

TC
TURGUT ÖZAL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ODYOLOJİ VE KONUŞMA BOZUKLUKLARI ANABİLİM DALI

TİROİDEKTOMİ OPERASYONU GEÇİREN TÜRK SANAT MÜZİĞİ
SANATÇILARINDA SES KALİTESİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ
YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hazırlayan
Yeliz ERTÜRK

Tez Danışmanı
Yard. Doç. Dr. Mesut KAYA

Ankara 2015

**TC
TURGUT ÖZAL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ODYOLOJİ VE KONUŞMA BOZUKLUKLARI ANABİLİM DALI**

**TİROİDEKTOMİ OPERASYONU GEÇİREN TÜRK SANAT MÜZİĞİ
SANATÇILARINDA SES KALİTESİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Hazırlayan
Yeliz ERTÜRK**

**Tez Danışmanı
Yard. Doç. Dr. Mesut KAYA**

Ankara 2015

Bilimsel Etik Bildirim Sayfası

Turgut Özal Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,

- görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,

- başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,

- atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,

- kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,

- ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı beyan ederim.

27/ 10/ 2015

YELİZ ERTÜRK

ONAY

Yeliz ERTÜRK tarafından hazırlanan **“Tiroidektomi Operasyonu Geçiren Türk Sanat Müziği Sanatçılarında Ses Kalitesinin Değerlendirilmesi”** başlıklı bu çalışma, **27.10.2015** tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda (oybirliği / oyçokluğu) ile başarılı bulunarak jürimiz tarafından **Odyoloji ve Konuşma Bozuklukları Anabilim** dalında **Yüksek Lisans** tezi olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Mehmet Gündüz (Başkan)



Yrd. Doç. Dr. Mesut Kaya (Danışman)



Doç. Dr. Hayriye Karabulut



ÖNSÖZ

Bu tezin teorik altyapısının oluşturulmasında yardımcı olan başta tez danışmanım Yrd. Doç. Dr. Mesut KAYA olmak üzere, Yüksek lisans eğitimim süresince mesleki bilgi ve deneyimimi arttırmamda büyük destek gördüğüm Turgut Özal Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı Başkanı Sayın Prof. Dr. Mehmet GÜNDÜZ'e ve Yrd. Doç. Dr. Asuman ERDOĞAN'a teşekkürü bir borç bilirim.

Sağlık Bakanlığı İstatistik Analiz ve Bilgi Sistemleri Daire Başkanlığı'nda çalıştığım sürece desteklerini esirgemeyen Daire Başkanı İbrahim DOLUKÜP, daire sorumlusu Gülşen BAŞÇAVUŞ ve mesai arkadaşlarım Ayfer ŞEN, Yeliz AYGÜN, Ayşe BOYSAN, Aslı YILDIZ, Bengisu UÇAR başta olmak üzere tüm daire çalışanlarına teşekkür ederim.

Ankara Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kulak Burun Boğaz Kliniği İdari ve Eğitim Sorumlusu değerli hocam Sayın Prof. Dr. Hüseyin DERE başta olmak üzere halen çalışmakta olduğum Odyoloji Kliniği'ndeki mesai arkadaşlarım Nihal GEÇGİL, Figen ÇAVUŞOĞLU, Nihal TÜRKDOĞDU, Fulya TÜTEN, Eda KULOĞLU, Gültaze KARAÇAM DÜZENLİ, Gülsüm TAN, Melek ATAK, tayin nedeniyle aramızdan ayrılan Türkan KARATAŞ ve Uzm. Ody. Hasan Şahin'e yüksek lisans eğitimim süresince bana verdikleri destek, gösterdikleri anlayış ve sabır için teşekkür ederim.

Ayrıca gerek çalışma hayatımda gerekse güncel yaşamımda benden manevi desteğini esirgemeyen, bana yardımcı olan, motivasyon ve moral kaynağım çok sevdiğim ve değer verdiğim canım annem Ayşe DAĞAŞAN, kardeşim Mustafa ERTÜRK, kardeşim kadar sevdiğim değerli eşi Hatice ERTÜRK, dayımlarım Şenol DAĞAŞAN, Ragıp DAĞAŞAN ve her zaman yanımda olan arkadaşım Meral AYDIN'a çok teşekkür ederim.

YELİZ ERTÜRK

27.10.2015

ÖZET

Yeliz Ertürk. Tiroidektomi Operasyonu Geçiren Türk Sanat Müziği Sanatçılarında Ses Kalitesinin Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2015.

Tiroidektomi operasyonu sonrası görülebilen kanama, sinir hasarı veya zedelenmesi, hipokalsemi gibi komplikasyonlar vokal kordların çalışmasını bozarak ses kalitesinde bozulmaya neden olabilmektedir. Bu bozulma bütün insanları olumsuz etkilemekle birlikte seslerini geçim kaynağı olarak kullanan, kendini bu şekilde ifade eden profesyonel ses sanatçıları için bu potansiyel komplikasyonların etkileri oldukça yıkıcı olabilir. Çalışmamızda tiroidektomi operasyonu olmuş Türk Sanat Müziği (TSM) korist ve solistleri üzerinde objektif ses analizi ve subjektif değerlendirmeler yapılmış ve tiroidektomi operasyonunun ses kaliteleri üzerine potansiyel etkileri araştırılmıştır.

Çalışmaya Ankara ilinde faaliyet gösteren dört korodan 11 tiroidektomi ameliyatı geçirmiş korist veya solist (9 kadın, 2 erkek) dahil edilmiştir. Kontrol grubu olarak yine bu dört koroda görev alan 11 tiroidektomi ameliyatı geçirmemiş (9 kadın, 2 erkek) solist veya korist rastgele seçilmiştir. Her iki grubun 2 saat süren performans öncesinde ve sonrasında objektif ses analizleri yapılmıştır. Ses analizleri için elektrolottografi (EGG) cihazı kullanılmıştır. Akustik analizlerde temel frekans (F0), Jitter, shimmer, harmonik gürültü oranı (HNR), maksimum fonasyon zamanı (MFZ), s/z oranı ve formantlar (F1, F2, F3, F4) ölçülmüştür.

Tiroidektomi ameliyatı olanların ameliyat olmayan TSM sanatçılarına göre MFZ değerleri istatistiksel olarak anlamlı derecede azalmıştır ($p < 0.05$). İki grubun performans öncesi ve sonrası akustik analizlerinde (jitter, shimmer, s/z oranı, F0, F1, F2, F3 değerlerinde) istatistiksel anlamlı herhangi bir farklılık saptanmamıştır. Tiroidektomi ameliyatı olan çalışma grubunun 11 kişinin tamamında F1, F2, F3 formantları tespit edilirken sadece iki kişide, kontrol grubunda ise 8 kişide F4 verisine ulaşılabilmektedir.

Sık uygulanan cerrahi prosedürlerden biri olan tiroidektomi operasyonunun ses üzerine potansiyel etkisi, bu ameliyat adaylarının operasyon öncesi en çok korktuğu ve operasyona uzak durmalarına neden olabilen komplikasyonudur. Bu çekince sesini profesyonel olarak kullanan ve bu şekilde geçimlerini sağlayan ses

sanatçılarında diğer insanlara kıyasla oldukça fazladır. Çalışmamızda tiroidektomi operasyonu sonrasında belirgin vokal kord paralizisi geçirmemiş olan TSM sanatçılarında ses kalitesinde herhangi bir bozulma olmadığı saptanmıştır. Güncel bilgimize göre, araştırmamız Türk Sanat Müziği sanatçıları üzerinde tiroidektomi ameliyatının ses kalitesi üzerinde etkilerini gösteren ilk bilimsel çalışmadır.

Anahtar Kelimeler: Ses analizi, Türk Sanat Müziği, Tiroidektomi, Ses Kalitesi, Ses Sanatçısı.

ABSTRACT

Yeliz Ertürk, Evaluation of the voice quality of Turkish classical music performers who undergone thyroidectomy, Master Thesis, Ankara, 2015.

Complications such as bleeding, nerve damage or nerve injury after thyroidectomy operation might cause distortion of the quality of voice. The effects of these potential complications might be very destructive especially for the people who make their living by using their voice. In our study, the potential impacts of thyroidectomy operation on the voice quality of Turkish classical music soloists and chorists who had thyroidectomy operation have been analyzed and objective voice analysis and subjective assessments have been made.

We have included 11 soloists and chorists (9 female, 2 male) who had thyroidectomy operation from 4 different choirs in Ankara province. Also, 11 soloists and chorists (9 female, 2 male) and chorists who had not have thyroidectomy operation have been selected randomly as control group. Objective voice quality analysis have been conducted for both groups before and after 2 hours long stage performance. Elektroglossography (EGG) device has been utilized for voice analysis. Main frequency (F0), Jitter, shimmer, harmonic noise ratio (HNR), maximum phonation time (MPT), s/z ratio and formant frequencies (F1, F2, F3, F4) have been acquired in acoustic analysis.

Decrease in MPT values were statistically significant ($p < 0.05$) for the soloists and chorists who had thyroidectomy operation compared to the soloists and chorists who had not undergone thyroidectomy operation. There was not any statistically significant difference between two groups regarding the acoustic analysis (jitter, shimmer, s/z ratio, F0, F1, F2, F3 values) before and after stage performance. F1, F2, F3 formants were identified for the whole analysis group (11 people) who had thyroidectomy operation. While F4 was identified for only 2 people in the experimental group, there were 8 people with F4 in control group.

Thyroidectomy operation which is one of the most common surgical procedure might have potential impact on voice and this complication creates pre-operation anxiety for the patients. Soloists and chorists who earn their life with their voice feel more fear compared to other people.

In our study, we have identified that there was not any notable identified deterioration in voice quality of artists who perform Turkish classical music who did not vocal paralysis after they had thyroidectomy operation. Currently, according to our knowledge, our study is the first scientific research which analyzes the impact of thyroidectomy operation on the voice quality of Turkish classical music artists.

Key Words: Voice analysis, Turkish classical music, Tiroidektomy, Voice quality, Chorist and soloists.

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	i
ÖZET	ii
ABSTRACT	iv
İÇİNDEKİLER	vi
KISALTMALAR	ix
TABLolar DİZİNİ	x
GRAFİKLER DİZİNİ	xii
RESİMLER DİZİNİ	xv
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. TİROİD BEZİ VE TİROİDEKTOMİ	3
2.1.1 Tarihçe	3
2.1.2 Tiroid Bezi Emriyolojisi	3
2.1.3 Tiroid Bezi Anatomisi ve Fizyolojisi	4
2.1.4 Paratiroid	6
2.1.5 Larengeal Sinirler	6
2.1.5.1 Süperior Laringeal Sinir	7
2.1.5.2 Rekürren Laringeal Sinir	8
2.1.6 Tiroidektomi	10
2.1.7 Tiroidektomi Komplikasyonları	10
2.1.7.1 Hematom	10
2.1.7.2 Seroma	11
2.1.7.3 Hipokalsemi	11
2.1.7.4 Sinir hasarı	11
2.1.7.5 Vokal kord parezisi	12
2.1.7.6 Vokal Kord Paralizisi:	12
2.1.7.6 .1 Tek Taraflı Vokal Kord Paralizisi	12

2.1.7.6 .2 Çift Taraflı Vokal Kord Paralizisi	12
2.2. LARENKS	12
2.2.1 Larenksin Fonksiyonel Anatomisi	12
2.2.1.1 Larenksin Kıkırdakları	13
2.2.1.2 Tek Kıkırdaklar	13
2.2.1.3 Çift Kıkırdaklar:	13
2.2.2 Larenksin Eklemleri:	14
2.2.3 Larenksin Membran ve Ligamentleri	15
2.2.4 Larenksin Kasları	16
2.2.4.1 İntrensek Larenks Kasları:	16
2.2.5 Larenks Kavitesi	18
2.2.6 Larenks Damarları	19
2.2.7 Larenks Sinirleri	20
2.2.8 Larenksin Lenfatik Drenajı	20
2.2.9 Larengeal Mukoza	21
2.2.10 Larenksin Topografik Anatomisi	21
2. 2.11 Larenks Fizyolojisi	22
2.2.12 Vokal Kort Histopatolojisi	25
2.3 SES FİZİĞİ VE KONUŞMA FİZYOLOJİSİ	26
2.4 AKUSTİK SES ANALİZİ	30
2.4.1 Elektroglottografi	30
2.4.2 Frekans ve Amplitüd Pertürbasyonları	30
2.4.3 Spektral parametreler	31
2.4.4 Diğer parametreler	33
2.5 Yaşa Bağlı Sesteki Fiziksel Değişiklikler	34
3. METERYAL VE METOD	35
4. BULGULAR VE ANALİZ	37
4.1. Demografik Veriler	37
4.2 Ölçüm Değerleri	50
4.3 Ölçüm Değerleri ile Demografik Değişkenlerin Karşılaştırılması	79
4.4 VHI ve HNR Değerlerinin Karşılaştırılması	85
4.5 VHI ve MFZ Değerlerinin Karşılaştırılması	86

