek 40-59 Yaş	107,22	0,81
Erkek 60+ Yaş	108,80	0,88

İki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre Ses basınç düzeyi değişiklikleri protokolü, en yüksek ses basınç düzeyi ölçümü ortalamaları açısından yaş grupları, cinsiyet grupları ve cinsiyet*yaş grupları etkileşimlerine göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).

4.1.4.2. Ses basınç düzeyi değişiklikleri protokolü en düşük ses basınç düzeyi parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları

En düşük ses basınç düzeyi parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları Tablo 4.24.'te verilmiştir.

Tablo 4.24. Ses Basınç Düzeyi Değişiklikleri Protokolü En Düşük Ses Basınç Düzeyi Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları

	F	P	Güç
Cinsiyet	6,20	<0,05*	0,62
Yaş	3,29	0,25	0,45
Cinsiyet*Yaş	1,53	0,21	0,13

Grup	Ortalama	Standart Hata
Kadın	84,66	0,80
Erkek	87,55	0,82
18-39 Yaş	85,03	0,95
40-59 Yaş	85,01	0,98
60+ Yaş	88,28	1,06
Kadın 18-39 Yaş	83,20	1,29
Kadın 40-59 Yaş	84,97	1,39
Kadın 60+ Yaş	85,83	1,50
Erkek 18-39 Yaş	86,87	1,39
Erkek 40-59 Yaş	85,05	1,39
Erkek 60+ Yaş	90,73	1,50

Grup	t	P
Erkek*Kadın	2,49	<0,05*
60+ Yaş * 18-39 Yaş	2,27	>0,05
60+ Yaş * 40-59 Yaş	2,24	>0,05
18-39 Yaş * 40-59 Yaş	0,01	>0,05
Kadın 60+ Yaş * 18-39 Yaş	1,32	>0,05
Kadın 40-59 Yaş * 18-39 Yaş	0,93	>0,05
Kadın 60+ Yaş * 40-59 Yaş	0,41	>0,05
Erkek 60+ Yaş * 40-59 Yaş	2,76	<0,05*
Erkek 60+ Yaş * 18-39 Yaş	1,87	>0,05
Erkek 18-39 Yaş 40-59 Yaş	0,92	>0,05
18-39 Yaş Erkek* Kadın	1,93	>0,05
40-59 Yaş Erkek* Kadın	0,04	>0,05
60+ Yaş Erkek* Kadın	2,29	<0,05*

*Sidak <0,05

**Sidak <0,01

***Sidak <0,001

İki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre Ses basınç düzeyi değişiklikleri protokolü, en düşük ses basınç düzeyi ölçümü ortalamaları açısından cinsiyetlere göre anlamlı farklılık bulunmuştur ($p < 0,05^*$) (Erkek Ort. (Std. Hata)=87,55 (0,82), Kadın Ort. (Std. Hata)=84,66 (0,80); $t=2,49$; $p < 0,05^*$). Yaş grupları ve cinsiyet*yaş grupları

etkileşimlerine bakıldığında, en düşük ses basınç düzeyi ölçümü ortalama değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).

4.1.4.3. Ses basınç düzeyi değişiklikleri protokolü ortalama ses basınç düzeyi parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları

Ortalama ses basınç düzeyi parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları Tablo 4.25.'te verilmiştir.

Tablo 4.25. *Ses Basınç Düzeyi Değişiklikleri Protokolü Ortalama Ses Basınç Düzeyi Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları*

	F	P	Güç
Cinsiyet	10,68	<0,001***	0,89
Yaş	7,64	<0,001***	0,92
Cinsiyet*Yaş	0,21	0,81	0,05

Grup	Ortalama	Standart Hata
Kadın	96,89	0,46
Erkek	99,04	0,47
18-39 Yaş	96,25	0,54
40-59 Yaş	98,32	0,56
60+ Yaş	99,31	0,60
Kadın 18-39 Yaş	95,12	0,73
Kadın 40-59 Yaş	97,54	0,79
Kadın 60+ Yaş	98,00	0,85
Erkek 18-39 Yaş	97,39	0,79
Erkek 40-59 Yaş	99,11	0,79
Erkek 60+ Yaş	100,61	0,85

Grup	t	P
Erkek*Kadın	3,26	<0,001***
60+ Yaş * 18-39 Yaş	3,76	<0,001***
40-59 Yaş * 18-39 Yaş	2,66	<0,001***
60+ Yaş * 40-59 Yaş	1,19	>0,05
Kadın 60+ Yaş * 18-39 Yaş	2,56	<0,05*
Kadın 40-59 Yaş * 18-39 Yaş	2,24	>0,05
Kadın 60+ Yaş * 40-59 Yaş	0,39	>0,05
Erkek 60+ Yaş * 18-39 Yaş	2,76	<0,01**
Erkek 40-59 Yaş * 18-39 Yaş	1,53	>0,05
Erkek 60+ Yaş * 40-59 Yaş	1,28	>0,05
18-39 Yaş Erkek* Kadın	2,10	<0,05*

Tablo 4.25. (Devam) *Ses Basınç Düzeyi Değişiklikleri Protokolü Ortalama Ses Basınç Düzeyi Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları*

40-59 Yaş	1,40	>0,05
Erkek* Kadın		
60+ Yaş	2,15	<0,05*
Erkek* Kadın		

*Sidak <0,05

**Sidak <0,01

***Sidak <0,001

İki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre Ses basınç düzeyi değişiklikleri protokolü, ortalama ses basınç düzeyi ölçümü ortalamaları açısından cinsiyetlere göre anlamlı farklılık bulunmuştur ($p < 0,001^{***}$) (Erkek Ort. (Std. Hata)= 99,04 (0,47); Kadın Ort. (Std. Hata)= 96,89 (0,46); $t=3,26$; $p < 0,001^{***}$). Ölçüm ortalamalarına göre yaş grupları arasında anlamlı farklılık bulunmuştur ($p < 0,001^{***}$). Buna göre, 60+ yaş ve 18-39 yaş grupları arasında (60+ Ort. (Std. Hata)=99,31 (0,60), 18-39 Ort. (Std. Hata)=96,25 (0,54); $t:3,76$; $p < 0,001^{***}$); 40-59 yaş ve 18-39 yaş grupları arasında (40-59 Ort. (Std. Hata)=98,32 (0,56), 18-39 Ort. (Std. Hata)=96,25 (0,54); $t:2,66$; $p < 0,001^{***}$) anlamlı farklılık bulunmuştur. Cinsiyet*yaş grupları etkileşimlerine bakıldığında ortalama ses basınç düzeyi ölçümü ortalama değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($p > 0,05$).

4.1.4.4. Ses basınç düzeyi değişiklikleri protokolü ses basınç düzeyi aralığı parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları

Ses basınç düzeyi parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları Tablo 4.26.'da verilmiştir.

Tablo 4.26. *Ses Basınç Düzeyi Değişiklikleri Protokolü Ses Basınç Düzeyi Aralığı Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları*

	F	P	Güç
Cinsiyet	2,86	0,09	0,25
Yaş	2,47	0,08	0,30
Cinsiyet*Yaş	0,94	0,39	0,05

Grup	Ortalama	Standart Hata
Kadın	22,49	0,78
Erkek	20,60	0,80
18-39 Yaş	21,68	0,91
40-59 Yaş	23,03	0,95

Tablo 4.26. (Devam) *Ses Basınç Düzeyi Değişiklikleri Protokolü Ses Basınç Düzeyi Aralığı Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları*

60+ Yaş	19,92	1,03
Kadın 18-39 Yaş	22,72	1,24
Kadın 40-59 Yaş	22,98	1,34
Kadın 60+ Yaş	21,77	1,45
Erkek 18-39 Yaş	20,64	1,34
Erkek 40-59 Yaş	23,09	1,34
Erkek 60+ Yaş	18,06	1,45

İki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre Ses basınç düzeyi değişiklikleri protokolü, ses basınç düzeyi aralığı ölçümü ortalamaları açısından yaş grupları, cinsiyet grupları ve cinsiyet*yaş grupları etkileşimlerine göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).

4.1.4.5. Ses basınç düzeyi değişiklikleri protokolü ortalama perde parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları

Ortalama perde parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları Tablo 4.27.'de verilmiştir.

Tablo 4.27. *Ses Basınç Düzeyi Değişiklikleri Protokolü Ortalama Perde Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları*

	F	P	Güç
Cinsiyet	408,01	<0,001***	1,00
Yaş	0,21	0,81	0,05
Cinsiyet*Yaş	15,68	<0,001***	1,00

Grup	Ortalama	Standart Hata
Kadın	212,21	2,14
Erkek	150,20	2,19
18-39 Yaş	180,50	2,52
40-59 Yaş	180,45	2,61
60+ Yaş	182,66	2,82
Kadın 18-39 Yaş	221,96	3,42
Kadın 40-59 Yaş	211,76	3,70
Kadın 60+ Yaş	202,92	4,00
Erkek 18-39 Yaş	139,04	3,70
Erkek 40-59 Yaş	149,15	3,70
Erkek 60+ Yaş	162,40	4,00

Grup	t	P
Kadın*Erkek	20,19	<0,001***
60+ Yaş * 40-59 Yaş	0,57	>0,05
60+ Yaş * 18-39 Yaş	0,57	>0,05

Tablo 4.27. (Devam) *Ses Basınç Düzeyi Değişiklikleri Protokolü Ortalama Perde Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları*

18-39 Yaş * 40-59 Yaş	0,01	>0,05
Kadın	3,61	<0,001***
18-39 Yaş * 60+ Yaş		
Kadın	2,02	>0,05
18-39 Yaş * 40-59 Yaş		
Kadın	1,62	>0,05
40-59 Yaş * 60+ Yaş		
Erkek	4,28	<0,001***
60+ Yaş * 18-39 Yaş		
Erkek	2,43	<0,05*
60+ Yaş * 40-59 Yaş		
Erkek	1,93	>0,05
40-59 Yaş * 18-39 Yaş		
18-39 Yaş	16,44	<0,001***
Kadın*Erkek		
40-59 Yaş	11,95	<0,001***
Kadın*Erkek		
60+ Yaş	7,16	<0,001***
Kadın*Erkek		

*Sidak <0,05

**Sidak <0,01

***Sidak <0,001

İki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre Ses basınç düzeyi değişiklikleri protokolü, ortalama perde ölçümü ortalamalarına göre cinsiyetler arasında anlamlı farklılık bulunmuştur ($p < 0,001^{***}$) (Kadın Ort. (Std. Hata)= 212,21 (2,14); Erkek Ort. (Std. Hata)=150,20 (2,19); $t=20,19$; $p < 0,001^{***}$). Ortalama perde ölçümü ortalamalarına bakıldığında cinsiyet*yaş grupları etkileşimlerine göre anlamlı farklılık bulunmuştur ($p < 0,001^{***}$). Kadınlar arasında, 18-39 yaş ve 60+ yaş grupları arasında anlamlı farklılık bulunmuştur (18-39 Ort. (Std. Hata)= 221,96 (3,42), 60+ Ort. (Std. Hata)=202,92 (4,00); $t=3,61$; $p < 0,001^{***}$). Erkekler arasında 60+ yaş ve 18-39 yaş grupları arasında (60+ Ort. (Std. Hata)= 162,40 (4,00), 18-39 Ort. (Std. Hata)=139,04 (3,70); $t=4,28$; $p < 0,001^{***}$) ve 60+ yaş ve 40-59 yaş grupları arasında (60+ Ort. (Std. Hata)= 162,40 (4,00), 40-59 Ort. (Std. Hata)=149,15 (3,70); $t=2,43$; $p < 0,05^{*}$) anlamlı farklılık bulunmuştur. Ortalama perde ölçümü ortalamalarına göre 18-39 yaş grubunda cinsiyetler açısından anlamlı farklılık bulunmuştur (Kadın Ort. (Std. Hata)= 221,96 (3,42), Erkek Ort. (Std. Hata)= 139,04 (3,70); $t=16,44$; $p < 0,001^{***}$). 40-59 yaş grubunda cinsiyetler açısından anlamlı farklılık bulunmuştur (Kadın Ort. (Std. Hata)= 211,76 (3,70), Erkek Ort. (Std. Hata)= 149,15 (3,70); $t=11,95$; $p < 0,001^{***}$). 60+ yaş grubunda cinsiyetler açısından anlamlı farklılık bulunmuştur (Kadın Ort. (Std. Hata)=

202,92 (4,00), Erkek Ort. (Std. Hata)= 162,40 (4,00); $t=7,16$; $p<0,001^{***}$). Ortalama perde ölçümü ortalamalarına bakıldığında yaş grupları açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).

4.1.4.6. Ses basınç düzeyi değişiklikleri protokolü perde aralığı parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları

Perde aralığı parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları Tablo 4.28.'de verilmiştir.

Tablo 4.28. *Ses Basınç Düzeyi Değişiklikleri Protokolü Perde Aralığı Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları*

	F	P	Güç
Cinsiyet	18,34	$<0,001^{***}$	0,99
Yaş	4,31	$<0,05^*$	0,61
Cinsiyet*Yaş	1,63	0,19	0,14

Grup	Ortalama	Standart Hata
Kadın	96,29	3,54
Erkek	74,56	3,63
18-39 Yaş	75,99	4,16
40-59 Yaş	93,42	4,32
60+ Yaş	86,87	4,67
Kadın 18-39 Yaş	90,97	5,65
Kadın 40-59 Yaş	106,76	6,12
Kadın 60+ Yaş	91,15	6,61
Erkek 18-39 Yaş	61,00	6,12
Erkek 40-59 Yaş	80,08	6,12
Erkek 60+ Yaş	82,59	6,61

Grup	t	P
Kadın*Erkek	4,28	$<0,001^{***}$
40-59 Yaş * 18-39 Yaş	2,90	$<0,01^{**}$
60+ Yaş * 18-39 Yaş	1,73	$>0,05$
40-59 Yaş * 60+ Yaş	1,02	$>0,05$
Kadın 40-59 Yaş * 18-39 Yaş	1,89	$>0,05$
Kadın 40-59 Yaş * 60+ Yaş	1,73	$>0,05$
Kadın 60+ Yaş * 18-39 Yaş	0,02	$>0,05$
Erkek 60+ Yaş * 18-39 Yaş	2,39	$>0,05$
Erkek 40-59 Yaş * 18-39 Yaş	2,20	$>0,05$
Erkek 60+ Yaş * 40-59 Yaş	0,27	$>0,05$

Tablo 4.28. (Devam) *Ses Basınç Düzeyi Değişiklikleri Protokolü Perde Aralığı Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları*

18-39 Yaş Kadın*Erkek	3,59	<0,001***
40-59 Yaş Kadın*Erkek	3,08	<0,01**
60+ Yaş Kadın*Erkek	0,91	>0,05

*Sidak <0,05

**Sidak <0,01

***Sidak <0,001

İki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre Ses basınç düzeyi değişiklikleri protokolü, perde aralığı ölçümü ortalamaları açısından cinsiyetlere göre anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0,001^{***}$) (Kadın Ort. (Std. Hata)= 96,29 (3,54); Erkek Ort. (Std. Hata)= 74,56 (3,63); $t=4,28$; $p<0,001^{***}$). Ölçüm ortalamaları açısından yaş grupları arasında anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0,05^*$). Buna göre, 40-59 yaş ve 18-39 yaş grupları arasında anlamlı farklılık bulunmuştur (40-59 Ort. (Std. Hata)=93,42 (4,32), 18-39 Ort. (Std. Hata)=75,99 (4,16); $t:2,90$; $p<0,01^{**}$). Cinsiyet*yaş grupları etkileşimlerine bakıldığında perde aralığı ölçümü ortalama değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).

4.1.4.7. Ses basınç düzeyi değişiklikleri protokolü hedef hava akımı parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları

Hedef hava akımı parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları Tablo 4.29.'de verilmiştir.

Tablo 4.29. *Ses Basınç Düzeyi Değişiklikleri Protokolü Hedef Hava Akımı Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları*

	F	P	Güç
Cinsiyet	95,25	<0,001***	1,00
Yaş	3,45	<0,05*	0,47
Cinsiyet*Yaş	0,06	0,94	0,05

Grup	Ortalama	Standart Hata
Kadın	0,12	0,01
Erkek	0,24	0,01
18-39 Yaş	0,17	0,01
40-59 Yaş	0,20	0,01
60+ Yaş	0,16	0,01

Tablo 4.29. (Devam) *Ses Basınç Düzeyi Değişiklikleri Protokolü Hedef Hava Akımı Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları*

Kadın 18-39 Yaş	0,11	0,01
Kadın 40-59 Yaş	0,14	0,01
Kadın 60+ Yaş	0,10	0,01
Erkek 18-39 Yaş	0,23	0,01
Erkek 40-59 Yaş	0,26	0,01
Erkek 60+ Yaş	0,22	0,01

Grup	t	P
Kadın*Erkek	9,76	<0,001***
40-59 Yaş * 60+ Yaş	2,45	<0,05*
40-59 Yaş * 18-39 Yaş	2,01	>0,05
18-39 Yaş * 60+ Yaş	0,56	>0,05
Kadın 40-59 Yaş * 60+ Yaş	1,93	>0,05
Kadın 40-59 Yaş * 18-39 Yaş	1,68	>0,05
Kadın 18-39 Yaş * 60+ Yaş	0,39	>0,05
Erkek 40-59 Yaş * 60+ Yaş	1,53	>0,05
Erkek 40-59 Yaş * 18-39 Yaş	1,18	>0,05
Erkek 18-39 Yaş * 60+ Yaş	0,39	>0,05
18-39 Yaş Erkek*Kadın	6,09	<0,001***
40-59 Yaş Erkek*Kadın	5,43	<0,001***
60+ Yaş Erkek*Kadın	5,42	<0,001***

*Sidak <0,05

**Sidak <0,01

***Sidak <0,001

İki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre Ses basınç düzeyi değişiklikleri protokolü, hedef hava akımı ölçümü ortalamaları açısından cinsiyetlere göre anlamlı farklılık bulunmuştur ($p < 0,001^{***}$) (Erkek Ort. (Std. Hata)=0,24 (0,01), Kadın Ort. (Std. Hata)= 0,12 (0,01); $t=9,760$; $p < 0,001^{***}$). Ölçüm ortalamaları açısından yaş grupları arasında anlamlı farklılık bulunmuştur ($p < 0,05^{*}$). Buna göre 40-59 yaş ve 60+ yaş grupları arasında anlamlı farklılık bulunmuştur (40-59 Ort. (Std. Hata)=0,20 (0,01), 60+ Ort. (Std. Hata)=0,16 (0,01); $t=2,45$; $p < 0,05^{*}$). Cinsiyet*yaş grupları etkileşimlerine bakıldığında, Ses basınç düzeyi değişiklikleri protokolü hedef hava akımı ölçümü ortalama değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p > 0,05$).

4.1.5. Sesleme yeterliliği protokolü parametre ölçümlerinin iki yönlü varyans analizi sonuçları

Bu bölümde Sesleme yeterliliği protokolünde bulunan en yüksek ses basınç düzeyi, ortalama ses basınç düzeyi, sesleme sırasında ortalama ses basınç düzeyi, ortalama perde, perde aralığı, ekspiratuar hava akım süresi, en yüksek hava basıncı, ortalama tepe hava basıncı, en yüksek ekspiratuar hava akımı, hedef hava akımı, ekspiratuar hacim, sesleme sırasında ortalama hava akımı, aerodinamik güç, aerodinamik direnç, akustik ohms, aerodinamik yeterlilik parametrelerinin iki yönlü varyans analizi sonuçları tablolar halinde sunulmuştur.

4.1.5.1. Sesleme yeterliliği protokolü en yüksek ses basınç düzeyi parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları

En yüksek ses basınç düzeyi parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları Tablo 4.30.'da verilmiştir.

Tablo 4.30. Sesleme Yeterliliği Protokolü En Yüksek Ses Basınç Düzeyi Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları

	F	P	Güç
Cinsiyet	0,20	0,65	0,05
Yaş	4,39	<0,05*	0,63
Cinsiyet*Yaş	0,23	0,79	0,05

Grup	Ortalama	Standart Hata
Kadın	99,30	0,51
Erkek	99,63	0,52
18-39 Yaş	97,99	0,60
40-59 Yaş	100,30	0,62
60+ Yaş	100,01	0,67
Kadın 18-39 Yaş	98,13	0,81
Kadın 40-59 Yaş	99,93	0,88
Kadın 60+ Yaş	99,84	0,95
Erkek 18-39 Yaş	97,85	0,88
Erkek 40-59 Yaş	100,85	0,88
Erkek 60+ Yaş	100,18	0,95

Grup	t	P
Kadın*Erkek	0,44	>0,05
40-59 Yaş * 18-39 Yaş	2,76	<0,01**
60+ Yaş * 18-39 Yaş	2,23	>0,05
40-59 Yaş * 60+ Yaş	0,40	>0,05
Kadın	1,49	>0,05
40-59 Yaş * 18-39 Yaş		

Tablo 4.30. (Devam) *Sesleme Yeterliliği Protokolü En Yüksek Ses Basınç Düzeyi Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları*

Kadın 60+ Yaş * 18-39 Yaş	1,36	>0,05
Kadın 40-59 Yaş * 60+ Yaş	0,06	>0,05
Erkek 40-59 Yaş * 18-39 Yaş	2,39	>0,05
Erkek 60+ Yaş * 18-39 Yaş	1,78	>0,05
Erkek 40-59 Yaş * 60+ Yaş	0,51	>0,05
18-39 Yaş Kadın* Erkek	0,22	>0,05
40-59 Yaş Erkek*Kadın	0,73	>0,05
60+ Yaş Erkek*Kadın	0,24	>0,05

*Sidak <0,05

**Sidak <0,01

***Sidak <0,001

İki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre Sesleme yeterliliği protokolü, en yüksek ses basınç düzeyi ölçümü ortalamaları açısından yaş gruplarına göre anlamlı farklılık bulunmuştur ($p < 0,05^*$). Buna göre, 40-59 yaş ve 18-39 yaş grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur (40-59 Ort. (Std. Hata)= 100,39 (0,62), 18-39 Ort. (Std. Hata)= 97,99 (0,60); $t: 2,76$; $p < 0,01^{**}$). Cinsiyet ve cinsiyet*yaş grupları etkileşimlerine bakıldığında en yüksek ses basınç düzeyi ortalama değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p > 0,05$).

4.1.5.2. Sesleme yeterliliği protokolü ortalama ses basınç düzeyi parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları

Ortalama ses basınç düzeyi parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları Tablo 4.31.'de verilmiştir.

Tablo 4.31. *Sesleme Yeterliliği Protokolü Ortalama Ses Basınç Düzeyi Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları*

	F	P	Güç
Cinsiyet	0,38	0,53	0,05
Yaş	4,24	<0,05*	0,60
Cinsiyet*Yaş	0,14	0,86	0,05

Tablo 4.31. (Devam) *Sesleme Yeterliliği Protokolü Ortalama Ses Basınç Düzeyi Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları*

Grup	Ortalama	Standart Hata
Kadın	95,93	0,51
Erkek	96,39	0,53
18-39 Yaş	94,71	0,61
40-59 Yaş	97,15	0,63
60+ Yaş	96,63	0,68
Kadın 18-39 Yaş	94,70	0,82
Kadın 40-59 Yaş	96,67	0,89
Kadın 60+ Yaş	96,43	0,96
Erkek 18-39 Yaş	94,73	0,89
Erkek 40-59 Yaş	97,63	0,89
Erkek 60+ Yaş	96,82	0,96

Grup	t	P
Erkek*Kadın	0,62	>0,05
40-59 Yaş * 18-39 Yaş	2,76	<0,01**
60+ Yaş * 18-39 Yaş	2,08	>0,05
40-59 Yaş * 60+ Yaş	0,56	>0,05
Kadın 40-59 Yaş * 18-39 Yaş	1,61	>0,05
Kadın 60+ Yaş * 18-39 Yaş	1,35	>0,05
Kadın 40-59 Yaş * 60+ Yaş	0,18	>0,05
Erkek 40-59 Yaş * 18-39 Yaş	2,29	>0,05
Erkek 60+ Yaş * 18-39 Yaş	1,59	>0,05
Erkek 40-59 Yaş * 60+ Yaş	0,61	>0,05
18-39 Yaş Erkek*Kadın	0,02	>0,05
40-59 Yaş Erkek*Kadın	0,75	>0,05
60+ Yaş Erkek*Kadın	0,29	>0,05

*Sidak <0,05

**Sidak <0,01

***Sidak <0,001

İki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre Sesleme yeterliliği protokolü, ortalama ses basınç düzeyi ölçümü ortalamaları açısından yaş gruplarına göre anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0,05^*$). Ölçümü ortalamalarına bakıldığında 40-59 yaş ve 18-39 yaş grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur (40-59 Ort. (Std. Hata)= 97,15 (0,63), 18-39 Ort. (Std. Hata)= 94,71 (0,61); $t:2,76$; $p<0,01^{**}$). Cinsiyet ve cinsiyet*yaş grupları etkileşimlerine bakıldığında ortalama ses basınç

düzeyi ortalama değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).

4.1.5.3. Sesleme yeterliliği protokolü sesleme sırasında ortalama ses basınç düzeyi parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları

Sesleme sırasında ortalama ses basınç düzeyi parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları Tablo 4.32.'de verilmiştir.

Tablo 4.32. *Sesleme Yeterliliği Protokolü Sesleme Sırasında Ortalama Ses Basınç Düzeyi Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları*

	F	P	Güç
Cinsiyet	1,49	0,22	0,10
Yaş	2,89	0,05	0,37
Cinsiyet*Yaş	0,62	0,53	0,05

Grup	Ortalama	Standart Hata
Kadın	96,01	0,79
Erkek	97,40	0,81
18-39 Yaş	94,85	0,93
40-59 Yaş	97,27	0,96
60+ Yaş	98,00	1,04
Kadın 18-39 Yaş	94,87	1,26
Kadın 40-59 Yaş	96,70	1,37
Kadın 60+ Yaş	96,46	1,48
Erkek 18-39 Yaş	94,82	1,37
Erkek 40-59 Yaş	97,85	1,37
Erkek 60+ Yaş	99,53	1,48

İki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre Sesleme yeterliliği protokolü, sesleme sırasında ortalama ses basınç düzeyi ölçümü ortalamaları açısından yaş grupları, cinsiyet grupları ve cinsiyet*yaş grupları etkileşimlerine göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).

4.1.5.4. Sesleme yeterliliği protokolü sesleme sırasında ortalama perde parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları

Ortalama perde parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları Tablo 4.33.'te verilmiştir.

Tablo 4.33. Sesleme Yeterliliği Protokolü Ortalama Perde Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları

	F	P	Güç
Cinsiyet	430,75	<0,001***	1,00
Yaş	1,03	0,35	0,05
Cinsiyet*Yaş	17,35	<0,001***	1,00

Grup	Ortalama	Standart Hata
Kadın	208,76	2,42
Erkek	136,65	2,48
18-39 Yaş	170,24	2,85
40-59 Yaş	176,03	2,96
60+ Yaş	171,85	3,20
Kadın 18-39 Yaş	217,44	3,87
Kadın 40-59 Yaş	214,83	4,19
Kadın 60+ Yaş	194,00	4,52
Erkek 18-39 Yaş	123,03	4,19
Erkek 40-59 Yaş	137,22	4,19
Erkek 60+ Yaş	149,70	4,52

Grup	t	P
Kadın* Erkek	20,75	<0,001***
40-59 Yaş * 18-39 Yaş	1,40	>0,05
40-59 Yaş * 60+ Yaş	0,95	>0,05
60+ Yaş * 18-39 Yaş	0,37	>0,05
Kadın 18-39 Yaş * 60+ Yaş	3,93	<0,001***
Kadın 40-59 Yaş * 60+ Yaş	3,37	<0,001***
Kadın 18-39 Yaş * 40-59 Yaş	0,45	>0,05
Erkek 60+ Yaş * 18-39 Yaş	4,32	<0,001***
Erkek 40-59 Yaş * 18-39 Yaş	2,39	<0,05*
Erkek 60+ Yaş * 40-59 Yaş	2,02	>0,05
18-39 Yaş Kadın* Erkek	16,54	<0,001***
40-59 Yaş Kadın* Erkek	13,09	<0,001***
60+ Yaş Kadın* Erkek	6,92	<0,001***

*Sidak <0,05

**Sidak <0,01

***Sidak <0,001

İki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre Sesleme yeterliliği protokolü, ortalama perde ölçümü ortalamaları açısından cinsiyetlere göre anlamlı farklılık bulunmuştur ($p < 0,001^{***}$) (Kadın Ort. (Std. Hata)= 208,76 (2,42); Erkek Ort. (Std.

Hata)=136,65 (2,48); $t=20,75$; $p<0,001^{***}$). Ölçümü ortalamalarına bakıldığında cinsiyet*yaş grupları etkileşimlerine göre anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0,001^{***}$). Kadınlar arasında 18-39 yaş ve 60+ yaş grupları arasında (18-39 Ort. (Std. Hata)= 217,44 (3,87), 60+ Ort. (Std. Hata)= 194,00 (4,52); $t=3,93$; $p<0,001^{***}$) ve 40-59 yaş ve 60+ yaş grupları arasında (40-59 Ort. (Std. Hata)= 214,83 (4,19), 60+ Ort. (Std. Hata)= 194,00 (4,52); $t=3,37$; $p<0,001^{***}$) anlamlı farklılık bulunmuştur. Erkekler arasında 60+ yaş ve 18-39 yaş grupları arasında (60+ Ort. (Std. Hata)=149,70 (4,52), 18-39 Ort. (Std.Hata)= 123,03 (4,19); $t=4,32$; $p<0,001^{***}$); 40-59 yaş ve 18-39 yaş grupları arasında (40-59 Ort. (Std. Hata)=137,22 (4,19); 18-39 Ort. (Std. Hata)= 123,03 (4,19); $t=2,39$; $p<0,05^*$) ve 60+ yaş ve 40-59 yaş grupları arasında (60+ Ort. (Std. Hata)=149,70 (4,52); 40-59 Ort. (Std. Hata)=137,22 (4,19); $t=2,02$; $p<0,05^*$) anlamlı farklılık bulunmuştur. Ortalama perde ölçümü ortalamalarına göre 18-39 yaş grubunda cinsiyetler açısından anlamlı farklılık bulunmuştur (Kadın Ort. (Std. Hata)= 217,44 (3,87), Erkek Ort. (Std. Hata)= 123,03 4,19); $t= 16,54$; $p<0,001^{***}$). 40-59 yaş grubunda cinsiyetler açısından anlamlı farklılık bulunmuştur (Kadın Ort. (Std. Hata)= 214,83 (4,19), Erkek Ort. (Std. Hata)= 137,22 (4,19); $t=13,09$; $p<0,001^{***}$). 60+ yaş grubunda cinsiyetler açısından anlamlı farklılık bulunmuştur (Kadın Ort. (Std. Hata)= 194,00 (4,52), Erkek Ort. (Std. Hata)= 149,70 (4,52); $t=6,92$; $p<0,001^{***}$). Ortalama perde ölçümü ortalamalarına bakıldığında yaş grupları açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).

4.1.5.5. Sesleme yeterliliği protokolü perde aralığı parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları

Perde aralığı parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları Tablo 4.34.'te verilmiştir.