4.6 Cinsiyete Göre Karşılaştırmalar	87
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	94
5.1 TARTIŞMA	94
5.2 SONUÇ	103
5.1 Demografik Veriler	103
5.2 Ölçüm Değerleri.....	104
5.3 Ölçüm Değerleri ile Demografik Değişkenlerin Karşılaştırılması.....	107
5.4. VHI ve HNR Değerlerinin Karşılaştırılması.....	108
5.5 VHI ve MFZ Değerlerinin Karşılaştırılması	108
5.6 Cinsiyete Göre Karşılaştırmalar	108
KAYNAKLAR	109

KISALTMALAR

Kısaltma	Açık Yazılış
RLS	Rekürren Laringeal Sinir
SLS	Süperior Laringeal Sinir
FEB	Fonasyon Eşik Basıncı
F0	Fundamental Frekans
TSM	Türk Sanat Müziği
HNR	Harmonic to Noise Ratio
MFZ	Maximum Fonasyon Zamanı
KBB	Kulak Burun Boğaz
NHR	Noise to Harmonic Ratio
VHI	Voice Handicap Index
PSBİ	Pediyatrik Ses Bozukluğu İndeksi

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 1: Cinsiyetlere göre frekans tablosu	38
Tablo 2: Gruplara göre cinsiyet dağılımı	38
Tablo 3: Yaş değişkeni hakkında.....	39
Tablo 4: Gruplara göre yaş değişkeni istatistikleri	40
Tablo 5: Eğitim durumu hakkında temel istatistikler	41
Tablo 6: Gruplara göre eğitim durumu istatistikleri	41
Tablo 7: Sigara kullanma durumu	42
Tablo 8: Gruplara göre sigara kullanma değişkeni istatistikleri.....	43
Tablo 9: Alkol kullanma durumu	43
Tablo 10: Gruplara göre alkol kullanma durumu istatistikleri	44
Tablo 11: Reflüden şikâyet durumu	45
Tablo 12: Gruplara göre reflüden şikâyet durumu istatistikleri	45
Tablo 13: Ameliyat durumu	46
Tablo 14: Gruplara göre ameliyat durumu istatistikleri.....	46
Tablo 15: Sürekli hastalık durumu.....	47
Tablo 16: Gruplara göre sürekli hastalık durumu istatistikleri	48
Tablo 17: Günlük su tüketimi hakkında temel istatistikler	49
Tablo 18: Gruplara göre günlük su tüketimi istatistikleri	49
Tablo 19: Jitter değeri temel istatistikleri.....	51
Tablo 20: Gruplara göre Jitter değeri istatistikleri ve Test Sonucu	51
Tablo 21: Shimmer değeri temel istatistikleri	52
Tablo 22: Gruplara göre Shimmer değeri istatistikleri ve Test Sonucu	53
Tablo 23: F0 değeri temel istatistikleri.....	54
Tablo 24: Gruplara göre F0 değeri istatistikleri ve Test Sonucu	55
Tablo 25: VHI değeri temel istatistikleri	56
Tablo 26: Gruplara göre VHI değeri istatistikleri ve Test Sonucu	56
Tablo 27: S değeri temel istatistikleri	57
Tablo 28: Gruplara göre S değeri istatistikleri ve Test Sonucu.....	58
Tablo 29: Z değeri temel istatistikleri	59
Tablo 30: Gruplara göre Z değeri istatistikleri ve Test Sonucu	60
Tablo 31: S/Z Oranı temel istatistikleri	61
Tablo 32: Gruplara göre S/Z oranları istatistikleri ve Test Sonucu	61
Tablo 33: MFZ değeri temel istatistikleri	62
Tablo 34: Gruplara göre MFZ değeri istatistikleri ve Test Sonucu.....	63
Tablo 35: HNR değeri temel istatistikleri	64

Tablo 36: Gruplara göre HNR değeri istatistikleri ve Test Sonucu.....	65
Tablo 37: F3 değeri temel istatistikleri.....	66
Tablo 38: Gruplara göre F3 değeri istatistikleri ve Test Sonucu	66
Tablo 39 F4 değeri temel istatistikleri	67
Tablo 40: Gruplara göre F4 değeri istatistikleri ve Test Sonucu.....	68
Tablo 41 : Gruplara göre F4 değerinin tespit edilip edilmediği istatistikleri	69
Tablo 42 Performans öncesi ve sonrasına göre Jitter% değeri istatistikleri ve Test Sonucu	70
Tablo 43: Performans öncesi ve sonrasına göre Shimmer değeri istatistikleri ve Test Sonucu	71
Tablo 44: Performans öncesi ve sonrasına göre F0, F1, F2, F3 ve F4 değerleri istatistikleri ve Test Sonucu.....	73
Tablo 45: Performans öncesi ve sonrasına göre S değeri istatistikleri ve Test Sonucu.....	74
Tablo 46 Performans öncesi ve sonrasına göre Z değeri istatistikleri ve Test Sonucu	75
Tablo 47: Performans öncesi ve sonrasına göre S/Z oranları istatistikleri ve Test Sonucu	76
Tablo 48: Performans öncesi ve sonrasına göre MFZ değeri istatistikleri ve Test Sonucu.....	77
Tablo 49: Performans öncesi ve sonrasına göre HNR değeri istatistikleri ve Test Sonucu.....	78
Tablo 50: Demografik Değişkenler ve Ölçüm Değerleri Korelasyon Katsayıları	81
Tablo 51: Demografik Değişkenler ve Ölçüm Değerleri Fark Test Sonuçları.....	84
Tablo 52: VHI ve HNR değerleri istatistikleri ve Korelasyon testi sonucu.....	85
Tablo 53: VHI ve MFZ değerleri istatistikleri ve Korelasyon testi sonucu.....	86
Tablo 54: Cinsiyete göre MFZ değeri temel istatistikleri	87
Tablo 55: Denek grubu içinde cinsiyete göre MFZ değeri temel istatistikleri.....	88
Tablo 56: Cinsiyete göre S/Z oranları temel istatistikleri.....	89
Tablo 57: Denek grubu içinde cinsiyete göre S/Z oranı temel istatistikleri	90
Tablo 58: Cinsiyete göre F0 değeri temel istatistikleri.....	91
Tablo 59: Denek grubu içinde cinsiyete göre F0 değeri temel istatistikleri	92

GRAFİKLER DİZİNİ

Grafik 1: Cinsiyete göre pasta grafiği.....	38
Grafik 2: Kontrol grubun cinsiyet dağılımı grafiği	39
Grafik 3: Denek grubun cinsiyet dağılımı grafiği.....	39
Grafik 4: Yaş değişkeni histogram grafiği.....	39
Grafik 5: Kontrol grubun yaş dağılımı grafiği	40
Grafik 6: Denek grubun yaş dağılımı grafiği.....	40
Grafik 7: Eğitim durumu histogram grafiği.....	41
Grafik 8: Kontrol grubun eğitim durumu grafiği.....	42
Grafik 9: Denek grubun eğitim durumu grafiği.....	42
Grafik 10: Sigara kullanma durumu dağılımı.....	42
Grafik 11: Kontrol grubun sigara kullanma grafiği.....	43
Grafik 12: Denek grubun sigara kullanma grafiği	43
Grafik 13: Alkol kullanma durumu dağılımı.....	43
Grafik 14: Kontrol grubun alkol kullanma grafiği	44
Grafik 15: Denek grubun alkol kullanma grafiği	44
Grafik 16: Reflüden şikâyet durumu dağılımı.....	45
Grafik 17: Kontrol grubun reflü durumu grafiği	45
Grafik 18: Denek grubun reflü durumu grafiği	45
Grafik 19: Ameliyat durumu dağılımı.....	46
Grafik 20: Kontrol grubun ameliyat durumu grafiği.....	47
Grafik 21: Denek grubun ameliyat durumu grafiği	47
Grafik 22: Sürekli hastalık durumu dağılımı	47
Grafik 23: Kontrol grubun sürekli hastalık durumu grafiği	48
Grafik 24: Denek grubun sürekli hastalık durumu grafiği	48
Grafik 25: Günlük su tüketimi histogram grafiği.....	49
Grafik 26: Kontrol grubun günlük su tüketimi grafiği.....	50
Grafik 27: Denek grubun günlük su tüketimi grafiği.....	50
Grafik 28: Jitter% değeri histogram grafiği.....	51
Grafik 29: Gruplara göre Jitter değeri kutu – çizgi grafiği.....	52
Grafik 30: Shimmer değeri histogram grafiği	52
Grafik 31: Gruplara göre Shimmer% değeri kutu – çizgi grafiği.....	53
Grafik 32: F0 değeri histogram grafiği.....	54
Grafik 33: Gruplara göre F0 değeri kutu – çizgi grafiği.....	55

Grafik 34: VHI değeri histogram grafiği.....	56
Grafik 35: Gruplara göre VHI değeri kutu – çizgi grafiği	57
Grafik 36: S değeri histogram grafiği	57
Grafik 37: Gruplara göre S değeri kutu – çizgi grafiği.....	58
Grafik 38: Z değeri histogram grafiği	59
Grafik 39: Gruplara göre Z değeri kutu – çizgi grafiği.....	60
Grafik 40: S/Z Oranı histogram grafiği.....	61
Grafik 41: Gruplara göre S/Z oranları kutu – çizgi grafiği.....	62
Grafik 42: MFZ değeri histogram grafiği	62
Grafik 43: Gruplara göre MFZ değeri kutu – çizgi grafiği.....	63
Grafik 44: HNR değeri histogram grafiği	64
Grafik 45: Gruplara göre HNR değeri kutu – çizgi grafiği.....	65
Grafik 46: F3 değeri histogram grafiği.....	66
Grafik 47: Gruplara göre F3 değeri kutu – çizgi grafiği.....	67
Grafik 48: Performans öncesi ve sonrasına göre Jitter% değeri kutu – çizgi grafiği	71
Grafik 49: Performans öncesi ve sonrasına göre Shimmer% değeri kutu – çizgi grafiği	72
Grafik 50: Performans öncesi ve sonrasına göre F0, F1, F2, F3 ve F4 değerleri ortalaması çizgi grafiği.....	74
Grafik 51: Performans öncesi ve sonrasına göre S değeri kutu – çizgi grafiği.....	75
Grafik 52: Performans öncesi ve sonrasına göre Z değeri kutu – çizgi grafiği.....	76
Grafik 53: Performans öncesi ve sonrasına göre S/Z oranları kutu – çizgi grafiği.....	77
Grafik 54: Performans öncesi ve sonrasına göre MFZ değeri kutu – çizgi grafiği.....	78
Grafik 55: Performans öncesi ve sonrasına göre HNR değeri kutu – çizgi grafiği.....	79
Grafik 56: Yaş – VHI Değeri saçılım-nokta grafiği.....	82
Grafik 57: Yaş – F0 Değeri saçılım-nokta grafiği.....	82
Grafik 58: Eğitim – Shimmer% saçılım-nokta grafiği	82
Grafik 59: Eğitim – VHI saçılım-nokta grafiği.....	83
Grafik 60: Günlük Su Tüketimi – Shimmer% saçılım-nokta grafiği	83
Grafik 61: Günlük Su Tüketimi – HNR saçılım-nokta grafiği.....	83
Grafik 62: Ameliyat Durumuna Göre MFZ Değeri Kutu Çizgi Grafiği	85
Grafik 63: VHI - HNR saçılım-nokta grafiği	86
Grafik 64: VHI - MFZ saçılım-nokta grafiği	87
Grafik 65: Cinsiyete göre MFZ değeri kutu – çizgi grafiği	88
Grafik 66: Denek grubu içinde cinsiyete göre MFZ değeri kutu – çizgi grafiği.....	89
Grafik 67: Cinsiyete göre S/Z oranları kutu – çizgi grafiği.....	90
Grafik 68: Denek grubu içinde cinsiyete göre S/Z oranları kutu – çizgi grafiği	91

Grafik 69: Cinsiyete göre F0 değeri kutu – çizgi grafiği.....	92
Grafik 70: Denek grubu içinde cinsiyete göre F0 değeri	93

RESİMLER DİZİNİ

Resim 1: <i>Tiroid Bezi Anatomisi (Moore KL, Dalley AF, Clinical Oriented Anatomy, Fourth Edition)</i>	5
Resim 2 : <i>Süperior Laringeal Sinir ve Dalları</i>	8
Resim 3: <i>Sağ ve sol rekürren laringeal sinirin normal anatomisi</i>	9
Resim 4: <i>Süperior ve İnférieur Sinir Varyasyonları</i>	9
Resim 5: <i>Larengal iskeletin önden, arkadan, dış yandan ve İç yandan görünümü. (Larenks: www.bmc.org/voice/images/bluetree/Larynx'den alınmıştır.)</i>	16
Resim 6 : <i>Bernolli Etkisi. (http://www.voice.foundation.org/Voiceproblem/disorders/' dan alınmıştır)</i>	23
Resim 7: <i>Vokal kord vibrasyonları ve glottik siklusun döngüsü (http://www.voice.foundation.org/Voice problem/disorders/' dan alınmıştır).</i>	24
Resim 8: <i>Vokal Kordun histolojik yapısı</i>	25
Resim 9: <i>Ses dalgalarının oluşumu</i>	27
Resim 10 : <i>Formantların sematize edilmesi</i>	32

1. GİRİŞ

Tiroid bezi kaynaklı hastalıklar günümüzde sık karşılaştığımız önemli endokrin sorunlar arasında yer alır. Fonksiyonel, tümöral, enflamatuar ya da kozmetik nedenli benign ve malign tiroid bezi hastalıklarında, tiroid bezinin bir kısmının veya tamamının alınması anlamına gelen tiroidektomi, genel cerrahların ve son zamanlarda ülkemizde kulak burun boğaz uzmanlarının da sık uyguladıkları ameliyatlarda yer alırlar. Hematom gelişimi, seroma, hipokalsemi vb. komplikasyonlar görülmekle birlikte rekürren laringeal sinir hasarı majör komplikasyon açısından ön plandadır. Tiroid cerrahisinin komplikasyon oranları endokrinolojinin gelişimi ve yeni gelişmiş teknik ve teknolojinin ameliyatlarda kullanımı ile oldukça düşmüştür. Mortalite nadir olarak görülmekte olup morbiditeye neden olan komplikasyonlar ise görülebilmektedir. Bu nedenle tiroid cerrahisi, bu cerrahi konusunda deneyimli merkezlerde ve deneyimli cerrahlar tarafından yapılmalıdır.

Ses respirasyon, fonasyon ve rezonans olarak sınıflandırılabilen, mekanik ve aerodinamik sistemlerce oluşturulan ardışık fizyolojik olaylar sonrasında oluşmaktadır. İnsanoğlunun sesini konuşma şekline dönüştürmesi, iletişim kurabilmesi, onu diğer tüm canlılardan farklı kılan en önemli fizyolojik özelliklerindendir. Ses konuşmanın temel ögesidir ve tarih boyunca merak edilmiş, araştırma konusu olmuştur. Son yıllarda hızla gelişen teknoloji ve teknolojinin tıp alanındaki yansısıyla gittikçe önem kazanan dil ve konuşma bozuklukları konusunda araştırmalar hız kazanmakta ve tedavide büyük ilerlemeler sağlanmasına destek olmaktadır. Ses eğitilebilir, güzelleştirilebilir, düzeltilebilir bir fonksiyondur. Özellikle profesyonel ses sanatçıları için bu çok önemli bir özelliktir. Bu çalışmada tiroidektomi ameliyatı olan Türk Sanat Müziği (TSM) sanatçılarının ses kaliteleri araştırılmıştır. Yapılan analizler tiroidektomi ameliyatı olmayan TSM sanatçılarının analiz verileri ile karşılaştırılmıştır.

Ses ve ses fonksiyonunu tanımlayan bilgisayar destekli objektif ölçümler mevcuttur. Akustik ölçümler objektif, noninvaziv, kısa sürede veri sağlayan ve pahalı olmayan yöntemlerdir. Bu çalışmada Laryngograph (Laryngograph Ltd, Londra, İngiltere) cihazı kullanılmıştır. Bu cihazla frekans pertürbasyon ölçümleri, amplitüd pertürbasyon ölçümleri, harmonik gürültü oranı, formant frekanslar ile ses bozukluklarının akustik analizinde objektif ve değerli bilgiler elde edilir. Aerodinamik değerlendirme için uzun /a/,/s/,/z/ seslerinin kaydı uygun postür verilerek ve diyafram nefesi ile söylenilerek kayıt alınmıştır. Kayıtlar elektret mikrofona (Sony, Weybridge, UK) ile ağıza 15 cm uzaklıkta ve 45 derecelik açıyla sessiz ortamda alınmıştır.

Subjektif değerlendirme, foniatride sık olarak kullanılmaktadır. Subjektif ses analizinin, hastanın sesini değerlendirmesi ve sesin klinisyen tarafından değerlendirilmesi şeklinde iki şekilde gerçekleştirilir. Ses bozuklukları kulakla değerlendirilirken deneyimli bir uzman, patolojiyi saptayabilmektedir. Fakat normal seslerde bile geniş bir spektrum olduğundan bir kişiye göre disfonik olan ses diğer kişi tarafından normal bulunabilir. Bu sebeple sesi algısal olarak değerlendiren skalalar ortaya konmuştur. Subjektif değerlendirmede ortaya çıkan en ciddi sorun, değerlendirme sonuçlarının kişiden kişiye değişiyor olması ve değerlendirme sonuçlarının ideal şekilde ortaya konulamamasıdır. Bu çalışmada Voice Handicap Index (VHI) puanları çalışmaya katılan bireyler tarafından belirlenmiş, çalışmaya katılanlar kendi seslerini değerlendirmişlerdir.

Bu tezin amacı tiroidektomi ameliyatı olmuş TSM sanatçılarının objektif ve subjektif ses analizlerinin, tiroidektomi ameliyatı olmayan TSM sanatçılarının analizleri ile karşılaştırılarak ses kalitesinin değerlendirilmesidir.

Çalışma dört bölümden oluşmaktadır. Giriş bölümünde çalışma genel hatlarıyla tanımlanmıştır. Birinci bölümde tiroid bezi, tiroidektomi ve larenks anatomi ve fizyolojisi ile akustik ses analizi ile ilgili genel ve kuramsal bilgiler, ikinci bölümde hastalar ve metod, üçüncü bölümde bulgular ve analiz, dördüncü bölümde sonuç ve tartışmadan oluşmaktadır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. TİROİD BEZİ VE TİROİDEKTOMİ

2.1.1 Tarihçe

Latince boğaz anlamında olan ‘guttur’ kelimesinden gelen guatr hastalığı tiroid bezinin tanımlanmasından çok daha önceden bilinmektedir. Guatr hastalığının bilinmesi Hindulara ait M.Ö. 2700’lerdeki gözlemlere kadar dayanmaktadır. Bartholomeus Eustachius 1543 yılında tiroid bezi ismini ilk kullanan kişi olmasına rağmen; tiroid ismi, Thomas Wharton’nun Adenographia adlı eserinde, 1656’da yazılı olarak kayıtlara ilk kez geçmiştir. Leonardo da Vinci Rönesans döneminde tiroidi larinksin iki tarafında iki ayrı bez olarak göstermiştir [1].

Eski Yunanlı bilgin Paulus ilk tiroid ameliyatının M.S. 500 belirtmişse de; Bağdat’lı cerrah Ebu El Kasım El Zahvari ilk tiroid ameliyatının M.S. 1000 yılında yapıldığını otuzdan fazla yazdığı tıp kitabında belirtmiştir [2].

2.1.2 Tiroid Bezi Emriyolojisi

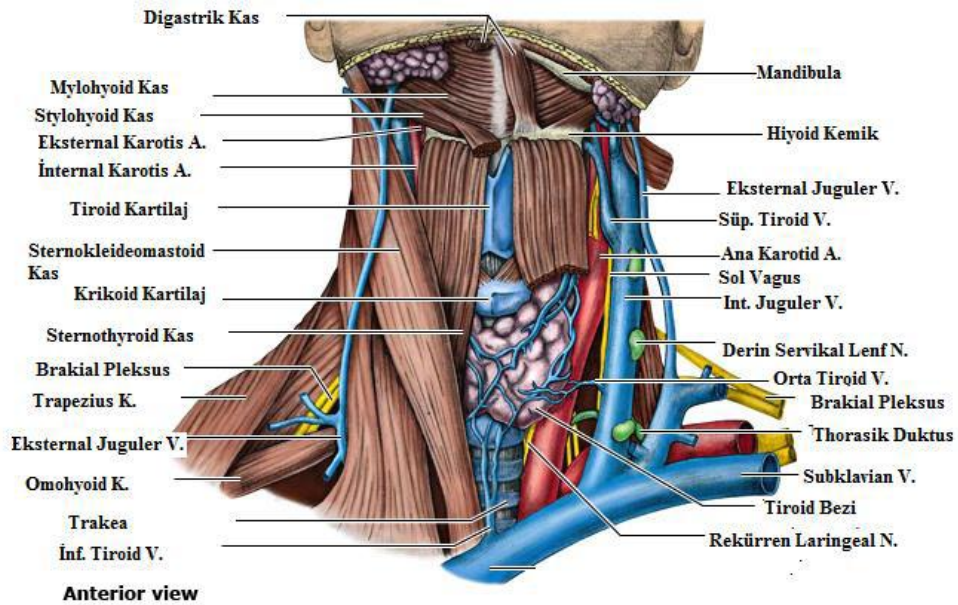
Gebeliğin yaklaşık 24. gününde primitif farinksin tabanında orta hatta birinci ve ikinci poşlar arasında kalan bölgede, tiroid bezi bir divertikül şeklinde başlar ve ventrale doğru büyür. Divertikülün distal lümeni hücrelerin hızla çoğalmasıyla kapanır ve hem ventrale hem de her iki laterale doğru büyüyerek iki loblu tiroid haline döner. Tiroid daha sonra boyun orta hattında hyoid kemik ve larinksini oluşturacak yapıların önünden aşağıya doğru iner. Üçüncü faringeal poşun dorsal bölgeleri alt paratiroidlere, ventral bölgeleri ise primitif timusa altıncı hafta itibari ile dönmeye başlar. Tiroid aşağı doğru inerken dördüncü ve besinci faringeal poşların ultimobrankial cisimlerinden köken alan lateral komponentler katılır. Bu lateral komponentler tiroidin kalsitonin salgılayan C hücrelerini oluşturur. Alt paratiroidler timusla beraber farinks duvarından ayrılarak; kaudal ve medial bölgelere doğru gider ve daha sonra timustan ayrılarak tiroidin alt bölgesi civarına yerleşir. Timus ise alt boyun ve mediastene iner. 10. haftanın sonunda tiroide foliküller oluşur. Gebeliğin 12. haftasının sonunda tiroid iyot tutar ve kolloid üretmeye başlar. 13. haftadan itibaren hipofiz ve serumda tiroid stimulan hormon (TSH) belirlenebilir. Doğumdan birkaç hafta sonra da tiroid hormonları erişkindeki normal düzeye ulaşır [4,5].

2.1.3 Tiroid Bezi Anatomisi ve Fizyolojisi

Tiroid bezi boynun ön tarafına yerleşim gösteren endokrin organdır. 5. Servikal vertebradan 1. Torasik vertebraya uzanım gösterir. Tiroid bezi iki lobtan oluşur ve her bir lob 50-60 mm uzunluğundadır. Erişkinlerde 10-20 gr ağırlığında olup erkeklerde daha büyüktür [3]. Kadınlarda menstürasyon ve gebelikte büyüme gösterir [4]. Tiroid loblarının posterolateral uzantısı Zuckerkandl tüberküleri olup bunlar; lateral tiroid (ultimobronşial cisimcikler) ve medial tiroid taslağın birleşim noktasında bulunan tiroid bezi kalınlaşmalarıdır. Zuckerkandl tüberküleri rekürren larengeal sinir ile önemli bir komşuluğa sahiptirler [6,7]. Tiroid genelde komşu organlardan kolayca ayrılabilir konumda olmasına rağmen posterior suspansuar ligaman (Berry ligamanı) aracılığıyla krikoid kıkırdak ve üst trakeal halkalara sıkıca yapışık olduğu için rekürren larengeal sinir en çok bu bölgede yaralanabilir. Zuckerkandl tüberküleri Berry ligamanına komşudur. Bölgenin cerrahi açıdan önemi ise; total troidektomi vakalarında rekürren larengeal sinirin her iki lobun posteriorunda aranması gerektiğidir [8, 9,10].

Tiroid bezi dıştan içe; deri, yüzeysel fasya, derin boyun fasyasının yüzeysel tabakası ve bu tabakanın örttüğü sternokleidomastoid, omohiyoid, sternohyoid ve sternotiroid kasları (strap kasları) ile sarılıdır. Özofagus ve trakea ile arka medialde komşudur. Her iki lobun lateral kısımlarının posteriosüperiorunda süperior, posterioinferiorunda inferior paratiroidler bulunmaktadır [11,12].

Sağ ve sol süperior ve inferior tiroid arterleri tiroid bezinin kanlanmasını pirimer olarak sağlarlar. Venöz dönüşü ise; üstte süperior tiroid venleri ve bez lateralinde median tiroid venleri aracılığıyla internal juguler venlere olur. Inferior tiroid venleri lobları inferiordan terk ettikten sonra venöz bir pleksus oluşturarak brakiosefalik vene dökülür [13].



Resim 1. Tiroid Bezi Anatomisi (Moore KL, Dalley AF, Clinical Oriented Anatomy, Fourth Edition)

Tiroid bezinde lenfatik drenaj, subkapsüler bir pleksus aracılığı ile parakapsüler bölge, pretrakeal alan, internal juguler ve rekürren sinir komşuluğundaki lenf bezlerinedir. ‘‘Delphian nodu’’ trakeanın önünde ve istmusun üzerinde palpe edilen lenf bezidir. Delphian nodu genellikle malignite veya tiroiditle birlikte gözlenir [11].

Tironominler olarak adlandırılan iki hormon tiroid bezi tarafından üretilir ve bunlar; Levotiroksin (T4), Triiodotironin (T3)’tür. Levotiroksin ve triiodotironin hormonları büyüme, gelişme ve metabolizmanın düzenlenmesinden sorumludurlar. Tiroid hormonunun yapımı tiroid stimulan hormonun (TSH) ve tiroid bezinin otoregülasyonu ile düzenlenir [14]. İyot tiroid hormonunun yapımı için gerekli ilk maddedir. İyot azlığında; nodüler guatr, hipotiroidizm gelişebileceği gibi, iyot fazlalığında ise; otoimmün tiroid hastalıkları (Basedow-Graves Hastalığı ve Hashimoto) gelişebilmektedir. Günlük gereksinim 100-200 µg arasındadır [15].