Tablo 4.34. Sesleme Yeterliliği Protokolü Perde Aralığı Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları

	F	P	Güç
Cinsiyet	25,49	<0,001***	1,00
Yaş	0,63	0,53	0,05
Cinsiyet*Yaş	0,24	0,78	0,05

Tablo 4.34. (Devam) *Sesleme Yeterliliği Protokolü Perde Aralığı Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları*

Grup	Ortalama	Standart Hata
Kadın	33,58	2,23
Erkek	17,41	2,29
18-39 Yaş	23,79	2,63
40-59 Yaş	24,63	2,73
60+ Yaş	28,06	2,95
Kadın 18-39 Yaş	32,95	3,57
Kadın 40-59 Yaş	33,26	3,86
Kadın 60+ Yaş	34,54	4,17
Erkek 18-39 Yaş	14,63	3,86
Erkek 40-59 Yaş	16,01	3,86
Erkek 60+ Yaş	21,58	4,17

Grup	t	P
Kadın* Erkek	5,05	<0,001***
60+ Yaş * 18-39 Yaş	1,08	>0,05
60+ Yaş * 40-59 Yaş	0,85	>0,05
40-59 Yaş * 18-39 Yaş	0,22	>0,05
Kadın 60+ Yaş * 18-39 Yaş	0,29	>0,05
Kadın 60+ Yaş * 40-59 Yaş	0,22	>0,05
Kadın 40-59 Yaş * 18-39 Yaş	0,05	>0,05
Erkek 60+ Yaş * 18-39 Yaş	1,22	>0,05
Erkek 60+ Yaş * 40-59 Yaş	0,98	>0,05
Erkek 40-59 Yaş * 18-39 Yaş	0,25	>0,05
18-39 Yaş Kadın* Erkek	3,48	<0,001***
40-59 Yaş Kadın* Erkek	3,15	<0,01**
60+ Yaş Kadın* Erkek	2,19	<0,05*

*Sidak <0,05

**Sidak <0,01

***Sidak <0,001

İki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre Sesleme yeterliliği protokolü, perde aralığı ölçümü ortalamaları açısından cinsiyetlere göre anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($p < 0,001^{***}$) (Kadın Ort. (Std. Hata)= 33,58 (2,23); Erkek Ort. (Std. Hata)= 17,41 (2,29); $t=5,05$; $p < 0,001^{***}$). Yaş grupları ve cinsiyet*yaş grupları etkileşimlerine bakıldığında, perde aralığı ölçümü ortalama değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p > 0,05$).

4.1.5.6. Sesleme yeterliliği protokolü ekspiratuar hava akım süresi parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları

Ekspiratuar hava akım süresi parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları Tablo 4.35.'te verilmiştir.

Tablo 4.35. Sesleme Yeterliliği Protokolü Ekspiratuar Hava Akım Süresi Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları

	F	P	Güç
Cinsiyet	3,92	<0,05*	0,38
Yaş	13,20	<0,001***	0,99
Cinsiyet*Yaş	0,63	0,53	0,05

Grup	Ortalama	Standart Hata
Kadın	1,06	0,02
Erkek	0,98	0,03
18-39 Yaş	0,87	0,03
40-59 Yaş	1,07	0,03
60+ Yaş	1,12	0,03
Kadın 18-39 Yaş	0,92	0,04
Kadın 40-59 Yaş	1,08	0,05
Kadın 60+ Yaş	1,19	0,05
Erkek 18-39 Yaş	0,83	0,05
Erkek 40-59 Yaş	1,05	0,05
Erkek 60+ Yaş	1,05	0,05

Grup	t	P
Kadın* Erkek	1,98	<0,05*
60+ Yaş * 18-39 Yaş	4,79	<0,001***
40-59 Yaş * 18-39 Yaş	3,85	<0,001***
60+ Yaş * 40-59 Yaş	1,08	>0,05
Kadın 60+ Yaş * 18-39 Yaş	3,87	<0,001***
Kadın 40-59 Yaş * 18-39 Yaş	2,35	<0,01**
Kadın 60+ Yaş * 40-59 Yaş	1,56	>0,05
Erkek 40-59 Yaş * 18-39 Yaş	3,07	<0,01**
Erkek 60+ Yaş * 18-39 Yaş	2,92	<0,01**
Erkek 40-59 Yaş * 60+ Yaş	0,03	>0,05
18-39 Yaş Kadın* Erkek	1,19	>0,05
40-59 Yaş Kadın* Erkek	0,33	>0,05
60+ Yaş Kadın* Erkek	1,84	>0,05

İki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre Sesleme yeterliliği protokolü, ekspiratuar hava akım süresi ölçümü ortalamaları açısından cinsiyetlere göre anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0,05^*$) (Kadın Ort. (Std. Hata)=1,06 (0,02), Erkek Ort. (Std. Hata)=0,98 (0,03); $t=1,98$; $p<0,05^*$). Ölçüm ortalamaları açısından yaş gruplarına göre anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0,001^{***}$). Buna göre; 60+ yaş ve 18-39 yaş grupları arasında (60+ Ort. (Std. Hata)=1,12 (0,03), 18-39 Ort. (Std. Hata)=0,87 (0,03); $t=4,79$; $p<0,001^{***}$) ve 40-59 yaş ve 18-39 yaş grupları arasında (40-59 Ort. (Std. Hata)=1,07 (0,03), 18-39 Ort. (Std. Hata)=0,87 (0,03); $t=3,85$; $p<0,001^{***}$) istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur. Cinsiyet*yaş grupları etkileşimlerine bakıldığında ekspiratuar hava akım süresi ortalama değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).

4.1.5.7. Sesleme yeterliliği protokolü en yüksek hava basıncı parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları

En yüksek hava basıncı parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları Tablo 4.36.'da verilmiştir.

Tablo 4.36. Sesleme Yeterliliği Protokolü En Yüksek Hava Basıncı Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları

	F	P	Güç
Cinsiyet	11,25	$<0,001^{***}$	0,90
Yaş	5,65	$<0,01^{**}$	0,78
Cinsiyet*Yaş	1,61	0,20	0,14

Grup	Ortalama	Standart Hata
Kadın	10,32	0,44
Erkek	12,43	0,45
18-39 Yaş	10,14	0,51
40-59 Yaş	11,23	0,53
60+ Yaş	12,75	0,58
Kadın 18-39 Yaş	9,47	0,70
Kadın 40-59 Yaş	10,61	0,76
Kadın 60+ Yaş	10,87	0,82
Erkek 18-39 Yaş	10,81	0,76
Erkek 40-59 Yaş	11,85	0,76
Erkek 60+ Yaş	14,64	0,82

Tablo 4.36. (Devam) *Sesleme Yeterliliği Protokolü En Yüksek Hava Basıncı Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları*

Grup	t	P
Erkek* Kadın	3,35	<0,001***
60+ Yaş * 18-39 Yaş	3,36	<0,001***
60+ Yaş * 40-59 Yaş	1,92	>0,05
40-59 Yaş * 18-39 Yaş	1,46	>0,05
Kadın 60+ Yaş * 18-39 Yaş	1,29	>0,05
Kadın 40-59 Yaş * 18-39 Yaş	1,10	>0,05
Kadın 60+ Yaş * 40-59 Yaş	0,22	>0,05
Erkek 60+ Yaş * 18-39 Yaş	3,42	<0,001***
Erkek 60+ Yaş * 40-59 Yaş	2,49	<0,05*
Erkek 40-59 Yaş * 18-39 Yaş	0,96	>0,05
18-39 Yaş Erkek *Kadın	1,29	>0,05
40-59 Yaş Erkek *Kadın	1,14	>0,05
60+ Yaş Erkek *Kadın	3,24	>0,05

*Sidak <0,05

**Sidak <0,01

***Sidak <0,001

İki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre Sesleme yeterliliği protokolü, en yüksek hava basıncı ölçümü ortalamalarına bakıldığında cinsiyetlere göre anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0,001^{***}$) (Erkek Ort. (Std. Hata)=12,43 (0,45), Kadın Ort. (Std. Hata)=10,32 (0,44); $t=3,35$; $p<0,001^{***}$). Ölçüm ortalamaları açısından yaş gruplarına göre anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0,01^{**}$). Buna göre 60+ yaş ve 18-39 yaş grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur (60+ Ort. (Std. Hata)=12,75 (0,58), 18-39 Ort. (Std. Hata)=10,14 (0,51); $t:3,36$; $p<0,001^{***}$). Cinsiyet*yaş grupları etkileşimlerine bakıldığında, Sesleme yeterliliği protokolü en yüksek hava basıncı ölçümü ortalama değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).

4.1.5.8. Sesleme yeterliliği protokolü ortalama tepe hava basıncı parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları

Ortalama tepe hava basıncı parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları Tablo 4.37.'de verilmiştir.

Tablo 4.37. Sesleme Yeterliliği Protokolü Ortalama Tepe Hava Basıncı Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları

	F	P	Güç
Cinsiyet	8,40	<0,01**	0,78
Yaş	4,77	<0,01**	0,68
Cinsiyet*Yaş	0,66	0,51	0,05

Grup	Ortalama	Standart Hata
Kadın	8,31	0,32
Erkek	9,64	0,32
18-39 Yaş	8,19	0,37
40-59 Yaş	8,82	0,39
60+ Yaş	9,93	0,42
Kadın 18-39 Yaş	7,67	0,51
Kadın 40-59 Yaş	8,39	0,55
Kadın 60+ Yaş	8,88	0,59
Erkek 18-39 Yaş	8,71	0,55
Erkek 40-59 Yaş	9,25	0,55
Erkek 60+ Yaş	10,98	0,59

Grup	t	P
Erkek*Kadın	2,89	<0,01**
60+ Yaş * 18-39 Yaş	3,07	<0,01**
60+ Yaş * 40-59 Yaş	1,92	>0,05
40-59 Yaş * 18-39 Yaş	1,16	>0,05
Kadın 60+ Yaş * 18-39 Yaş	1,54	>0,05
Kadın 40-59 Yaş * 18-39 Yaş	0,95	>0,05
Kadın 60+ Yaş * 40-59 Yaş	0,60	>0,05
Erkek 60+ Yaş * 18-39 Yaş	2,78	<0,01**
Erkek 60+ Yaş * 40-59 Yaş	2,12	>0,05
Erkek 40-59 Yaş * 18-39 Yaş	0,69	>0,05
18-39 Yaş Erkek *Kadın	1,37	>0,05
40-59 Yaş Erkek *Kadın	1,09	>0,05
60+ Yaş Erkek *Kadın	2,47	<0,05*

*Sidak <0,05

**Sidak <0,01

***Sidak <0,001

İki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre Sesleme yeterliliği protokolü, ortalama tepe hava basıncı ölçümü ortalamaları açısından cinsiyetlere göre anlamlı

farklılık bulunmuştur ($p<0,01^{**}$) (Erkek Ort. (Std. Hata)=9,64 (0,32), Kadın Ort. (Std. Hata)=8,31 (0,32); $t=2,89$; $p<0,01^{**}$). Ölçüm ortalamaları açısından yaş grupları arasında anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0,01^{**}$). Buna göre, 60+ yaş ve 18-39 yaş grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur (60+ Ort. (Std. Hata)= 9,93 (0,42), 18-39 Ort. (Std. Hata)=8,19 (0,37); $t=3,07$; $p<0,01^{**}$). Cinsiyet*yaş grupları etkileşimlerine bakıldığında, Sesleme yeterliliği protokolü ortalama tepe hava basıncı ölçümü ortalama değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).

4.1.5.9. Sesleme yeterliliği protokolü en yüksek ekspiratuar hava akımı parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları

En yüksek ekspiratuar hava akımı parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları Tablo 4.38.'de verilmiştir.

Tablo 4.38. *Sesleme Yeterliliği Protokolü En Yüksek Ekspiratuar Hava Akımı Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları*

	F	P	Güç
Cinsiyet	76,06	<0,001***	1,00
Yaş	1,12	0,32	0,06
Cinsiyet*Yaş	0,77	0,46	0,05

Grup	Ortalama	Standart Hata
Kadın	0,16	0,01
Erkek	0,35	0,01
18-39 Yaş	0,26	0,01
40-59 Yaş	0,27	0,01
60+ Yaş	0,23	0,02
Kadın 18-39 Yaş	0,15	0,02
Kadın 40-59 Yaş	0,17	0,02
Kadın 60+ Yaş	0,15	0,02
Erkek 18-39 Yaş	0,38	0,02
Erkek 40-59 Yaş	0,38	0,02
Erkek 60+ Yaş	0,31	0,02

Grup	t	P
Erkek*Kadın	8,72	<0,001***
40-59 Yaş * 60+ Yaş	1,40	>0,05
18-39 Yaş * 60+ Yaş	1,19	>0,05
40-59 Yaş * 18-39 Yaş	0,24	>0,05
Kadın 40-59 Yaş * 18-39 Yaş	0,40	>0,05
Kadın 40-59 Yaş * 60+ Yaş	0,36	>0,05

Tablo 4.38. (Devam) *Sesleme Yeterliliği Protokolü En Yüksek Ekspiratuar Hava Akımı Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları*

Kadın 60+ Yaş * 18-39 Yaş	0,01	>0,05
Erkek 18-39 Yaş * 60+ Yaş	1,67	>0,05
Erkek 40-59 Yaş * 60+ Yaş	1,63	>0,05
Erkek 18-39 Yaş * 40-59 Yaş	0,04	>0,05
18-39 Yaş Erkek *Kadın	6,07	>0,05
40-59 Yaş Erkek *Kadın	5,40	>0,05
60+ Yaş Erkek *Kadın	3,78	>0,05

*Sidak <0,05

**Sidak <0,01

***Sidak <0,001

İki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre Sesleme yeterliliği protokolü, en yüksek ekspiratuar hava akımı ölçümü ortalamaları açısından cinsiyetlere göre anlamlı farklılık bulunmuştur ($p < 0,001^*$) (Erkek Ort. (Std. Hata)=0,359 (0,0163), Kadın Ort. (Std. Hata)= 0,16 (0,015); $t=8,72$; $p < 0,001^{***}$). Yaş grupları ve cinsiyet*yaş grupları etkileşimlerine bakıldığında, Sesleme yeterliliği protokolü en yüksek ekspiratuar hava akımı ölçümü ortalama değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p > 0,05$).

4.1.5.10. Sesleme yeterliliği protokolü hedef hava akımı parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları

Hedef hava akımı parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları Tablo 4.39.'de verilmiştir.

Tablo 4.39. *Sesleme Yeterliliği Protokolü Hedef Hava Akımı Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları*

	F	P	Güç
Cinsiyet	76,97	<0,001***	1,00
Yaş	1,92	0,14	0,20
Cinsiyet*Yaş	0,28	0,75	0,05

Tablo 4.39. (Devam) *Sesleme Yeterliliği Protokolü Hedef Hava Akımı Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları*

Grup	Ortalama	Standart Hata
Kadın	0,10	0,01
Erkek	0,21	0,01
18-39 Yaş	0,15	0,01
40-59 Yaş	0,17	0,01
60+ Yaş	0,14	0,01
Kadın 18-39 Yaş	0,09	0,01
Kadın 40-59 Yaş	0,12	0,01
Kadın 60+ Yaş	0,10	0,01
Erkek 18-39 Yaş	0,21	0,01
Erkek 40-59 Yaş	0,23	0,01
Erkek 60+ Yaş	0,19	0,01

Grup	t	P
Erkek*Kadın	8,42	<0,001***
40-59 Yaş * 60+ Yaş	1,85	>0,05
40-59 Yaş * 18-39 Yaş	1,47	>0,05
18-39 Yaş * 60+ Yaş	0,46	>0,05
Kadın	1,16	>0,05
40-59 Yaş * 18-39 Yaş		
Kadın	0,90	>0,05
40-59 Yaş * 60+ Yaş		
Kadın	0,18	>0,05
60+ Yaş * 18-39 Yaş		
Erkek	1,71	>0,05
40-59 Yaş * 60+ Yaş		
Erkek	0,92	>0,05
40-59 Yaş * 18-39 Yaş		
Erkek	0,82	>0,05
18-39 Yaş * 60+ Yaş		
18-39 Yaş	5,56	<0,001***
Erkek *Kadın		
40-59 Yaş	5,15	<0,001***
Erkek *Kadın		
60+ Yaş	3,98	<0,001***
Erkek *Kadın		

*Sidak <0,05

**Sidak <0,01

***Sidak <0,001

İki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre Sesleme yeterliliği protokolü, hedef hava akımı ölçümü ortalamaları açısından cinsiyetlere göre anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0,001^{***}$) (Erkek Ort. (Std. Hata)=0,21 (0,01), Kadın Ort. (Std. Hata)=0,10 (0,01); $t=8,42$; $p<0,001^{***}$). Yaş grupları ve cinsiyet*yaş grupları etkileşimlerine bakıldığında, hedef hava akımı ölçümü ortalama değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).

4.1.5.11. Sesleme yeterliliği protokolü ekspiratuar hacim parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları

Ekspiratuar hacim parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları Tablo 4.40.'da verilmiştir.

Tablo 4.40. Sesleme Yeterliliği Protokolü Ekspiratuar Hacim Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları

	F	P	Güç
Cinsiyet	37,87	<0,001***	1,00
Yaş	5,50	<0,01**	0,77
Cinsiyet*Yaş	0,70	0,49	0,05

Grup	Ortalama	Standart Hata
Kadın	0,11	0,01
Erkek	0,20	0,01
18-39 Yaş	0,13	0,01
40-59 Yaş	0,18	0,01
60+ Yaş	0,17	0,01
Kadın 18-39 Yaş	0,08	0,01
Kadın 40-59 Yaş	0,13	0,01
Kadın 60+ Yaş	0,13	0,01
Erkek 18-39 Yaş	0,17	0,01
Erkek 40-59 Yaş	0,24	0,01
Erkek 60+ Yaş	0,20	0,01

Grup	t	P
Erkek*Kadın	6,15	<0,001***
40-59 Yaş * 18-39 Yaş	3,25	<0,001***
60+ Yaş * 18-39 Yaş	2,07	>0,05
40-59 Yaş * 60+ Yaş	1,02	>0,05
Kadın 60+ Yaş * 18-39 Yaş	1,80	>0,05
Kadın 40-59 Yaş * 18-39 Yaş	1,77	>0,05
Kadın 60+ Yaş * 40-59 Yaş	0,09	>0,05
Erkek 40-59 Yaş * 18-39 Yaş	2,80	<0,01**
Erkek 40-59 Yaş * 60+ Yaş	1,54	>0,05
Erkek 60+ Yaş * 18-39 Yaş	1,14	>0,05
18-39 Yaş Erkek *Kadın	3,58	<0,001***
40-59 Yaş Erkek *Kadın	4,54	<0,001***
60+ Yaş Erkek *Kadın	2,62	<0,01**

İki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre Sesleme yeterliliği protokolü, ekspiratuar hacim ölçümü ortalamaları açısından cinsiyetlere göre anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0,001^{***}$) (Erkek Ort. (Std. Hata)=0,20 (0,01), Kadın Ort. (Std. Hata)=0,11 (0,01); $t=6,15$; $p<0,001^{***}$). Ölçüm ortalamalarına göre yaş grupları arasında anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0,01^{**}$). Buna göre, 40-59 yaş ve 18-39 yaş grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur (40-59 Ort. (Std. Hata)= 0,18 (0,01), 18-39 Ort. (Std. Hata)= 0,13 (0,01); $t=3,25$; $p<0,01^{**}$). Cinsiyet*yaş grupları etkileşimlerine bakıldığında ekspiratuar hacim ölçümü ortalama değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).

4.1.5.12. Sesleme yeterliliği protokolü sesleme sırasında ortalama hava akımı parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları

Sesleme sırasında ortalama hava akımı parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları Tablo 4.41.'de verilmiştir.

Tablo 4.41. Sesleme Yeterliliği Protokolü Sesleme Sırasında Ortalama Hava Akımı Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları

	F	P	Güç
Cinsiyet	68,24	<0,001***	1,00
Yaş	1,83	0,16	0,18
Cinsiyet*Yaş	0,22	0,79	0,05

Grup	Ortalama	Standart Hata
Kadın	0,10	0,01
Erkek	0,20	0,01
18-39 Yaş	0,15	0,01
40-59 Yaş	0,17	0,01
60+ Yaş	0,14	0,01
Kadın 18-39 Yaş	0,09	0,01
Kadın 40-59 Yaş	0,11	0,01
Kadın 60+ Yaş	0,09	0,01
Erkek 18-39 Yaş	0,20	0,01
Erkek 40-59 Yaş	0,22	0,01
Erkek 60+ Yaş	0,18	0,01

Tablo 4.41. (Devam) *Sesleme Yeterliliği Protokolü Sesleme Sırasında Ortalama Hava Akımı Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları*

Grup	t	P
Erkek*Kadın	8,26	<0,001***
40-59 Yaş * 60+ Yaş	1,77	>0,05
40-59 Yaş * 18-39 Yaş	1,50	>0,05
18-39 Yaş * 60+ Yaş	0,36	>0,05
Kadın	1,15	>0,05
40-59 Yaş * 18-39 Yaş		
Kadın	0,88	>0,05
40-59 Yaş * 60+ Yaş		
Kadın	0,19	>0,05
60+ Yaş * 18-39 Yaş		
Erkek	1,62	>0,05
40-59 Yaş * 60+ Yaş		
Erkek	0,96	>0,05
40-59 Yaş * 18-39 Yaş		
Erkek	0,70	>0,05
18-39 Yaş * 60+ Yaş		
18-39 Yaş	5,40	<0,001***
Erkek *Kadın		
40-59 Yaş	5,05	<0,001***
Erkek *Kadın		
60+ Yaş	3,95	<0,001***
Erkek *Kadın		

*Sidak <0,05

**Sidak <0,01

***Sidak <0,001

İki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre Sesleme yeterliliği protokolü, sesleme sırasında ortalama hava akımı ölçümü ortalamaları açısından cinsiyetlere göre anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0,001^{***}$) (Erkek Ort. (Std. Hata)=0,20 (0,01), Kadın Ort. (Std. Hata)= 0,10 (0,01); $t=8,26$; $p<0,001^{***}$). Yaş grupları ve cinsiyet*yaş grupları etkileşimlerine bakıldığında sesleme sırasında ortalama hava akımı ölçümü ortalama değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).

4.1.5.13. Sesleme yeterliliği protokolü aerodinamik güç parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları

Aerodinamik güç parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları Tablo 4.42.'de verilmiştir.

Tablo 4.42. Sesleme Yeterliliği Protokolü Aerodinamik Güç Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları

	F	P	Güç
Cinsiyet	55,45	<0,001***	1,00
Yaş	0,50	0,60	0,05
Cinsiyet*Yaş	0,01	0,98	0,05

Grup	Ortalama	Standart Hata
Kadın	0,09	0,01
Erkek	0,21	0,01
18-39 Yaş	0,14	0,01
40-59 Yaş	0,16	0,01
60+ Yaş	0,15	0,01
Kadın 18-39 Yaş	0,08	0,01
Kadın 40-59 Yaş	0,10	0,01
Kadın 60+ Yaş	0,08	0,01
Erkek 18-39 Yaş	0,20	0,01
Erkek 40-59 Yaş	0,22	0,01
Erkek 60+ Yaş	0,21	0,01

Grup	t	P
Erkek*Kadın	7,44	<0,001***
40-59 Yaş * 18-39 Yaş	1,00	>0,05
40-59 Yaş * 60+ Yaş	0,56	>0,05
60+ Yaş * 18-39 Yaş	0,38	>0,05
Kadın 40-59 Yaş * 18-39 Yaş	0,80	>0,05
Kadın 40-59 Yaş * 60+ Yaş	0,50	>0,05
Kadın 60+ Yaş * 18-39 Yaş	0,24	>0,05
Erkek 40-59 Yaş * 18-39 Yaş	0,61	>0,05
Erkek 60+ Yaş * 18-39 Yaş	0,29	>0,05
Erkek 40-59 Yaş * 60+ Yaş	0,29	>0,05

Tablo 4.42. (Devam) *Sesleme Yeterliliği Protokolü Aerodinamik Güç Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları*

18-39 Yaş	4,57	<0,001***
Erkek *Kadın		
40-59 Yaş	4,23	<0,001***
Erkek *Kadın		
60+ Yaş	4,12	<0,001***
Erkek *Kadın		

*Sidak <0,05

**Sidak <0,01

***Sidak <0,001

İki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre Sesleme yeterliliği protokolü, aerodinamik güç ölçümü ortalamaları açısından cinsiyetlere göre anlamlı farklılık bulunmuştur ($p < 0,001^{***}$) (Erkek Ort. (Std. Hata)=0,21 (0,01), Kadın Ort. (Std. Hata)=0,09 (0,01); $t=7,44$; $p < 0,001^{***}$). Yaş grupları ve cinsiyet*yaş grupları etkileşimlerine bakıldığında aerodinamik güç ölçümü ortalama değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p > 0,05$).

4.1.5.14. Sesleme yeterliliği protokolü aerodinamik direnç parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları

Aerodinamik direnç parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları Tablo 4.43.'te verilmiştir.

Tablo 4.43. *Sesleme Yeterliliği Protokolü Aerodinamik Direnç Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları*

	F	P	Güç
Cinsiyet	3,89	<0,050*	0,37
Yaş	7,00	<0,001***	0,89
Cinsiyet*Yaş	1,42	0,24	0,11

Grup	Ortalama	Standart Hata
Kadın	199,52	32,39
Erkek	107,98	33,16
18-39 Yaş	115,43	38,06
40-59 Yaş	68,22	39,53
60+ Yaş	277,61	42,70
Kadın 18-39 Yaş	130,38	51,65
Kadın 40-59 Yaş	87,83	55,91
Kadın 60+ Yaş	380,36	60,39

Tablo 4.43. (Devam) *Sesleme Yeterliliği Protokolü Aerodinamik Direnç Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları*

Erkek 18-39 Yaş	100,49	55,91
Erkek 40-59 Yaş	48,61	55,91
Erkek 60+ Yaş	174,85	60,39

Grup	t	P
Kadın*Erkek	1,97	<0,05*
60+ Yaş * 40-59 Yaş	3,59	<0,001***
60+ Yaş * 18-39 Yaş	2,83	<0,01**
18-39 Yaş * 40-59 Yaş	0,86	>0,05
Kadın 60+ Yaş * 40-59 Yaş	3,55	<0,001***
Kadın 60+ Yaş * 18-39 Yaş	3,14	<0,01**
Kadın 18-39 Yaş * 40-59 Yaş	0,55	>0,05
Erkek 60+ Yaş * 40-59 Yaş	1,53	>0,05
Erkek 60+ Yaş * 18-39 Yaş	0,90	>0,05
Erkek 18-39 Yaş * 40-59 Yaş	0,65	>0,05
18-39 Yaş Kadın* Erkek	0,39	>0,05
40-59 Yaş Kadın* Erkek	0,49	>0,05
60+ Yaş Kadın* Erkek	2,40	<0,05*

*Sidak <0,05

**Sidak <0,01

***Sidak <0,001

İki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre Sesleme yeterliliği protokolü, aerodinamik direnç ölçümü ortalamaları açısından cinsiyetlere göre anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0,05^*$) (Kadın Ort. (Std. Hata)= 199,52 (32,39), Erkek Ort. (Std. Hata)=107,98 (33,16); $t=1,97$; $p<0,05^*$). Aerodinamik direnç ölçümü ortalamaları açısından yaş gruplarına göre anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0,001^{***}$). Buna göre, 60+ yaş ve 40-59 yaş grupları arasında (60+ Ort. (Std. Hata)= 277,61 (42,70), 40-59 Ort. (Std.

Hata)= 68,22 (39,53); t:3,59; p<0,001***) ve 60+ yaş ve 18-39 yaş grupları arasında (60+ Ort. (Std. Hata)=277,61 (42,70), 18-39 Ort. (Std. Hata)= 115,43 (38,06); t:2,83; p<0,01**) istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur. Cinsiyet*yaş grupları etkileşimlerine bakıldığında aerodinamik direnç ölçümü ortalama değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır (p>0,05).

4.1.5.15. Sesleme yeterliliği protokolü akustik ohms parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları

Akustik ohms parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları Tablo 4.44.'te verilmiştir.

Tablo 4.44. Sesleme Yeterliliği Protokolü Akustik Ohms Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları

	F	P	Güç
Cinsiyet	3,92	<0,050*	0,38
Yaş	7,05	<0,001***	0,89
Cinsiyet*Yaş	1,44	0,23	0,11

Grup	Ortalama	Standart Hata
Kadın	203,84	33,01
Erkek	110,19	33,80
18-39 Yaş	117,91	38,80
40-59 Yaş	69,46	40,30
60+ Yaş	283,66	43,53
Kadın 18-39 Yaş	132,96	52,66
Kadın 40-59 Yaş	89,53	56,99
Kadın 60+ Yaş	389,02	61,56
Erkek 18-39 Yaş	102,87	56,99
Erkek 40-59 Yaş	49,38	56,99
Erkek 60+ Yaş	178,31	61,56

Grup	t	P
Kadın*Erkek	1,98	<0,05*
60+ Yaş * 40-59 Yaş	3,61	<0,001***
60+ Yaş * 18-39 Yaş	2,84	<0,01**
18-39 Yaş * 40-59 Yaş	0,86	>0,05
Kadın 60+ Yaş * 40-59 Yaş	3,57	<0,001***
Kadın 60+ Yaş * 18-39 Yaş	3,16	<0,01**
Kadın 18-39 Yaş * 40-59 Yaş	0,56	>0,05

Tablo 4.44. (Devam) *Sesleme Yeterliliği Protokolü Akustik Ohms Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları*

Erkek	1,53	>0,05
60+ Yaş * 40-59 Yaş		
Erkek	0,89	>0,05
60+ Yaş * 18-39 Yaş		
Erkek	0,66	>0,05
18-39 Yaş * 40-59 Yaş		
18-39 Yaş	0,38	>0,05
Kadın* Erkek		
40-59 Yaş	0,49	>0,05
Kadın* Erkek		
60+ Yaş	2,42	<0,05*
Kadın* Erkek		

*Sidak <0,05

**Sidak <0,01

***Sidak <0,001

İki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre Sesleme yeterliliği protokolü, akustik ohms ölçümü ortalamaları açısından cinsiyetlere göre anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0,05^*$) (Kadın Ort. (Std. Hata)= 203,84 (33,01), Erkek Ort. (Std. Hata)=110,19 (33,80); $t=1,98$; $p<0,05^*$). Akustik ohms ölçümü ortalamaları açısından yaş gruplarına göre anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0,001^{***}$). Buna göre, 60+ yaş ve 40-59 yaş grupları arasında (60+ Ort. (Std. Hata)= 283,66 (43,53), 40-59 Ort. (Std. Hata)= 69,46 (40,30); $t:3,61$; $p<0,001^{***}$) ve 60+ yaş ve 18-39 yaş grupları arasında (60+ Ort. (Std. Hata)= 283,66 (43,53), 18-39 Ort. (Std. Hata)= 117,91 (38,80); $t:2,84$; $p<0,01^{**}$) istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur. Cinsiyet*yaş grupları etkileşimlerine bakıldığında akustik ohms ölçümü ortalama değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).

4.1.5.16. Sesleme yeterliliği protokolü aerodinamik yeterlilik parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları

Aerodinamik yeterlilik parametresi iki yönlü varyans analizi sonuçları Tablo 4.45.'te verilmiştir.

Tablo 4.45. Sesleme Yeterliliği Protokolü Aerodinamik Yeterlilik Parametresi İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları

	F	P	Güç
Cinsiyet	6,79	<0,01**	0,67
Yaş	1,72	0,18	0,16
Cinsiyet*Yaş	1,69	0,18	0,15

Grup	Ortalama	Standart Hata
Kadın	29472,55	5292,00
Erkek	9734,96	5418,69
18-39 Yaş	16714,08	6218,69
40-59 Yaş	12496,77	6459,51
60+ Yaş	29600,43	6977,06
Kadın 18-39 Yaş	22325,22	8440,27
Kadın 40-59 Yaş	16485,85	9135,12
Kadın 60+ Yaş	49606,60	9867,06
Erkek 18-39 Yaş	11102,94	9135,12
Erkek 40-59 Yaş	8507,68	9135,12
Erkek 60+ Yaş	9594,26	9867,06

Grup	t	P
Kadın*Erkek	2,60	<0,01**
60+ Yaş * 40-59 Yaş	1,79	>0,05
60+ Yaş * 18-39 Yaş	1,37	>0,05
18-39 Yaş * 40-59 Yaş	0,47	>0,05
Kadın 60+ Yaş * 40-59 Yaş	2,46	>0,05
Kadın 60+ Yaş * 18-39 Yaş	2,10	>0,05
Kadın 18-39 Yaş * 40-59 Yaş	0,47	>0,05
Erkek 18-39 Yaş * 40-59 Yaş	0,20	>0,05
Erkek 18-39 Yaş * 60+ Yaş	0,11	>0,05
Erkek 60+ Yaş * 40-59 Yaş	0,08	>0,05
18-39 Yaş * 60+ Yaş	0,90	>0,05
Kadın* Erkek 40-59 Yaş	0,61	>0,05
Kadın* Erkek 60+ Yaş	2,86	<0,05*

İki yönlü varyans analizi sonuçlarına göre Sesleme yeterliliği protokolü, aerodinamik yeterlilik ölçümü ortalamaları açısından cinsiyetler arasında anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0,01^{**}$) (Kadın Ort. (Std. Hata)= 29472,55 (5292,00), Erkek Ort. (Std. Hata)=9734,96 (5418,69); $t=2,60$; $p<0,01^{**}$). Yaş grupları ve cinsiyet*yaş grupları etkileşimlerine bakıldığında, Sesleme yeterliliği protokolü aerodinamik yeterlilik ölçümü ortalama değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).

Normatif veri elde edilen 45 PAS parametresinden 35'i yaş, cinsiyet ve cinsiyet*yaş etkileşimine göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermiştir. Çalışmada, yaş değişkeni 19 parametre, cinsiyet değişkeni 30 parametre ve cinsiyet*yaş etkileşimi 6 parametre üzerinde etkili bulunmuştur. Tablo 4.46'da istatistiksel olarak anlamlı farklılığa ulaşan parametrelerin P değerleri, karşılaştırma sonuçları ve güç analizine ilişkin veriler bulunmaktadır. Çalışmanın ikinci amacına ilişkin olarak norm değerleri incelenirken Tablo 4.46'da bulunan veriler göz önünde bulundurulmalıdır.

Tablo 4.46. İstatistiksel Anlamlılığa Ulaşan PAS Parametrelerinin İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları

Protokol ve Parametre	P değeri	Karşılaştırma Sonuçları	Güç
VİTAL KAPASİTE			
Ekspiratuar Hava Akım Süresi			
Cinsiyet	<0,001	Erkek > Kadın	0,942 (>80)
En Yüksek Ekspiratuar Hava Akımı			
Cinsiyet	<0,001	Erkek > Kadın	0,988 (>80)
Ekspiratuar Hacim			
Yaş	<0,001		1,000 (>80)
	<0,05	Genç Yetişkin> Erişkin Yetişkin	
	<0,05	Yetişkin>Erişkin Yetişkin	
	<0,05	Genç Yetişkin> Yetişkin	
Cinsiyet	<0,001	Erkek > Kadın	1,000 (>80)
MAKSİMUM SÜRDÜRÜLEN FONASYON			
En Yüksek SBD			
Yaş	<0,05	Yetişkin> Genç Yetişkin	0,621 (>60)
En Düşük SBD			
Yaş	<0,01		
	<0,05	Genç Yetişkin>Erişkin Yetişkin	0,621 (>60)
Cinsiyet*Yaş	<0,05		
18-39 Yaş			0,627 (>60)
	<0,05	Kadın> Erkek	
Kadın	<0,05		
		Genç Yetişkin>Erişkin Yetişkin	
		Yetişkin>Erişkin Yetişkin	
Erkek	NS		

Tablo 4.46. (Devam) *İstatistiksel Anlamlılığa Ulaşan PAS Parametrelerinin İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları*

SBD Aralığı			
Protokol ve Parametre	P değeri	Karşılaştırma Sonuçları	Güç
Yaş	<0,001 <0,05 <0,05	Erişkin Yetişkin>Genç Yetişkin Yetişkinler > Genç Yetişkin	0,924 (>80)
Cinsiyet*Yaş	<0,01		0,619 (>60)
18-39 Yaş	<0,05	Erkek>Kadın	
40-59 Yaş	<0,05	Erkek>Kadın	
Kadın	<0,05 <0,05 <0,05	Erişkin Yetişkin> Genç Yetişkin Erişkin Yetişkin> Yetişkin Yetişkin> Genç Yetişkin	
Erkek	NS		
Ortalama Perde			
Cinsiyet	<0,001	Kadın >Erkek	1,000 (>80)
Cinsiyet*Yaş	<0,001		0,996 (>80)
18-39 Yaş	<0,05	Kadın>Erkek	
40-59 Yaş	<0,05	Kadın>Erkek	
60+ Yaş	<0,05	Kadın>Erkek	
Kadın	< 0,05 < 0,05	Genç Yetişkin >Erişkin Yetişkin Yetişkin>Erişkin Yetişkin	
Erkek	< 0,05 < 0,05	Erişkin Yetişkin> Genç Yetişkin Yetişkin >Genç Yetişkin	
Fonasyon Süresi			
Yaş	<0,001 <0,05 <0,05	Genç Yetişkin >Erişkin Yetişkin Genç Yetişkin > Yetişkin	0,996 (>80)
Cinsiyet	<0,001	Erkek >Kadın	0,996 (>80)
En Yüksek Ekspiratuar Hava Akımı			
Yaş	<0,05	Yetişkin >Genç Yetişkin	0,518
Cinsiyet	<0,001	Erkek >Kadın	0,919 (>80)
Ortalama Ekspiratuar Hava Akımı			
Cinsiyet	<0,001	Erkek > Kadın	1,000 (>80)
Ekspiratuar Hacim			
Yaş	<0,001 <0,05 <0,05	Genç Yetişkin >Erişkin Yetişkin Yetişkin > Erişkin Yetişkin	0,986 (>80)
Cinsiyet	<0,001	Erkek > Kadın	1,000 (>80)
RAHAT SÜRDÜRÜLEN FONASYON			
Ortalama Perde			
Cinsiyet	<0,001	Kadın> Erkek	1,000 (>80)
Cinsiyet*Yaş	<0,001		0,983 (>80)
18-39 Yaş	<0,05	Kadın> Erkek	
40-59 Yaş	<0,05	Kadın> Erkek	
60+ Yaş	<0,05	Kadın> Erkek	
Kadın	<0,05 <0,05	Genç Yetişkin >Erişkin Yetişkin Yetişkin >Erişkin Yetişkin	
Erkek	<0,05 <0,05	Erişkin Yetişkin> Genç Yetişkin Yetişkin >Genç Yetişkin	

Tablo 4.46. (Devam) İstatistiksel Anlamlılığa Ulaşan PAS Parametrelerinin İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları

Protokol ve Parametre	P Değeri	Karşılaştırma Sonuçları	Güç
En Yüksek Ekspiratuar Hava Akımı			
Cinsiyet	<0,01	Erkek> Kadın	0,698 (>60)
Ortalama Ekspiratuar Hava Akımı			
Cinsiyet	<0,001	Erkek > Kadın	1,000 (>80)
Ekspiratuar Hacim			
Cinsiyet	<0,001	Erkek > Kadın	1,000 (>80)
SES BASINÇ DÜZEYİ DEĞİŞİKLİKLERİ			
En Düşük SBD			
Cinsiyet	<0,05	Erkek > Kadın	0,621 (>60)
Ortalama SBD			
Cinsiyet	<0,001	Erkek > Kadın	0,621 (>60)
Yaş	<0,001	Erişkin Yetişkin>Genç Yetişkin	0,921 (>80)
	<0,001	Yetişkin>Genç Yetişkin	
Ortalama Perde			
Cinsiyet	<0,001	Kadın> Erkek	1,000 (>80)
Cinsiyet*Yaş	<0,001		1,000 (>80)
18-39 Yaş	<0,05	Kadın> Erkek	
40-59 Yaş	<0,05	Kadın> Erkek	
60+ Yaş	<0,05	Kadın> Erkek	
Kadın	<0,05	Genç Yetişkin >Erişkin Yetişkin	
Erkek	<0,05	Erişkin Yetişkin>Genç Yetişkin	
	<0,05	Erişkin Yetişkin>Yetişkin	
Perde Aralığı			
Yaş	<0,05	Yetişkin> Genç Yetişkin	0,619 (>60)
Cinsiyet	<0,001	Kadın > Erkek	0,993 (>80)
Hedef Hava Akımı			
Yaş	<0,05	Yetişkin> Erişkin Yetişkin	0,479
Cinsiyet	<0,001	Erkek > Kadın	1,000 (>80)
SESLEME YETERLİLİĞİ			
En Yüksek SBD			
Yaş	<0,05	Yetişkin > Genç Yetişkin	0,631 (>60)
Ortalama SBD			
Yaş	<0,05	Yetişkin > Genç Yetişkin	0,609 (>60)
Ortalama Perde			
Cinsiyet	<0,001	Kadın > Erkek	1,000 (>80)
Cinsiyet*Yaş	<0,001		1,000 (>80)
Kadın	<0,001	Genç Yetişkin>Erişkin Yetişkin	
	<0,001	Yetişkin> Erişkin Yetişkin	
Erkek	<0,001	Erişkin Yetişkin> Genç Yetişkin	
	<0,05	Yetişkin> Genç Yetişkin	
Perde Aralığı			
Cinsiyet	<0,001	Kadın> Erkek	1,000 (>80)
Ekspiratuar Hava Akım Süresi			
Yaş	<0,001		0,998 (>80)
	<0,05	Erişkin Yetişkin> Genç Yetişkin	
	<0,05	Yetişkin> Genç Yetişkin	
Cinsiyet	<0,05	Kadın > Erkek	0,383

Tablo 4.46. (Devam) *İstatistiksel Anlamlılığa Ulaşan PAS Parametrelerinin İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları*

Protokol ve Parametre	P Değeri	Karşılaştırma Sonuçları	Güç
En Yüksek Hava Basıncı			
Yaş	<0,01	Erişkin Yetişkin> Genç Yetişkin	0,786 (>60)
Cinsiyet	<0,001	Erkek > Kadın	0,909 (>80)
Ortalama Tepe Hava Basıncı			
Yaş	<0,01	Erişkin Yetişkin> Genç Yetişkin	0,684 (>60)
Cinsiyet	<0,01	Erkek > Kadın	0,786 (>60)
En Yüksek Ekspiratuar Hava Akımı			
Cinsiyet	<0,001	Erkek > Kadın	1,000 (>80)
Hedef Hava Akımı			
Cinsiyet	<0,001	Erkek > Kadın	1,000 (>80)
Ekspiratuar Hacim			
Yaş	<0,01	Yetişkin> Genç Yetişkin	0,772 (>60)
Cinsiyet	<0,001	Erkek > Kadın	1,000 (>80)
Sesleme Sırasında Ortalama Hava Akımı			
Cinsiyet	<0,001	Erkek > Kadın	1,000 (>80)
Aerodinamik Güç			
Cinsiyet	<0,001	Erkek > Kadın	1,000 (>80)
Aerodinamik Direnç			
Yaş	<0,001		0,892 (>80)
	<0,05	Erişkin Yetişkin> Yetişkin	
	<0,05	Erişkin Yetişkin> Genç Yetişkin	
Cinsiyet	<0,05	Kadın> Erkek	0,379
Akustik Ohms			
Yaş	<0,001		0,894 (>80)
	<0,05	Erişkin Yetişkin> Yetişkin	
	<0,05	Erişkin Yetişkin> Genç Yetişkin	
Cinsiyet	<0,05	Kadın> Erkek	0,383
Aerodinamik Yeterlilik			
Cinsiyet	< 0,01	Kadın > Erkek	0,671 (>60)

4.2. Türkçe Konuşan Sağlıklı Yetişkinlerde Sesin Akustik ve Aerodinamik Özelliklerine Dair Normların Oluşturulması

Türkçe konuşan sağlıklı yetişkinlerden elde edilen verilerin cinsiyet, yaş ve cinsiyet*yaş değişkenlerine göre gerçekleştirilen analizler sonucunda PAS'tan elde edilen akustik ve aerodinamik ölçümlerin normları oluşturulmuştur.

4.2.1. Türkçe konuşan sağlıklı yetişkinlerde PAS'tan elde edilen sesin akustik ve aerodinamik özelliklerinin norm değerlerine ilişkin bulgular

Türkçe konuşan sağlıklı katılımcılardaki norm değerleri her bir PAS protokolü için ayrı ayrı tablolar halinde verilmiştir.

4.2.1.1. Vital kapasite protokolü parametre ölçümlerinin Türkçe konuşan sağlıklı yetişkin bireyler için norm değerlerine ilişkin bulgular

Vital kapasite protokolünde bulunan ekspiratuar hava akım süresi, en yüksek ekspiratuar hava akımı ve ekspiratuar hacim parametrelerinin kadın ve erkekler için 18-39, 40-59 ve 60+ yaş gruplarına dair norm değerleri Tablo 4.47’de verilmiştir.

Tablo 4.47. Vital Kapasite Protokolü Parametre Ölçümünün Yaş ve Cinsiyete Göre Ortalama, Standart Sapma ve Minimum ve Maksimum Değerleri

Protokol Parametre		18 – 39 Yaş (n = 76)		40 – 59 Yaş (n= 70)		60 – 87 Yaş (n= 60)	
VİTAL KAPASİTE	Ortalama (ss)	Min.-Maks.	Ortalama (ss)	Min.-Maks	Ortalama (ss)	Min.-Maks	
Kadın	n=41		n=35		n=30		
Ekspiratuar Hava Akım Süresi (Sn)	6,15(2,39)	2,41 - 13,57	6,42 (2,88)	2,40 - 14,26	5,57 (1,83)	2,07 - 9,31	
En Yüksek Ekspiratuar Hava Akımı (L/Sn)	0,94 (0,62)	0,27 - 3,18	1,16 (0,96)	0,29 -5,15	1,18 (0,73)	0,30 - 3,78	
Ekspiratuar Hacim (L)	2,42 (0,63)	1,03 - 3,58	2,21 (0,61)	0,91 - 3,66	1,70 (0,55)	0,86 - 2,92	
Erkek	n=35		n=35		n=30		
Ekspiratuar Hava Akım Süresi (Sn)	7,91 (3,21)	3,22 - 14,73	7,27 (3,09)	2,40 - 14,71	7,12 (1,65)	1,65 - 13,50	
En Yüksek Ekspiratuar Hava Akımı (L/Sn)	1,43 (1,02)	0,17 - 5,19	1,93 (1,35)	0,28 - 6,71	1,59 (0,91)	0,28 - 3,42	
Ekspiratuar Hacim (L)	3,83 (1)	1,63 - 6,04	3,35 (0,86)	1,05 - 5,20	2,59 (0,87)	0,68 - 4,11	

Ekspiratuar hava akım süresi ölçümü kadınlara göre; 18-39 yaş grubundaki (n=41) ortalamasının 6,15 (SS= 2,39) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 2,41-13,57 aralığında olduğu; 40-59 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 6,42 (SS=2,88) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 2,40-14,26 aralığında olduğu; 60+ yaş grubundaki (n=30) ortalamasının 5,57 (SS=1,83) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 2,07-9,31 aralığında olduğu bulunmuştur.

Ekspiratuar hava akım süresi ölçümü erkeklere göre; 18-39 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 7,91 (SS=3,21) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 3,22-14,73 aralığında olduğu; 40-59 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 7,27 (SS=3,09) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 2,40-14,71 aralığında olduğu; 60+ yaş grubundaki (n=30) ortalamasının 7,12 (SS=1,65) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 1,65-13,50 aralığında olduğu bulunmuştur.

En yüksek ekspiratuar hava akımı ölçümü kadınlara göre; 18-39 yaş grubundaki (n=41) ortalamasının 0,94 (SS=0,62) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 0,27-3,18 aralığında olduğu; 40-59 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 1,16 (SS=0,96) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 0,29-5,15 aralığında olduğu; 60+ yaş grubundaki (n=30) ortalamasının 1,18 (SS=0,73) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 0,30-3,78 aralığında olduğu bulunmuştur.

En yüksek ekspiratuar hava akımı ölçümü erkeklere göre; 18-39 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 1,43 (SS=1,02) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 0,17-5,19 aralığında olduğu; 40-59 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 1,93 (SS=1,35) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 0,28-6,71 aralığında olduğu; 60+ yaş grubundaki (n=30) ortalamasının 1,59 (SS=0,91) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 0,28-3,42 aralığında olduğu bulunmuştur.

Ekspiratuar hacim ölçümü kadınlara göre; 18-39 yaş grubundaki (n=41) ortalamasının 2,42 (SS=0,63) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 1,03-3,58 aralığında olduğu; 40-59 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 2,21 (SS=0,61) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 0,91-3,66 aralığında olduğu; 60+ yaş grubundaki (n=30) ortalamasının 1,70 (SS=0,55) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 0,86-2,92 aralığında olduğu bulunmuştur.

Ekspiratuar hacim ölçümü erkeklere göre; 18-39 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 3,83 (SS=1) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 1,63-6,04 aralığında olduğu; 40-59 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 3,35 (SS=0,86) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 1,05-5,20 aralığında olduğu; 60+ yaş grubundaki (n=30) ortalamasının 2,59 (SS=0,87) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 0,68-4,11 aralığında olduğu bulunmuştur.

4.2.1.2. Maksimum sürdürülen fonasyon protokolü parametre ölçümlerinin Türkçe konuşan sağlıklı yetişkin bireyler için norm değerlerine ilişkin bulgular

Maksimum sürdürülen fonasyon protokolünde bulunan en yüksek ses basınç düzeyi, en düşük ses basınç düzeyi, ortalama ses basınç düzeyi, ses basınç düzeyi aralığı, sesleme sırasında ortalama ses basınç düzeyi, ortalama perde, fonasyon süresi, en yüksek ekspiratuar hava akımı, ortalama ekspiratuar hava akımı, ve ekspiratuar hacim parametrelerinin kadın ve erkekler için 18-39, 40-59 ve 60+ yaş gruplarına dair norm değerleri Tablo 4.48’de verimiştir.

Tablo 4.48. Maksimum Sürdürülen Fonasyon Protokolü Parametre Ölçümlerinin Yaş ve Cinsiyete Göre Ortalama, Standart Sapma ve Minimum ve Maksimum Değerleri

Protokol Parametre	18 – 39 Yaş (n = 76)	40 – 59 Yaş (n= 70)	60 – 87 Yaş (n= 60)
MAKSİMUM SÜRDÜRÜLENE FONASYON	Ortalama (ss)	Min.-Maks	Ortalama (ss) Min.-Maks
Kadın	n=41	n=35	n=30
En Yüksek SBD (dB)	99,50 (4,98)	101,17 (5,33)	100,78 (4,23)
En Düşük SBD (dB)	68,05 (12,56)	63,86 (11,96)	56,18 (11,77)
Ortalama SBD (dB)	94,47 (5,02)	95,35 (5,20)	94,06 (4,76)
SBD Aralığı (dB)	31,44 (12,68)	37,25 (12,31)	44,64 (12,69)
Sesleme Sırasında Ortalama SBD (dB)	94,75 (4,99)	95,34 (7,43)	95,09 (4,63)
Ortalama Perde (Hz)	222,47 (22,33)	222,64 (27,76)	202,39 (29,15)
Fonasyon Süresi (Sn)	17,53 (4,87)	16,51 (5,52)	14,26 (4,23)
En Yüksek Ekspiratuar Hava Akımı (L/Sn)	0,21 (0,10)	0,34 (0,22)	0,25 (0,11)

Tablo 4.48. (Devam) Maksimum Sürdürülen Fonasyon Protokolü Parametre Ölçümlerinin Yaş ve Cinsiyete Göre Ortalama, Standart Sapma ve Minimum ve Maksimum Değerleri

Ortalama Ekspiratuar Hava Akımı (L/Sn)	0,10 (0,04)	0,02 - 0,2	0,11 (0,04)	0,05 - 0,23	0,10 (0,05)	0,0067 - 0,21
Ekspiratuar Hacim (L)	1,77 (0,77)	0,31 - 3,31	1,81 (0,59)	0,59 - 2,89	1,37 (0,56)	0,06 - 2,28
Erkek	n=35		n=35		n=30	
En Yüksek SBD (dB)	99,28 (3,25)	91,89 - 105,47	102,05 (5,44)	91,94 - 112,37	101,35 (4,62)	90,59 - 107,38
En Düşük SBD (dB)	62,18 (14,04)	43,09 - 90,14	58,80 (12,17)	42,98 - 83,55	61,76 (10,09)	46,02 - 81,35
Ortalama SBD (dB)	93,53 (3,27)	84,17 - 101,32	96,55 (5,46)	85,01 - 108,18	94,14 (7,60)	74,32 - 103,92
SBD Aralığı (dB)	37,13 (14,66)	8,44 - 59,42	43,24 (11,48)	11,31 - 61,49	39,59 (9,10)	20,85 - 57,46
Seslene Sırasında Ortalama SBD (dB)	93,93 (3,30)	84,63 - 101,49	97,30 (5,31)	86,71 - 108,47	94,72 (7,19)	77,51 - 103,99
Ortalama Perde (Hz)	131,19 (18,67)	100,81 - 171,67	148,74 (27,90)	107,42 - 210,70	158,48 (39,17)	97,52 - 255,04
Fonasyon Süresi (Sn)	22,75 (5,07)	11,59 - 29,58	18,45 (6,19)	6,29 - 29,74	17,00 (5,89)	6,11 - 29,44
En Yüksek Ekspiratuar Hava Akımı (L/Sn)	0,34 (0,15)	0,08 - 0,95	0,49 (0,52)	0,06 - 2,76	0,43 (0,50)	0,05 - 2,98
Ortalama Ekspiratuar Hava Akımı (L/Sn)	0,15 (0,05)	0,04 - 0,26	0,16 (0,07)	0,02 - 0,32	0,13 (0,06)	0,01 - 0,26
Ekspiratuar Hacim (L)	3,28 (1,04)	0,97 - 5,08	2,84 (1,07)	0,50 - 5,03	2,32 (1,03)	0,14 - 3,56

En yüksek ses basınç düzeyi ölçümü kadınlara göre; 18-39 yaş grubundaki (n=41) ortalamasının 99,50 (SS=4,98) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 91,68-112,26 aralığında olduğu; 40-59 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 101,17 (SS=5,33) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 93,43-112,71 aralığında olduğu; 60+ yaş grubundaki (n=30) ortalamasının 100,78 (SS=4,23) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 94,09-110,36 aralığında olduğu bulunmuştur.

En yüksek ses basınç düzeyi ölçümü erkeklere göre; 18-39 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 99,28 (SS=3,25) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 91,89-105,47 aralığında olduğu; 40-59 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 102,05 (SS=5,44) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 91,94-112,37 aralığında olduğu; 60+ yaş grubundaki (n=30) ortalamasının 101,35 (SS=4,62) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 90,59-107,38 aralığında olduğu bulunmuştur.

En düşük ses basınç düzeyi ölçümü kadınlara göre; 18-39 yaş grubundaki (n=41) ortalamasının 68,05 (SS=12,56) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 44,85-88,43 aralığında olduğu; 40-59 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 63,86 (SS=11,96) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 46,78-92,70 aralığında olduğu; 60+ yaş grubundaki (n=30) ortalamasının 56,18 (SS=11,77) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 42,58-85,43 aralığında olduğu bulunmuştur.

En düşük ses basınç düzeyi ölçümü erkeklere göre; 18-39 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 62,18 (SS=14,04) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 43,09-90,14 aralığında olduğu; 40-59 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 58,80 (SS=12,17) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 42,98-83,55 aralığında olduğu; 60+ yaş grubundaki (n=30) ortalamasının 61,76 (SS=10,09) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 46,02-81,35 aralığında olduğu bulunmuştur.

Ortalama ses basınç düzeyi ölçümü kadınlara göre; 18-39 yaş grubundaki (n=41) ortalamasının 94,47 (SS=5,02) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 86,82-105,39 aralığında olduğu; 40-59 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 95,35 (SS=5,20) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 87,66-105,86 aralığında olduğu; 60+ yaş grubundaki (n=30) ortalamasının 94,06 (SS=4,76) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 84,78-103,17 aralığında olduğu bulunmuştur.

Ortalama ses basınç düzeyi ölçümü erkeklere göre; 18-39 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 93,53 (SS=3,27) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 84,17-101,32 aralığında olduğu; 40-59 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 96,55

(SS=5,46) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 85,01-108,18 aralığında olduğu; 60+ yaş grubundaki (n=30) ortalamasının 94,14 (SS=7,60) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 74,32-103,92 aralığında olduğu bulunmuştur.

Ses basınç düzeyi aralığı ölçümü kadınlara göre; 18-39 yaş grubundaki (n=41) ortalamasının 31,44 (SS=12,68) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 6,4-60,7 aralığında olduğu; 40-59 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 37,25 (SS=12,31) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 12,94-61,53 aralığında olduğu; 60+ yaş grubundaki (n=30) ortalamasının 44,64 (SS=12,69) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 12,46-63,43 aralığında olduğu bulunmuştur.

Ses basınç düzeyi aralığı ölçümü erkeklere göre; 18-39 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 37,13 (SS=14,66) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 8,44-59,42 aralığında olduğu; 40-59 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 43,24 (SS=11,48) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 11,31-61,49 aralığında olduğu; 60+ yaş grubundaki (n=30) ortalamasının 39,59 (SS=9,10) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 20,85-57,46 aralığında olduğu bulunmuştur.

Sesleme sırasında ortalama ses basınç düzeyi ölçümü kadınlara göre; 18-39 yaş grubundaki (n=41) ortalamasının 94,75 (SS=4,99) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 86,91-106,28 aralığında olduğu; 40-59 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 95,34 (SS=7,43) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 64,75-108,42 aralığında olduğu; 60+ yaş grubundaki (n=30) ortalamasının 95,09 (SS=4,63) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 85,44-103,56 aralığında olduğu bulunmuştur.

Sesleme sırasında ortalama ses basınç düzeyi ölçümü erkeklere göre; 18-39 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 93,93 (SS=3,30) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 84,63-101,49 aralığında olduğu; 40-59 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 97,30 (SS=5,31) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 86,71-108,47 aralığında olduğu; 60+ yaş grubundaki (n=30) ortalamasının 94,72 (SS=7,19) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 77,51-103,99 aralığında olduğu bulunmuştur.

Ortalama perde ölçümü kadınlara göre; 18-39 yaş grubundaki (n=41) ortalamasının 222,47 (SS=22,33) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 161,99-260,87 aralığında olduğu; 40-59 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 222,64 (SS=27,76) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 155,93-257,32

aralığında olduğu; 60+ yaş grubundaki (n=30) ortalamasının 202,39 (SS=29,15) olduğu ve minimum ve maksimum değęlerinin de 142,21-245,33 aralığında olduğu bulunmuştur.

Ortalama perde ölçümü erkeklere göre; 18-39 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 131,19 (SS=18,67) olduğu ve minimum ve maksimum değęlerinin de 100,81-171,67 aralığında olduğu; 40-59 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 148,74 (SS=27,90) olduğu ve minimum ve maksimum değęlerinin de 107,42-210,70 aralığında olduğu; 60+ yaş grubundaki (n=30) ortalamasının 158,48 (SS=39,17) olduğu ve minimum ve maksimum değęlerinin de 97,52-255,04 aralığında olduğu bulunmuştur.

Fonasyon süresi ölçümü kadınlara göre; 18-39 yaş grubundaki (n=41) ortalamasının 17,53 (SS=4,87) olduğu ve minimum ve maksimum değęlerinin de 6,88-29,56 aralığında olduğu; 40-59 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 16,51 (SS=5,52) olduğu ve minimum ve maksimum değęlerinin de 7,45-27,64 aralığında olduğu; 60+ yaş grubundaki (n=30) ortalamasının 14,26 (SS=4,23) olduğu ve minimum ve maksimum değęlerinin de 8,58-23,03 aralığında olduğu bulunmuştur.

Fonasyon süresi ölçümü erkeklere göre; 18-39 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 22,75 (SS=5,07) olduğu ve minimum ve maksimum değęlerinin de 11,59-29,58 aralığında olduğu; 40-59 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 18,45 (SS=6,19) olduğu ve minimum ve maksimum değęlerinin de 6,29-29,74 aralığında olduğu; 60+ yaş grubundaki (n=30) ortalamasının 17,00 (SS=5,89) olduğu ve minimum ve maksimum değęlerinin de 6,11-29,44 aralığında olduğu bulunmuştur.

En yüksek ekspiratuar hava akımı ölçümü kadınlara göre; 18-39 yaş grubundaki (n=41) ortalamasının 0,21 (SS=0,10) olduğu ve minimum ve maksimum değęlerinin de 0,03-0,6 aralığında olduğu; 40-59 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 0,34 (SS=0,22) olduğu ve minimum ve maksimum değęlerinin de 0,08-1,01 aralığında olduğu; 60+ yaş grubundaki (n=30) ortalamasının 0,25 (SS=0,11) olduğu ve minimum ve maksimum değęlerinin de 0,01-0,47 aralığında olduğu bulunmuştur.

En yüksek ekspiratuar hava akımı ölçümü erkeklere göre; 18-39 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 0,34 (SS=0,15) olduğu ve minimum ve maksimum değęlerinin de 0,08-0,95 aralığında olduğu; 40-59 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 0,49 (SS=0,52) olduğu ve minimum ve maksimum değęlerinin de 0,06-2,76 aralığında olduğu; 60+ yaş

grubundaki (n=30) ortalamasının 0,43 (SS=0,50) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 0,05-2,98 aralığında olduğu bulunmuştur.

Ortalama ekspiratuar hava akımı ölçümü kadınlara göre; 18-39 yaş grubundaki (n=41) ortalamasının 0,10 (SS=0,04) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 0,02-0,2 aralığında olduğu; 40-59 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 0,11 (SS=0,04) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin 0,05-0,23 aralığında olduğu; 60+ yaş grubundaki (n=30) ortalamasının 0,10 (SS=0,05) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 0,0067-0,21 aralığında olduğu bulunmuştur.

Ortalama ekspiratuar hava akımı ölçümü erkeklere göre; 18-39 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 0,15 (SS=0,05) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 0,04-0,26 aralığında olduğu; 40-59 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 0,16 (SS=0,07) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 0,02-0,32 aralığında olduğu; 60+ yaş grubundaki (n=30) ortalamasının 0,13 (SS=0,06) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 0,01-0,26 aralığında olduğu bulunmuştur.

Ekspiratuar hacim ölçümü kadınlara göre; 18-39 yaş grubundaki (n=41) ortalamasının 1,77 (SS=0,77) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 0,31-3,31 aralığında olduğu; 40-59 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 1,81 (SS=0,59) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin 0,59-2,89 aralığında olduğu; 60+ yaş grubundaki (n=30) ortalamasının 1,37 (SS=0,56) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 0,06-2,28 aralığında olduğu bulunmuştur.

Ekspiratuar hacim ölçümü erkeklere göre; 18-39 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 3,28 (SS=1,04) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 0,97-5,08 aralığında olduğu; 40-59 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 2,84 (SS=1,07) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 0,50-5,03 aralığında olduğu; 60+ yaş grubundaki (n=30) ortalamasının 2,32 (SS=1,03) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 0,14-3,56 aralığında olduğu bulunmuştur.