2.1.4 Paratiroid

Tiroid operasyonlarında korunmaları için paratiroidlerin yerleşimleri ve makroskopik yapılarının iyi bilinmesi gereklidir. Paratiroidlerin herbiri ortalama 40mg olup %80 oranında da dört tanedir. Paratiroidler genellikle kirli sarı renkte olup, oval, küresel veya fasulye şeklinde olabilirler [16,17].

Üst paratiroidler %80-85 oranında tiroidin posteriorunda, %13 oranında üst polün posteriorunda, %1 oranında üst polün süperiorunda ve %1-4 oranında özafagus ve farinksin posteriorunda yerleşebilirler. Alt paratiroidler ise %60 oranında alt polün posterior ya da lateralinde %26 oranında tirotimik ligamanda, %7 oranında tiroidin orta 1/3 lokalizasyonunda, %2 oranında timusda mediastinum içerisinde bulunabilir [8,17].

Paratiroidler İnfierior ve süperior tiroid arterlerin oluşturduğu anastomozlardan beslenirler [8].

2.1.5 Larengeal Sinirler

Tiroid cerrahisinde sinir tahribiyetinin önlenmesi açısından sinirlerin tesbiti ve diseksiyonu çok önemlidir. İnfierior larengeal sinir, larinksin intrinsik kaslarının innervasyonunu sağladığı için bir taraf hasar gördüğünde aynı taraf vokal kordda paralizisi gerçekleşir. Yine aynı şekilde; süperior larengeal sinirin eksternal dalı krikotiroid kası inerve eder ve bu sinir de tiroid operasyonu sırasında risk taşımaktadır. Süperior larengeal sinir, genellikle üst polün yaklaşık 1 cm üstünde, süperior tiroid arterden iç tarafa doğru döner ve arterin dallarına sarılabilir [18, 19,20, 21]. Vagus, sağ tarafta subklavian arter hizasında nervus laringeus inferior (rekürren sinir) dalını verirken sol tarafta ise arkus aortanın hemen önünde nervus laringeus inferior dalı ayrılır. Bu kısmı takiben trakeaösefagial oluktan yukarı çıkıp krikoaritenoid eklem seviyesinde larinkse geçer. Burdan sonra anterolateral ve posteromedial iki dala ayrılır. Anterolateral dal krikotiroid kas dışındaki diğer kasların motor innervasyonunu, posteromedial dal ise subglottik bölgenin duyusal innervasyonunu sağlar [18, 19, 21].

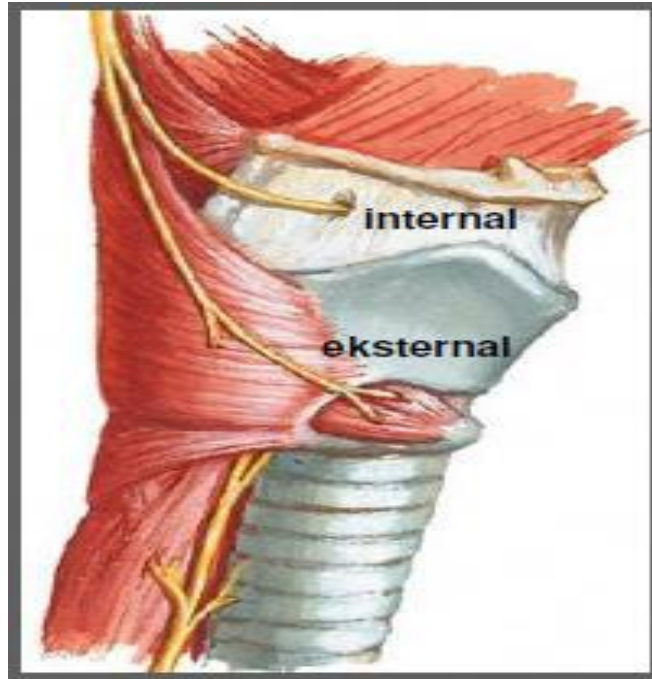
İnsanların %1'inde sinirlerin bir tanesi nonrekürren olabilir, sağ subclavian arter anomolisiyle görülür. Çok sık görülmemekle de; sol tarafta dektrokardi veya

situs inversus ile birlikte görülebilir. Bu tarz durumlarda; sinir vagustan direk larinkse girip sıklıkla da süperior tiroid damarlara yakın seyrederek ve bu nedenle cerrahide süperior tiroid damarların bağlanması esnasında risk altında olabilmektedirler [21].

2.1.5.1 Süperior Laringeal Sinir

Süperior laringeal sinir, kafa tabanına yakın bir yerden vagustan ayrılarak karotis damarlarının medialinde aşağı iner ve hyoid kemik hizasında iki dala ayrılır. Süperior laringeal sinir, tirohyoid membran seviyesinde ise; internal (sensitif) ve eksternal (motor) dallar olarak iki dala ayrılır. Süperior laringeal sinirin eksternal dalı krikotiroid kasın motor innervasyonunu sağlarken, internal dalı vokal kordların alt kısmına kadar olan alanın duyu innervasyonunu sağlamaktadır. Krikotiroid kas vokal kordlarını gerilimini düzenleyen kastır ve aynı zamanda sesin seviyesini ayarlamaktadır. Pek çok vakada (%21); üst pol damarlarına yakın seyrederek ve cerrahi sırasında ortaya çıkarılmazlar ise ciddi derecede tahrip riski taşırlar. Üst pol damarları tiroid bezi üstünde teker teker bağlanıp krikotiroid bezin lateraline doğru disseke edilirse yaralanmayı önlemek mümkün olabilmektedir [13,19,21]. Konuşma ve öksürmede rol alan krikotiroid kası vokal kortları uzatır ve addiksiyona getirir. Bu kasın inervasyonunu sağlayan süperior laringeal sinir hasarlandığında sesin volümünde ve konuşmanın berraklığında ciddi sorunlar gözlenirki bunlar; sesin kalitesi değişim, dayanıklılığı azaltma, seste yorgunluk gibi sorunlardır [24,25,26].

Süperior laringeal sinirin eksternal dalı, inferior konstriktör ve krikotiroid kaslarını innerve eder ve süperior tiroid arterin tiroid üst lobuna girişinin 1 cm yakınına kadar arterle birlikte seyder. Buradan lateral inferior faringeal konstriktör kasa ve krikotiroid kasa giden dallara ayrılır. Tiroidin üst lobuna giden birkaç tane daha küçük dal da görülebilir [22].

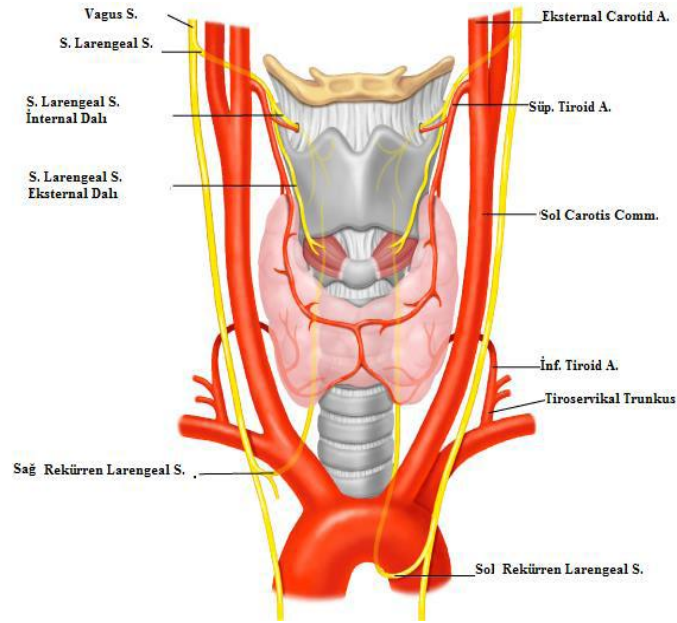


Resim 2 :Süperior Laringeal Sinir ve Dalları [21].

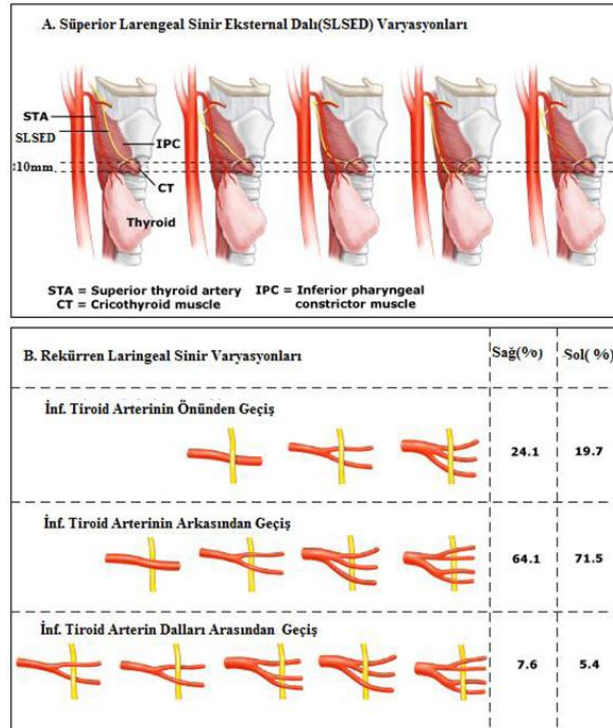
2.1.5.2 Rekürren Laringeal Sinir

Tiroid bezinin alt ve orta üçte birinin birleştiği alana kadar inferior tiroid arter ile birlikte seyreden rekürren laringeal sinir (RLS), sol tarafta trakeaözefageal oluğa ilerleyip inferior tiroid arterin altından çarpaz yaparken, sağ tarafta daha oblik ilerler ve yönü kaudalden çok laterale doğrudur [23]. RLS çoğunlukla inferior tiroid arteri alttan çarpazlıyorsa da arterin önünden ya da arterin iki dalı arasından geçtiği varyasyonları da bilinmektedir. Laringeal sinirin direk vagustan köken alarak gerçekleştirdiği varyasyonu olan nonrekürren laringeal sinir daha çok sağ tarafta olur [21].

Buradan sonra sinir, musculus konstriktor faringealis inferiorun altından krikoid kartilaj ve tiroid kartilaj'ın kornu inferioru arasındaki a. krikotiroidea'nın arkasından geçer ve membrana krikotiroideayı delerek larinkse girerek larinksde musculus krikotiroideus dışında tüm larinks kaslarını inerve eder [25,27].



Resim 3: Sağ ve sol rekürren laringeal sinirin normal anatomisi [21].



Resim 4: Süperior ve İnförior Sinir Varyasyonları [21].

2.1.6 Tiroidektomi

Tiroid bezi hastalıkları (benign veya malign) toplumda %3-5 oranında görülür [28]. Bu nedenle cerrahi pratikte sıklıkla tiroid cerrahisi uygulanır. Tiroid cerrahi tekniğindeki değişim, tiroid ve paratiroid bezinin anatomisinin iyi bilinmesi komplikasyonları azaltır [29].

Tiroid cerrahisi endikasyonları: tiroid nodülü, hipertiroidizm, tiroid maligniteleri (anaplastik-medüller-diferansiye), tiroid lenfoması, guatr, tiroid bezine metastaz olarak sıralanabilir. Tiroid cerrahisi öncesinde detaylı ve dikkatli bir hasta hazırlığı ameliyat sonrası komplikasyonların azalmasında önemlidir [21].

2.1.7 Tiroidektomi Komplikasyonları

Deneyimli cerrahlarca yapılan tiroid cerrahilerinde RLS hasarı, hipoparatiroidi, disfaji gibi komplikasyon oranları çok daha düşük oranlarda görülür [30,31]. Tiroidektomi komplikasyonları; hematoma, seroma, hipokalsemi, sinir hasarı, vokal kord parezisi, tek taraflı veya çift taraflı vokal paralizi, trakea yaralanması, özofagus yaralanması, Horner Sendromu ve şilöz fistül şeklinde sıralanabilir [21].

2.1.7.1 Hematom

Tiroidektomi sonrasında acil drenaj gerektiren hematoma korkulan bir komplikasyon olup insidansı % 0,05- %1.25 oranındadır ve de düşüktür. Hematomun kliniği kesi hattında gergin, büyük, sıkı, hareketsiz, anterior veya lateral servikale doğru yayılan şişlik şeklindedir. Operasyon sonrası hematoma açısından takip ameliyat ekibi için önemli bir rutin olmalıdır [32,33].

Tiroidektomi sonrası hematoma gelişirse hasta acilen ameliyata alınmalıdır. Hematom güvenli hava yolu sağlanmasına engel oluyorsa acilen kesi açılmalı ve drenajı sağlanmalıdır. Hematom genellikle paratrakeal bölgede meydana gelir. Bu nedenle ilk bakılması gereken bölge paratrakeal alandır. Hematom drenajı ve sonrasında RLS ve paratiroid bezlerine sekonder hasar verilmemesi açısından dikkatli olunmalıdır [21].