4.2.1.3. Rahat sürdürülen fonasyon protokolü parametre ölçümlerinin Türkçe konuşan sağlıklı yetişkin bireyler için norm değerlerine ilişkin bulgular

Rahat sürdürülen fonasyon protokolünde bulunan en yüksek ses basınç düzeyi, en düşük ses basınç düzeyi, ortalama ses basınç düzeyi, ses basınç düzeyi aralığı, ortalama perde, fonasyon süresi, en yüksek ekspiratuar hava akımı, ortalama ekspiratuar

hava akımı, ve ekspiratuar hacim parametrelerinin kadın ve erkekler için 18-39, 40-59 ve 60+ yaş gruplarına dair norm değerleri Tablo 4.49'da verilmiştir

Tablo 4.49. Rahat Sürdürülen Fonasyon Protokolü Parametre Ölçümlerinin Yaş ve Cinsiyete Göre Ortalama, Standart Sapma ve Minimum ve Maksimum Değerleri

Protokol Parametre	18 – 39 Yaş (n = 76)		40 – 59 Yaş (n= 70)		60 – 87 Yaş (n= 60)	
RAHAT SÜRDÜRÜLEN FONASYON	Ortalama (ss)	Min.-Maks.	Ortalama (ss)	Min.-Maks	Ortalama (ss)	Min.-Maks
Kadın	n=41		n=35		n=30	
En Yüksek SBD (dB)	97,28 (5,03)	89,44 - 107,59	98,23 (5,52)	87,99 – 109,99	98,68 (5,04)	90,67 -111,03
En Düşük SBD (dB)	92,78 (5,11)	83,45 - 103,22	93,31 (5,37)	84,36 - 102,84	93,09 (4,92)	84,21 - 104,69
Ortalama SBD (dB)	95,04 (5,02)	86,13 - 105,60	95,84 (5,32)	86,13 - 105,68	95,95 (4,97)	88,56 - 108,00
SBD Aralığı (dB)	4,51 (1,37)	1,79 - 8,23	4,92 (2,31)	2,05 - 13,53	5,69 (2,28)	3,00 - 13,17
Ortalama Perde (Hz)	227,80 (22,52)	173,99 - 255,92	226,20 (27,58)	166,46 - 259,64	206,68 (29,16)	141,07 - 255,75
Fonasyon Süresi (Sn)	5,00 (0,00)	6,83 – 8,58	5,00 (0,00)	6,95 - 8,92	5,00 (0,00)	6,51 – 7,52
En Yüksek Ekspiratuar Hava Akımı (L/Sn)	0,14 (0,06)	0,03 - 0,34	0,17 (0,07)	0,05 - 0,40	0,15 (0,07)	0,01 - 0,39

Tablo 4.49. (Devam) Rahat Sürdürülen Fonasyon Protokolü Parametre Ölçümlerinin Yaş ve Cinsiyete Göre Ortalama, Standart Sapma ve Minimum ve Maksimum Değerleri

Ortalama Ekspiratuar Hava Akımı (L/Sn)	0,11 (0,05)	0,02 - 0,28	0,12 (0,05)	0,03 - 0,29	0,11 (0,05)	0,0067 - 0,20
Ekspiratuar Hacim (L)	0,60 (0,27)	0,12 - 1,42	0,64 (0,29)	0,17 - 1,49	0,56 (0,27)	0,03 - 1,03
Erkek	n=35		n=35		n=30	
En Yüksek SBD (dB)	97,79 (4,45)	86,28 - 108,37	100,57 (5,83)	88,60 - 114,89	99,14 (5,33)	87,06 - 108,31
En Düşük SBD (dB)	92,50 (5,61)	80,82 - 103,90	95,35 (8,37)	64,22 - 112,35	92,75 (9,89)	57,36 - 104,37
Ortalama SBD (dB)	95,49 (4,51)	83,46 - 106,15	98,19 (6,10)	86,50 - 113,95	96,00 (7,12)	77,93 - 106,19
SBD Aralığı (dB)	5,32 (2,48)	2,40 - 13,13	5,22 (6,53)	2,39 - 42,28	6,50 (6,27)	2,19 - 36,95
Ortalama Perde (Hz)	130,33 (18,01)	101,39 - 169,45	147,87 (33,02)	102,70 - 225,23	155,83 (45,89)	82,70 - 261,63
Fonasyon Süresi (Sn)	5,00 (0,00)	6,83 - 7,68	5,00 (0,00)	7,01 - 8,15	5,00 (0,00)	6,35 - 7,45
En Yüksek Ekspiratuar Hava Akımı (L/Sn)	0,227 (0,08)	0,05 - 0,38	0,33 (0,57)	0,03 - 3,57	0,40 (0,94)	0,07 - 5,37
Ortalama Ekspiratuar Hava Akımı (L/Sn)	0,16 (0,07)	0,03 - 0,31	0,18 (0,09)	0,02 - 0,41	0,16 (0,08)	0,04 - 0,35
Ekspiratuar Hacim (L)	0,83 (0,35)	0,17 - 1,58	0,92 (0,45)	0,13 - 2,05	0,82 (0,41)	0,21 - 1,76

En yüksek ses basınç düzeyi ölçümü kadınlara göre; 18-39 yaş grubundaki (n=41) ortalamasının 97,28 (SS=5,03) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 89,44-107,59 aralığında olduğu; 40-59 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 98,23 (SS=5,52) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin 87,99-109,99 aralığında olduğu; 60+ yaş grubundaki (n=30) ortalamasının 98,68 (SS=5,04) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 90,67-111,03 aralığında olduğu bulunmuştur.

En yüksek ses basınç düzeyi ölçümü erkeklere göre; 18-39 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 97,79 (SS=4,45) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 86,28-108,37 aralığında olduğu; 40-59 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 100,57 (SS=5,83) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 88,60-114,89 aralığında olduğu; 60+ yaş grubundaki (n=30) ortalamasının 99,14 (SS=5,33) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 87,06-108,31 aralığında olduğu bulunmuştur.

En düşük ses basınç düzeyi ölçümü kadınlara göre; 18-39 yaş grubundaki (n=41) ortalamasının 92,78 (SS=5,11) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 83,45-103,22 aralığında olduğu; 40-59 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 93,31 (SS=5,37) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin 84,36-102,84 aralığında olduğu; 60+ yaş grubundaki (n=30) ortalamasının 93,09 (SS=4,92) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 84,21-104,69 aralığında olduğu bulunmuştur.

En düşük ses basınç düzeyi ölçümü erkeklere göre; 18-39 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 92,50 (SS=5,61) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 80,82-103,90 aralığında olduğu; 40-59 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 95,35 (SS=8,37) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 64,22-112,35 aralığında olduğu; 60+ yaş grubundaki (n=30) ortalamasının 92,75 (SS=9,89) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 57,36-104,37 aralığında olduğu bulunmuştur.

Ortalama ses basınç düzeyi ölçümü kadınlara göre; 18-39 yaş grubundaki (n=41) ortalamasının 95,04 (SS=5,02) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 86,13-105,60 aralığında olduğu; 40-59 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 95,84 (SS=5,32) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin 86,13-105,68 aralığında olduğu; 60+ yaş grubundaki (n=30) ortalamasının 95,95 (SS=4,97) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 88,56-108,00 aralığında olduğu bulunmuştur.

Ortalama ses basınç düzeyi ölçümü erkeklere göre; 18-39 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 95,49 (SS=4,51) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 83,46-106,15 aralığında olduğu; 40-59 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 98,19

(SS=6,10) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 86,50-113,95 aralığında olduğu; 60+ yaş grubundaki (n=30) ortalamasının 96,00 (SS=7,12) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 77,93-106,19 aralığında olduğu bulunmuştur.

Ses basınç düzeyi aralığı ölçümü kadınlara göre; 18-39 yaş grubundaki (n=41) ortalamasının 4,51 (SS=1,37) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 1,79-8,23 aralığında olduğu; 40-59 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 4,92 (SS=2,31) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin 2,05-13,53 aralığında olduğu; 60+ yaş grubundaki (n=30) ortalamasının 5,69 (SS=2,28) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 3,00-13,17 aralığında olduğu bulunmuştur.

Ses basınç düzeyi aralığı ölçümü erkeklere göre; 18-39 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 5,32 (SS=2,48) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 2,40-13,13 aralığında olduğu; 40-59 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 5,22 (SS=6,53) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 2,39-42,28 aralığında olduğu; 60+ yaş grubundaki (n=30) ortalamasının 6,50 (SS=6,27) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 2,19-36,95 aralığında olduğu bulunmuştur.

Ortalama perde ölçümü kadınlara göre; 18-39 yaş grubundaki (n=41) ortalamasının 227,80 (SS=22,52) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 173,99-255,92 aralığında olduğu; 40-59 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 226,20 (SS=27,58) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin 166,46-259,64 aralığında olduğu; 60+ yaş grubundaki (n=30) ortalamasının 206,68 (SS=29,16) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 141,07-255,75 aralığında olduğu bulunmuştur.

Ortalama perde ölçümü erkeklere göre; 18-39 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 130,33 (SS=18,01) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 101,39-169,45 aralığında olduğu; 40-59 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 147,87 (SS=33,02) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 102,70-225,23 aralığında olduğu; 60+ yaş grubundaki (n=30) ortalamasının 155,83 (SS=45,89) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 82,70-261,63 aralığında olduğu bulunmuştur.

Fonasyon süresi ölçümü kadınlara göre; 18-39 yaş grubundaki (n=41) ortalamasının 5,00 (SS=0) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 6,83-8,58 aralığında olduğu; 40-59 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 5,00 (SS=0) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin 6,95-8,92 aralığında olduğu; 60+ yaş

grubundaki (n=30) ortalamasının 5,00 (SS=0) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 6,51-7,52 aralığında olduğu bulunmuştur.

Fonasyon süresi ölçümü erkeklere göre; 18-39 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 5,00 (SS=0) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 6,83-7,68 aralığında olduğu; 40-59 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 5,00 (SS=0) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 7,01-8,15 aralığında olduğu; 60+ yaş grubundaki (n=30) ortalamasının 5,00 (SS=0) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 6,35-7,45 aralığında olduğu bulunmuştur.

En yüksek ekspiratuar hava akımı ölçümü kadınlara göre; 18-39 yaş grubundaki (n=41) ortalamasının 0,14 (SS=0,06) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 0,03-0,34 aralığında olduğu; 40-59 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 0,17 (SS=0,07) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin 0,05-0,40 aralığında olduğu; 60+ yaş grubundaki (n=30) ortalamasının 0,15 (SS=0,07) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 0,01-0,39 aralığında olduğu bulunmuştur.

En yüksek ekspiratuar hava akımı ölçümü erkeklere göre; 18-39 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 0,22 (SS=0,08) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 0,05-0,38 aralığında olduğu; 40-59 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 0,33 (SS=0,57) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 0,03-3,57 aralığında olduğu; 60+ yaş grubundaki (n=30) ortalamasının 0,40 (SS=0,94) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 0,07-5,37 aralığında olduğu bulunmuştur.

Ortalama ekspiratuar hava akımı ölçümü kadınlara göre; 18-39 yaş grubundaki (n=41) ortalamasının 0,11 (SS=0,05) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 0,02-0,28 aralığında olduğu; 40-59 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 0,12 (SS=0,05) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin 0,03-0,29 aralığında olduğu; 60+ yaş grubundaki (n=30) ortalamasının 0,11 (SS=0,05) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 0,0067-0,20 aralığında olduğu bulunmuştur.

Ortalama ekspiratuar hava akımı ölçümü erkeklere göre; 18-39 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 0,16 (SS=0,07) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 0,03-0,31 aralığında olduğu; 40-59 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 0,18 (SS=0,09) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 0,02-0,41 aralığında

olduğu; 60+ yaş grubundaki (n=30) ortalamasının 0,16 (SS=0,08) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin 0,04-0,35 aralığında olduğu bulunmuştur.

Ekspiratuar hacim ölçümü kadınlara göre; 18-39 yaş grubundaki (n=41) ortalamasının 0,60 (SS=0,27) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 0,12-1,42 aralığında olduğu; 40-59 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 0,64 (SS=0,29) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin 0,17-1,49 aralığında olduğu; 60+ yaş grubundaki (n=30) ortalamasının 0,56 (SS=0,27) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 0,03-1,03 aralığında olduğu bulunmuştur.

Ekspiratuar hacim ölçümü erkeklere göre; 18-39 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 0,83 (SS=0,35) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 0,17-1,58 aralığında olduğu; 40-59 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 0,92 (SS=0,45) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 0,13-2,05 aralığında olduğu; 60+ yaş grubundaki (n=30) ortalamasının 0,82 (SS=0,41) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin 0,21-1,76 aralığında olduğu bulunmuştur.

4.2.1.4. Ses basınç düzeyi değişiklikleri protokolü parametre ölçümlerinin Türkçe konuşan sağlıklı yetişkin bireyler için norm değerlerine ilişkin bulgular

Ses basınç düzeyi değişiklikleri protokolünde bulunan en yüksek ses basınç düzeyi, en düşük ses basınç düzeyi, ortalama ses basınç düzeyi, ses basınç düzeyi aralığı, ortalama perde, perde aralığı ve hedef hava akımı parametrelerinin kadın ve erkekler için 18-39, 40-59 ve 60+ yaş gruplarına dair norm değerleri Tablo 4.50’de verilmiştir.

Tablo 4.50. *Ses Basınç Düzeyi Değişiklikleri Protokolü Parametre Ölçümlerinin Yaş ve Cinsiyete Göre Ortalama, Standart Sapma ve Minimum ve Maksimum Değerleri*

Protokol Parametre	18 – 39 Yaş (n = 76)		40 – 59 Yaş (n= 70)		60 – 87 Yaş (n= 60)	
SES BASINÇ DÜZEYİ DEĞİŞİKLİKLERİ	Ortalama (ss)	Min.-Maks.	Ortalama (ss)	Min.-Maks	Ortalama (ss)	Min.-Maks
Kadın	n=41	n=35	n=30			
En Yüksek SBD (dB)	106,01 (4,35)	96,90 - 113,21	108,14 (4,35)	97,36 - 114,27	107,72 (3,84)	99,12 - 113,74
En Düşük SBD (dB)	83,20 (6,92)	63,06 - 91,81	84,97 (6,83)	64,70 - 93,59	85,83 (10,26)	63,42 - 100,04
Ortalama SBD (dB)	95,12 (4,27)	87,02 - 103,85	97,54 (3,67)	90,28 - 104,31	98,00 (3,85)	88,21 - 104,32
SBD Aralığı (dB)	22,72 (6,62)	11,92 - 41,28	22,98 (8,62)	9,90 - 46,54	21,77 (9,82)	6,93 - 47,72
Ortalama Perde (Hz)	221,96 (19,28)	181,99 - 249,51	211,76 (16,35)	182,79 - 241,59	202,92 (20,82)	163,04 - 249,19
Perde Aralığı (Hz)	90,97 (40,59)	31,06 - 173,36	106,76 (35,01)	47,14 - 163,35	91,15 (36,12)	27,51 - 179,06
Hedef Hava Akımı (L/Sn)	0,11 (0,05)	0,01 - 0,22	0,14 (0,05)	0,03 - 0,30	0,10 (0,05)	0,0067 - 0,24

Tablo 4.50. (Devam) Ses Basınç Düzeyi Değişiklikleri Protokolü Parametre Ölçümlerinin Yaş ve Cinsiyete Göre Ortalama, Standart Sapma ve Minimum ve Maksimum Değerleri

Erkek	n=35	n=35	n=30			
En Yüksek SBD (dB)	107,38 (4,58)	90,17 - 114,47	107,22 (6,99)	75,85 - 115,25	108,80 (4,08)	100,33 - 114,17
En Düşük SBD (dB)	86,87 (5,63)	62,35 - 96,93	85,05 (11,60)	61,65 - 99,02	90,73 (5,92)	75,48 - 99,41
Ortalama SBD (dB)	97,39 (5,67)	76,41 - 107,60	99,11 (5,42)	84,40 - 109,22	100,61 (4,86)	88,34 - 108,12
SBD Aralığı (dB)	20,64 (6,28)	10,61 - 45,55	23,09 (10,26)	9,96 - 43,86	18,06 (4,95)	6,85 - 32,87
Ortalama Perde (Hz)	139,04 (21,71)	110,99 - 191,94	149,15 (23,64)	105,36 - 198,93	162,40 (29,01)	114,39 - 211,05
Perde Aralığı (Hz)	61,00 (32,26)	10,76 - 134,33	80,08 (36,12)	15,15 - 168,20	82,59 (35,71)	25,07 - 195,33
Hedef Hava Akımı (L/Sn)	0,23 (0,10)	0,03 - 0,43	0,26 (0,11)	0,07 - 0,53	0,22 (0,11)	0,02 - 0,43

En yüksek ses basınç düzeyi ölçümü kadınlara göre; 18-39 yaş grubundaki (n=41) ortalamasının 106,01 (SS=4,35) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 96,90-113,21 aralığında olduğu; 40-59 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 108,14 (SS=4,35) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin 97,36-114,27 aralığında olduğu; 60+ yaş grubundaki (n=30) ortalamasının 107,72 (SS=3,84) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 99,12-113,74 aralığında olduğu bulunmuştur.

En yüksek ses basınç düzeyi ölçümü erkeklere göre; 18-39 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 107,38 (SS=4,58) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 90,17-114,47 aralığında olduğu; 40-59 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 107,22 (SS=6,99) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 75,85-115,25 aralığında olduğu; 60+ yaş grubundaki (n=30) ortalamasının 108,80 (SS=4,08) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin 100,33-114,17 aralığında olduğu bulunmuştur.

En düşük ses basınç düzeyi ölçümü kadınlara göre; 18-39 yaş grubundaki (n=41) ortalamasının 83,20 (SS=6,92) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 63,06-91,81 aralığında olduğu; 40-59 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 84,97 (SS=6,83) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin 64,70-93,59 aralığında olduğu; 60+ yaş grubundaki (n=30) ortalamasının 85,83 (SS=10,26) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 63,42-100,04 aralığında olduğu bulunmuştur.

En düşük ses basınç düzeyi ölçümü erkeklere göre; 18-39 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 86,87 (SS=5,63) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 62,35-96,93 aralığında olduğu; 40-59 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 85,05 (SS=11,60) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 61,65-99,02 aralığında olduğu; 60+ yaş grubundaki (n=30) ortalamasının 90,73 (SS=5,92) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin 75,48-99,41 aralığında olduğu bulunmuştur.

Ortalama ses basınç düzeyi ölçümü kadınlara göre; 18-39 yaş grubundaki (n=41) ortalamasının 95,12 (SS=4,27) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 87,02-103,85 aralığında olduğu; 40-59 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 97,54 (SS=3,67) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin 90,28-104,31 aralığında olduğu; 60+ yaş grubundaki (n=30) ortalamasının 98,00 (SS=3,85) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 88,21-104,32 aralığında olduğu bulunmuştur.

Ortalama ses basınç düzeyi ölçümü erkeklere göre; 18-39 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 97,39 (SS=5,67) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 76,41-107,60 aralığında olduğu; 40-59 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 99,11 (SS=5,42) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 84,40-109,22 aralığında olduğu; 60+ yaş grubundaki (n=30) ortalamasının 100,61 (SS=4,86) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin 88,34-108,12 aralığında olduğu bulunmuştur.

Ses basınç düzeyi aralığı ölçümü kadınlara göre; 18-39 yaş grubundaki (n=41) ortalamasının 22,72 (SS=6,62) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 11,92-41,28 aralığında olduğu; 40-59 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 22,98 (SS=8,62) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin 9,90-46,54 aralığında olduğu; 60+ yaş grubundaki (n=30) ortalamasının 21,77 (SS=9,82) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 6,93-47,72 aralığında olduğu bulunmuştur.

Ses basınç düzeyi aralığı ölçümü erkeklere göre; 18-39 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 20,64 (SS=6,28) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 10,61-45,55 aralığında olduğu; 40-59 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 23,09 (SS=10,26) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 9,96-43,86 aralığında olduğu; 60+ yaş grubundaki (n=30) ortalamasının 18,06 (SS=4,95) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin 6,85-32,87 aralığında olduğu bulunmuştur.

Ortalama perde ölçümü kadınlara göre; 18-39 yaş grubundaki (n=41) ortalamasının 221,96 (SS=19,28) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 181,99-249,51 aralığında olduğu; 40-59 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 211,76 (SS=16,35) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin 182,79-241,59 aralığında olduğu; 60+ yaş grubundaki (n=30) ortalamasının 202,92 (SS=20,82) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 163,04-249,19 aralığında olduğu bulunmuştur.

Ortalama perde ölçümü erkeklere göre; 18-39 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 139,04 (SS=21,71) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 110,99-191,94 aralığında olduğu; 40-59 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 149,15 (SS=23,64) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 105,36-198,93 aralığında olduğu; 60+ yaş grubundaki (n=30) ortalamasının 162,40 (SS=29,01) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin 114,39-211,05 aralığında olduğu bulunmuştur.

Perde aralığı ölçümü kadınlara göre; 18-39 yaş grubundaki (n=41) ortalamasının 90,97 (SS=40,59) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 31,06-173,36 aralığında olduğu; 40-59 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 106,76 (SS=35,01) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin 47,14-163,35 aralığında olduğu; 60+ yaş grubundaki (n=30) ortalamasının 91,15 (SS=36,12) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 27,51-179,06 aralığında olduğu bulunmuştur.

Perde aralığı ölçümü erkeklere göre; 18-39 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 61,00 (SS=32,26) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 10,76-134,33 aralığında olduğu; 40-59 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 80,08 (SS=36,12) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 15,15-168,20 aralığında olduğu; 60+ yaş grubundaki (n=30) ortalamasının 82,59 (SS=35,71) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin 25,07-195,33 aralığında olduğu bulunmuştur.

Hedef hava akımı ölçümü kadınlara göre; 18-39 yaş grubundaki (n=41) ortalamasının 0,11 (SS=0,05) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 0,01-0,22 aralığında olduğu; 40-59 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 0,14 (SS=0,05) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin 0,03-0,30 aralığında olduğu; 60+ yaş grubundaki (n=30) ortalamasının 0,10 (SS=0,05) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 0,0067-0,24 aralığında olduğu bulunmuştur.

Hedef hava akımı ölçümü erkeklere göre; 18-39 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 0,23 (SS=0,10) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 0,03-0,43 aralığında olduğu; 40-59 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 0,26 (SS=0,11) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 0,07-0,53 aralığında olduğu; 60+ yaş grubundaki (n=30) ortalamasının 0,22 (SS=0,11) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin 0,02-0,43 aralığında olduğu bulunmuştur.

4.2.1.5. Sesleme yeterliliği protokolü parametre ölçümlerinin Türkçe konuşan sağlıklı yetişkin bireyler için norm değerlerine ilişkin bulgular

Sesleme yeterliliği protokolünde bulunan en yüksek ses basınç düzeyi, ortalama ses basınç düzeyi, sesleme sırasında ortalama ses basınç düzeyi aralığı, ortalama perde, perde aralığı ve ekspiratuar hava akım süresi, en yüksek hava basıncı, ortalama tepe hava basıncı, en yüksek ekspiratuar hava akımı, hedef hava akımı, ekspiratuar hacim, sesleme sırasında ortalama hava akımı, aerodinamik güç, aerodinamik direnç, akustik ohms, aerodinamik yeterlilik parametrelerinin kadın ve

erkekler için 18-39, 40-59 ve 60+ yaş gruplarına dair norm değerleri Tablo 4.51’de verilmiştir.

Tablo 4.51. Sesleme Yeterliliği Protokolü Parametre Ölçümlerinin Yaş ve Cinsiyete Göre Ortalama, Standart Sapma ve Minimum ve Maksimum Değerleri

Protokol Parametre	18 – 39 Yaş (n = 76)		40 – 59 Yaş (n= 70)		60 – 87 Yaş (n= 60)	
SESEME YETERLİLİĞİ	Ortalama (ss)	Min.-Maks.	Ortalama (ss)	Min.-Maks	Ortalama (ss)	Min.-Maks
Kadın	n=41		n=35		n=30	
En Yüksek SBD (dB)	98,13 (5,0)	89,85 - 109,47	99,92 (5,66)	90,71 - 111,52	99,84 (5,16)	90,31 - 111,37
Ortalama SBD (dB)	94,70 (4,53)	87,70 - 104,52	96,67 (5,37)	88,17 - 107,73	96,43 (5,07)	87,26 - 107,75
Sesleme Sırasında Ortalama SBD (dB)	94,87 (4,48)	87,70 - 104,47	96,69 (5,32)	88,17 - 107,73	96,46 (5,06)	87,29 - 107,74
Ortalama Perde (Hz)	217,44 (24,14)	162,73 - 262,45	214,83 (28,45)	145,61 – 252,34	194,00 (25,84)	154,93 - 244,84
Perde Aralığı (Hz)	32,95 (25,70)	8,38 - 98,25	33,26 (32,53)	10,31 - 154,53	34,54 (30,11)	9,19 - 134,60
Ekspiratuar Hava Akım Süresi (Sn)	0,91 (0,30)	0,39 - 1,85	1,08 (0,24)	0,55 - 1,67	1,19 (0,30)	0,69 - 1,79
En Yüksek Hava Basıncı (cm H ₂ O)	9,47 (3,57)	4,95 - 22,81	10,61 (3,45)	6,03 - 20,93	10,87 (2,87)	6,49 - 17,83

Tablo 4.51. (Devam) Sesleme Yeterliliği Protokolü Parametre Ölçümlerinin Yaş ve Cinsiyete Göre Ortalama, Standart Sapma ve Minimum ve Maksimum Değerleri

Ortalama Tepe Hava Basıncı (cm H₂O)	7,67 (2,33)	3,81 - 14,92	8,39 (2,56)	4,95 - 15,53	8,88 (2,43)	5,10 - 15,05
En Yüksek Ekspiratuar Hava Akımı (L/Sn)	0,15 (0,09)	0,03 - 0,51	0,17 (0,06)	0,06 - 0,34	0,15 (0,08)	0,01 - 0,32
Hedef Hava Akımı (L/Sn)	0,09 (0,04)	0,01 - 0,26	0,12 (0,05)	0,04 - 0,22	0,10 (0,06)	0,0033 - 0,24
Ekspiratuar Hacim (L)	0,08 (0,05)	0,01 - 2,26	0,13 (0,06)	0,03 - 0,30	0,13 (0,10)	0,0033 - 0,36
Sesleme Sırasında Ortalama Hava Akımı (L/Sn)	0,09 (0,04)	0,01 - 0,27	0,11 (0,04)	0,03 - 0,21	0,09 (0,06)	0,0033 - 0,24
Aerodinamik Güç (W)	0,08 (0,06)	0,01 - 0,37	0,10 (0,05)	0,03 - 0,22	0,08 (0,06)	0,0047 - 0,23
Aerodinamik Direnç (cm H₂O/L/Sn)	130,38 (142,60)	36,75 - 756,10	87,83 (52,89)	25,75 - 229,71	380,36 (692,39)	35,86 - 3167,15
Akustik Ohms (dyne s/cm⁵)	132,96 (145,43)	37,48 - 771,06	89,53 (53,71)	26,26 - 234,26	389,02 (705,74)	36,56 - 3229,80
Aerodinamik Yeterlilik (dyne s/cm⁵)	22325,21 (59863,48)	299 - 385353	16485,89 (20175,95)	882,02 - 84885,30	49606,61 (112786,19)	1198,12 - 533250,63
Erkek	n=35		n=35		n=30	
En Yüksek SBD (dB)	97,85 (4,40)	85,55 - 106,57	100,85 (5,88)	90,23 - 111,63	100,18 (5,11)	84,01 - 110,85

Tablo 4.51. (Devam) Sesleme Yeterliliği Protokolü Parametre Ölçümlerinin Yaş ve Cinsiyete Göre Ortalama, Standart Sapma ve Minimum ve Maksimum Değerleri

Ortalama SBD (dB)	94,73 (4,57)	81,82 - 103,25	97,63 (6,83)	78,23 - 109,04	96,82 (5,15)	80,36 - 105,87
Sesleme Sırasında Ortalama SBD (dB)	94,82 (4,50)	81,82 - 103,25	97,85 (6,55)	82,81 - 109,04	99,53 (17,10)	80,38 - 186,33
Ortalama Perde (Hz)	123,03 (14,69)	98,04 - 154,05	137,22 (24,85)	94,77 - 201,48	149,709 (28,96)	103,40 - 215,93
Perde Aralığı (Hz)	14,63 (15,14)	4,86 - 93,16	16,01 (9,89)	4,65 - 60,54	21,58 (12,68)	9,29 - 62,20
Ekspiratuar Hava Akım Süresi (Sn)	0,83 (0,32)	0,38 - 1,65	1,05 (0,31)	0,47 - 1,66	1,05 (0,30)	0,60 - 1,74
En Yüksek Hava Basıncı (cm H₂O)	10,81 (5,00)	4,85 - 32,68	11,85 (5,34)	4,46 - 23,22	14,64 (6,06)	7,11 - 33,90
Ortalama Tepe Hava Basıncı (cm H₂O)	8,71 (4,01)	3,82 - 26,04	9,25 (3,96)	3,58 - 20,06	10,98 (3,90)	5,13 - 17,59
En Yüksek Ekspiratuar Hava Akımı (L/Sn)	0,38 (0,27)	0,03 - 1,03	0,38 (0,18)	0,08 - 0,86	0,31 (0,17)	0,0067 - 0,70
Hedef Hava Akımı (L/Sn)	0,21 (0,11)	0,02 - 0,46	0,23 (0,10)	0,05 - 0,53	0,19 (0,11)	0,001 - 0,44
Ekspiratuar Hacim (L)	0,17 (0,11)	0,10 - 0,59	0,24 (0,14)	0,04 - 0,57	0,20 (0,14)	0,001 - 0,59
Sesleme Sırasında Ortalama Hava Akımı (L/Sn)	0,20 (0,11)	0,02 - 0,46	0,22 (0,10)	0,05 - 0,51	0,18 (0,11)	0,001 - 0,43
Aerodinamik Güç (W)	0,20 (0,16)	0,01 - 0,59	0,22 (0,15)	0,03 - 0,59	0,21 (0,15)	0,002 - 0,59

Tablo 4.51. (Devam) Sesleme Yeterliliği Protokolü Parametre Ölçümlerinin Yaş ve Cinsiyete Göre Ortalama, Standart Sapma ve Minimum ve Maksimum Değerleri

Aerodinamik Direnç (cm H₂O/L/Sn)	100,49 (236,97)	20,46 - 1386,54	48,61 (30,97)	13,33 - 173,04	174,85 (420,55)	12,09 - 2285,61
Akustik Ohms (dyne s(cm⁵))	102,87 (241,53)	22,64 - 1413,97	49,38 (31,66)	13,59 -176,47	178,31(428,87)	12,34 - 2330,83
Aerodinamik Yeterlilik (ppm)	11102,94 (38165,33)	229,66 - 228739,41	8507,71 (8648,68)	105,53 - 35164,99	9594,30 (14383,53)	1259,95 - 78035,27

En yüksek ses basınç düzeyi ölçümü kadınlara göre; 18-39 yaş grubundaki (n=41) ortalamasının 98,13 (SS=5,0) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 89,85-109,47 aralığında olduğu; 40-59 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 99,92 (SS=5,66) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin 90,71-111,52 aralığında olduğu; 60+ yaş grubundaki (n=30) ortalamasının 99,84 (SS=5,16) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 90,31-111,37 aralığında olduğu bulunmuştur.

En yüksek ses basınç düzeyi ölçümü erkeklere göre; 18-39 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 97,85 (SS=4,40) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 85,55-106,57 aralığında olduğu; 40-59 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 100,85 (SS=5,88) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 90,23-111,63 aralığında olduğu; 60+ yaş grubundaki (n=30) ortalamasının 100,18 (SS=5,11) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin 84,01-110,85 aralığında olduğu bulunmuştur.

Ortalama ses basınç düzeyi ölçümü kadınlara göre; 18-39 yaş grubundaki (n=41) ortalamasının 94,70 (SS=4,53) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 87,70-104,52 aralığında olduğu; 40-59 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 96,67 (SS=5,37) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin 88,17-107,73 aralığında olduğu; 60+ yaş grubundaki (n=30) ortalamasının 96,43 (SS=5,07) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 87,26-107,75 aralığında olduğu bulunmuştur.

Ortalama ses basınç düzeyi ölçümü erkeklere göre; 18-39 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 94,73 (SS=4,57) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 81,82-103,25 aralığında olduğu; 40-59 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 97,63 (SS=6,83) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 78,23-109,04 aralığında olduğu; 60+ yaş grubundaki (n=30) ortalamasının 96,82 (SS=5,15) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin 80,36-105,87 aralığında olduğu bulunmuştur.

Sesleme sırasında ortalama ses basınç düzeyi ölçümü kadınlara göre; 18-39 yaş grubundaki (n=41) ortalamasının 94,87 (SS=4,48) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 87,70-104,47 aralığında olduğu; 40-59 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 96,69 (SS=5,32) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin 88,17-107,73 aralığında olduğu; 60+ yaş grubundaki (n=30) ortalamasının 96,46 (SS=5,06) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 87,29-107,74 aralığında olduğu bulunmuştur.

Sesleme sırasında ortalama ses basınç düzeyi ölçümü erkeklere göre; 18-39 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 94,82 (SS=4,50) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 81,82-103,25 aralığında olduğu; 40-59 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 97,85 (SS=6,55) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 82,81-109,04 aralığında olduğu; 60+ yaş grubundaki (n=30) ortalamasının 99,53 (SS=17,10) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin 80,38-186,33 aralığında olduğu bulunmuştur.

Ortalama perde ölçümü kadınlara göre; 18-39 yaş grubundaki (n=41) ortalamasının 217,44 (SS=24,14) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 162,73-262,45 aralığında olduğu; 40-59 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 214,83 (SS=28,45) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin 145,61-252,34 aralığında olduğu; 60+ yaş grubundaki (n=30) ortalamasının 194,00 (SS=25,84) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 154,93-244,84 aralığında olduğu bulunmuştur.

Ortalama perde ölçümü erkeklere göre; 18-39 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 123,03 (SS=14,69) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 98,04-154,05 aralığında olduğu; 40-59 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 137,22 (SS=24,85) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 94,77-201,48 aralığında olduğu; 60+ yaş grubundaki (n=30) ortalamasının 149,709 (SS=28,96) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin 103,40-215,93 aralığında olduğu bulunmuştur.

Perde aralığı ölçümü kadınlara göre; 18-39 yaş grubundaki (n=41) ortalamasının 32,95 (SS=25,70) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 8,38-98,25 aralığında olduğu; 40-59 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 33,26 (SS=32,53) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin 10,31-154,53 aralığında olduğu; 60+ yaş grubundaki (n=30) ortalamasının 34,54 (SS=30,11) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 9,19-134,60 aralığında olduğu bulunmuştur.

Perde aralığı ölçümü erkeklere göre; 18-39 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 14,63 (SS=15,14) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 4,86-93,16 aralığında olduğu; 40-59 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 16,01 (SS=9,89) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 4,65-60,54 aralığında olduğu; 60+ yaş grubundaki (n=30) ortalamasının 21,58 (SS=12,68) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin 9,29-62,20 aralığında olduğu bulunmuştur.

Ekspiratuar hava akım süresi ölçümü kadınlara göre; 18-39 yaş grubundaki (n=41) ortalamasının 0,91 (SS=0,30) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 0,39-1,85 aralığında olduğu; 40-59 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 1,08 (SS=0,24) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin 0,55-1,67 aralığında olduğu; 60+ yaş grubundaki (n=30) ortalamasının 1,19 (SS=0,30) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 0,69-1,79 aralığında olduğu bulunmuştur.

Ekspiratuar hava akım süresi ölçümü erkeklere göre; 18-39 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 0,83 (SS=0,32) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 0,38-1,65 aralığında olduğu; 40-59 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 1,05 (SS=0,31) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 0,47-1,66 aralığında olduğu; 60+ yaş grubundaki (n=30) ortalamasının 1,05 (SS=0,30) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin 0,60-1,74 aralığında olduğu bulunmuştur.

En yüksek hava basıncı ölçümü kadınlara göre; 18-39 yaş grubundaki (n=41) ortalamasının 9,47 (SS=3,57) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 4,95-22,81 aralığında olduğu; 40-59 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 10,61 (SS=3,45) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin 6,03-20,93 aralığında olduğu; 60+ yaş grubundaki (n=30) ortalamasının 10,87 (SS=2,87) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 6,49-17,83 aralığında olduğu bulunmuştur.

En yüksek hava basıncı ölçümü erkeklere göre; 18-39 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 10,81 (SS=5,00) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 4,85-32,68 aralığında olduğu; 40-59 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 11,85 (SS=5,34) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 4,46-23,22 aralığında olduğu; 60+ yaş grubundaki (n=30) ortalamasının 14,64 (SS=6,06) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin 7,11-33,90 aralığında olduğu bulunmuştur.

Ortalama tepe hava basıncı ölçümü kadınlara göre; 18-39 yaş grubundaki (n=41) ortalamasının 7,67 (SS=2,33) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 3,81-14,92 aralığında olduğu; 40-59 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 8,39 (SS=2,56) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin 4,95-15,53 aralığında olduğu; 60+ yaş grubundaki (n=30) ortalamasının 8,88 (SS=2,43) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 5,10-15,05 aralığında olduğu bulunmuştur.

Ortalama tepe hava basıncı ölçümü erkeklere göre; 18-39 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 8,71 (SS=4,01) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 3,82-26,04 aralığında olduğu; 40-59 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 9,25

(SS=3,96) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 3,58-20,06 aralığında olduğu; 60+ yaş grubundaki (n=30) ortalamasının 10,98 (SS=3,90) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin 5,13-17,59 aralığında olduğu bulunmuştur.

En yüksek ekspiratuvar hava akımı ölçümü kadınlara göre; 18-39 yaş grubundaki (n=41) ortalamasının 0,15 (SS=0,09) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 0,03-0,51 aralığında olduğu; 40-59 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 0,17 (SS=0,06) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin 0,06-0,34 aralığında olduğu; 60+ yaş grubundaki (n=30) ortalamasının 0,15 (SS=0,08) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 0,01-0,32 aralığında olduğu bulunmuştur.

En yüksek ekspiratuvar hava akımı ölçümü erkeklere göre; 18-39 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 0,38 (SS=0,27) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 0,03-1,03 aralığında olduğu; 40-59 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 0,38 (SS=0,18) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 0,08-0,86 aralığında olduğu; 60+ yaş grubundaki (n=30) ortalamasının 0,31 (SS=0,17) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin 0,0067-0,70 aralığında olduğu bulunmuştur.

Hedef hava akımı ölçümü kadınlara göre; 18-39 yaş grubundaki (n=41) ortalamasının 0,09 (SS=0,04) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 0,01-0,26 aralığında olduğu; 40-59 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 0,12 (SS=0,05) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin 0,04-0,22 aralığında olduğu; 60+ yaş grubundaki (n=30) ortalamasının 0,10 (SS=0,06) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 0,0033-0,24 aralığında olduğu bulunmuştur.

Hedef hava akımı ölçümü erkeklere göre; 18-39 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 0,21 (SS=0,11) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 0,02-0,46 aralığında olduğu; 40-59 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 0,23 (SS=0,10) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 0,05-0,53 aralığında olduğu; 60+ yaş grubundaki (n=30) ortalamasının 0,19 (SS=0,11) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin 0,001-0,44 aralığında olduğu bulunmuştur.

Ekspiratuvar hacim ölçümü kadınlara göre; 18-39 yaş grubundaki (n=41) ortalamasının 0,08 (SS=0,05) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 0,01-2,26 aralığında olduğu; 40-59 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 0,13 (SS=0,06) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin 0,03-0,30 aralığında olduğu; 60+ yaş

grubundaki (n=30) ortalamasının 0,13 (SS=0,10) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 0,0033-0,36 aralığında olduğu bulunmuştur.

Ekspiratuar hacim ölçümü erkeklere göre; 18-39 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 0,17 (SS=0,11) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 0,10-0,59 aralığında olduğu; 40-59 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 0,24 (SS=0,14) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 0,04-0,57 aralığında olduğu; 60+ yaş grubundaki (n=30) ortalamasının 0,20 (SS=0,14) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin 0,001-0,59 aralığında olduğu bulunmuştur.

Sesleme sırasında ortalama hava akımı ölçümü kadınlara göre; 18-39 yaş grubundaki (n=41) ortalamasının 0,09 (SS=0,04) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 0,01-0,27 aralığında olduğu; 40-59 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 0,11 (SS=0,04) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin 0,03-0,21 aralığında olduğu; 60+ yaş grubundaki (n=30) ortalamasının 0,09 (SS=0,06) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 0,0033-0,24 aralığında olduğu bulunmuştur.

Sesleme sırasında ortalama hava akımı ölçümü erkeklere göre; 18-39 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 0,20 (SS=0,11) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 0,02-0,46 aralığında olduğu; 40-59 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 0,22 (SS=0,10) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 0,05-0,51 aralığında olduğu; 60+ yaş grubundaki (n=30) ortalamasının 0,18 (SS=0,11) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin 0,001-0,43 aralığında olduğu bulunmuştur.

Aerodinamik güç ölçümü kadınlara göre; 18-39 yaş grubundaki (n=41) ortalamasının 0,08 (SS=0,06) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 0,01-0,37 aralığında olduğu; 40-59 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 0,10 (SS=0,05) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin 0,03-0,22 aralığında olduğu; 60+ yaş grubundaki (n=30) ortalamasının 0,08 (SS=0,06) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 0,0047-0,23 aralığında olduğu bulunmuştur.

Aerodinamik güç ölçümü erkeklere göre; 18-39 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 0,20 (SS=0,16) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 0,01-0,59 aralığında olduğu; 40-59 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 0,22 (SS=0,15) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 0,03-0,59 aralığında olduğu; 60+

yaş grubundaki (n=30) ortalamasının 0,21 (SS=0,15) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 0,002-0,59 aralığında olduğu bulunmuştur.

Aerodinamik direnç ölçümü kadınlara göre; 18-39 yaş grubundaki (n=41) ortalamasının 130,38 (SS=142,60) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 36,75-756,10 aralığında olduğu; 40-59 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 87,83 (SS=52,89) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin 25,75-229,71 aralığında olduğu; 60+ yaş grubundaki (n=30) ortalamasının 380,36 (SS=692,39) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 35,86-3167,15 aralığında olduğu bulunmuştur.

Aerodinamik direnç ölçümü erkeklere göre; 18-39 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 100,49 (SS=236,97) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 20,46-1386,54 aralığında olduğu; 40-59 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 48,61 (SS=30,97) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 13,33-173,04 aralığında olduğu; 60+ yaş grubundaki (n=30) ortalamasının 174,85 (SS=420,55) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 12,09-2285,61 aralığında olduğu bulunmuştur.

Akustik ohms ölçümü kadınlara göre; 18-39 yaş grubundaki (n=41) ortalamasının 132,96 (SS=145,43) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 37,48-771,06 aralığında olduğu; 40-59 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 89,53 (SS=53,71) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin 26,26-234,26 aralığında olduğu; 60+ yaş grubundaki (n=30) ortalamasının 389,02 (SS=705,74) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 36,56-3229,80 aralığında olduğu bulunmuştur.

Akustik ohms ölçümü erkeklere göre; 18-39 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 102,87 (SS=241,53) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 22,64-1413,97 aralığında olduğu; 40-59 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 49,38 (SS=31,66) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 13,59-176,47 aralığında olduğu; 60+ yaş grubundaki (n=30) ortalamasının 178,31 (SS=428,87) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 12,34-2330,83 aralığında olduğu bulunmuştur.

Aerodinamik yeterlilik ölçümü kadınlara göre; 18-39 yaş grubundaki (n=41) ortalamasının 22325,21 (SS=59863,48) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 299-385353 aralığında olduğu; 40-59 yaş grubundaki (n=35)

ortalamasının 16485,89 (SS=20175,95) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin 882,02-84885,3 aralığında olduğu; 60+ yaş grubundaki (n=30) ortalamasının 49606,61 (SS=112786,19) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 1198,12-533250,63 aralığında olduğu bulunmuştur.

Aerodinamik yeterlilik ölçümü erkeklere göre; 18-39 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 11102,94 (SS=38165,33) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 229,66-228739,41 aralığında olduğu; 40-59 yaş grubundaki (n=35) ortalamasının 8507,71 (SS=8648,68) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 105,53-35164,99 aralığında olduğu; 60+ yaş grubundaki (n=30) ortalamasının 9594,30 (SS=14383,53) olduğu ve minimum ve maksimum değerlerinin de 1259,95-78035,27 aralığında olduğu bulunmuştur.

5. SONUÇ, TARTIŞMA ve ÖNERİLER

5.1. Sonuç

Bu çalışmada, ses değerlendirmelerinde kullanılan ve akustik ve aerodinamik ölçüm elde edilmesini sağlayan PAS kullanılarak yaşları 18-87 arasında değişen Türkçe konuşan sağlıklı yetişkin popülasyonda 45 akustik ve aerodinamik ölçüm için normatif veri elde edilmiş ve bu ölçümler üzerinde yaş ve cinsiyetin etkisi incelenmiştir. Çalışma sonucunda yaş değişkeni 19 parametre, cinsiyet değişkeni 30 parametre ve cinsiyet*yaş etkileşimi 6 parametre üzerinde etkili bulunurken 10 parametre üzerinde yaş ve cinsiyet değişkenlerinin herhangi bir etkisi bulunmamıştır.

Yaş değişkeni, Vital kapasite protokolünde, ekspiratuar hacim; Maksimum sürdürülen fonasyon protokolünde en yüksek ses basınç düzeyi, en düşük ses basınç düzeyi, ses basınç düzeyi aralığı, fonasyon süresi, en yüksek ekspiratuar hava akımı ve ekspiratuar hacim; Ses basınç düzeyi değişiklikleri protokolünde; en düşük ses basınç düzeyi, ortalama ses basınç düzeyi, perde aralığı ve hedef hava akımı; Sesleme yeterliliği protokolünde, en yüksek ses basınç düzeyi, ortalama ses basınç düzeyi, ekspiratuar hava akım süresi, en yüksek hava basıncı, ortalama tepe hava basıncı, ekspiratuar hacim, aerodinamik direnç ve akustik ohms ölçümleri üzerinde etkili bulunmuştur.

Cinsiyet değişkeni, Vital kapasite protokolünde, ekspiratuar hacim, ekspiratuar hava akım süresi ve en yüksek ekspiratuar hava akımı; Maksimum sürdürülen fonasyon protokolünde, ortalama perde, fonasyon süresi, en yüksek ekspiratuar hava akımı, ekspiratuar hava akımı ve ekspiratuar hacim; Rahat sürdürülen fonasyon prokolünde, ortalama perde, en yüksek ekspiratuar hava akımı, ortalama ekspiratuar hava akımı ve ekspiratuar hacim; Ses basınç düzeyi değişiklikleri protokolünde, en düşük ses basınç düzeyi, ortalama ses basınç düzeyi, ortalama perde, perde aralığı, ve hedef hava akımı; Sesleme yeterliliği protokolünde, ortalama perde, perde aralığı, ekspiratuar hava akım süresi, en yüksek hava basıncı, ortalama tepe hava basıncı, en yüksek ekspiratuar hava akımı, hedef hava akımı, ekspiratuar hacim, sesleme sırasında ortalama hava akımı, aerodinamik güç, aerodinamik direnç, akustik ohms ve aerodinamik yeterlilik ölçümleri üzerinde etkili bulunmuştur.

Yaş ve cinsiyet değişkenlerinin etkileşimi, Maksimum sürdürülen fonasyon protokolünde, en düşük ses basınç düzeyi, ses basınç düzeyi aralığı ve ortalama perde; Rahat sürdürülen fonasyon prokolünde, ortalama perde; Ses basınç düzeyi

değişiklikleri protokolünde, ortalama perde; Sesleme yeterliliği protokolünde ortalama perde ölçümleri üzerinde etkili bulunmuştur.

Çalışmada, Maksimum sürdürülen fonasyon protokolünde, ortalama ses basınç düzeyi, sesleme sırasında ortalama ses basınç düzeyi; Rahat sürdürülen fonasyon protokolünde, en yüksek ses basınç düzeyi, en düşük ses basınç düzeyi, ortalama ses basınç düzeyi, ses basınç düzeyi aralığı, fonasyon süresi; Ses basınç düzeyi değişiklikleri protokolünde, en yüksek ses basınç düzeyi, ses basınç düzeyi aralığı; Sesleme yeterliliği protoklünde, sesleme sırasında ortalama ses basınç düzeyi parametreleri üzerinde yaş ve cinsiyet değişkenlerinin herhangi bir etkisi bulunmamıştır.

Elde edilen bu sonuçlar ses değerlendirmelerinde büyük öneme sahip akustik ve aerodinamik ölçümlerin çok büyük ölçüde yaş ve cinsiyet farklılıklarına karşı duyarlı olduğunu göstermektedir. Bu sonuçlardan yola çıkarak ses değerlendirmelerinde referans değer olarak kullanılan normatif verilerin yaş ve cinsiyet farklılıkları göz önüne alınarak oluşturulması gerektiği düşünülmektedir.

5.2. Tartışma

Bu çalışmanın genel amacı Fonotuar Aerodinamik Sistem 6600 (PAS) kullanılarak Türkçe konuşan sağlıklı yetişkin popülasyonda sesin akustik ve aerodinamik özelliklerine dair norm oluşturmak ve yaş ve cinsiyet değişkenlerinin bu özellikler üzerine etkisini incelemektir.

Çalışmanın amacı olarak Fonotuar Aerodinamik Sistem 6600 (PAS) ile elde edilen akustik ve aerodinamik ölçümler için normatif veri elde edilmiştir.

PAS 7 protokolden oluşmaktadır. Bunlar; (1) Hava basıncı tarama, (2) Vital kapasite, (3) Maksimum sürdürülen fonasyon, (4) Rahat sürdürülen fonasyon, (5) Ses basınç düzeyi değişiklikleri, (6) Sesleme yeterliliği, (7) Devam eden konuşma protokolleridir. Bu protokollerin uygulanması ile 45 akustik ve aerodinamik ölçüm elde edilmektedir. Bunlar; (1) Vital kapasite protokolünden elde edilen; en yüksek ekspiratuar hava akımı, ekspiratuar hava akım süresi, ekspiratuar hacim ölçümleri, (2) Maksimum sürdürülen fonasyon protokolünden elde edilen; en yüksek SBD, en düşük ses basınç düzeyi, ortalama ses basınç düzeyi, ses basınç düzeyi aralığı, sesleme sırasında ortalama ses basınç düzeyi, ortalama perde, fonasyon süresi, en yüksek ekspiratuar hava akımı, ortalama ekspiratuar hava akımı, ekspiratuar hacim ölçümleri,

(3) Rahat sürdürülen fonasyon protokolünden elde edilen; en yüksek ses basınç düzeyi, en düşük ses basınç düzeyi, ortalama ses basınç düzeyi, ses basınç düzeyi aralığı, ortalama perde, fonasyon süresi, en yüksek ekspiratuar hava akımı, ortalama ekspiratuar hava akımı, ekspiratuar hacim ölçümleri; (4) Ses basınç düzeyi değişiklikleri protokolünden elde edilen; en yüksek ses basınç düzeyi, en düşük ses basınç düzeyi, ortalama ses basınç düzeyi, ses basınç düzeyi aralığı, ortalama perde, perde aralığı, hedef hava akımı ölçümleri; (5) Sesleme yeterliliği protokolünden elde edilen; en yüksek ses basınç düzeyi, ortalama ses basınç düzeyi, sesleme sırasında ortalama ses basınç düzeyi ortalama perde, perde aralığı, ekspiratuar hava akım süresi, en yüksek hava basıncı, ortalama tepe hava basıncı, en yüksek ekspiratuar hava akımı, hedef hava akımı, ekspiratuar hacim, sesleme sırasında ortalama hava akımı, aerodinamik güç, aerodinamik direnç, aerodinamik yeterlilik ve akustik ohms ölçümleridir. Tarama amaçlı uygulanan Hava basıncı tarama protokolü ve Devam eden konuşma protokollerinden herhangi bir ölçüm elde edilmemektedir.

Çalışmada, yaşları 18-87 arasında değişen herhangi bir ses problemi bulunmayan sağlıklı yetişkinler, kadın, erkek cinsiyet gruplarında; 18-39, 40-59 ve 60+ olmak üzere üç yaş grubuna ayrılmış ve Vital kapasite, Maksimum sürdürülen fonasyon, Rahat sürdürülen fonasyon, Ses basınç düzeyi değişiklikleri ve Sesleme yeterliliği protokollerinin her biri üçer kez uygulanmış ve elde edilen ölçümlerin ortalamaları alınarak bu çalışmada bulunan 45 akustik ve aerodinamik ölçüm için kadın ve erkeklerde üç yaş grubuna ait normatif veri elde edilmiş ve bu ölçümler üzerinde yaş ve cinsiyet değişkenlerinin etkisi incelenmiştir.

PAS kullanılarak sağlıklı yetişkin popülasyona ait norm çalışması ilk olarak 2012 yılında Zraick ve ark. tarafından yapılmıştır. Araştırmacılar çalışmalarında, 89 kadın ve 68 erkek toplam 157 katılımcıyı 18-39, 40-59 ve 60+ yaş gruplarına ayırarak Vital kapasite, Maksimum sürdürülen fonasyon, Rahat sürdürülen fonasyon, Ses basınç düzeyi değişiklikleri ve Sesleme yeterliliği protokollerini üçer kez uygulamış ve ölçümlerin aritmetik ortalamasını alarak bu çalışmada bulunan 45 akustik ve aerodinamik parametre için normatif veri elde etmiş ve yaş ve cinsiyetin elde ettikleri ölçümler üzerinde bir etkisi olup olmadığını incelemişlerdir. PAS kullanılarak sağlıklı yetişkin popülasyonda sesin akustik ve aerodinamik özelliklerine dair normatif verinin elde edildiği diğer bir çalışma Kim (2014) tarafından rapor edilmiştir. Bu çalışmada, yaşları 18-49 arasında değişen 70 erkek 100 kadın toplam 170 katılımcıya PAS'ta

bulunan Maksimum sürdürülen fonasyon ve Sesleme yeterliliği protokolleri üç oturumda uygulanarak bu protokollerden elde edilen 25 akustik ve aerodinamik ölçüm için normatif veri elde edilmiş, intra-subject güvenilirlik test edilmiş ve diğer iki norm çalışmasından farklı olarak yaş değişkeni dışlanarak bu çalışmada elde edilen ölçümler üzerine sadece cinsiyet değişkeninin etkisi incelenmiştir.

Çalışmada Vital kapasite protokolünde bulunan ekspiratuar hava akım süresi, en yüksek ekspiratuar hava akımı ve ekspiratuar hacim parametrelerinin üzerinde yaş ve cinsiyetin anlamlı etkisi araştırılmıştır.

Yaşlanmanın bir sonucu olarak seste meydana gelen değişiklikler, perde değişikliklerini, düzensiz vokal fold titreşimlerini, glotal yetersizlikleri ve bunun sonucu olarak hava kaybı ve soluklu ses üretimini, larengeal gerginliği, kaba ve boğuk ses üretimini içermektedir. Kahane (1987), çalışmasında belirttiği gibi seste oluşan yaşlanma belirtileri erkek sesinde daha belirgin olsa da hem erkek hem kadın sesi yaşlanmaktadır. Algısal, fizyolojik ve akustik çalışmalardan elde edilen bulgular seste meydana gelen yaşlanmaya bağlı değişikliklerin larinkste yaşa bağlı doku değişikliklerine, anatomik ve fizyolojik değişikliklere bağlı olduğunu göstermektedir. Alanyazında yapılan pek çok çalışma kadın ve erkeklerde yaşlanmanın fonotuar davranışlar üzerinde farklı etkileri olduğunu göstermektedir (Melcon ve ark. (1989), Higgins ve Saxman (1991), Stathopoulos ve Sapienza (1993), Holmes (1994), Goozee ve ark. (1998)). Bu çalışmalardan elde edilen sonuçların ortak özelliği yaşlanmaya bağlı değişikliklerin erkek sesinde kadın sesinde olduğundan daha belirgin olmasıdır. Cinsiyetler arası farklara bakıldığında yaş grupları fark etmeksizin, hava akım ölçümlerinde erkeklerin ölçümlerinin kadınlardan anlamlı düzeyde yüksek olduğu görülmektedir. Bunun nedeni olarak da kadın ve erkeklerin respiratuar ve larengeal sistemlerindeki anatomik, fizyolojik ve yapısal farklılıklar olduğu belirtilmektedir. Çalışmalardan elde edilen sonuçların bir başka ortak özelliği de temel frekans ölçümlerini içermektedir. Buna göre yaşlanma ile birlikte erkeklerin temel frekansları artarken kadınların temel frekansları düşmektedir.

Bu çalışmadan elde edilen bulgular öncelikli olarak PAS uygulanarak normatif veri elde edilen Zraick ve ark. (2012) ve Kim (2014) çalışma bulguları ile karşılaştırılmıştır. Bulguların alanyazında yapılan diğer çalışmalarla karşılaştırılmasında çalışmalarda farklı cihazların kullanılması ve farklı yaş gruplarına

ayrılması gibi nedenlerden dolayı sınırlılıklar bulunmaktadır. Örneğin Goozee ve ark. (1998), fonatuar aerodinamiklere ilişkin normatif veri elde ettiği çalışmada katılımcıları altı yaş grubuna ayırmış ve veri elde ederken Aerophone II kullanmıştır. Bu nedenle tartışma bölümünde öncelikle Zraick ve ark. (2012), Kim (2014) araştırma bulguları ile karşılaştırma yapılmış ve mümkün olan durumlarda diğer çalışmalara da değinilmiştir.

Respirasyon ya da fonasyonda kullanılan maksimum hava miktarının değerlendirildiği protokol olan Vital kapasite protokolünün uygulanması esnasında katılımcılardan maskeyi takmadan önce derin bir nefes alması ve maskeyi taktıktan sonra olabildiğince nefesini vermesi istenmiştir.

Bu çalışmada Vital kapasite protokolü ekspiratuar hava akım süresi (Sn) ölçümünün kadın katılımcılarda, 18-39 yaş grubu ortalaması 6,15 (SS=2,39), 40-59 yaş grubu ortalaması 6,42 (SS=2,88), 60+ yaş grubu ortalaması 5,57 (SS=1,83); erkek katılımcılarda 18-39 yaş grubu ortalaması 7,91 (SS=3,21), 40-59 yaş grubu ortalaması 7,27 (SS=03,09) ve 60+ yaş grubu ortalaması 7,12 (SS=1,65) olarak belirlenmiştir. Ekspiratuar hava akım süresi, belirli bir aralıkta bulunan pozitif hava akımının süresini ifade etmektedir. Bu çalışmadan elde edilen bulgular, ekspiratuar hava akım süresi ölçümleri üzerinde cinsiyet faktörünün anlamlı etkisi olduğunu, buna göre erkeklerin ölçümlerinin kadınlardan anlamlı düzeyde yüksek olduğunu gösterirken yaş grupları arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır. Kadın ve erkeklerin respiratuar sistemlerindeki farklılık göz önüne alındığında ekspiratuar hava akım süresi ölçümlerinin erkeklerde kadınlardan anlamlı düzeyde yüksek bulunması olağan bir sonuç olarak değerlendirilmektedir. Bu çalışmadan elde edilen bulgular alanyazında hava akım ölçümlerinde erkeklerin ölçümlerinin kadınlardan yüksek olduğunu gösteren çalışma bulgularıyla (Higgins Saxman, (1991) tutarlılık göstermektedir. Zraick ve ark. (2012) yapmış oldukları çalışmada, bu çalışma bulgularından farklı olarak Vital kapasite protokolü ekspiratuar hava akım süresi ölçümleri üzerinde yaş ve cinsiyetin herhangi bir etkisini rapor etmemişlerdir.

Vital kapasite protokolü ekspiratuar hacim (Lt) ölçümünün kadın katılımcılarda, 18-39 yaş grubu ortalaması 2,42 (SS=0,63), 40-59 yaş grubu ortalaması 2,21 (SS=0,61), 60+ yaş grubu ortalaması 1,70 (SS=0,55); erkek katılımcılarda 18-39 yaş grubu ortalaması 3,83 (SS=1,00), 40-59 yaş grubu ortalaması 3,35 (SS=0,86) ve 60+ yaş grubu ortalaması 2,59 (SS=0,87) olarak belirlenmiştir. Ekspiratuar hacim,

belirli bir aralıkta bulunan toplam pozitif hava akımının ölçüldüğü parametredir. Elde edilen bulgular yaş ve cinsiyetin ekspiratuar hacim ölçümleri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı etkisi olduğu göstermektedir. Bu bulgulara göre erkek katılımcıların ölçümleri kadın katılımcılardan anlamlı olarak yüksek bulunmuştur. Yaş grupları arasındaki farklılıklara bakıldığında, 18-39 yaş grubu olan genç yetişkinlerin ölçümleri, 60+ yaş grubunu oluşturan erişkin yetişkinlerden; 40-59 yaş grubunu oluşturan yetişkin gruptaki katılımcıların ölçümleri, erişkin yetişkinlerden; ve genç yetişkinlerin ölçümlerinin de yetişkinlerden anlamlı düzeyde yüksek olduğu görülmektedir. Yaşlanmanın bir sonucu olarak larengeal mekanizmada meydana gelen anatomik ve fizyolojik değişikliklerin hava akım ölçümlerini etkilediği gerçeği göz önüne alındığında ekspiratuar hacim ölçümünün yaşla birlikte düşmesi beklenen bir sonuçtur. Erkek ve kadın cinsiyetleri arasındaki respiratuar ve larengeal mekanizmadaki farklılıklar nedeniyle erkeklerin daha yüksek hava akım ölçümlerine sahip olmaları da olağan bir durumdur. Bu çalışma bulgularıyla tutarlı biçimde Zraick ve ark. (2012) çalışmalarında erkeklerin ölçümlerini kadınlardan; ve genç ve yetişkin grupta bulunan katılımcıların ölçümlerini de erişkin yetişkinlerden yüksek bulmuşlardır.

Vital kapasite protokolü en yüksek ekspiratuar hava akımı (Lt/Sn) ölçümünün kadın katılımcılarda 18-39 yaş grubu ortalaması 0,94 (SS=0,62), 40-59 yaş grubu ortalaması 1,16 (SS=0,96), 60+ yaş grubu ortalaması 1,18 (SS=0,73); erkek katılımcılarda 18-39 yaş grubu ortalaması 1,43 (SS=1,02), 40-59 yaş grubu ortalaması 1,93 (SS=1,35) ve 60+ yaş grubu ortalaması 1,59 (SS=0,91) olarak belirlenmiştir. En yüksek ekspiratuar hava akımı, belirli bir aralıkta bulunan en yüksek ya da tepe pozitif hava akımıdır. Elde edilen bulgular, en yüksek ekspiratuar hava akımı ölçümlerinde cinsiyet grupları arasında anlamlı farklılık olduğunu, buna göre erkeklerin ölçümlerinin kadınlardan anlamlı düzeyde yüksek olduğunu gösterirken; yaş grupları arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır. Vital kapasite protokolünde bulunan diğer hava akım ölçümlerinde olduğu gibi bu parametre için de erkeklerin ölçümlerinin kadınlardan anlamlı düzeyde yüksek bulunması beklenen bir bulgudur. Respiratuar ve larengeal mekanizmanın yaşlandığı ve yaşlandıkça hava akım performansının düşmesi beklenirken çalışmada yaş grupları arasında farklılık bulunmaması çalışmaya katılan yetişkin gruptaki katılımcıların protokolün uygulanması esnasında fazla efor sarf etmelerinden kaynaklanabileceğini düşünülmektedir. Cinsiyet grupları arasındaki

farka bakıldığında bu çalışma bulguları ile tutarlı biçimde Zraick ve ark. (2012) çalışmasında erkeklerin ölçümlerini kadınlardan anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur.

Çalışmanın bir amacı olarak Maksimum sürdürülen fonasyon protokolünde bulunan en yüksek ses basınç düzeyi, en düşük ses basınç düzeyi, ortalama ses basınç düzeyi, ses basınç düzeyi aralığı, sesleme sırasında ortalama ses basınç düzeyi, ortalama perde, fonasyon süresi, en yüksek ekspiratuar hava akımı, ortalama ekspiratuar hava akımı ve ekspiratuar hacim parametrelerinin üzerinde yaş ve cinsiyetin anlamlı etkisi araştırılmıştır.

Maksimum sürdürülen fonasyon protokolünün uygulanması ile devam eden fonasyon esnasındaki maksimum hava yönetimi değerlendirilmekte ve bu protokolden elde edilen ölçümler ses kıvrım işleyişi ve respirasyon desteği hakkında bilgi vermektedir. Protokolün uygulanması esnasında katılımcılardan derin bir nefes alması ve maske yüze takılıyken uzatabildiği kadar “aaah” fonasyonunu uzatması istenmiştir.