2.1.7.2 Seroma

Kesi hattında hareketli ve yüzeyledir. Çoğunlukla da madahele gerektirmez [21].

2.1.7.3 Hipokalsemi

Tiroidektominin en sık gözlenen komplikasyonları hipoparatiroidi nedeni ve hipokalsemidir. Geçici hipokalsemi %27, kalıcı hipokalsemi %1 oranında görülmektedir [34].

Tiroid cerrahisi sonrası hipokalsemi belirtileri; ağız çevresinde uyuşuma ve dudak, ayak, elde kas seyirmesidir. Ciddi hipokalsemide tetani gibi bulgulara olabilmektedir [21].

2.1.7.4 Sinir hasarı

Primer hastalığa, cerrahi girişime ve endotrakeal entübasyona bağlı olarak gelişebilir. Endotrakeal entübasyon ve laringeal maske havalandırma rekürren laringeal sinir (RLS) tahribine neden olurken aritenoid hasar, vokal kordda ödem nedeniyle cerrahi sonrasında ses kısıklığına neden olabilmektedir [35].

Süperior Laringeal Sinir (SLS) ve RLS hasarı, motor ve duyuşsal kayıplara neden olur. Ayrıca SLS ve RLS hasarı nedeniyle aspirasyon riski de oluşur. RLS hasarında vokal kordlarda parezi veya paralizisi gelişip paramedian veya lateral olarak fikse olabilir [21].

SLS hasarı tiz seslerin çıkarılmasında zorluğa neden olur [36]. SLS hasarını tespit etmek zordur. SLS hasar oranları bazı çalışmalarda %3,7 olarak bildirilmiştir. SLS hasarında; seste kalıcı değişiklik, tiz seslerin çıkartılmasında zorluk, ayrıca konuşmada erken yorulma problemleri olabilir [32].

RLS hasarında ses kısıklığı, öksürük, aspirasyon, nefes darlığına neden olur. Troidektomi sonrasında bu şikayetlerin varlığı söz konusu olursa RLS hasarı düşünülmelidir. Sesteki değişiklikler ameliyattan sonraki erken dönemde artabilir. Bu tarz semptomları olan hastalar operasyon sonrası laringoskopi ile değerlendirilmelidir [21].

Nefes darlığı ve/veya aspirasyon riski olan vakalarda vokal kord hareketini değerlendirmek için direkt laringoskopiye ek olarak tam bir değerlendirme yapmak gerekir. Bu değerlendirme nörolaringeal değerlendirme gibi sert ve esnek videolaringostroboskopi (VLS) ve laringeal elektromiyografi gibi bazı özel prosedürleri kapsayabilir. Zamanla iyileşme olup olmadığını takip içinse objektif akustik ses değerlendirmesi yararlı olur. Bu değerlendirmeler SLS hasarında oluşan tiz seslerde meydana gelen değişikliklerin belirlenmesinde kullanılabilir [37].

2.1.7.5 Vokal kord parezisi

Operasyon sonrasında geçici ses kısıklığı çoğunlukla endotrakeal entübasyon kaynaklı olur. Ancak ses kısıklığı şiddetli ve /veya kalıcı ise RLS kaynaklı olup çoğunlukla altı ay içerisinde düzelir [21].

2.1.7.6 Vokal Kord Paralizi:

2.1.7.6 .1 Tek Taraflı Vokal Kord Paralizi

Vokal kord hareketsiz ve abdüksiyon pozisyonunda ise RLS hasarından şüphe edilir. Bir çalışmada 14934 vaka troidektomi sonrası değerlendirilmiş ve tek taraflı paralizisi %1, çift taraflı paralizisi %0,4, geçici parezi ise %2 oranında gözlenmiştir [32]. Paralizi gelişen vakalarda paralizisi sonrası 6 ila 12 aydan sonra yapılan kollajen enjeksiyonu ses ve yutma bozukluklarında etkin olabilir [38].

2.1.7.6 .2 Çift Taraflı Vokal Kord Paralizi

İlk kez troidektomi yapılan vakalarda nadir olarak görülen bir komplikasyon olan bilateral RLS hasarı %0,4 oranında görülmektedir [32]. Tekrarlayan troidektomi operasyonlarında çift taraflı RLS hasarı riski artar. Ekstübasyon sonrası stridor ve solunum güçlüğü olup vokal kordlar izin verirse yeniden entübasyon gerekebilir [21].

2.2. LARENKS

2.2.1 Larenksin Fonksiyonel Anatomisi

Larenks boynun ön orta kısmında, dil kökü ve trakea arasında yer alan ve hava yolunu korunması (sfinkter), respirasyon ve fonasyon gibi fonksiyonları olan bir organdır. Larenks C3- C6 servikal vertebralar arasında yer almaktadır [39,40, 41].

2.2.1.1 Larenksin Kıkırdakları

Larengeal iskelet dokuz kıkırdaktan oluşmakta olup, üçü tek (tiroid, krikoid, epiglot), üçü ise çifttir (aritenoid, kornikulat, kuneiform) [39, 40,41].

2.2.1.2 Tek Kıkırdaklar

Tiroid Kıkırdak:

Larinksin en büyük aynı zamanda çıkıntılı tek kıkırdağı olup, iki lamina, süperior ve inferior korndan oluşur [40].

Ala (lamina), 25 yaş civarında ossifiye olmaya başlayarak 65 yaşında tamamen kemik yapıdadır. Tiroid kıkırdağın dış yüzeyi perikondrium ile kaplı olup, iç yüzeyi ön komissür hariç mukoperikondrium ile kaplıdır [39,40]. Her iki taraftaki lamina erkekte 90, kadında 120 derecelik açı ile orta hatta birleşir. Süperior kornu laminanın arka üst açısından çıkararken, alt kornu ise laminanın arka-alt açısından çıkar ve krikoid kıkırdak ile eklem yapar [39].

Krikoid Kıkırdak:

Solunum yollarında tam bir halka oluşturan tek kıkırdak olup yüzük şeklindedir. Yüksekliği önde daralırken arkada genişler. Ossifikasyon 30 yaşlarında başlayarak 65 yaşında tamamlanır. Krikoid kıkırdağın ön kısmına ark, arka kısmına lamina denir ve bu kıkırdak tüm larenkse temel oluşturur. İntrensek larenks kasları bu kıkırdaktan kaynaklanır. Aritenoid kıkırdaklar da krikoid kıkırdak üzerine oturarak eklem yaparlar [39].

Epiglot:

İnce yaprak biçiminde bir kıkırdak tabakası olup fleksibldır. Fibroelastik tek kıkırdak epiglottur. Gövdesi, altta uzun ve incedir (petiolus). Petiol sivri uçlu sap şeklindedir ve tiroid laminaların birleştiği yerin arka yüzeyine trioepiglattik ligamen ile bağlanmıştır [39,40].

2.2.1.3 Çift Kıkırdaklar:

Üç tane çift kıkırdak vardır. Aritenoid, kornikulat ve kuneiform kıkırdaklar.

Aritenoid Kıkırdaklar:

Çift kıkırdakların en büyüğü olup piramit şeklindedir [39,40]. Alt yüzeyi krikoid kıkırdakla eklem yaparken apeksi ise kornikulat kıkırdakla eklem yapar. Öndiş yüzeyi konveksif olup, yukarı doğru vokal çıkıntı olarak uzanmaktadır [39].

Kornikulat kıkırdaklar:

Santorini de denilen bu kıkırdaklar aritenoid kıkırdakların apeksleri ile eklem yaparlar. İnsanda bir işlevleri yoktur [39]. Buraya özafagustan gelen bazı kas lifleri de yapışmaktadır [40].

Kuneiform kıkırdaklar:

Wrisberg kıkırdağı olarak da adlandırılırlar. Her ariepiglottik kıvrımda bir tane olup pasif destek fonksiyonları vardır. Kuneiform kıkırdaklar eklem yapmazlar ve de herkesde bulunmazlar [39,40].

2.2.2 Larenksin Eklemleri:

Larenksin eklemleri krikotiroid eklem ve krikoaritenoid eklemdir. Krikotiroid ekelem kayma ve rotasyon hareketi yaparken, krikoaritenoid eklem kayma beşik ve rotasyon hareketi yapar [39,40].

Krikotiroid Eklem:

Krikoid kıkırdak ve tiroid kıkırdak arasındaki eklem olup rotasyon ve kayma hareketi yapar. Rotasyon hareketi krikotiroid kasın pars recta kısmının kasılması ile oluşur. Rotasyon hareketi ile tiroid kıkırdakla krikoid kıkırdak arasındaki açı daralarak vokal kordların uzunluğu ve gerginliği artar, kalınlığı ise azalmaktadır. Kayma hareketi ise krikotiroid kasın pars obliqua kısmının kasılmasıyla oluşmaktadır. Kayma hareketiyle krikotiroid eklem sublükse olur ve tiroid kıkırdak öne doğru kayar [40].

Krikoaritenoid Eklem:

Aritenoid kıkırdakların tabanı ile krikoid lamina arasındaki eklem olup, kayma, eğilme (beşik), rotasyon şeklinde üç hareketi vardır.

Kayma hareketini öne ve mediale doğru yapar. Tiroaritenoid kas kasılarak aritenoidleri 2 mm kadar öne kaydırır ve bu hareketle vokal kordlar kısılır. İnteraritenoid kasın kasılmasıyla da aritenoidler mediale kayarak birbirine yaklaşır [40].

Beşik hareketinde, aritenoid kıkırdaklar trioaritenoid kasın kasılmasıyla 30 derecelik bir aralıkta öne arkaya doğru hareket ederler. İnteraritenoid kasın kasılmasıyla da aritenoidler birbirine yaklaşarak mediale doğru eğilirler [40].

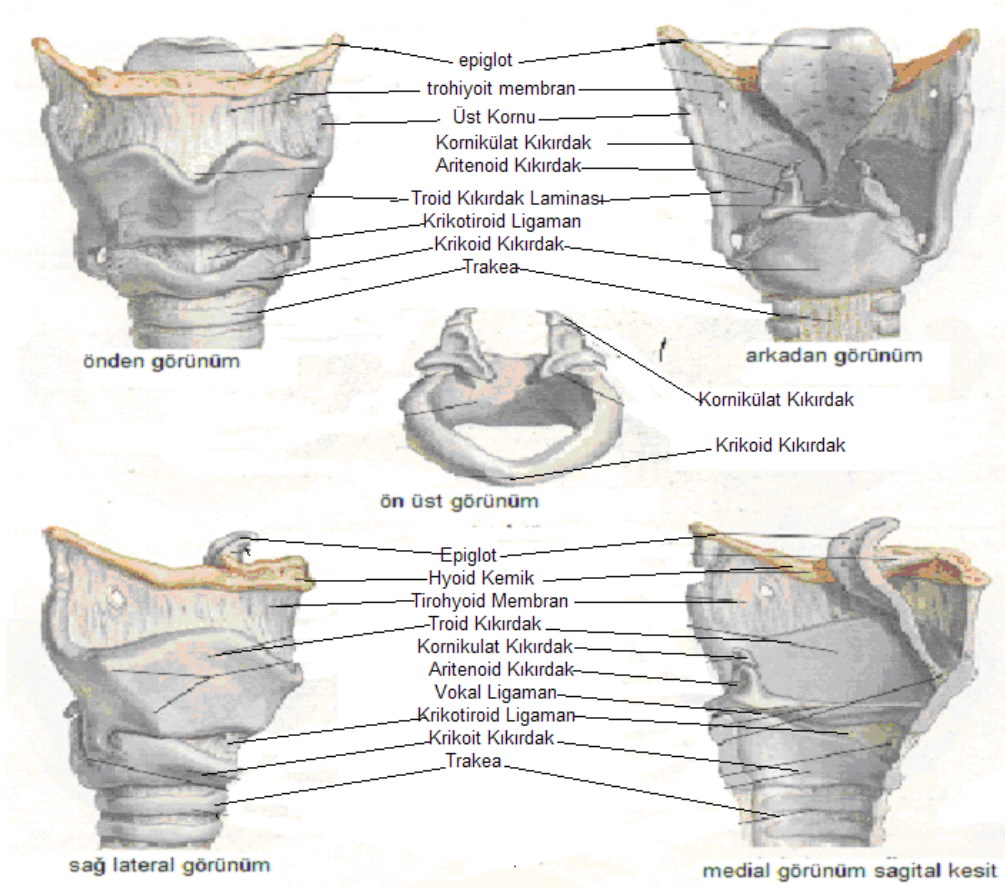
Rotasyon hareketinde aritenoidler medial ve lateral rotasyon hareketi yaparlar. Lateral krikoaritenoid kasın kasılması ile aritenoidler vokal kordları birbirine yaklaşacak şekilde (medial rotasyon) hareket ettirirken, posterior krikoaritenoid kasın kasılmasıyla da birbirinden uzaklaşacak şekilde (lateral rotasyon) hareket etmektedirler. Lateral ve medial rotasyon hareketleri ile vokal kordlar birbirine yaklaşıp uzaklaşırlar [40].

2.2.3 Larenksin Membran ve Ligamentleri

İntrensek ve ekstrensek olmak üzere iki tiptir.