Maksimum sürdürülen fonasyon protokolü en yüksek ses basınç düzeyi (dB) ölçümünün kadın katılımcılarda 18-39 yaş grubu ortalaması 99,50 (SS=4,98), 40-59 yaş grubu ortalaması 101,17 (SS=5,33), 60+ yaş grubu ortalaması 100,78 (SS=4,23); erkek katılımcılarda 18-39 yaş grubu ortalaması 99,28 (SS=3,25), 40-59 yaş grubu ortalaması 102,05 (SS=5,44) ve 60+ yaş grubu ortalaması 101,35 (SS=4,62) olarak belirlenmiştir. Bu çalışmadan elde edilen bulgulara göre en yüksek ses basınç düzeyi ölçümü için yaş grupları arasında anlamlı farklılık bulunurken; cinsiyet grupları arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır. Yaş grupları arasındaki farka bakıldığında, yetişkin gruptaki katılımcıların ölçümlerinin genç yetişkin gruptaki katılımcıların ölçümlerinden anlamlı düzeyde yüksek olduğu görülmektedir. Bu çalışmada, diğer protokollerde elde edilen en yüksek ses basınç düzeyi ölçümlerine bakıldığında yaş grupları arasında anlamlı farklılık olduğu, yaşla birlikte en yüksek ses basınç düzeyinin de arttığı gözlenmiştir. Bu bağlamda yetişkin grup katılımcılarının ölçümlerinin genç yetişkinlerden yüksek bulunması doğal bir durum olarak karşılanmaktadır. Zraick ve ark. (2012) çalışmalarında bu parametre için yaş grupları arasında fark bulunmasa da bu çalışma bulgularıyla tutarlı bir biçimde yaşla birlikte en yüksek ses basınç düzeyi ölçümlerinin arttığı görülmüştür.

Maksimum sürdürülen fonasyon protokolü en düşük ses basınç düzeyi (dB) ölçümünün kadın katılımcılarda 18-39 yaş grubu ortalaması 68,05 (SS=12,56), 40-59

yaş grubu ortalaması 63,86 (SS=11,96), 60+ yaş grubu ortalaması 56,18 (SS=11,77); erkek katılımcılarda 18-39 yaş grubu ortalaması 62,18 (SS=14,04), 40-59 yaş grubu ortalaması 58,80 (SS=12,17) ve 60+ yaş grubu ortalaması 61,76 (SS=10,09) olarak belirlenmiştir. Bu çalışmadan elde edilen bulgulara göre bu parametre için yaş grupları ve cinsiyet*yaş grupları arasında anlamlı farklılık bulunmuştur. Buna göre genç yetişkin grupta bulunan katılımcıların ölçümleri erişkin yetişkin grupta bulunan katılımcılardan anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur. Cinsiyet grupları içinde yaş değişkeninin etkisine bakıldığında genç yetişkin gruptaki kadınların ölçümleri erkeklerden anlamlı olarak yüksek bulunmuştur. Erkek katılımcılar için yaş faktörünün anlamlı etkisi bulunmazken; kadın katılımcılarda genç yetişkin grupta bulunan katılımcıların ölçümleri erişkin yetişkinlerden ve yetişkin gruptaki katılımcıların ölçümleri erişkin yetişkin gruptaki katılımcılardan anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur. En düşük ses basınç düzeyi ölçümü için elde edilen bu bulgular; bu protokolda bulunan en yüksek ses basınç düzeyi ve ses basınç düzeyi aralığı ölçümleriyle tutarlılık göstermektedir. Ses basınç düzeyi aralığı ölçümleri en yüksek ve en düşük ses basınç düzeyi ölçümleri arasındaki farkı ifade etmektedir. Bu çalışmada en yüksek ses basınç düzeyi ölçümleri ve ses basınç düzeyi aralığı ölçümlerinde erkeklerin ölçümleri kadınlardan, yetişkin gruptaki katılımcıların ölçümleri de genç yetişkinlerden anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur. Diğer bir ifadeyle kadınlar ve genç yetişkinler gruplarında ses basınç düzeyi aralığı daha dar bir alanda yayılım göstermekte, alt sınır yani en düşük ses basınç düzeyi ölçümleri kadınlar ve genç yetişkinlerde daha yüksek ölçümlerden başlamaktadır. Çalışmalarında en yüksek ses basınç düzeyi ve Ses basınç düzeyi aralığı ölçümleri için bu çalışma bulgularıyla tutarlı bulgular elden Zraick ve ark. (2012) çalışmasında en düşük ses basınç düzeyi ölçümü için yaş ve cinsiyet grupları arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır; ancak çalışma bulguları incelendiğinde, bu çalışma bulgularıyla tutarlı biçimde en düşük ses basınç düzeyi ölçümleri için kadınların ölçümlerinin erkeklerden, genç yetişkinlerin de yetişkinlerden yüksek olduğu görülmektedir.

Maksimum sürdürülen fonasyon protokolünde elde edilen, en yüksek ses basınç düzeyi, en düşük ses basınç düzeyi, ortalama ses basınç düzeyi ve ses basınç düzeyi aralığı ve sesleme sırasında ortalama ses basınç düzeyi gibi tüm ses basınç düzeyi ölçümleri, kadın ve erkeklerde tüm yaş gruplarında Zraick ve ark. (2011) ve Kim (2014) çalışmalarında elde ettiği ölçümlerden yüksek bulunmuştur, Türkçe'nin

vurgulu yapısının bu sonuçlar üzerinde etkili olduğu düşünülmektedir. Bu çalışmadan elde edilen bulgulara bakıldığında ses basınç düzeyi ölçümlerinin yaşla birlikte arttığı görülmektedir, elde edilen bu bulgular yaş grupları arasında anlamlı farklılık bulunmasa da yaşla birlikte ses basınç düzeyi ölçümlerinin arttığını ortaya koyan Zraick ve ark. (2012) çalışma bulgularıyla tutarlılık göstermektedir. Ses basınç düzeyi ölçümleri için her iki çalışmadan elde edilen bu bulgular yaşı ilerlemesiyle larengeal kaslar üzerindeki baskının arttığı ve fonasyona başlamak için katılımcıların daha fazla efor sarf etmesine neden olduğu, ve ses basınç düzeyi ölçümlerinin artmasına neden olduğu şeklinde yorumlanmaktadır.

Maksimum sürdürülen fonasyon protokolü ortalama ses basınç düzeyi (dB) ölçümünün kadın katılımcılarda 18-39 yaş grubu ortalaması 94,47 (SS=5,02), 40-59 yaş grubu ortalaması 95,35 (SS=5,20), 60+ yaş grubu ortalaması 94,06 (SS=4,76); erkek katılımcılarda 18-39 yaş grubu ortalaması 93,53 (SS=3,27), 40-59 yaş grubu ortalaması 96,55 (SS=5,46) ve 60+ yaş grubu ortalaması 94,14 (SS=7,60) olarak belirlenmiştir. Bu çalışmadan elde edilen bulgular kadın ve erkeklerde tüm yaş gruplarında ortalama ses basınç düzeyi ölçümlerinin birbirine yakın düzeyde seyrettiğini ve yaş ve cinsiyet grupları arasında anlamlı farklılık bulunmadığını göstermektedir. Zraick ve ark. (2012) araştırmalarında kadın ve erkeklerde tüm yaş gruplarında bu çalışmadan düşük ölçümler elde ettiği ortalama ses basınç düzeyi ölçümleri için yaş ve cinsiyet etkileşiminin anlamlı etkisi olduğunu belirtmiş, buna göre erişkin yetişkin grupta bulunan erkek katılımcıların ölçümleri, yetişkin ve genç yetişkin grupta bulunan erkek katılımcılardan anlamlı biçimde düşük bulunmuştur. Kim (2014), araştırmasında bu çalışma bulgularıyla tutarlı biçimde cinsiyet grupları arasında anlamlı farklılık olmadığını belirtmiştir.

Maksimum sürdürülen fonasyon protokolü ses basınç düzeyi aralığı (dB) ölçümünün kadın katılımcılarda 18-39 yaş grubu ortalaması 31,44 (SS=12,68), 40-59 yaş grubu ortalaması 37,25 (SS=12,31), 60+ yaş grubu ortalaması 44,64 (SS=12,69); erkek katılımcılarda 18-39 yaş grubu ortalaması 37,13 (SS=14,66), 40-59 yaş grubu ortalaması 43,24 (SS=11,48) ve 60+ yaş grubu ortalaması 39,59 (SS=9,10) olarak belirlenmiştir. Ses basınç düzeyi aralığı, belirli bir aralıktaki en yüksek ses basınç düzeyi ve en düşük ses basınç düzeyi arasındaki farkı ifade etmektedir. Bu çalışmadan elde edilen bulgular yaş grupları ve cinsiyet*yaş grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunduğunu göstermektedir. Yaş grupları arasındaki farka

bakıldığında erişkin yetişkin grupta bulunan katılımcıların ölçümlerinin genç yetişkinlerden; yetişkin grupta bulunan katılımcıların ölçümlerinin de genç yetişkinlerden anlamlı düzeyde yüksek olduğu görülmektedir. Yaş ve cinsiyet değişkenlerinin etkileşimine bakıldığında genç yetişkin ve yetişkin grupta bulunan erkeklerin ölçümlerinin kadınlardan anlamlı düzeyde yüksek olduğu görülmektedir. Elde edilen bu bulgular, erişkin yetişkinlerin ve yetişkinlerin ölçümlerinin genç yetişkinlerden anlamlı düzeyde bulunduğu, Zraick ve ark. (2012) çalışma bulgularıyla tutarlılık göstermektedir.

Maksimum sürdürülen fonasyon protokolü sesleme sırasında ortalama ses basınç düzeyi (dB) ölçümünün kadın katılımcılarda 18-39 yaş grubu ortalaması 94,75 (SS=4,99), 40-59 yaş grubu ortalaması 95,34 (SS=7,43), 60+ yaş grubu ortalaması 95,09 (SS=4,63); erkek katılımcılarda 18-39 yaş grubu ortalaması 93,93 (SS=3,30), 40-59 yaş grubu ortalaması 97,30 (SS=5,31) ve 60+ yaş grubu ortalaması 94,72 (SS=7,19) olarak belirlenmiştir. Elde edilen bulgulara göre sesleme sırasında ortalama ses basınç düzeyi parametresi yaş ve cinsiyet farklılıklarına duyarlılık göstermemiş, bu gruplar arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır. Bu bulgular, çalışmalarında yaş ve cinsiyet grupları arasında anlamlı farklılık bulunmadığını belirten Zraick ve ark. (2012) ve Kim (2014) çalışma bulgularıyla tutarlılık göstermektedir.

Maksimum sürdürülen fonasyon protokolü ortalama perde (Hz) ölçümünün kadın katılımcılarda 18-39 yaş grubu ortalaması 222,47 (SS=22,33), 40-59 yaş grubu ortalaması 222,64 (SS=27,76), 60+ yaş grubu ortalaması 202,39 (SS=29,15); erkek katılımcılarda 18-39 yaş grubu ortalaması 131,19 (SS=18,67), 40-59 yaş grubu ortalaması 148,74 (SS=27,90) ve 60+ yaş grubu ortalaması 158,48 (SS=33,17) olarak belirlenmiştir. Ortalama perde, sesleme esnasındaki perdenin aritmetik ortalama değeridir. Bu çalışmadan elde edilen bulgulara göre ortalama perde ölçümü için yaş grupları ve cinsiyet*yaş grupları arasında anlamlı farklılık bulunmuş buna göre kadınların ölçümlerinin erkeklerden anlamlı düzeyde yüksek olduğu belirtilmiştir. Cinsiyet grupları içinde yaş değişkenine bakıldığında, kadınlarda genç yetişkinlerin ve yetişkinlerin ölçümlerinin erişkin yetişkin kadınlardan; erkeklerde, erişkin yetişkinlerin ve yetişkinlerin ölçümlerinin genç yetişkinlerden düzeyde daha yüksek olduğu bulunmuştur. Diğer bir ifadeyle, kadınlarda yaş ilerledikçe sesin pesliği artmakta, erkeklerde ise tam tersi biçimde yaş ilerledikçe sesin pesliği azalıp tizliği artmaktadır. Elde edilen bu bulgular alanyazında yapılan çalışmalarla tutarlılık

göstermektedir. Zraick ve ark. (2012) çalışmalarında bu çalışma bulgularıyla tutarlı olarak kadınlarda yaşla birlikte sesin pesliğinin, erkeklerde de sesin tizliğinin arttığını rapor etmişlerdir. Afrikalı Amerikanların sesin akustik ve aerodinamik özelliklerinin belirlenmesi için yapılan çalışmada (Sapienza, 1997), katılımcıların ses özelliklerini ünlü örneklerinden analiz etmiştir. Elde edilen veriler, Afrikalı Amerikan katılımcılarda temel frekans ölçümleri üzerinde cinsiyet faktörünün istatistiksel olarak anlamlı etkisi olduğu göstermektedir. Bu çalışma bulgularıyla tutarlı olarak İran'da sesin akustik ve aerodinamik özelliklerine yönelik yapılan norm çalışmasında (Dehqan, 2008) kadın katılımcıların temel frekans ölçümlerini erkek katılımcılardan anlamlı düzeyde yüksek bularak cinsiyetin temel frekans üzerinde anlamlı etkisi bulunduğunu ortaya koymuştur. Genç ve erişkin yetişkinlerde sesin normatif verilerini elde etmek amacıyla yaptıkları araştırmada Goy ve ark. (2013), bu çalışmadan elde edilen bulgularla tutarlı biçimde ortalama temel frekansın kadın ve erkeklerde yaşla ilişkili kayda değer farklılıkların bulunduğuna işaret etmiştir. Araştırmacılar çalışmada erişkin kadınların temel frekanslarını genç yetişkin kadınlardan daha düşük bulurken; erkek katılımcılar için aynı sonucu elde etmemişlerdir. Türkçe konuşan, sağlıklı genç yetişkin popülasyonda sesin akustik özelliklerine dair normatif veri elde ettikleri çalışmada Demirhan ve ark. (2015), bu çalışma bulgularıyla benzer bulgular elde ederek cinsiyetler arasında, beklendiği üzere, F_0 değerlerinde anlamlı farklılık olduğunu belirtmişlerdir.

Maksimum sürdürülen fonasyon protokolü fonasyon süresi (S_n) ölçümünün kadın katılımcılarda 18-39 yaş grubu ortalaması 17,53 (SS=4,87), 40-59 yaş grubu ortalaması 16,51 (SS=5,52), 60+ yaş grubu ortalaması 14,26 (SS=4,23); erkek katılımcılarda 18-39 yaş grubu ortalaması 22,75 (SS=5,07), 40-59 yaş grubu ortalaması 18,45 (SS=6,19) ve 60+ yaş grubu ortalaması 17,00 (SS=5,89) olarak belirlenmiştir. Fonasyon süresi parametresi ile belirli bir aralıkta bulunan sesleme süresi ölçümü elde edilmektedir. Bu çalışmadan elde edilen bulgular fonasyon süresi ölçümü için yaş ve cinsiyet grupları arasında anlamlı farklılık bulunduğunu buna göre; genç yetişkin grupta bulunan katılımcıların ölçümlerinin yetişkin ve erişkin yetişkin gruptaki katılımcılardan anlamlı düzeyde yüksek olduğunu göstermektedir. Cinsiyet gruplarına bakıldığında erkeklerin ölçümlerinin kadınlardan anlamlı düzeyde yüksek olduğu görülmektedir. Zraick ve ark. (2012) ve Kim (2014) çalışmalarında bu parametere için yaş ve cinsiyet grupları arasında anlamlı farklılık bulunmadığını rapor

etmişlerdir. Dehqan (2008), İran'da sesin akustik ve aerodinamik özelliklerini belirlemeye yönelik yaptığı norm çalışmasında bu protokolda olduğu gibi /a/ fonasyonunun sürdürülmesi esnasında veri toplamıştır. Bu çalışma bulgularıyla tutarlı biçimde, çalışmada erkek katılımcıların fonasyon süresi ölçümleri kadın katılımcılardan anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur. Tayvanlı yetişkinlerin sesin akustik ölçümlerine dair norm elde etmek için yürüttükleri çalışmada Wang ve Huang (2004), Aerophone II kullanarak /a/ fonasyonunun sürdürülmesi esnasında ölçüm almış ve bu çalışma bulgularıyla tutarlı olarak erkelerin fonasyon sürelerinin kadınlardan anlamlı düzeyde yüksek olduğunu bulmuşlardır.

Maksimum sürdürülen fonasyon protokolü en yüksek ekspiratuar hava akımı (Lt/Sn) ölçümünün kadın katılımcılarda 18-39 yaş grubu ortalaması 0,21 (SS=0,10), 40-59 yaş grubu ortalaması 0,34 (SS=0,22), 60+ yaş grubu ortalaması 0,25 (SS=0,11); erkek katılımcılarda 18-39 yaş grubu ortalaması 0,34 (SS=0,15), 40-59 yaş grubu ortalaması 0,49 (SS=0,52) ve 60+ yaş grubu ortalaması 0,43 (SS=0,50) olarak belirlenmiştir. Bu protokolden elde edilen en yüksek ekspiratuar hava akımı ölçümlerine göre yaş ve cinsiyet grupları arasında anlamlı farklılık bulunmuş; buna göre, yetişkinlerin ölçümleri genç yetişkinlerden anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur. Cinsiyet grupları açısından değerlendirildiğinde beklendiği şekilde erkeklerin ölçümlerinin kadınlardan anlamlı düzeyde yüksek bulunduğu görülmüştür. Zraick ve ark. (2012) çalışmasında bu çalışma bulgularıyla tutarlı biçimde yetişkinlerin ölçümlerini, genç yetişkinlerden; erkeklerin ölçümlerini de kadınlardan yüksek bulmuş; ancak bu farklılıkların anlamlı düzeyde olmadığı belirtilmiştir. Kim (2014) çalışmasında bu çalışma bulgularıyla tutarlı biçimde erkeklerin ölçümlerin kadınlardan anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur.

Maksimum sürdürülen fonasyon protokolü ortalama ekspiratuar hava akımı (Lt/Sn) ölçümünün kadın katılımcılarda 18-39 yaş grubu ortalaması 0,10 (SS=0,04), 40-59 yaş grubu ortalaması 0,11 (SS=0,04), 60+ yaş grubu ortalaması 0,10 (SS=0,05); erkek katılımcılarda 18-39 yaş grubu ortalaması 0,15 (SS=0,05), 40-59 yaş grubu ortalaması 0,16 (SS=0,07) ve 60+ yaş grubu ortalaması 0,13 (SS=0,06) olarak belirlenmiştir. Elde edilen bulgulara göre ortalama ekspiratuar hava akımı ölçümü için yaş grupları arasında anlamlı farklılık bulunmazken; cinsiyet grupları arasında anlamlı farklılık bulunmuş ve diğer hava akımı ölçümlerinde olduğu gibi erkeklerin ölçümlerinin kadınlardan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur.

Kim (2014) çalışmasında bu çalışma bulgularıyla tutarlı olarak erkeklerin ölçümlerinin kadınlardan yüksek olduğunu belirtmiştir. Zraick ve ark. (2012) ortalama ekspiratuar hava akımı ölçümü için yaş grupları ve cinsiyet grupları arasında anlamlı farklılık olmadığını belirtmiştir.

Maksimum sürdürülen fonasyon protokolü ekspiratuar hacim (Lt) ölçümünün kadın katılımcılarda 18-39 yaş grubu ortalaması 1,77 (SS=0,77), 40-59 yaş grubu ortalaması 1,81 (SS=0,59), 60+ yaş grubu ortalaması 1,37 (SS=0,56); erkek katılımcılarda 18-39 yaş grubu ortalaması 3,28 (SS=1,04), 40-59 yaş grubu ortalaması 2,84 (SS=1,07) ve 60+ yaş grubu ortalaması 2,32 (SS=1,03) olarak belirlenmiştir. Elde edilen bulgular ekspiratuar hacim ölçümlerine göre yaş grupları ve cinsiyet grupları arasında anlamlı farklılık bulunduğunu göstermekte, buna göre genç yetişkin ve yetişkin gruptaki katılımcıların ölçümleri erişkin yetişkinlerden; cinsiyet grupları açısından bakıldığında da erkeklerin ölçümleri kadınlardan anlamlı düzeyde yüksek olduğu görülmektedir. Kim (2014), bu çalışmadan elde edilen bulgularla tutarlı olarak, erkeklerin ölçümlerini kadınlardan anlamlı biçimde yüksek bulmuş ve cinsiyetin parametere üzerinde etkili olduğunu ortaya koymuştur. Zraick ve ark. (2012) çalışmasında, bu çalışmanın bulgularıyla tutarlı biçimde erkeklerin ölçümlerinin kadınlardan anlamlı biçimde yüksek bulurken yaş grupları arasında anlamlı farklılık olmadığını belirtmişlerdir.

Rahat sürdürülen fonasyon protokolünde bulunan en yüksek ses basınç düzeyi, en düşük ses basınç düzeyi, ortalama ses basınç düzeyi, ses basınç düzeyi aralığı, ortalama perde, fonasyon süresi, en yüksek ekspiratuar hava akımı, ortalama ekspiratuar hava akımı, ekspiratuar hacim parametrelerinin üzerinde yaş ve cinsiyetin anlamlı etkisi araştırılmıştır.

Rahat sürdürülen fonasyon protokolünün uygulanması esnasında katılımcılardan derin bir nefes alması ve maske yüzüne takılıyken doğal perde ve şiddette yedi saniye boyunca “aaah” fonasyonunu uzatması istenmiştir. Ölçüm elde etmek için yapılan analizde ilk ve son saniye atılarak aradaki 5 saniye analize dahil edilmiştir. Protokolden elde edilen veri, konuşmacının havayı en yüksek performansa karşı rahat kullanım yeteneğine bağlı olarak Maksimum sürdürülen fonasyon protokolünün ilk beş saniyesinde elde edilen veriden farklı olabilmektedir.

Rahat sürdürülen fonasyon protokolü en yüksek ses basınç düzeyi (dB) ölçümünün kadın katılımcılarda 18-39 yaş grubu ortalaması 97,28 (SS=5,03), 40-59

yaş grubu ortalaması 98,23 (SS=5,52), 60+ yaş grubu ortalaması 98,68 (SS=5,04); erkek katılımcılarda 18-39 yaş grubu ortalaması 97,79 (SS=4,45), 40-59 yaş grubu ortalaması 100,57 (SS=5,83) ve 60+ yaş grubu ortalaması 99,14 (SS=5,33) olarak belirlenmiştir. En düşük ses basınç düzeyi (dB) ölçümünün kadın katılımcılarda 18-39 yaş grubu ortalaması 92,78 (SS=5,11), 40-59 yaş grubu ortalaması 93,31 (SS=5,37), 60+ yaş grubu ortalaması 93,09 (SS=4,92); erkek katılımcılarda 18-39 yaş grubu ortalaması 92,50 (SS=5,61), 40-59 yaş grubu ortalaması 95,35 (SS=8,37) ve 60+ yaş grubu ortalaması 92,75 (SS=9,89) olarak belirlenmiştir. Ortalama ses basınç düzeyi (dB) ölçümünün kadın katılımcılarda 18-39 yaş grubu ortalaması 95,04 (SS=5,02), 40-59 yaş grubu ortalaması 95,84 (SS=5,32), 60+ yaş grubu ortalaması 95,95 (SS=4,97); erkek katılımcılarda 18-39 yaş grubu ortalaması 95,49 (SS=4,51), 40-59 yaş grubu ortalaması 98,19 (SS=6,10) ve 60+ yaş grubu ortalaması 96,00 (SS=7,12) olarak belirlenmiştir. Ses basınç düzeyi aralığı (dB) ölçümünün kadın katılımcılarda 18-39 yaş grubu ortalaması 4,51 (SS=1,37), 40-59 yaş grubu ortalaması 4,92 (SS=2,31), 60+ yaş grubu ortalaması 5,69 (SS=2,28); erkek katılımcılarda 18-39 yaş grubu ortalaması 5,32 (SS=2,48), 40-59 yaş grubu ortalaması 5,22 (SS=6,53) ve 60+ yaş grubu ortalaması 6,50 (SS=6,27) olarak belirlenmiştir. Elde edilen bulgulara göre Rahat sürdürülen fonasyon protokolünde bulunan en yüksek ses basınç düzeyi, en düşük ses basınç düzeyi, ortalama ses basınç düzeyi ve ses basınç düzeyi aralığı parametreleri için yaş ve cinsiyet grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır. Doğal perde ve şiddette /a/ fonasyonunun 7 sn üretilmesinde yaş ve cinsiyet grupları arasında ses basınç düzeyi ölçümleri arasında fark bulunmaması Stathopoulos (1986) çalışma buğularıyla tutarlılık göstermekte ve kadın ve erkeklerde vokal yollar arasındaki fiziksel ve fizyolojik farklılıklara rağmen yaş grubu fark etmeksizin aynı vokal şiddet seviyesini yerine getirmek için aynı basınç mekanizmasını kullandığını düşündürmektedir. Bu çalışma bulgularıyla tutarlı biçimde Wang ve Huang (2004), Tayvanlı yetişkinlerin sesin akustik özelliklerine dair normatif veri elde ettikleri çalışmada, /a/ fonasyonunun doğal perde ve şiddette sürdürülmesi esnasında ses basınç düzeyi ölçümleri üzerinde yaş ve cinsiyetin anlamlı etkisi olmadığını belirtmişlerdir. Alanyazında doğal perde ve şiddette /a/ fonasyonun 8 sn sürdürülmesinde ses basınç düzeyi ölçümlerinin elde edildiği bir başka çalışmada Goy ve ark. (2013), genç ve yaşlı grupları ve cinsiyet grupları arasında en düşük ses basınç düzeyi parametresi için anlamlı farklılık olmadığını ortaya koymuşlardır.

Rahat sürdürülen fonasyon protokolü ortalama perde (Hz) ölçümünün kadın katılımcılarda 18-39 yaş grubu ortalaması 227,80 (SS=22,52), 40-59 yaş grubu ortalaması 226,20 (SS=27,58), 60+ yaş grubu ortalaması 206,68 (SS=29,16); erkek katılımcılarda 18-39 yaş grubu ortalaması 130,33 (SS=18,01), 40-59 yaş grubu ortalaması 147,87 (SS=33,02) ve 60+ yaş grubu ortalaması 155,83 (SS=45,89) olarak belirlenmiştir. Rahat sürdürülen fonasyon protokolü ortalama perde ölçümünden elde edilen bulgular cinsiyet ve cinsiyet*yaş grupları arasında anlamlı farklılık olduğunu göstermektedir. Bu bulgulara göre kadınların ölçümleri erkeklerden anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur. Kadın katılımcılar arasında, genç yetişkinlerin ölçümleri erişkin yetişkinlerden; erkek katılımcılar arasında erişkin yetişkinlerin ölçümleri yetişkin ve genç yetişkinlerden anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur. Elde edilen bu bulgular alanyazında yapılan çalışmalarla tutarlılık göstermektedir. Zraick ve ark. (2012) çalışmalarında bu ölçüm için aynı bulguları elde etmişlerdir. Aerophone II kullanarak yürüttükleri çalışmada Wang ve Huang (2004), bu çalışma bulgularıyla tutarlı biçimde kadınlarda temel frekansın erkeklerden yüksek olduğunu rapor etmişlerdir.

Rahat sürdürülen fonasyon protokolü fonasyon süresi (Sn) ölçümünün kadın katılımcılarda 18-39 yaş grubu ortalaması 5,00 (SS=0), 40-59 yaş grubu ortalaması 5,00 (SS=0), 60+ yaş grubu ortalaması 5,00 (SS=0); erkek katılımcılarda 18-39 yaş grubu ortalaması 5,00 (SS=0), 40-59 yaş grubu ortalaması 5,00 (SS=0) ve 60+ yaş grubu ortalaması 5,00 (SS=0) olarak belirlenmiştir. Rahat sürdürülen fonasyon protokolü fonasyon süresi ölçümlerine göre yaş ve cinsiyet grupları arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır. Bu bulgu Zraick ve ark. (2012) bulguları ile tutarlılık göstermektedir. Bu parametrenin ölçülmesi esnasında katılımcılardan 7 sn süresince normal perde ve şiddette /aah/ fonasyonunu uzatması istenmiştir ve analiz edilirken ilk ve son saniye atılarak arada bulunan 5 sn analiz edilmiştir. Dolayısıyla Fonasyon süresi parametresi açısından yaş ve cinsiyet grupları arasında anlamlı farklılık bulunmaması beklenen bir bulgudur.

Rahat sürdürülen fonasyon protokolü en yüksek ekspiratuar hava akımı (Lt/Sn) ölçümünün kadın katılımcılarda 18-39 yaş grubu ortalaması 0,14 (SS=0,06), 40-59 yaş grubu ortalaması 0,17 (SS=0,07), 60+ yaş grubu ortalaması 0,15 (SS=0,07); erkek katılımcılarda 18-39 yaş grubu ortalaması 0,22 (SS=0,08), 40-59 yaş grubu ortalaması 0,33 (SS=0,57) ve 60+ yaş grubu ortalaması 0,40 (SS=0,94) olarak belirlenmiştir. Bu çalışmadan elde edilen bulgulara göre Rahat sürdürülen fonasyon protokolü en yüksek

ekspiratuar hava akımı ölçümlerine göre yaş grupları arasında anlamlı farklılık bulunmazken; cinsiyetler arasında anlamlı farklılık bulunmuş buna göre erkeklerin ölçümleri kadınlardan istatistiksel olarak anlamlı biçimde yüksek olduğu belirlenmiştir. Maksimum Sürdürülen Fonasyon protokolünde olduğu gibi bu protokolde de en yüksek ekspiratuar hava akımı ölçümü için cinsiyet grupları arasında fark bulunması ekspirasyon süresinin uzunluğundan etkilenmeksizin kadın ve erkeklerin fizyolojik farklılıklarının hava akım ölçümlerine yansıdığını göstermektedir. Zraick ve ark. (2012) çalışmasında Rahat sürdürülen fonasyon protokolü en yüksek ekspiratuar hava akımı ölçümü için tüm yaş gruplarında erkeklerin ölçümleri kadınlardan yüksek bulunmuş olmasına rağmen cinsiyetler arasında anlamlı farklılık olmadığı belirtilmiştir.

Rahat sürdürülen fonasyon protokolü ortalama ekspiratuar hava akımı (Lt/Sn) ölçümünün kadın katılımcılarda 18-39 yaş grubu ortalaması 0,11 (SS=0,05), 40-59 yaş grubu ortalaması 0,12 (SS=0,05), 60+ yaş grubu ortalaması 0,11 (SS=0,05); erkek katılımcılarda 18-39 yaş grubu ortalaması 0,16 (SS=0,07), 40-59 yaş grubu ortalaması 0,18 (SS=0,09) ve 60+ yaş grubu ortalaması 0,16 (SS=0,08) olarak belirlenmiştir. Edilen bulgulara göre Rahat sürdürülen fonasyon protokolü ortalama ekspiratuar hava akımı ölçümleri için yaş grupları arasında anlamlı farklılık bulunmazken, diğer hava akımı ölçümlerinde olduğu gibi cinsiyet grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuş ve beklenen şekilde erkeklerin ölçümlerinin kadınlardan anlamlı düzeyde yüksek olduğu ortaya koyulmuştur. Zraick ve ark. (2012) çalışmasında bu parametere için yaş ve cinsiyet grupları arasında anlamlı farklılık bulunmasa da tüm yaş gruplarında erkeklerin ölçümlerinin kadınlardan yüksek olduğu belirtilmiştir.

Rahat sürdürülen fonasyon protokolü ekspiratuar hacim (Lt) ölçümünün kadın katılımcılarda 18-39 yaş grubu ortalaması 0,60 (SS=0,27), 40-59 yaş grubu ortalaması 0,64 (SS=0,29), 60+ yaş grubu ortalaması 0,56 (SS=0,27); erkek katılımcılarda 18-39 yaş grubu ortalaması 0,83 (SS=0,35), 40-59 yaş grubu ortalaması 0,92 (SS=0,45) ve 60+ yaş grubu ortalaması 0,82 (SS=0,41) olarak belirlenmiştir. Rahat sürdürülen fonasyon protokolünde bulunan diğer bir hava akım ölçümü olan ekspiratuar hacim ölçümleri için yaş grupları arasında anlamlı farklılık bulunmazken cinsiyet grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuş ve erkeklerin ölçümlerinin kadınlardan anlamlı düzeyde yüksek olduğu ortaya konmuştur. Bu bulgu, erkek

katılımcıların ölçümlemlerini kadınlardan anlamlı düzeyde yüksek bulan Zraick ve ark. (2012) bulguları ile tutarlılık göstermektedir.