İntrensek ligamentler, larengeal kıkırdakları birbirine bağlamaktadırlar. Elastik membran larenks iskeletinin fibröz kısmını oluşturur. Elastik membran larengeal mukoza altındadır ve ventrikül ile üst ve alt olmak üzere iki kısma ayrılmıştır. Üst kısım kuadrangüler membran, alt kısma ise konus elastikus (krikovokal membran) denilmektedir. Konus elastikusun serbest üst kenarı kalınlaşarak vokal ligamanı oluşturur. Her iki vokal ligament önde birleşip tiroid kartilaja tutunur ve buna anterior komissür tendonu (Broyles ligamenti) adı verilir. Epiglotu tiroid kartilaja bağlayan ligamene ise tiroepiglottik ligament denir [40, 41,42].

Ekstrensek: Tirohyoid membran, median tirohyoid ligament, lateral tirohiyoid ligament, krikotrakeal ligament ve hyoepiglottik ligamentlerdir [40,41]. Krikotrakeal ligament larenksi trakeaya bağlayan ligamenttir [39].



Resim 5:Larengeal İskeletin Önden, Arkadan, Dış Yandan Ve İç Yandan Görünümü. (Larenks:www.bmc.org/voice/images/bluetree/Larynx'den alınmıştır.)

2.2.4 Larenksin Kasları

İntrensek ve ekstrinsek olmak üzere iki guruba ayrılır.

2.2.4.1 İntrensek Larenks Kasları:

Larenks fonksiyonlarından birinci derecede sorumlu olan kaslardır.

Abdüktör Kaslar:

Posterior krikoaritenoid kastır. Krikoid laminanın arka yüzünden yukarı ve dış yana uzanarak aritenoidin musküler proçesine yapışır. Kontraksiyonu ile aritenoidler, vokal kordlar birbirinden uzaklaşacak şekilde rotasyon hareketi yapar. Glottis açılır [39,40].

Addüktör Kaslar:

Vokal kordları birbirine yaklaştıran kaslardır.

Lateral Krikoaritenoid Kas: En önemli addüktör kastır. Krikoid kıkırdağın yan yüzeyi ile aritenoidin musküler proçesi arasında yer alır. Lateral krikoaritenoid kasın kontraksiyonu ile aritenoidler rotasyon yapar ve vokal kordlar birbirine yaklaşırlar.

İnteraritenoid Kas: Transvers aritenoid ve oblik aritenoid olmak üzere iki parçası vardır. Transvers parça bir aritenoidin lateral kenarından karşı aritenoidin lateral kenarına uzanır. Oblik parça bir aritenoidin tabanından karşı aritenoidin apeksine doğru uzanır. Kontraksiyonları ile aritenoidler birbirine yaklaşırlar ve glottis kapanır.

Eksternal Tiroaritenoid Kas: Tiroid kıkırdak açısından orjin alıp, aritenoid kıkırdağın anterolateral yüzüne yapışarak aritenoid kıkırdağa mediale doğru rotasyon hareketi yaptırarak addüksiyonu sağlar [40].

Vokal Kordları Geren (tensör) Kaslar:

Krikotiroid Kas: Bu kasın pars obliqua ve pars recta olmak üzere iki parçası vardır. Oblik parça, alt kornunun ön yüzü ile krikoid arkının lateral yüzeyi arasında uzanır. Bu kısmın kontraksiyonu ile krikotiroid eklemden sublüksasyon oluşmaktadır. Pars recta, daha dik bir seyir izleyerek tiroid laminası ile krikoid arkı arasında yer almaktadır. Bu kısmın kontraksiyonu ile tiroid kıkırdak öne doğru eğilerek krikoid kıkırdağa yakınlaşır. Sonuçta vokal kordlar uzayıp gerilirler. Krikotiroid kasın ses perde ve şiddetinin kontrolünde önemli bir rolü vardır. Kontraksiyonu ile ses perdesi inceler yani frekansı yükselir [40].

İnternal Tiroaritenoid (Vokal) Kas: Eksternal kısmı gibi tiroid kıkırdak iç yüzünden başlayarak aritenoidin vokal proçesine tutunur. Kasın kontraksiyonu ile aritenoidler öne doğru hareket ederler ve böylece vokal kordlar kısalıp kalınlaşırlar. Bu esnada vokal kordların gövde (vokal kas) tabakasının sertliği artarken, örtü

(epitel ve Reinke boşluğu) ve geçiş tabakası (vokal ligaman) gevşemektedir. Sonuçta ses perdesi kalınlaşır ve frekansı düşer [44].

Tiroaritenoid kas iki kompartman içermektedir. Kasın external bölümü addüksiyon yaptırırken, internal bölümü vokal kas olarak adlandırılır ve de fonasyon sırasında vokal kordun gerilimini kontrol etmektedir [40].

2.2.4.2 Ekstresek Larenks Kasları:

Suprahyoid ve infrahyoid kaslar orta ve inferior farengeal konstrüktör kaslar olup, larengeal iskeletin respirasyon, yutma gibi fonksiyonlarında stabilizasyonu sağlarlar. Suprahyoid ve infrahyoid kaslara strap kaslar denir. Suprahyoid kaslar larenksi yukarı çeker, infrahyoid kaslarsa aşağıya çeker. Orta ve inferior farengeal konstrüktörler yutma açısından önemli rollere sahiptirler [43].

2.2.5 Larenks Kavitesi

Larenksin, larengofarenkse açıldığı yer olan aditus larengeustan başlayarak trakea ile devam eder krikoid kıkırdak alt kenarına kadar iner.

Yalancı vokal kordlar: Ventriküler band da denilir. Yalancı vokal kordları ventriküler ligament ve tiroaritenoid kasın dış parçasının üst kısmını örten mukoza oluşturmaktadır [39].

Vokal kordlar: Kavite içerisine yalancı kordlardan daha fazla çıkıntı yapar ve daha alt bir seviyede yer almaktadırlar. Vokal kordlar arasında yer alan açıklığa “Rima glottidis“ denir. Rima glottidisin uzunluğu yaklaşık erkekte 23 mm, kadında 16 mm’dir. Kordlar maksimum açıldığında rima glottidis erkekte 19 mm, kadında 12 mm genişliğe ulaşabilmektedir. Rima glottidisin ön 3/5’ini vokal kordlar, arka 2/5’ini aritenoid kıkırdağın vokal çıkıntısı oluşturur. Önde membranöz kordlar birleşerek anterior komissür tendonunu oluştururlar. Anterior komissür tendon önde tiroid kıkırdağa bağlanır ve Broyles ligamenti adını alır. Mukoza kıvrımları kaviteyi vestibül, ventrikül ve subglottis kısımlarına böler [39].

Anterior komissür ve vokal kord üst yüzeyinin projeksiyonu: Anterior komissür projeksiyonu insanda çeşitlilik gösterir. Troid çentik ile lamina alt sınırının

orta noktasının çok az üzerinde konumlanır (erkeklerde 1 mm, kadınlarda 0,5 mm). Diğer bir yöntemde tiroid alanın üst sınırıyla alt sınırı arasındaki mesafenin 2/5 altta kalan kısmıdır. Vokal kord projeksiyon çizgisi anterior komissür noktasından başlayarak tiroid alanın alt sınırına paralel çizilen bir çiziyi ifade eder [39].

2.2.6 Larenks Damarları

Süperior ve inferior tiroid arterler larenksi beslerler. Süperior ve inferior tiroid arterlerden ayrılan; süperior larengeal arter, krikotiroid arter, ve inferior larengeal arterler larenksi besler [39,40].

Süperior Larengeal Arter

Supraglottik bölgeyi besler [40]. Süperior larengeal arter süperior tiroid arterden çıkar. Süperior tiroid arter ise karotis externanın dalıdır. Süperior tiroid arter %15 oranında karotis komuniden ayrılmakta ve larenkse girmeden önce infrahyoid ve krikotiroid dallarını verir. Her iki tarafta süperior larengeal arter tirohyoid membranı arka alt kısmında internal larenks siniriyle birlikte delerek tirohyoid kasa doğru inerek ventriküler bandın üstünde kalan larenks bölgelerini besler [39].

Krikotiroid Arter

Süperior larengeal sinirin eksternal dalıyla birlikte aşağı doğru ilerleyerek krikotiroid membranı deler ve larenkse girer. Krikotiroid arter karşı tarafın arteri ile anastomoz yapar [39].

İnferior Larengeal Arter

İnferior tiroid arterin dalıdır. Arteria subclavia'nın dalı olan inferior tiroid arter, inferior larengeal arteri rekürren siniri çaprazladığı seviyede verir [39]. Rekürren sinir ile birlikte ilerler. Larenksin subglottik kısmını besleyerek süperior larengeal arterle anastomoz yapar [40].

Venöz drenaj larenkste süperior larengeal ven, süperior ve median tiroid ven aracılığıyla internal juguler vene olur [40, 41,43].

2.2.7 Larenks Sinirleri

Larenksin innervasyonunu nervus vagusun dalları sağlar [39,40]. Nervus vagus medulla oblongatada nükleus ambiguus ve dorsal motor nükleustan başlar ve foramen jugulare içinde genişleyerek ganglion jugulareyi yapar. Kafa dışına çıktığında ganglion nodosuma (alt vagal ganglion) girer [39].

Nervus Laringeus Superior: Nervus vagusun ilk dalıdır. Ganglion nodosumdan hemen sonra sinirden ayrılır ve bu sinirde ganglion nodosumun 2 cm altında iki dala ayrılır. Bunlar İç (internal) ve dış (eksternal) dallardır [39].

İç (internal) dal: Duyusaldır. Üst larenks arteri ve veni ile beraber tirohyoid membranı delerek larenkse girer. Larenks kavitesinin vokal kordlara kadar olan üst bölümünü innerve eder.

Dış (eksternal) dal: Farenksin inferior konstrüktör kasının üzerinden aşağı doğru ilerler ve krikotiroid kasın innervasyonunu sağlar [39].

Nervus Laringeus Inferior (Rekürren Larengeal Sinir): Sol tarafta, sağ taraftakinden daha uzun bir seyire sahiptir. Sol tarafta aort arkının etrafından dönerken sağ tarafta subklavian arterin etrafından döner. Boyunda larenkse yaklaşır. Trakea ve özofagus arasında yer almaktadır. Duyusal ve motor iki dala ayrılır [39].

Arka-iç (duyusal) dal: Vokal kord seviyesinin altındaki larenks kavitesini innerve eder. Galen halkası rekürrens sinirinin arka-iç dalı ile nervus laringeus superiorun iç dalının birleşmesi ile meydana gelen duyusal daldır [39]. Vokal kord seviyesinin altında kalan larenks mukozasının innervasyonunu sağlar [40].

Ön-dış (motor) dal: Krikotiroid kas haricindeki intrinsek kasların innervasyonunu sağlar [39].

2.2.8 Larenksin Lenfatik Drenajı

Larenkste lenfatik drenaj kan akımına paralellik gösterir. Ses kıvrımları lenf akımı açısından fakir olup karşı tarafın lenf damarları ile anastomozu yoktur. Ses kıvrımlarını üstü ve altı şeklinde iki grup oluşturan lenf damarlarının en yoğun olduğu kısım supraglotik bölgedir. Supraglottik bölgenin lenfatik drenajı tirohyoid

membranın geçerek üst ve orta servikal zincire doğrudur. Subglottik bölgenin lenfatik drenajı krikothyroid membranı geçer ve önce pretrakeal sonra prelarengeal (Delphian nodülü), buradan da orta derin servikal zincire doğrudur [45, 46,47]. Glottik bölgede lenfatik drenaj çok az olup Reinke alanlarında lenfatik drenaj yoktur [41].

2.2.9 Larengeal Mukoza

Larengeal mukoza respiratuar mukoza gibi pseudostrafiyel silyalı kolumnar epitel ile örtülür. Sadece fark epiglot lingual ve apikal yüzeyi, ariepiglottik plikaların serbest kenarları ve gerçek vokal kordların non keratinize strafiyel squamöz epitel ile örtülü oluşudur [43].

2.2.10 Larenksin Topografik Anatomisi

Larenks topografik olarak 3 kısma ayrılır. Supraglottik, glottik ve supraglottik bölgedir [39,40].

Supraglottik Bölge

Epiglotun ucu ve serbest kenarlarından başlayarak ventrikül tabanına kadar uzanan alandır. Epiglot larengeal yüzü, ariepiglottik plikalar, ventriküler bantlar ve da ventrikülleri kapsar. Ventriküler bantlar yalancı ses telleri olarak da adlandırılır. Yalancı vokal kordlar ve vokal kordlar arasındaki boşluğa ise ventrikül denir [39,40].

Glottik Bölge

Glottik bölgeyi vokal kordlar, ön komissür ve arka komissür oluşturmaktadır. Bu bölge ses tellerinin serbest kenarlarının 5 mm aşağısına kadar uzanır. Ses telleri arasında yer alan açıklığa ‘rima glottis’ denir [39,40].

Subglottik Bölge:

Glottik bölge alt sınırı ile krikoid kıkırdak alt sınırı arasında kalan alandır [40].