Rahat Sürdürülen Fonasyon protokolünde ölçülen hava akım ölçümlemlerinde tıpkı Vital kapasite ve Maksimum sürdürülen fonasyon protokolünde olduğu gibi cinsiyet grupları arasında anlamlı farklılık bulunmuş ve tüm ölçümlemlerde erkeklerin ölçümlemleri kadınlardan anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur. Bu bulgular, kadın ve erkeklerin respiratuar ve larengeal sistemlemlerindeki farklılıkların fonasyon süresinden etkilenmeksizin fonasyon esnasında hava akımında etkili olduğunu ortaya koymaktadır.

Ses basınç düzeyi değışiklikleri protokolünde bulunan en yüksek ses basınç düzeyi, en düşük ses basınç düzeyi, ortalama ses basınç düzeyi, ses basınç düzeyi aralığı, ortalama perde, perde aralığı ve hedef hava akımı parametreleri üzerinde yaş ve cinsiyetin anlamlı etkisi araştırılmıştır.

Ses basınç düzeyi değışiklikleri protokolünün uygulanması esnasında katılımcılardan maske yüze takılı iken üç farklı şiddette (yumuşak, normal ve şiddetli) /pa/ hecesini üçer kez tekrarlamaları istenmiş, bu şekilde perde, ses basınç düzeyi ve hava akım ölçümlemleri elde edilmiştir.

Ses basınç düzeyi değışiklikleri protokolü en yüksek ses basınç düzeyi (dB) ölçümünün kadın katılımcılarda 18-39 yaş grubu ortalaması 106,01 (SS=4,35), 40-59 yaş grubu ortalaması 108,14 (SS=4,35), 60+ yaş grubu ortalaması 107,72 (SS=3,84); erkek katılımcılarda 18-39 yaş grubu ortalaması 107,38 (SS=4,58), 40-59 yaş grubu ortalaması 107,22 (SS=6,99) ve 60+ yaş grubu ortalaması 108,80 (SS=4,08) olarak belirlenmiştir. Ses basınç düzeyi aralığı (dB) ölçümünün kadın katılımcılarda 18-39 yaş grubu ortalaması 22,72 (SS=6,62), 40-59 yaş grubu ortalaması 22,98 (SS=8,62), 60+ yaş grubu ortalaması 21,77 (SS=9,82); erkek katılımcılarda 18-39 yaş grubu ortalaması 20,64 (SS=6,28), 40-59 yaş grubu ortalaması 23,09 (SS=10,26) ve 60+ yaş grubu ortalaması 18,06 (SS=4,95) olarak belirlenmiştir. Ses Basınç Düzeyi Değişiklikleri protokolünden elde edilen bulgular en yüksek ses basınç düzeyi ve ses basınç düzeyi aralığı parametreleri için yaş ve cinsiyet grupları arasında anlamlı farklılık bulunmadığını göstermektedir. Bu bulgularla tutarlı bir şekilde Zraick ve ark. (2012) çalışmalarında bu parametreler için yaş ve cinsiyetin anlamlı etkisinin olmadığını rapor etmişlerdir.

Ses basınç düzeyi değişiklikleri protokolü ortalama ses basınç düzeyi (dB) ölçümünün kadın katılımcılarda 18-39 yaş grubu ortalaması 95,12 (SS=4,27), 40-59 yaş grubu ortalaması 97,54 (SS=3,67), 60+ yaş grubu ortalaması 98,00 (SS=3,85); erkek katılımcılarda 18-39 yaş grubu ortalaması 97,39 (SS=5,67), 40-59 yaş grubu ortalaması 99,11 (SS=5,42) ve 60+ yaş grubu ortalaması 100,61 (SS=4,86) olarak belirlenmiştir. Elde edilen bu bulgulara göre ortalama ses basınç düzeyi parametresi için yaş ve cinsiyet grupları arasında anlamlı farklılık bulunmuştur. Buna göre erkeklerin ölçümleri kadınlardan; erişkin yetişkinlerin ölçümleri de genç yetişkinlerden anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur. Zraick ve ark. (2012), çalışmasında ortalama ses basınç düzeyi ölçümlerinde erişkin yetişkinlerin ölçümlerini genç yetişkinlerden yüksek bulsalar da bu fark anlamlı bulunmamıştır.

Ses basınç düzeyi değişiklikleri protokolü en düşük ses basınç düzeyi (dB) ölçümünün kadın katılımcılarda 18-39 yaş grubu ortalaması 83,20 (SS=6,92), 40-59 yaş grubu ortalaması 84,97 (SS=6,83), 60+ yaş grubu ortalaması 85,83 (SS=10,26); erkek katılımcılarda 18-39 yaş grubu ortalaması 86,87 (SS=5,63), 40-59 yaş grubu ortalaması 85,05 (SS=11,60) ve 60+ yaş grubu ortalaması 90,73 (SS=5,92) olarak belirlenmiştir. Elde edilen bu bulgulara göre en düşük ses basınç düzeyi parametresi için yaş grupları arasında anlamlı farklılık bulunmazken, cinsiyet grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuş buna göre erkeklerin ölçümlerinin kadınlardan anlamlı düzeyde yüksek olduğu ortaya koyulmuştur. Yapısal ve fizyolojik farklılıklar göz önüne alındığında kadınların en düşük ses basınç düzeyi ölçümlerinin erkeklerden düşük çıkması beklenen bir bulgu olarak değerlendirilmektedir. Zraick ve ark. (2012), çalışmalarında bu parametere için yaş ve cinsiyet grupları arasında anlamlı farklılık olmadığını belirtmişlerdir.

Ses basınç düzeyi değişiklikleri protokolü ortalama perde (Hz) ölçümünün kadın katılımcılarda 18-39 yaş grubu ortalaması 221,96 (SS=19,28), 40-59 yaş grubu ortalaması 211,76 (SS=16,35), 60+ yaş grubu ortalaması 202,92 (SS=20,82); erkek katılımcılarda 18-39 yaş grubu ortalaması 139,04 (SS=21,71), 40-59 yaş grubu ortalaması 149,15 (SS=23,64) ve 60+ yaş grubu ortalaması 162,40 (SS=29,01) olarak belirlenmiştir. Ses basınç düzeyi değişiklikleri protokolü ortalama perde ölçümlerine göre yaş grupları ve cinsiyet*yaş grupları arasında anlamlı farklılık bulunmuş buna göre kadınların ölçümleri erkeklerden; genç yetişkin kadınların ölçümleri erişkin yetişkin kadınlardan; erişkin yetişkin erkeklerin ölçümleri de yetişkin ve genç yetişkin

erkeklerden anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur. Elde edilen bu bulgular Maksimum sürdürülen fonasyon, Rahat sürdürülen fonasyon protokollerinden elde edilen ortalama perde ölçümleriyle tutarlılık göstermektedir. Zraick ve ark. (2012) çalışmalarında bu çalışmadan elde edilen bulgularla tutarlı biçimde ortalama perde ölçümü için kadınların ölçümlerinin erkeklerden anlamlı düzeyde yüksek olduğunu bulmuş olsalar da cinsiyet ve yaş değişkenlerinin etkileşiminden kaynaklı anlamlı farklılık rapor etmemişlerdir.

Ses basınç düzeyi değişiklikleri protokolü perde aralığı (Hz) ölçümünün kadın katılımcılarda 18-39 yaş grubu ortalaması 90,97 (SS=40,59), 40-59 yaş grubu ortalaması 106,76 (SS=35,01), 60+ yaş grubu ortalaması 91,15 (SS=36,12); erkek katılımcılarda 18-39 yaş grubu ortalaması 61,00 (SS=32,26), 40-59 yaş grubu ortalaması 80,08 (SS=36,12) ve 60+ yaş grubu ortalaması 82,59 (SS=35,71) olarak belirlenmiştir. Elde edilen bu bulgulara göre Ses basınç düzeyi değişiklikleri protokolü perde aralığı ölçümleri için yaş ve cinsiyet grupları arasında anlamlı farklılık bulunmuş buna göre, kadınların ölçümleri erkeklerden; yetişkin katılımcıların ölçümleri de genç yetişkinlerden istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur. Perde aralığı ölçümü alanyazında yapılan çalışmalarda nadiren araştırılan ölçümlerden olduğu için bu ölçümün karşılaştırılmasında sınırlılık bulunmaktadır. Zraick ve ark. (2012), çalışmalarında bu parametere için yaş ve cinsiyet grupları arasında anlamlı farklılık olmadığını belirtmişlerdir.

Ses basınç düzeyi değişiklikleri protokolü hedef hava akımı (Lt/Sn) ölçümünün kadın katılımcılarda 18-39 yaş grubu ortalaması 0,11 (SS=0,05), 40-59 yaş grubu ortalaması 0,14 (SS=0,05), 60+ yaş grubu ortalaması 0,10 (SS=0,05); erkek katılımcılarda 18-39 yaş grubu ortalaması 0,23 (SS=0,10), 40-59 yaş grubu ortalaması 0,26 (SS=0,11) ve 60+ yaş grubu ortalaması 0,22 (SS=0,11) olarak belirlenmiştir. Hedef hava akımı, söylemin seslemeli segmentinde bulunan ortalama ekspiratuar hava akımı ölçümüdür. Bu parametere üzerinde yaş ve cinsiyet grupları arasında anlamlı farklılık bulunmuştur. Buna göre yetişkin gruptaki katılımcıların ölçümleri erişkin yetişkinlerden, erkeklerin ölçümleri de kadınlardan anlamlı olarak yüksek bulunmuştur. Bu çalışmada bulunan diğer hava akımı ölçümlerine bakıldığında erkeklerin ölçümlerinin kadınlardan yüksek bulunması ve yaşlanmanın respiratuar ve larengeal mekanizma üzerindeki etkisine bağlı olarak da yaşlandıkça performansın düşmesi beklenen bir bulgu olarak değerlendirilmektedir. Zraick ve ark. (2012),

alışmalarında bu parametere için yaş ve cinsiyet grupları arasında anlamlı farklılık bulunmadığını belirtmişlerdir.

Sesleme yeterliliği protokolünde bulunan en yüksek ses basınç düzeyi, ortalama ses basınç düzeyi, sesleme sırasında ortalama ses basınç düzeyi, ortalama perde, perde aralığı, ekspiratuar hava akım süresi, en yüksek hava basıncı, ortalama tepe hava basıncı, en yüksek ekspiratuar hava akımı, hedef hava akımı, ekspiratuar hacim, sesleme sırasında ortalama hava akımı, aerodinamik güç, aerodinamik direnç, akustik ohms ve aerodinamik yeterlilik parametrelerinin üzerinde yaş ve cinsiyetin anlamlı etkisi araştırılmıştır.

Sesleme yeterliliği protokolü, larangeal işleyişi değerlendiren aerodinamik ölçümleri içeren protokoldür. Bu protokolün uygulanması esnasında katılımcılardan arada nefes almadan, her biri aynı şiddette olmak şartıyla 7 kez /apapapa/ hecesini tekrarlaması istenmiştir. İstatistiksel analiz aşamasında baştaki ve en sondaki /pa/ heceleri dışlanarak arada kalan 5 /pa/ hecesi analize dahil edilmiştir.

Sesleme yeterliliği protokolü en yüksek ses basınç düzeyi (dB) ölçümünün kadın katılımcılarda 18-39 yaş grubu ortalaması 98,13 (SS=5,00), 40-59 yaş grubu ortalaması 99,92 (SS=5,66), 60+ yaş grubu ortalaması 99,84 (SS=5,16); erkek katılımcılarda 18-39 yaş grubu ortalaması 97,85 (SS=4,40), 40-59 yaş grubu ortalaması 100,85 (SS=5,88) ve 60+ yaş grubu ortalaması 100,18 (SS=5,11) olarak belirlenmiştir. En yüksek ses basınç düzeyi ölçümlerinden elde edilen bulgulara göre yaş grupları arasında anlamlı farklılık bulunmazken cinsiyet grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur. Buna göre yetişkin katılımcıların ölçümleri genç yetişkinlerden anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur. Zraick ve ark. (2012), ve Kim (2014) alışmalarında, bu parametere için yaş ve cinsiyet değişkenlerinin anlamlı etkisinin bulunmadığını belirtilmiştir.

Sesleme yeterliliği protokolü ortalama ses basınç düzeyi (dB) ölçümünün kadın katılımcılarda 18-39 yaş grubu ortalaması 94,70 (SS=4,53), 40-59 yaş grubu ortalaması 96,67 (SS=5,37), 60+ yaş grubu ortalaması 96,43 (SS=5,07); erkek katılımcılarda 18-39 yaş grubu ortalaması 94,73 (SS=4,57), 40-59 yaş grubu ortalaması 97,63 (SS=6,83) ve 60+ yaş grubu ortalaması 96,82 (SS=5,15) olarak belirlenmiştir. Sesleme yeterliliği protokolü ortalama ses basınç düzeyi ölçümleri için cinsiyet grupları arasında anlamlı farklılık bulunmazken bu çalışmada diğer protokollerde bulunan ses basınç düzeyi ölçümlerinde olduğu gibi göre yetişkin

katılımcıların ölçümleri genç yetişkin katılımcılardan anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur. Zraick ve ark. (2012) çalışmasında, bu çalışmada olduğu gibi tüm ses basınç düzeyi ölçümlerinde yaşla birlikte ses basınç düzeyi ölçümlerinin arttığı görülmektedir, ancak bu farklılık bu parametrede olduğu gibi her zaman anlamlı bulunmamıştır.

Sesleme yeterliliği protokolü sesleme sırasında ortalama ses basınç düzeyi (dB) ölçümünün kadın katılımcılarda 18-39 yaş grubu ortalaması 94,87 (SS=4,48), 40-59 yaş grubu ortalaması 96,69 (SS=5,32), 60+ yaş grubu ortalaması 96,46 (SS=5,06); erkek katılımcılarda 18-39 yaş grubu ortalaması 94,82 (SS=4,50), 40-59 yaş grubu ortalaması 97,85 (SS=6,55) ve 60+ yaş grubu ortalaması 99,53 (SS=17,10) olarak belirlenmiştir. Elde edilen bu bulgulara göre sesleme sırasında ortalama ses basınç düzeyi ölçümleri için yaş grupları ve cinsiyet grupları arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır. Bu çalışma bulguları ile tutarlı biçimde Goozee ve ark. (1998), ve Zraick ve ark. (2012) çalışmalarında yaş ve cinsiyetin sesleme sırasında ortalama ses basınç düzeyi parametresi üzerinde anlamlı etkisini bulunmadığını rapor etmişlerdir. Kim (2014), cinsiyetin parametreler üzerinde etkisini araştırdığı çalışmasında bu parametere için anlamlı farklılık bulmuş ve erkeklerin ölçümlerinin kadınlardan anlamlı düzeyde yüksek olduğunu belirtmiştir.

Sesleme yeterliliği protokolü ortalama perde (Hz) ölçümünün kadın katılımcılarda 18-39 yaş grubu ortalaması 217,44 (SS=24,14), 40-59 yaş grubu ortalaması 214,83 (SS=28,45), 60+ yaş grubu ortalaması 194,00 (SS=25,84); erkek katılımcılarda 18-39 yaş grubu ortalaması 123,03 (SS=14,69), 40-59 yaş grubu ortalaması 137,22 (SS=24,85) ve 60+ yaş grubu ortalaması 149,70 (SS=28,96) olarak belirlenmiştir. Ortalama perde ölçümleri için cinsiyet ve cinsiyet*yaş grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu, buna göre kadınların ölçümlerinin erkeklerden anlamlı düzeyde yüksek bulunduğu görülmüştür. Cinsiyet ve yaş değişkenlerinin etkileşimine bakıldığında, alanyazında yapılan çalışma ve bu çalışmadan diğer protokollerde elde edildiren ortalama perde ölçümlerinde olduğu gibi kadınlarda yaş ilerledikçe sesin pesliği, erkeklerde yaş ilerledikçe sesin tizliğinin arttığı görülmüştür. Elde edilen bu bulgular kadınların ölçümlerini erkeklerden yüksek bulan Kim (2014), ve Zraick (2012), çalışmalarından elde ettikleri bulgularla tutarlılık göstermektedir.

Sesleme yeterliliği protokolü perde aralığı (Hz) ölçümünün kadın katılımcılarda 18-39 yaş grubu ortalaması 32,95 (SS=25,70), 40-59 yaş grubu ortalaması 33,26 (SS=32,53), 60+ yaş grubu ortalaması 34,54 (SS=30,11); erkek katılımcılarda 18-39 yaş grubu ortalaması 14,63 (SS=15,14), 40-59 yaş grubu ortalaması 16,01 (SS=9,89) ve 60+ yaş grubu ortalaması 21,58 (SS=12,68) olarak belirlenmiştir. Perde aralığı ölçümlerinde yaş grupları arasında anlamlı farklılık bulunmazken cinsiyet grupları arasında anlamlı farklılık bulunmuş, buna göre kadınların ölçümleri erkeklerden anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur. Zraick ve ark. (2012) ve Kim (2014) çalışmalarında bu parametere için yaş ve cinsiyet grupları arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır.

Sesleme yeterliliği protokolü ekspiratuar hava akım süresi (Sn) ölçümünün kadın katılımcılarda 18-39 yaş grubu ortalaması 0,91 (SS=0,30), 40-59 yaş grubu ortalaması 1,08 (SS=0,24), 60+ yaş grubu ortalaması 1,19 (SS=0,30); erkek katılımcılarda 18-39 yaş grubu ortalaması 0,83 (SS=0,32), 40-59 yaş grubu ortalaması 1,05 (SS=0,31) ve 60+ yaş grubu ortalaması 1,05 (SS=0,30) olarak belirlenmiştir. Ekspiratuar hava akım süresi ölçümlerine göre erişkin yetişkin ve yetişkin katılımcıların ölçümleri genç yetişkinlere göre anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur. Cinsiyet grupları arasında kadın katılımcıların ölçümleri erkek katılımcılardan anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur. Vital kapasite protokolünde bulunan ekspiratuar hava akım süresi sonuçlarından tam tersi yönde sonuçlar elde edilmesinde bu protokolün uygulanmasında /pa/ hecelerinin tekrarlanmasındaki performans farklılıklarının etkili olduğu sonucuna götürmektedir. Zraick ve ark. (2012) çalışmalarında bu parametere için yaş ve cinsiyetin herhangi bir etkisini bulmazken; Kim (2014) bu çalışma bulgularıyla tutarlı biçimde ekspiratuar hava akım süresi parametresi için kadın katılımcıların ölçümlerini erkek katılımcılardan anlamlı düzeyde yüksek bulmuştur.

Sesleme yeterliliği protokolü en yüksek hava basıncı (CmH₂O) ölçümünün kadın katılımcılarda 18-39 yaş grubu ortalaması 9,47 (SS=3,57), 40-59 yaş grubu ortalaması 10,61 (SS=3,45), 60+ yaş grubu ortalaması 10,87 (SS=2,87); erkek katılımcılarda 18-39 yaş grubu ortalaması 10,81 (SS=5,00), 40-59 yaş grubu ortalaması 11,85 (SS=5,34) ve 60+ yaş grubu ortalaması 14,64 (SS=6,06) olarak belirlenmiştir. En yüksek hava basıncı, hava basıncı kontüründe bulunan en geniş hava basınç değeridir. Bu çalışmadan elde edilen bulgular, yaş grupları ve cinsiyet grupları arasında anlamlı farklılık bulunduğunu ortaya koymaktadır. Bu bulgulara göre, erişkin

yetişkinlerin ölçümleri genç yetişkinlerden; erkek katılımcıların ölçümleri de kadın katılımcılardan anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur. Bu bulgular Higgins ve Saxman (1991) yaşları 69 üzeri olan yetişkin erkeklerin subglottal basınçlarını, yaşları 20-31 aralığında olan genç erkeklerden anlamlı düzeyde yüksek bulan çalışma bulguları ile tutarlılık göstermektedir. Yaşa bağlı değerlerin vokal fold gerginliği, inkomplet glottal kapanma gibi subglottal basınç değerlerini etkilemesi beklenmektedir (Melcon ve ark.,1989). Cinsiyet grupları arasında bulunan farklılık, erkek katılımcıların ölçümlerini kadın katılımcılardan yüksek bulan Kim (2014), bulguları ile tutarlılık göstermektedir.

Sesleme yeterliliği protokolü ortalama tepe hava basıncı (CmH₂O) ölçümünün kadın katılımcılarda 18-39 yaş grubu ortalaması 7,67 (SS=2,33), 40-59 yaş grubu ortalaması 8,39 (SS=2,56), 60+ yaş grubu ortalaması 8,88 (SS=2,43); erkek katılımcılarda 18-39 yaş grubu ortalaması 8,71 (SS=4,01), 40-59 yaş grubu ortalaması 9,25 (SS=3,96) ve 60+ yaş grubu ortalaması 10,98 (SS=3,90) olarak belirlenmiştir. Ortalama tepe hava basıncı, belirli bir aralıkta bulunan tüm en yüksek hava basıncı verilerinin aritmetik ortalamasıdır. Elde edilen bulgular, bu parametre için yaş grupları ve cinsiyet grupları arasında anlamlı farklılık bulunduğunu buna göre; erkeklerin ölçümlerinin kadından, erişkin yetişkinlerin ölçümlerinin de genç yetişkinlerden anlamlı düzeyde yüksek bulunduğunu göstermektedir. Bu çalışma bulgularıyla tutarlı olarak Kim (2014), çalışmasında erkek katılımcıların ölçümlerinin kadın katılımcılardan anlamlı düzeyde yüksek olduğunu belirtmiştir.

Sesleme yeterliliği protokolü en yüksek ekspiratuar hava akımı (Lt/Sn) ölçümünün kadın katılımcılarda 18-39 yaş grubu ortalaması 0,15 (SS=0,09), 40-59 yaş grubu ortalaması 0,17 (SS=0,06), 60+ yaş grubu ortalaması 0,15 (SS=0,08); erkek katılımcılarda 18-39 yaş grubu ortalaması 0,38 (SS=0,27), 40-59 yaş grubu ortalaması 0,38 (SS=0,18) ve 60+ yaş grubu ortalaması 0,31 (SS=0,17) olarak belirlenmiştir. Hedef hava akımı (Lt/Sn) ölçümünün kadın katılımcılarda 18-39 yaş grubu ortalaması 0,09 (SS=0,04), 40-59 yaş grubu ortalaması 0,12 (SS=0,05), 60+ yaş grubu ortalaması 0,10 (SS=0,06); erkek katılımcılarda 18-39 yaş grubu ortalaması 0,21 (SS=0,11), 40-59 yaş grubu ortalaması 0,23 (SS=0,10) ve 60+ yaş grubu ortalaması 0,19 (SS=0,11) olarak belirlenmiştir. Sesleme yeterliliği protokolü en yüksek ekspiratuar hava akımı ve hedef hava akımı ölçümlerine göre yaş grupları arasında anlamlı farklılık bulunmazken cinsiyet grupları arasında anlamlı farklılık bulunmuş, buna göre

erkeklerin ölçümleri kadınlardan anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur. Bu parametreler için çalışmalarında Zraick ve ark. (2012) yaş ve cinsiyetin, Kim (2014) cinsiyetin anlamlı etkisi bulunmadığını belirtmişlerdir.

Sesleme yeterliliği protokolü ekspiratuar hacim (Lt) ölçümünün kadın katılımcılarda 18-39 yaş grubu ortalaması 0,08 (SS=0,05), 40-59 yaş grubu ortalaması 0,13 (SS=0,06), 60+ yaş grubu ortalaması 0,13 (SS=0,10); erkek katılımcılarda 18-39 yaş grubu ortalaması 0,17 (SS=0,11), 40-59 yaş grubu ortalaması 0,24 (SS=0,14) ve 60+ yaş grubu ortalaması 0,20 (SS=0,14) olarak belirlenmiştir. Bu çalışmadan elde edilen bulgular, Sesleme yeterliliği protokolü ekspiratuar hacim ölçümlerine göre yaş grupları ve cinsiyet grupları arasında anlamlı farklılık olduğunu göstermektedir. Bu bulgulara göre, yetişkin katılımcıların ölçümleri genç yetişkinlerden; erkek katılımcıların ölçümleri de kadınlardan anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur. Cinsiyetler arasındaki anlamlı farkı ifade eden bulgu erkeklerin ölçümlerini kadınlardan anlamlı düzeyde yüksek bulan Kim (2014) çalışmasından elde ettiği bulgularla tutarlılık gösterilmektedir. Ekspiratuar hacim ölçümü için Zraick ve ark. (2012) çalışmasında bu çalışmada olduğu gibi erkeklerin ölçümlerini kadınlardan, yetişkin katılımcıların ölçümlerini de genç yetişkinlerden yüksek olduğu belirtilmiştir ancak bu farklılıklar anlamlı düzeyde bulunmamıştır.

Sesleme yeterliliği protokolü sesleme sırasında ortalama hava akımı (Lt/Sn) ölçümünün kadın katılımcılarda 18-39 yaş grubu ortalaması 0,09 (SS=0,04), 40-59 yaş grubu ortalaması 0,11 (SS=0,04), 60+ yaş grubu ortalaması 0,09 (SS=0,06); erkek katılımcılarda 18-39 yaş grubu ortalaması 0,20 (SS=0,11), 40-59 yaş grubu ortalaması 0,22 (SS=0,10) ve 60+ yaş grubu ortalaması 0,18 (SS=0,11) olarak belirlenmiştir. Elde edilen bu bulgulara göre sesleme sırasında ortalama hava akımı ölçümleri için yaş grupları arasında anlamlı farklılık bulunmazken; cinsiyet grupları arasında anlamlı farklılık bulunduğunu, buna göre; erkelerin ölçümlerinin kadınların ölçümlerinden anlamlı düzeyde yüksek olduğunu göstermektedir. Cinsiyetler arasındaki anlamlı farkı ifade eden bulgu erkeklerin ölçümlerini kadınlardan anlamlı düzeyde yüksek bulan Zraick ve ark. (2012) çalışmasından elde edilen bulgularla tutarlılık göstermektedir. Çalışmadan elde edilen bu bulgu diğer hava akım ölçümlerinde olduğu gibi alanyazında erkeklerin kadınlarla kıyaslandığında daha yüksek hava akım oranına sahip olduğunu gösteren çalışma bulgularıyla tutarlılık göstermektedir (Higgins ve Saxman, 1991, Ivata ve ark., 1972, Holmberg, 1993). Bu araştırmacıların çoğu,

erkelerin kadınlardan daha yüksek hava akımına sahip olmalarını, kadın ve erkelerin anatomik ve fizyolojik larengeal ve respiratuar farklılıklarından kaynaklandığını belirtmişlerdir. Bu çalışma bulgularıyla tutarlı olarak Goozee ve ark (1998) ve Higgins ve Saxman (1991) hece tekrarlarıyla yaptıkları çalışmada yetişkin ve gençler arasında anlamlı farklılık bulunmadığını belirtmişlerdir. Larengeal mekanizmada yaşlanmanın bir sonucu olarak meydana gelen değişikliklerin fonasyon sırasında hava akımını ve hava akım ölçümlerini etkilemektedir (Kahane, 1987). Fonatuar hava akım ölçümlerinde yaşa bağlı değişikliklerin bu parametrede görülmeyişinin bir olası nedeni de erişkin yetişkin katılımcıların larengeal mekanizmayı etkileyebilecek anatomik ve fizyolojik değişiklikleri telafi etmek için çaba göstermiş olmalarıdır.

Sesleme yeterliliği protokolü aerodinamik güç (Watts) ölçümünün kadın katılımcılarda 18-39 yaş grubu ortalaması 0,08 (SS=0,06), 40-59 yaş grubu ortalaması 0,10 (SS=0,05), 60+ yaş grubu ortalaması 0,08 (SS=0,06); erkek katılımcılarda 18-39 yaş grubu ortalaması 0,20 (SS=0,16), 40-59 yaş grubu ortalaması 0,22 (SS=0,15) ve 60+ yaş grubu ortalaması 0,21 (SS=0,15) olarak belirlenmiştir. Aerodinamik güç ölçümlerine göre yaş grupları arasında anlamlı farklılık bulunmazken cinsiyetler arasında anlamlı farklılık bulunmuş ve erkek katılımcıların ölçümlerinin kadın katılımcılara göre anlamlı düzeyde yüksek olduğu ortaya koyulmuştur. Alanyazına bakıldığında aerodinamik güç üzerine yapılmış çok fazla çalışma bulunmamaktadır. Aerodinamik güç ölçümü; doğrudan elde edilen bir ölçüm değil; dolaylı olarak, ortalama tepe hava basıncı, hedef hava akımının 0,09806 ile çarpılmasıyla elde edilmektedir. Bu çalışmadan elde edilen bulgular erkeklerin ortalama tepe hava basıncı ve hedef hava akımı ölçümlerinin kadınlardan anlamlı düzeyde yüksek bulunduğunu göstermektedir. Dolayısıyla çalışmada aerodinamik güç parametresinde erkeklerin kadınlardan anlamlı düzeyde yüksek ölçümlerinin olması beklenen bir durumdur. Zraick ve ark. (2012) çalışmasında aerodinamik güç ölçümleri için cinsiyetler arasında anlamlı farklılık bulunmasa da genç yetişkin ve yetişkin gruplarda erkeklerin ölçümlerinin kadınlardan yüksek olduğu belirtilmiştir.

Sesleme yeterliliği protokolü aerodinamik direnç (H₂O Lt/Sn) ölçümünün kadın katılımcılarda 18-39 yaş grubu ortalaması 130,38 (SS=142,60), 40-59 yaş grubu ortalaması 87,83 (SS=52,89), 60+ yaş grubu ortalaması 380,36 (SS=692,39); erkek katılımcılarda 18-39 yaş grubu ortalaması 100,49 (SS=236,47), 40-59 yaş grubu ortalaması 48,61 (SS=30,97) ve 60+ yaş grubu ortalaması 174,85 (SS=420,55) olarak

belirlenmiştir. Aerodinamik direnç ölçümü için elde edilen bu bulgular yaş grupları ve cinsiyet grupları arasında anlamlı farklılıklar bulunduğunu göstermektedir. Yaş grupları arasındaki farka göre erişkin yetişkinlerin ölçümleri, yetişkin ve genç yetişkinlerden anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur. Cinsiyetler arasındaki farka bakıldığında, kadınların ölçümlerinin erkeklere göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek olduğu görülmektedir. Bu çalışmadan elde edilen bulgular alanyazında kadınların erkeklerden daha yüksek larengeal direnç ölçümleri olduğunu orataya koyan çalışmalarla tutarlılık göstermektedir (Netsel ve ark. 1991; Holmberg, 1993; Holmes, 1994). Aerodinamik direnç ölçümleri doğrudan elde edilememekte; ortalama tepe hava basıncının, hedef hava akımına bölünmesiyle elde edilmektedir. Bu çalışmada, her iki ölçüm için cinsiyetler arasında anlamlı farklılık bulunması nedeniyle bulguların bu yönlü çıkması olağan karşılanmaktadır. Erişkin yetişkinlerin ölçümlerinin genç yetişkinlerden anlamlı düzeyde yüksek olduğunu gösteren bulgular Holmes (1994) 75 yaş üzeri erkelerin genç erkeklerden hava yolu dirençlerinin anlamlı düzeyde yüksek olduğunu ortaya koyan çalışma bulguları ile tutarlılık göstermektedir.

Sesleme yeterliliği protokolü akustik ohms (dyne Sn/cm⁵) ölçümünün kadın katılımcılarda 18-39 yaş grubu ortalaması 132,96 (SS=145,43), 40-59 yaş grubu ortalaması 89,53 (SS=53,71), 60+ yaş grubu ortalaması 389,02 (SS=705,74); erkek katılımcılarda 18-39 yaş grubu ortalaması 102,87 (SS=241,53), 40-59 yaş grubu ortalaması 49,38 (SS=31,66) ve 60+ yaş grubu ortalaması 178,31 (SS=428,87) olarak belirlenmiştir. Bu bulgulara göre akustik ohms ölçümü için yaş grupları ve cinsiyet grupları arasında anlamlı farklılık bulunmuştur. Bu bulgulara göre, erişkin yetişkinlerin ölçümleri yetişkin ve genç yetişkinlerden; ve erkek katılımcıların ölçümleri, kadın katılımcılardan anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur. Zraick ve ark. (2012) ve Kim (2014) çalışmalarında bu parametre için yaş ve cinsiyet grupları arasında anlamlı farklılık rapor etmemişlerdir. Akustik ohms parametresi dolaylı olarak elde edilen bir ölçümdür, aerodinamik direnç ölçümü gibi ortalama tepe hava basıncının, hedef hava akımına bölünmesiyle elde edilmektedir. Bu çalışmada, her iki ölçüm için cinsiyetler arasında anlamlı farklılık bulunması nedeniyle bulguların bu yönlü çıkması olağan karşılanmaktadır.

Sesleme yeterliliği protokolü aerodinamik yeterlilik (ppm) ölçümünün kadın katılımcılarda 18-39 yaş grubu ortalaması 22325,21 (SS=59863,48), 40-59 yaş grubu ortalaması 16485,89 (SS=20175,95), 60+ yaş grubu ortalaması 49606,61

(SS=112786,19); erkek katılımcılarda 18-39 yaş grubu ortalaması 11102,94 (SS=38165,33), 40-59 yaş grubu ortalaması 8507,71 (SS=8648,68) ve 60+ yaş grubu ortalaması 9594,30 (SS=14383,53) olarak belirlenmiştir. Aerodinamik yeterlilik ölçümlerine göre yaş grupları arasında anlamlı farklılık bulunmazken cinsiyet grupları arasında anlamlı farklılık bulunmuş ve erkek katılımcıların ölçümleri kadın katılımcılara göre anlamlı düzeyde yüksek olduğu ortaya koyulmuştur. Aerodinamik yeterlilik ölçümü dolaylı olarak elde edilen bir ölçümdür. Bu ölçüm, akustik gücün, aerodinamik güce bölünmesi olarak tanımlanmaktadır. Akustik güç, $1,4137 \cdot 10^{-7} \cdot 10$ MEADB/10. MEADB Ortalama SBD değeridir ve bu değer, Hedef hava akımının başı ve sonunda ses basınç kontür bölgelerinden alınır. Bu protokolde, hedef hava akımı ve hava basıncı ölçümlerinde erkeklerin kadınlardan anlamlı düzeyde yüksek ölçüm elde edilmesinin bu parametre ölçümleri üzerinde etkili olduğu düşünülmektedir. Schutte (1981), yapmış olduğu çalışmada vokal yeterlilik değişkenlerinin cinsiyet farklılıklarına karşı duyarlı olduğunu belirtmiştir. Zraick ve ark. (2012) çalışmasında aerodinamik yeterlilik ölçümü için yaş ve cinsiyet grupları arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır, Kim (2014) çalışmasında bu çalışma bulgularıyla tutarlı bir şekilde erkeklerin ölçümlerinin kadınlardan yüksek olduğunu belirtse de aradaki farklılık anlamlı bulunmamıştır.

5.3. Öneriler

Çalışma sonuçlarına göre akustik ve aerodinamik ölçümler yaş ve cinsiyet farklılıklarına karşı büyük ölçüde duyarlı görülmektedir. Bu sonuçlar, alanyazında rapor edilmiş çalışma sonuçlarıyla tutarlılık göstermektedir (Gooze ve ark., 1998, Zraick ve ark., 2012, Kim, 2014). Ancak, PAS kullanılarak daha geniş bir kitle ile norm çalışması yapılabilir. Örneğin üç geniş bant katılımcı grubu kullanmak yerine yaş grup aralığı daraltılarak yaş grup sayısı artırılabilir.

Türkçe konuşan sağlıklı yetişkinlerden elde edilen normatif veriler sayesinde klinisyenler, disfonik ses sahip hastaların seslerinin akustik ve aerodinamik parametrelere göre referans değerler aralığında olup olmadığını belirleyebileceklerdir. Disfonik sese sahip katılımcılarla çalışma yapılarak bu çalışmadan elde edilen normatif verinin disfonik sestene ne kadar uzaklaştığı, PAS'ın patolojik sesi normal sestene ayırt etmede ne kadar güçlü olduğu ortaya konulabilir.

Çalışmada katılımcılara Eskişehir ilinden ulaşılmıştır. Örneklemenin temsil gücünün artırılabilmesi için gelecekte yapılacak çalışmalara farklı illerden katılımcıların dahil edilmesi önerilmektedir.

Araştırmanın katılımcıları herhangi bir hekim muayenesi gerçekleştirilmeden belirlenmiştir. Bu durum araştırmanın bir sınırlılığı olarak kabul edilebilir, gelecekte yapılacak olan çalışmalarda sağlıklı yetişkinleri belirlerken katılımcı beyanı ve algısal değerlendirmenin yanı sıra hekim muayenesi yapılması önerilmektedir.

KAYNAKÇA

American Speech-Language-Hearing Association. (1998). The roles of otolaryngologist and speech language pathologist in the performance and interpretation of stroboscoped laryngoscopy, *ASHA 40* (Suppl. 18), 32.

Aronson, A.E. (1990). Clinical Voice disorders: An interdisciplinary approach (3rd ed.). New York: Thieme.

Awan, S.N., and Roy, N. (2009). Outcomes of measurement in voice disorders: Application of an acoustic index of dysphonia severity. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, 52, 482-499.

Bartsties, B. and De Bodt, M. (2014). Assessment of voice quality: Current state-of-the-art. Elsevier Ireland Ltd. *Auris Nasus Larynx*, (42) 183-188.

Baken, R.J. and Orkloff, R. F. (2000). Clinical measurement of speech and voice (2nd ed.) San Diego, CA: Singular Thomson Learning.

Belgin, E. (2002). Profesyonel Ses Kullanımı ve Korunması. *Türkiye Klinikleri KBB, Ses Bozuklukları Özel Sayı*, 2(3), 32-34.

Bless, D.M. (1991). Assessment of laryngeal function. In: Ford CN, Bless DM, editors. *Phonosurgery: Assessment and surgical management of voice disorders*. NY, USA: Raven Press Ltd; p. 95–122.

Boone, D.R. and McFarlane, S.C. (2000). The Voice and Voice Therapy, 6th ed, Allyn and Bacon. USA, 55, 93, 165-166,.

Boone, D.R., McFarlane, S. C., von Berg, S., & Zraick, R. I. (2010). The voice and the voice therapy (8th ed). Boston: Allyn & Bacon.

Brown, W., Morris, R., Hicks, D., Howell, E. (1993). Phonational profiles of female professional singers and nonsingers. *Journal of Voice*, 7:219-226.

Busby, P.A. and Plant, G.L. (1995). Formant Frequency of vowels produced by preadolescent boys and girls. *Journal of Acoustic*, 97 (4), 2603-2606.

Campisi, P., Tewfik, T.L., Manoukian, J.J., Schloss, M.D., Pelland-Blais E., Sadeghi,

N. (2002). Computer assisted voice analysis: establishing a pediatric database. *Arch Otolaryngol Head Neck Surgery*, 128, 156-160.

Cantarella G, Baracca G, Pignataro L, Forti S. (2011). Assessment of dysphonia due to benign vocal fold lesions by acoustic and aerodynamic indices: a multivariate analysis. *Logoped Phoniatry Vocology*, 36, 21–27.

Cohen, S.M., Kim, J., Roy, N., Asche, C., & Courey, M. (2012). Prevalence and causes of dysphonia in a large treatment-seeking population. *The Laryngoscope*, 122, 343–348.

Colton, R.H. and Woo, P. (2003). Measuring vocal fold function. In Rubin JS, Sataloff RT Korovin GS, eds. *Diagnosis and Treatment of Voice Disorders*. 2nd ed. Clifton Park, NY; Delmar- Thomson Learning.

Crapo, R. (1993). The aging lung. In Mahler DA, eds *Pulmonary Disease in Elderly Patients: Vol. 63: Lung Biology in Health and Disease*. New York, NY: Marcel Dekker, 1-25.

Cury, E.T. (1940). The pitch characteristics of the adolescent male voice. *Speech Monogr (Research Annual)*, 7, 48-62.

De Bodt, M., Wuyts, F., Van Deyning, P., Croux, C. (1997). Test-retest study of the GRBAS scale: influence of experience and professional background on perceptual rating of voice quality. *Journal of Voice*, 11, 71-80.

Dehqan, A., Ansari, H., and Bakhtiar, M. (2008). Objective Voice Analysis of Iranian Speakers with Normal Voices. Zahedan, Iran. *Journal of Voice*, Vol. 24, No. 2, pp. 161-167.

Demirhan, E., Unsal, E. M., Yilmaz, C., and Ertan, E. (2015). Acoustic voice analysis of young Turkish speakers. *Izmir, Turkey. *Journal of Voice*, Vol. No. -, pp. 1-7.

Doellinger, M., Hoppe U, Hettlich, F., Lohscheller, J., Schubert, S., & Eysholdt, U. (2002). Vibration parameter extraction from endoscopic image series of vocal folds. *IEEE Trans. Biomed. Eng.*, 49(8), 773-781.

Eysholdt, U., Rosanowski, F., & Hoppe, U. (2003). Irregular vocal fold vibrations cause by different types of laryngeal asymetry. *European Archives of oto. Rhino-Laryngology*, 260, 412-417.

Ferrand, C.T. (2001). Speech science: An integrated approach to theory and clinical practice. Boston: Allyn & Bacon.

Friedrich G. and Dejonckere, P.H. (2005). Das Stimm diagnostik-Protokoll der European Laryngological Society (ELS): erste Erfahrungen im Rahmen einer Multizenterstudie. *Laryngorhinootologie*; 84:744–52.

Fuchs, M., Froehlich, M., Hentschel, B., Stuermer, I.W., Kruse, E., Knauff, D. (2007). Predicting mutational change in the speaking voice of boys. *Journal of Voice* 21, 169-178.

Golshan, M., Nematbakhsh, M., Amra, B., Cropo, R.O. (2003). Spirometric reference values in a large Middle Eastern population. *European Respiratory Journal* 22, 529-534

Goozee J.V, Murdoch B.E, Theodoros D.J, Thompson E.C. (1998). The effects of age and gender on laryngeal aerodynamics. *International Journal of Language Communication Disorders*, 33:221–238.

Goy, H., Fernandes, D.N., Pichora-Fuller, M.K. and Lieshout, P. (2013). Normative voice data for younger and older adults. Toronto. *Journal of Voice*, Vol. 27, No. 5, pp. 545-555.

Hancock, A.B., and Gross, H.E. (2014). Acoustic and aerodynamic measures of the voice during pregnancy. Washington, Columbia. *Journal of Voice*, Vol. 29, No. 1, pp. 53-58.

Hanshmann, H., Lohmann, A., Berger, R. (2011). Comparison of subjective assessment of voice disorders and objective voice measurement, 63 (2), 83-7.

Hasek, C.S., Sadanad, S., Murry, T. (1980). Acoustic attributes of preadolescent voices. *Journal of Acoustic* 68, 1262-1265.

Hartnick, J.C., Boseley, E. M. (2008). Pediatric voice disorders. San Diego; Plural Publishing.

Hartnick, J.C., Volk, M., Cunningham, M. (2003). Establishing normative voice-related quality of life scores within the pediatric otolaryngology population. *Arch Otolaryngol Head Neck Surgery* 129, 1090-1093.

Haynes, W.O., and Pindzola, R.H. (1998). Diagnosis and evaluation in speech pathology (6th ed). Boston: Allyn & Bacon.

Higgins M.B, Netsell R, Schulte L. (1994). Aerodynamic and electroglottographic measures of normal voice production: intrasubject variability within and across sessions. *Journal of Speech and Hearing Research* 37:38–45.

Higgins, M.B. and Saxman, J.H. (1991). A comparison of selected phonatory behaviors of healthy aged and young adults. *Journal of Speech and Hearing Research*, 34, 1000–1010.

Hillman R.E, Holmberg E.B, Perkell J. S, Walsh M, Vaughan C. (1989). Objective assessment of vocal hyperfunction: an experimental framework and initial results. *Journal of Speech and Hearing Research*, 32:373–392.

Hirano, M. (1989). Objective evaluation of the human voice: Clinical aspects. *Folia Phoniatica*, 41, 89-144.

Hoit, J.D., Hixon, T.J., Altman, M.E., Morgan W.J. (1989). Speech breathing in women. *Journal of Speech and Hearing Research*, 32:353-365.

Hoit, J.D., Hixon, T.J., & Morgan W.J. (1990). Speech breathing in children and adolescents. *Journal of Speech and Hearing Research*, 33 (1), 51-69.

Holmes, L.C., Leeper, H.A. and Nicholson, I.R. (1994). Laryngeal airway resistance of older men and women as a function of vocal sound pressure level. *Journal of Speech and Hearing Research*, 37, 789–799.

Holmberg, E. (1993). Aerodynamic measurements of normal voice. *Doctoral Dissertation*, Stockholm University.

- Holmberg, E.B., Oates, J., Dacakis, G., Grant, C. (2009). Phonetograms, Aerodynamic Measurements, Self-Evaluations, and Auditory Perceptual Ratings of Male-to-Female Transsexual Voice. Stockholm, Sweden. *Journal of Voice*, Vol 24, No. 5 pp.511-522
- Hoppe, U. (2001). Mechanism of hoarseness: Visualisation and interpretation by means of nonlinear dynamics. In Eysholdt, U., (Ed) *Kommunikationsstörungen: Berichte aus Phoniatrie und Padaudiologie*. Aachen: Shaker-Verlag.
- Hoppe, U., Rosanowski, F., Doellinger, M., Lohscheller, L., & Eysholdt, U. (2003). Visualization of laryngeal motorics during a glissando. *Journal of Voice*, 17, 370-376.
- Hoppe, U., Rosanowski, F., Lohscheller, J., Schuster, M., & Eysholdt, U. (2003). Endoscopic and acoustical investigation of a glissando. *Advances in Quantitative Laryngoscopy*. Hamburg.
- Ishizaka, K., & Flanagan, J.L. (1972). Synthesis of voiced sounds from a two mass model of vocal cords. *Bell Syst. Techno Journal*, 51, 1233-1268.
- Iwata S, von Leden H, Williams D. (1972) Airflow measurement during phonation. *Journal of Communication Disorders.*, 5:67–79.
- Johnson, W., Brown, S.F., Curtis, J.F., Edney, C.W., Keaster, J. (1965). Speech handicapped school children. New York: Harper & Brothers
- Kahane, J.C., (1987). Connective tissue changes in the larynx and their effects on voice. *Journal of Voice*, 1, 27–30.
- Karnell, M.P., Melton, S.D., Childes, J.M., Coleman, T.C., DAiley, S.A., Hoffman, H.T. (2006). Reliability of Clinician-Based (GRBAS and CAPE-V) and Patient-Based (V-RQOL and IPVI) Documentation of Voice Disorders, *Journal of Voice*, 21(5), 576-590.
- Kılıç, M.A. (2010). Ses problem olan hastanın objektif ve subjektif yöntemlerle değerlendirilmesi. *Curr Pract ORL*, 6(2): 257-265.
- Kim, J. (2014). Korean Adult Normative Data for KayPentax Phonatory Aerodynamic System 6600. *Journal of Korean Society of Speech Science*.

Klich R.J and Sabo W.J. (1988). Intraoral pressure differences in various degrees of breathiness. *Folia Phoniatr.*, 40:265–269.

Lass, N.J., McReynolds, L.V., Northern, J.L. ve Yoder, D.E. (1982). *Speech, language and hearing*. Philadelphia: W.B. Saunders Company.

Lohscheller, J. (2004). Dynamics of the laryngectomee substitute voice production. In U. Eyesholdt (Ed) *Kommunikationsstoerungen: Berichte aus Phoniarie und Paedaudiologie*, Aachen: Shaker-Verlag.

Martins, R.H., do Amaral, H.A., Tavares, E.L., Martins, M.G., Gonçalves, T.M., & Dias, N.H. (2015). Voice disorders: Etiology and diagnosis. *Journal of Voice*. Advance online publication. doi:10.1016/j.jvoice.2015.09.017

Mc Glone, R.E., Mc Glone, J. (1972). Speaking fundamental frequency of eight-year-old girls. *Folia Phonatr (Basel)* 24, 313-317.

Melcon M.C., Hoit, J. D. ve Hixon, T.J. (1989). Age and laryngeal airway resistance during vowel production. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 54, 282–286.

Moya, L.A. (2006). Manual of voice treatment: Pediatrics through geriatrics, third edition.

Netsell, R. and Hixon T.J. (1978). A noninvasive method for clinically estimating subglottal air pressure. *Journal of Speech and Hearing Research*, 43:326–330.

Netsell, R., Lotz, W.K., Duchane, A.S. ve Barlow, S.M. (1991). Vocal tract aerodynamics during syllable productions: normative data and theoretical implications. *Journal of Voice*, 5, 1–9.

Oğuz, H. (2012). “Sesin Klinik Değerlendirmesi”, Çeviri Editörleri: Kılıç M. A, Oğuz H, “*Klinik Ses Bozuklukları*”, Aronson AE, Bless DM, 4. baskı, Nobel Kitabevi, ISBN: 978-605-397-137-5 (Çeviri)

Orkiloff, R.F. (1998). Scrambled EEG: The uses and abuses of electroglattography. *Phonoscope*, 1, 37-53.

- Parsa, V., Jamieson, D.G., & Pretty, B.R. (2001). Effects of microphone type on acoustic measurements of voice. *Journal of Voice*, 15 (3), 331-343.
- Ramig, L.O., and Verdolini, K. (1998). Treatment efficacy: Voice disorders. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 41(Suppl.), S101-S116.
- Read, C., Buder, E.H., Kent, R.D. (1992). Speech analysis systems: an evaluation. . *Journal of Speech and Hearing Disorders* 35, 314-332.
- Roseberry-McKibbin, C., Hedge, M.N. (2011). An Advanced Review of Speech – Language Pathology (3rd ed.) Pro.ed Publishing, Texas.
- Roosen, C.A. (2005). Straboscopy as a research instrument: Development of a perceptual evaluation tool. *Laryngoscope*, 115, 428-428.
- Roy N, Barkmeier-Kraemer J, Eadie T, Sivasankar M.P, Mehta D, Paul D. (2013). Evidence-based clinical voice assessment: a systematic review. *Am Journal of Speech Language Pathology*, 22:212–26.
- Roy, N., Merrill, R.M., Gray, S.D., & Smith, E.M. (2005). Voice disorders in the general population: Prevalence, risk factors, and occupational impact. *The Laryngoscope*, 115, 1988–1995.
- Rubin, J.S., Staloff, R.T., Korovin, G.S. (2006). Diagnosis and treatment of voice disorders (3rd ed.) San Diego, CA: Plural.
- Sataloff, R.T. (1992). The Human Science: Sci Am; 267(6): 108-115.
- Sataloff, R.T. (2006). Vocal Health and Pedagogy: Advanced assessment and treatment (Second ed.). Plural Publishing.
- Sapienza, C.M. (1997). Aerodynamic and Acoustic Characteristics of the Adult African American Voice. *Journal of Voice Lippincott-Raven Publishers*, Philadelphia, Vol. I 1, No. 4, pp. 410-416.
- Sapienza, C.M. and Ruddy, B. (2009). Voice disorders. San Diego, CA: Plural.
- Schutte, H.K. (1981). The Efficiency of Voice Production. Groningen, The

Netherlands: Kemper.

Schutte H.K. (1992). Integrated aerodynamic measurements. *Journal of Voice*. 6:127–134.

Schwartz, R., Lohscheller, J., Warzbacher, T., Eysholdt, U., & Hoppe, U. (2004). Modeling vocal fold vibrations in case of unilateral vocal fold paralysis. *Proceedings of second IASTED Conference on Biomechanical Engineering*, 417-59. Innsbruck: Acta Press.

Seikel, J.A., King, D.W., & Drumright, D.G. (2005). *Anatomy and Psychology for speech, language, and hearing* (3rd edition). Clifton Park NY: Thomson Delmar Learning.

Shipley, K.G., and McAfee, J.G. (2004). *Assessing speech language pathology: A source manual* (3rd ed). Clifton Park, NY: Thomson Delmar Learning.

Smith, M.E. and Gray, S.D. (2002). Developmental laryngeal and phonatory anatomy and physiology. *Perspect Voice Disorders* 12,47.

Smitheran, J.R., Hixon, T.J. (1981). A clinical method for estimating laryngeal airway resistance during vowel production. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 46, 138-146.

Stathopoulos E.T. (2002). Consideration of children's voice: understanding age-related process. *Perspect Voice Disorders*, 12,810.

Stathopoulos E.T. (1986). Relationship between intraoral air pressure and vocal intensity in children and adults. *Journal of Speech and Hearing Research*, 29:71–74.

Stathopoulos E.T. and Sapienza, C. M. (1993). Respiratory and laryngeal function women and men during vocal intensity variation. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 94(5) 2531- 2543.

Stathopoulos E.T. and Sapienza, C. (1997). M. Developmental change in laryngeal and respiratory function with variations in sound pressure level. *Journal of Speech and*

Hearing Research, 40, 595-614.

Stathopoulos E.T. and Weismer G. (1985). Oral airflow and air pressure during speech production: A comparative study of children, youths and adults. *Folia Phoniatr.*;37:152–159.

Stemple, J. (2000). Voice Therapy Clinical Studies, 2nd Ed., Singular Thomson Learning, USA, 1-8.

Stemple, J., Glaze, L., Klaben, B. (2010). Clinical voice pathology theory and management (4th ed.) Plural Publishing, San Diego, CA.

Stemple, J., and Thomas, L. (2010). Voice Therapy: Clinical studies. San Diego, CA: Plural.

Stemple, J., Weinrich, B., Brehm SB. (2008). Phonatory aerodynamic system: A Clinical manual. Lincoln Park, NJ: KayPentax Corp.

Susser, R. and Bless, D. M. (1983). Vocal intensity measures of normal and voice-disordered children. *Folia Phoniatr* 35,176-177.

Tatar, E. C., Sahin, M., Demiral, D., Bayir, O., Saylam, G., Ozdek, A., and Korkmaz, M. A. (2015). Normative values of voice analysis parameters with respect to menstrual cycle in healthy adult Turkish women. Ankara, Turkey. *Journal of Voice*, Vol. -, No. -, pp. 1-7.

Titze, I. R. (1988). The physics of small amplitude oscillation of vocal folds. *Journal of Acoustical Society of America*, 83, (4), 1536-1552.

Titze, I. R. (2000). Principles of voice production (Secound Printing). Iowa City, IA: National Centre for Voice and Speech.

Topbaş, S. (2007). Konuşma Dilinin Evrim sürecinde İletişim-Dil-Konuşma Bağıntısı (Bölüm 1) Dil ve Kavram Gelişimi, Ankara. Kök Yayıncılık, 13.

Van Den Berg, J.W. (1998). Myoelastic-aerodynamic theory of voice production. *Journal of Speech and Hearing Research*, 1, 227-244.

- Wang, C.C. and Huang, H.T. (2004). Voice Acoustic analysis of normal Taiwanese adults. *Journal of Chinese Medical Association*. 67:179-184.
- Weinrich, B., Brehm, S. B., Knudsen, C., McBride, S., Hughes, M. (2013). Pediatric normative data for KayPentax phonatory aerodynamic system model 6600. Oxford, Ohio, *Journal of Voice*, Vol. 27, No. 1, pp. 46-56.
- Weinrich, B., Salz, B. Hughes, M. (1997). Aerodynamic measurements: normative data for children 6:0 to 10:11 years. *Journal of Voice*. 19:326-339.
- Wilson, D. K. (1972). Voice problems of children. Baltimore: Williams and Wilkins.
- Wilson, D. K. (1987). Voice problems of children. Baltimore (3rd ed.): Williams and Wilkins.
- Woodson, G. E., Mury, M. P., Schweizer, V., Hengesteg, A., Chen, N., & Yeung, D. (1998). Unilateral cricothyroid contraction and glottis configuration. *Journal of Voice*, 12 (3), 335-339.
- Wurzbacher, T., Schwarz, R., Hoppe, U., Eyesholdt, U., & Lohscheller, J. (2004). Non- stationary model of vocal fold vibrations during a pitch raise. Paper presented at the International Conference on Voice Physiology and Biomechanics, Marseille, France.
- Yiu, E.M, Yuen, Y. M., Whitehill, T., Winkworth A. (2004). Reliability and applicability of aerodynamic measures in dysphonia assessment. *Clinical Linguistics and Phonology*, 18:463–478.
- Yu, P., Ouaknine, M., Revis, J., & Giovanni , A. (2001). Objective voice analysis for disphonic patient: Multiparametric protocol including acoustic and aerodynamic measurements. *Journal of Voice* 15(4), 529-542.
- Ziethe A, Patel R, Kunduk M, Eysholdt U, Graf S. (2011). Clinical analysis methods of voice disorders. *Curr Bioinform*, 6:270–85.

Zraick R.I, Smith-Olinde L, Schotts L.L. (2012). Adult normative data for the KayPENTAX Phonatory Aerodynamic System Model 6600. Arkansas. *Journal of Voice*, Vol. 26, No. 2, pp. 164-176.

Zraick, R.I., Smith-Olinde, L., & Shoutts, L.L. (2013). Erratum: "Adult Normative Data for the KayPENTAX Phonatory Aerodynamic System Model 6600." *Journal of Voice*, 26, 164-176.

http-1 <http://www.somnotec.net/portfolio-items/phonatory-aerodynamic-system-pas-2/>
(Erişim tarihi: 06.04.2015)

EKLER

EK-1. Katılımcı Bilgilendirme ve Rıza Formu

Bu çalışma, Türkçe Konuşan Sağlıklı Yetişkin Popülasyonda Sesin Akustik ve Aerodinamik Özellikleri Norm Çalışması başlıklı bir araştırma çalışması olup, sağlıklı yetişkin popülasyonda sesin akustik ve aerodinamik özelliklerine dair normatif data elde etmek amacını taşımaktadır. Çalışma, Anadolu Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dil ve Konuşma Terapistliği Anabilim Dalı Doktora Öğrencisi Ayşegül ŞEN tarafından, Doç. Dr. Bülent TOĞRAM danışmanlığında yürütülmektedir.

- Bu çalışmaya katılımınız gönüllülük esasına dayanmaktadır.
- Çalışmanın amacı doğrultusunda, ses bozuklukları değerlendirmelerinde kullanılan Fonotuar Aerodinamik Sistem Model 6600 uygulanarak sizden veri toplanacaktır.
- İsminizi yazmak ya da kimliğinizi açığa çıkaracak bir bilgi vermek zorunda değilsiniz/araştırmada katılımcıların isimleri gizli tutulacaktır.
- Araştırma kapsamında toplanan veriler, sadece bilimsel amaçlar doğrultusunda kullanılacak, araştırmanın amacı dışında ya da bir başka araştırmada kullanılmayacak ve gerekmesi halinde, sizin izniniz olmadan başkalarıyla paylaşılmayacaktır.
- İstemeniz halinde sizden toplanan verileri inceleme hakkınız bulunmaktadır.
- Sizden toplanan veriler bilgisayar kayıtları ve yazılı dokümanları klasörleme yöntemi ile korunacak ve araştırma bitiminde arşivlenecek veya imha edilecektir.
- Veri toplama sürecinde size rahatsızlık verebilecek herhangi bir soru/talep olmayacaktır. Yine de katılımınız sırasında herhangi bir sebepten rahatsızlık hissederseniz çalışmadan istediğiniz zamanda ayrılabilirsiniz. Çalışmadan ayrılmanız durumunda sizden toplanan veriler çalışmadan çıkarılacak ve imha edilecektir.

Bu çalışmaya tamamen kendi rızamla, istediğim takdirde çalışmadan ayrılabileceğimi bilerek verdiğim bilgilerin bilimsel amaçlarla kullanılmasını kabul ediyorum.

Katılımcı Ad ve Soyadı:

İmza:

Tarih:

EK-2. Katılımcı Bilgileri Formu

Ad-Soyad	
Doğum Tarihi	
Doğum Yeri	
Cinsiyeti	
Ana dili	
Telefon Numarası	
İşitme Kaybınız var mı?	
Nörolojik bir hastalık geçirdiniz mi?	
Sesinizle ilgili bir problem yaşadınız mı? Cevabınız evet ise problemin ne olduğunu belirtiniz.	
Profesyonel ses eğitimi aldınız mı?	
Kadınlar için: Menstrüasyon döneminde misiniz?	

EK-3. Ses Handikap İndeksi Formu



ANADOLU ÜNİVERSİTESİ
DİL ve KONUŞMA BOZUKLUKLARI EĞİTİM ARAŞTIRMA ve UYGULAMA MERKEZİ
SES BOZUKLUKLARI DEĞERLENDİRME FORMU

Lütfen, bu bölümü doldurmayınız!

Protokol No : Tarih :/...../200...

Ön Tanı :

Uygulayan :

Adınız, Soyadınız :		Cinsiyetiniz : E K	Yaşınız :		
Eğitim durumunuz : ☐ Okur-yazar ☐ İlkokul ☐ Ortaokul ☐ Lise ☐ Üniversite					
Mesleğiniz :		Sigara kullanıyor musunuz? ☐ Evet ☐ Hayır			
Konuşma sesi kullanımıyla ilgili olarak sizin için hangisi doğru?					
Çok az konuşurum. ☐ Normal konuşan bir insanım. ☐ Çok fazla konuşurum. ☐					
Şarkı sesi kullanımıyla ilgili olarak sizin için hangisi doğru?					
Hiç şarkı söylemem. ☐ Zaman zaman şarkı söylerim. ☐ Çok sık şarkı söylerim. ☐					
Aşağıdaki ifadeler için uygun olanı işaretleyiniz (Cevaplar: 0 = asla, 1 = nadiren, 2 = bazen, 3 = sıklıkla, 4 = her zaman)					
1. Başkalarıyla konuşurken sesim nedeniyle kendimi gergin hissediyorum.	0	1	2	3	4
2. Sesimdeki sorun yüzünden sosyal ortamlara girmekten kaçınıyorum.	0	1	2	3	4
3. İnsanlar bana: "Sesin neden böyle?" diye sorar.	0	1	2	3	4
4. Sesimden dolayı arkadaşlarımla, komşularımla veya akrabalarımla çok az konuşurum.	0	1	2	3	4
5. Yüz yüze konuşurken insanlar söylediklerimi tekrarlamamı ister.	0	1	2	3	4
6. İnsanların sesimle ilgili çektiğim sıkıntıyı anlamadıklarını düşünüyorum.	0	1	2	3	4
7. Sesimdeki problemler kişisel ve sosyal hayatımı kısıtlıyor.	0	1	2	3	4
8. Düzgün çıkması için sesimi değiştirmeye çalışıyorum.	0	1	2	3	4
9. Konuşurken büyük çaba harcıyorum.	0	1	2	3	4
10. Sesim kendimi yetersiz hissetmeme neden oluyor.	0	1	2	3	4
Bugün sesiniz nasıl? (0 = normal, 1 = hafif bozuk, 2 = orta derecede bozuk, 3 = ileri derecede bozuk)	0	1	2	3	
Toplam Puan :					

EK-4. Etik Kurul Onayı

Kayıt Tarihi: 15.12.2015

Protokol No: 27443



ANADOLU ÜNİVERSİTESİ ETİK KURULU KARARI

ÇALIŞMANIN TÜRÜ:	BAP Kapsamında Doktora Tez Çalışması
KONU:	Sağlık Bilimleri
BAŞLIK:	Sağlıklı Yetişkin Popülasyonda Sesin Akustik ve Aerodinamik Özellikleri: Türkçe Norm Çalışması
PROJE/TEZ YÜRÜTÜCÜSÜ:	Yrd. Doç. Dr. Bülent TOĞRAM
TEZ YAZARI:	Ayşegül ŞEN
ALT KOMİSYON GÖRÜŞÜ:	–
KARAR:	Olumlu

ETİK KURUL ÜYELERİ

İMZA/ TARİH

25.12.2015

Prof. Dr. Aydın AYBAR

Rektör Yardımcısı / Etik Kurul Başkanı

Prof. Dr. Hayrettin TÜRK

Fen Bil.(Fen Fak.)

Prof. Dr. Yusuf ÖZTÜRK

Sağlık Bil.(Ecz. Fak.)

Prof. Dr. Esra CEYHAN

Eğitim Bil. (Eğitim Bil. Ens.)

Prof. Dr. Kemal YILDIRIM

Sos. Bil.(İkt. ve İd. Bil. Fak.)

Doç. Dr. Münevver ÇAKI

Güz. San. (Güz. San. Fak.)