2. 2.11 Larenks Fizyolojisi

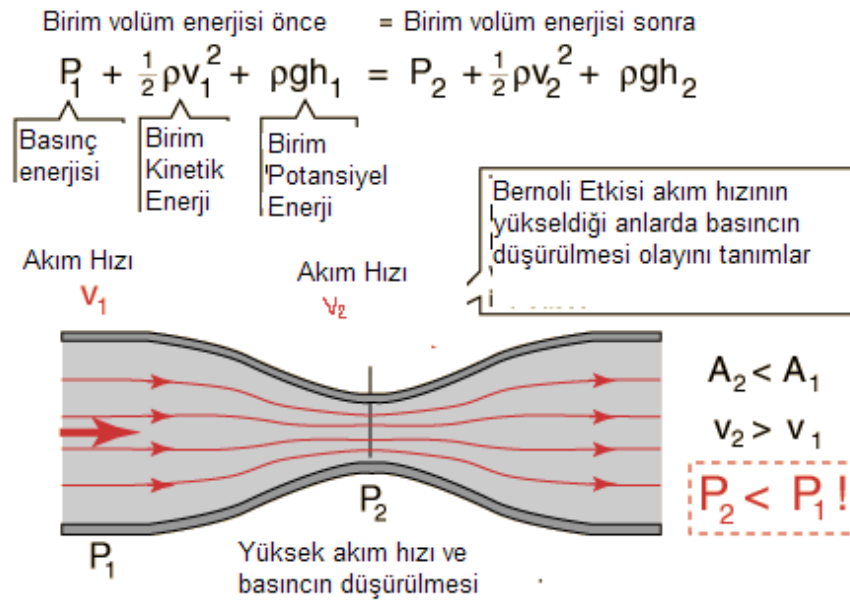
İstemli ses üretiminin başlangıcı serebral kortektir. Ses üretimi için konuşma, müzik, sanatsal ifade merkezleri arasında karmaşık etkileşimler meydana gelir. Motor korteksteki presantral gyrusta oluşan vokalizasyon planı, spinal kord ve beyin sapındaki motor nükleuslarla ilgili yapılara taşınmaktadır. Bu alanlar; larenks, toraks ve abdomen kasları ile vokal traktus artikulatorlerinin aktivitelerini düzenlemek için komplike mesajlar oluşturur [48].

Ses, güç kaynağı, titreşim, rezonatör kaynağı arasındaki etkileşimlerle oluşabilmektedir. Güç kaynağı havayı sıkıştırır ve larinkse doğru itilmesini sağlar. Larinkste oluşan titreşimin oluşum ve devamı için üç mekanik kuvvete gereklidir. Bu üç mekanik kuvvet; açılma kapanma kuvvetleri (subglottik basınç), her yapının elastikiyeti ve bernoulli etkisidir [49]. Glottal seviyede pekçok faktör ses oluşumunu etkilemektedir. Bu faktörlerden bazıları vokal kordların altındaki subglottal basınç, glottisin açılması sırasındaki direncin miktarı (glottal impedans), glottisdeki havanın volüm hızı ve supraglottal basınçtır [48].

Ekspiryum sırasında alt solunum yollarının elastik büzülme özellikleri, göğüs duvarlarının elastik yapısı, göğüs, diafragma ve karın kaslarının aktif kontraksiyonları subglottik basıncı regüle etmektedir. Vokal kordlarda vibrasyon hareketinin başlamasını sağlayan minimal subglottik basınç değerine "fonasyon eşik basıncı" (phonation threshold pressure- FEB) denir. Bazı durumlarda FEB yükselir. Bunlar; vokal kord dehidratasyonu, vokal nodül, polip varlığı gibi durumlardır. Vokal kord addüksiyonu ve kord gerginliğinin artması, glottisten geçen hava akımına karşı direnç oluşmasına neden olmaktadır. Transglottik basıncın transglottik hava akımına oranı ile belirlenen bu direnç "glottik rezistans" olarak adlandırılmaktadır. Rima glottis genişliğinde artma glottik rezistansla düşme ile sonuçlanmaktadır [50, 51, 52].

Bernoulli Prensibi

Dar bir alandan yüksek hızlı bir akımın geçmesi durumunda, geçidi duvarlarına doğru gidildikçe akım merkezindeki basınç hızla düşer ve fonasyon esnasında da glottisten hızla geçen hava, bu bölgede basıncın azalmasına ve vokal kordların birbirine yaklaşmalarına sebep olmaktadır (Resim: 6).



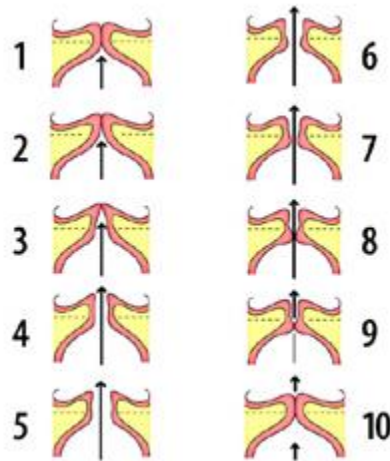
Resim 6 : Bernoulli Etkisi. (<http://www.voice foundation.org/Voiceproblem/disorders/>' dan alınmıştır)

Ekspiratuar hava akımına bağlı olarak vokal kordlarda meydana gelen titreşim, fonasyonun güç kaynağıdır. Ses oluşumunda kabul gören myoelastik teoriye göre larenks bir sifinkter görevi görüp, ekspiratuar bir basıncın etkisi ile açılır. Bu teoriye bağlı yazarlara göre, fonasyonda iki devre vardır. Bunlardan ilki, sifinkterin kapanması veya daralmasıdır. İkinci devre subglotik hava basıncının etkisiyle kordların titreşmesidir. İlk devre nörojendir ve bu servikotorasik ve larenks adeleleri içine gelen nervöz akımların bir bileşimi tarafından ortaya konan müsküler bir olaydır. Ses kıvrımlarının gerginliği ve doku elastisitesi Bernoulli etkisi ile kapalı

konuma dönmesini yeniden sağlayarak açılma kapanma döngüsü tekrarlanır. Ses kıvrımlarının hareketi aerodinamik güçlerin (Bernoulli etkisi ve hava basıncı) ve dokunun elastik özelliklerinin kombinasyonu ile oluşmaktadır. Ses üretim mekanizmalarına baktığımızda myoelastik ve nörokronaksik teori olmak üzere iki mekanizma ileri atılmıştır. Ancak nörokronaksik teorisinin artık taraftarı yoktur [50,52].

Miyoelastik teoride larenks sfinkter görevi görerek fonatuar basıncın etkisiyle açılmaktadır. Teoride iki devre vardır. İlk devre sfinkterin kapanması ya da daralmasıdır. İkinci devre ise subglottik basıncın etkisiyle kordların titreşimidir [53].

Lieberman ve ark. Müller (1848)'in myoelastik teorisini, Hence (1958)'in, myoelastik aerodinamik teori olarak tanımladığını bildirmişlerdir. Statik pozisyonları ile addukte olan kordlar, tekrardan kordları döndürmeye başlar. Kapalı kordlar döndüğünde daha büyük bir emme hareketi gerçekleşir. Bu hareket myoelastik teoride kordlar eski haline dönene kadar sürer. Glottik siklusta vokal kordların açılması ve kapanması sürekli inferiordan başlayarak süperiora doğru gerçekleşir (Resim:7). Bu bir vibratuar döngünün tamamlanması anlamına gelir. Art arda gerçekleşen glottik siklus sayısı sesin temel frekansını oluşturur [54].

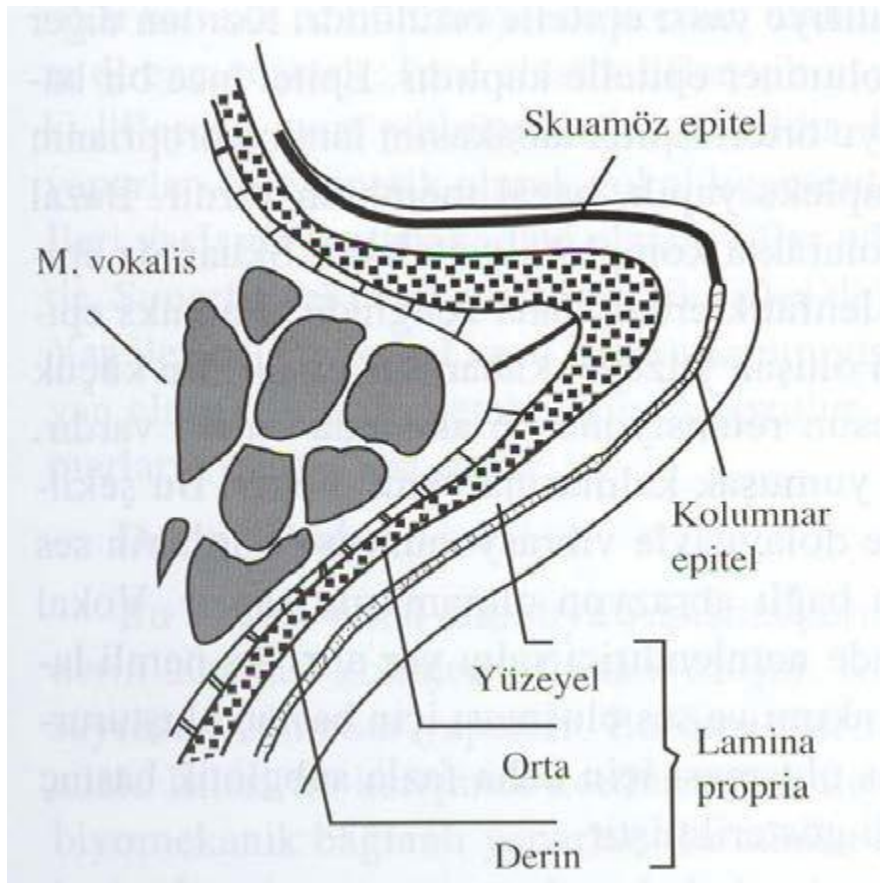


Resim 7: Vokal Kord Vibrasyonları Ve Glottik Siklusun Döngüsü ([http://www.voicefoundation.org/Voice problem/disorders/](http://www.voicefoundation.org/Voice%20problem/disorders/)' dan Alınmıştır).

2.2.12 Vokal Kort Histopatolojisi

Vokal kordlar aritenoidlerin vokal prosesi ile ön komissür arasında uzanan ve larenks mukozasından daha beyaz bir mukoza kıvrımı şeklinde yapılardır [56]. Bu kıvrımlar, frontal kesitte kum saati şeklinde görülen larenksin, kum saatinin dar kısmına denk gelen bölgesini oluşturmakta olup larenksin bu yapısı ses fiziyojisi açısından oldukça önemlidir [44].

Vokal kordlar histolojik olarak mukoza ve kas dokusundan oluşurlar ve mukozaepitel ve lamina propria şeklinde ikiye ayrılırlar. Epitel tabaka nonkeratinize çok katlı yassı epitel yapıdadır. Lamina propria ise dıştan içe doğru yüzeyel, orta ve derin olmak üzere üç tabakadır [57].



Resim 8: Vokal Kordun Histolojik Yapısı [55].

Lamina proprianın yüzeyel tabakası çok az miktarda elastik ve kollajen liflerle çok az sayıda fibroblast içeren gevşek bağ dokudan oluşur ki bu kısım “Reinke boşluğu” olarak da adlandırılır. Bu boşluktaki patolojiler mukozal vibratuar

dalgalarını bozacağı için disfoniye sebep olabilir. Orta tabakadaki elastik liflerin sayısı kollajen liflere oranla daha çoktur. Derin tabakada ise sıkı bağ dokusu olup kollajen lifler çoktur [42].

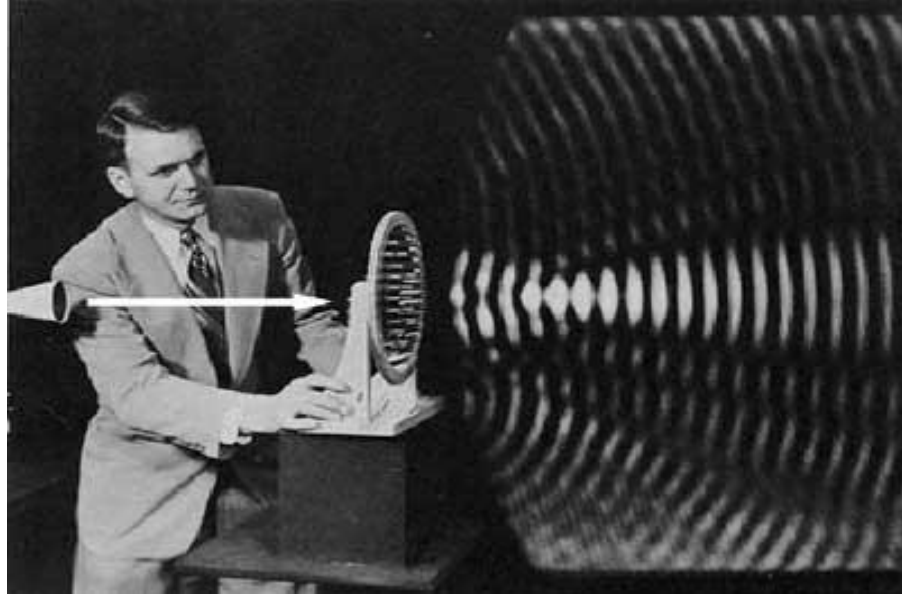
Vokal kas tiroaritenoid kasın medial bölümüdür. Vokal kordun gövdesini bu kas oluşturur. Vokal kasın kasılmasıyla vokal kordun addüksiyon hareketine yardımcı olur. Bu kas yapısında birçok küçük kas demeti içerir. Bu demetlerin her biri ayrı sinir lifi ile kontrol edilirler ve birbirinden ayrı hareket edip kasılabilirler. Bu sayede farklı seslerin çıkartılmasında vokal kordların serbest kenarlarına şekil verirler. Vokal ligament konus elastikusun serbest kenarı olup, lamina proprianın yüzeyel ve orta tabakasını içerir [58, 59].

Hirano'ya göre, vokal kordlar histolojik olarak beş tabakadan oluşsa da fonksiyonel açıdan üç tabakadır. Bunlar; örtü, geçiş bölgesi ve gövdedir. Örtü kısmı epitel ve lamina proprianın yüzeyel tabakasından (Reinke boşluğu), geçiş bölgesi lamina proprianın orta ve derin tabakalarından oluşur. Bu iki kısım vokal ligamenti oluştururlar. Gövdeyi ise vokal kas oluşturur [60, 61]. Bu tabakaların özelliklerine göre vokal kordlar yüzeyden gövdeye doğru artan sertlikte ve çok tabakalı bir vibratördürler. Vokal kordların vibratuar aktivitesinin çoğunluğundan yüzey örtüsü sorumludur. Vokal kasa kadar olan tabaka pasif hareketlidir. Vokal kasın ise hem pasif hem de aktif hareketi vardır [56].

2.3 SES FİZİĞİ VE KONUŞMA FİZYOLOJİSİ

Ses oluşumunun anlaşılabilmesi için ses fiziği ve fonasyon mekanizmaları bilinmelidir. Sesi yer değiştiren dalgalar oluşturur. Ses oluşumu için, maddesel ortamda titreşim yapabilen bir ses kaynağı (çalgılar, ses telleri vb.), ses dalgalarının yayılabileceği iletici bir ortam (hava vb.) ve bunları algılayabilecek bir kulak gereklidir. Titreşimler, maddeyi oluşturan parçacıkların (kabaca moleküllerin) hareketi ile oluşur. Kaynaktan çıkan enerji, molekülleri harekete ettirir. Moleküller, bu etkiyle beraber denge konumlarını bozarak sıkışmaya ve seyrekleşmeye başlar (Resim:9). Moleküller buldukları yerlerde bu hareketi, enerjilerinin büyüklüğü ile doğru orantıda devam ettirirler. Zaman içerisinde gerçekleşen bu harekete dalga hareketi denir. Kaynağın ürettiği titreşim ile oluşan ve döngüsel olan, kulak ile

algılanabilen dalgalara da ses dalgası denir. Periyodik bir ses periyod, frekans ve amplitüdden oluşur [62].



Resim 9: Ses Dalgalarının Oluşumu

Ses sinyalinin birbirini takip eden iki geçişi arasındaki zamana periyod denir ve saniye ile ölçülür [63]. Frekans, saniyedeki titreşim sayısına eşittir ve birimi Hertz (Hz)'dir [64,65]. Sesin tonunu (pes- tiz) gösterir. Amplitüd ise ses sinyalindeki dalganın büyüklüğünü ve sesin gürülüğünü (şiddetini) ifade eder [62]. Ton; basit veya pür dalga olarak adlandırılan ve diapozon tarafından çıkartılan tek bir sinüzoidal dalgayı ifade eder. Diğer tüm dalgalar ise bir çok sinüzoidal dalgadan oluşmuşlardır ve bu dalgalara kompleks dalgalar denir [66,67,68]. Doğada iletilen sesler “kompleks dalga” veya “gürültü”dür. Kompleks dalgalar periyodik, gürültü ise aperiyoiktir [62].

Ses fizyolojisi abdomen, göğüs, boğaz, boyun ve başta bulunan birçok kas ve organın koordineli bir şekilde etkileşimini içerir. Hemen hemen tüm vücut, ses üzerinde doğrudan veya dolaylı olarak etkilidir [62]. Sesin oluşabilmesi için gerekli gücün kaynağı akciğerlerdir. Göğüs kafesi, abdomen ve göğüs kasları; ses kıvrımları arasında kontrollü hava akımını akciğerler oluştururlar [68, 69,70]. Oluşan hava akımının yolundaki glottiste oluşan kapanma, açılma ve şekil değişiklikleri hava direncini değiştirmektedir. Solunumun temel kaslarını diyafram ve eksternal

interkostal kaslar oluşturur. Diyafram sakin bir respirasyon sırasında genellikle pasif konumdadır. Akciğerler ve göğüs kafesinin mekanik görevi, tam olarak nefes aldıktan sonra havayı akciğerlerden dışarı doğru göndermektir. Aynı zamanda aktif ekspirasyon da mümkün olabilmektedir. Aktif ekspirasyonda görevi olan birçok kas sesin oluşumunda da kullanılır. Karın kasları ekspirasyonda primer olarak kullanılmakta olup internal interkostal ve diğer göğüs kasları da katkıda bulunurlar. Aktif ekspirasyon esnasında kaslar basıncı karın içerisinde toplarlar ve böylece diyafram yukarı doğru kalkar. Alternatif olarak kaslar, kostaları ve sternumu alçaltarak, toraks boyutlarını küçültür [62, 71, 72, 73].

Göğüs solunumu havanın daha çok akciğerlerin üst kısmında toplanmasını sağlar. Bu solunum şekli genellikle spor yaparken kullanılır. Göğüs solunumu kalbe daha fazla yük olur ve göğüs boşluğundaki rezonansı önler. Bu nedenlerle göğüs solunumu şarkı söylemeye pek elverişli değildir. Diyafram nefesi ise şarkı nefesidir ve şarkı söylemeye elverişlidir. Diyafram nefesinde çiçek kokları gibi havayı akciğerlerimizin en derin köşelerine doldurmaya çalışıp karnımızı dışarı doğru iteriz ve diyafram nefesini elde ederiz. Nefes verirken de karnımızı hafifçe içeri doğru çekerek diyaframımızı çalıştırırız. Diyafram nefesi şarkıcılar için çok önemlidir. Diyafram nefesinde, diyafram kubbeleşip düzleşerek, havanın düzenli bir şekilde boşalmasını sağlar. Diyafram nefesi alırken omuzlar yukarı kaldırılmamalıdır. Göğüste ise gözle görülür bir hareket olmamalıdır. Diyafram nefesi daha çok akciğerlerin alt yarısında toplanır, akciğer uçlarına kadar iner ve diyaframla ilişki kurar. Bu nefes ses eğitimi için en uygun olan nefestir. Diyafram nefesi, şarkı söylemek için gerekli olan daha geç, daha düzenli ve istenen basınçta nefesin boşaltılmasını sağlar. Aynı zamanda bu nefes göğüs boşluğu rezonansını da kısıtlamaz [62, 74, 75, 76, 77].

Kas ve iskelet sistemi gibi sinir sistemi de aynı zamanda ses oluşumunda etkilidir. Psikonörolojik sistem, ses oluşumu esnasında kas hareketleri arasındaki koordinasyonu sağlamaktadır. Otonom sinir sistemi aracılığıyla da sekresyonları düzenlemek gibi önemli bir rol üstlenir. Ses, serebral korteksten doğarak beyin sapı ve spinal korddaki motor nükleusa doğru ilerler. Bu merkezler; larinks, toraks ve abdomen kasları ile vokal traktus artikulatorlerinin aktivitelerini ayarlamak için

komplike mesajlar gönderirler. Sinir sistemindeki belirli bölgelerden gelen (ekstrapiramidal traktus ve otonom sinir sistemi gibi) sinyaller de aynı zamanda bu aktiviteleri de kontrol ederler. Vokal traktustaki kasları kontrol eden sinirler aynı zamanda, ses oluşumunda da beyne doğru geribildirim mekanizmasını sağlar. Elektriksel geribildirim (kulaktan başlayıp, beyin sapı ve serebral kortekse doğru ilerleyen), ses kıvrımının oluşan ses ile tasarlanan sesi karşılaştırmasını sağlamaktadır. Boğaz ve kaslardan gelen dokunsal geribildirim; çıkan sesin iyi ayarlanmasına yardım etmektedir fakat bu mekanizma tam olarak anlaşılammıştır. Fonasyon sırasında tüm bu anatomik yapılar ve sistemler birlikte çalışmak durumundadır. Kulağımıza gelen sesi sadece larenks üretmez. Larenks yalnızca sesin temel dalga formunu (F0) oluşturur. Vızıltı şeklinde olan bu ses daha sonra üst hava yollarındaki rezonans boşluklarının yüksek oranda şekillenebilen yapısı ile değişir. Gerçekte ses kıvrımı bir tel gibi titreşmez. Subglottik hava akımının yarattığı kısa süreli patlamalarla oluşan açıklıklardan havanın geçişi sonucu ses üretimi gerçekleşir. Larenkste oluşan bu sese vokal kaynak sinyali denir [62].

Bu şok dalgalarının oluş hızı (saniyedeki tekrarlama sayısı; siklus /saniye) Fundamental- Temel Frekansı (F0) oluşturur ve Hertz (Hz) ile ölçülür. Bir siklusun başlangıcından diğerinin başlangıcına kadar geçen süre ise 'period' denir ve milisaniye ile ölçülür. Fonasyonun şiddeti (intensite) ses dalgalarının büyüklüğü ile bağlantılıdır. Sesin dalgaboyu (amplitüdü) arttıkça gürlüğü (şiddeti) de artmaktadır. Erişkin bir erkekte F0 100 Hz civarındadır, kadınlarda ise F0 daha yüksektir ve 220 Hz civarındadır. Herhangi bir kompleks dalga formu temel frekans üzerine eklenen bir seri pür tonlardan (formantlar, harmonikler) oluşmaktadır. Böylece glottal kaynak sinyali vokal traktüsün geri kalan bölümüne geçerken üzerine eklenen harmonikler son vokal çıktıyı belirleyen bir dizi frekans (frekans paleti) yaratırlar. Bu frekans dizisine 'spektrum' denir. Spektrumun en düşük tonu fundamental, diğer frekanslara ise üst tonlar ya da 'harmonikler' denir. Fundamental ve tüm üst tonlar parsiyeler olarak da bilinip hep birlikte harmonik bir seri oluştururlar. En düşük parsiyel fundamental'dir; diğer tüm parsiyeler (her biri parsiyelin sayısı ile ifade edilebilir) fundamentalin katı frekansa sahip olurlar. Örneğin ikinci parsiyelin frekansı fundamentalin iki katıdır (F2), üçüncü parsiyelin frekansı (F3) ise fundamental

frekansın 3 katı olur. Bir Fransız fizikçi olan Fourier; geliştirdiği teorem ile kompleks bir periodik dalga formunun bir çok dalganın birleşmesinden oluştuğunu ortaya çıkarmıştır. Bu sebeple; kompleks dalganın alt dalgalarına ayrıştırılma işlemine (F_0 , F_1 , F_2 ...) ‘Fourier Analizi’ denmektedir. Değişik dalgaların birleştirilmesi ile kompleks bir dalga elde etmeye ise Fourier Sentezi denir [62].

2.4 AKUSTİK SES ANALİZİ

Konuşmanın temelinde ses vardır. Teknolojideki gelişimle birlikte sesin, oluşumunda farklı bileşenlerin bulunduğu görülmüştür. Ses anatomik yapılar ile fizyolojik sistemlerin birlikte yer aldığı kompleks akustik bir olaydır [21]. Elektrolottografi akustik ses analizinde kullanılan yöntemlerden biridir.

2.4.1 Elektrolottografi

Bu ses analizi yöntemi dokuların elektrik akımını iletme prensibine dayanır. Glottal kapanmanın etkinliğinin, vokal kordların temas zamanının grafik halinde kayıt edilerek ölçülmesidir. Tiroid lamina üzerindeki boyun cildine yerleştirilen elektrotlar arasından geçen düşük volt, yüksek frekanslı sinüzoidal akım ile her iki elektrot arasındaki dokunun empedansı ölçülür. Objektif ve tekrarlanabilir olması klinisyene kolaylık sağlamaktadır. Vokal foldların birbirine temas etmesiyle oluşan akımın ölçülmesiyle temel frekans, sesin başlama zamanı ve glottik siklusun kapalı fazı değerlendirilir [83,112].

Akustik ses analizinde kullanılan sesin fiziksel özellikleri şunlardır:

2.4.2 Frekans ve Amplitüd Pertürbasyonları

Temel frekans (F_0): Vokal kordların 1 saniyedeki titreşim sayısıdır. Birimi hertz olarak ifade edilir. Her bir glottik siklusun süresine de periyod denmektedir ve periyodun birimi milisaniyedir (ms). Temel frekansın değişmesi, ses tellerinde oluşan vibrasyonun hızının değişmesi ile gerçekleşir. Temel frekansın perseptüel karşılığına ise “perde (pitch)” denmektedir [78].

Frekans pertürbasyonu ile ilgili parametreler: Düz bir fonasyon esnasında ideal olan frekansta değişiklik olmamasıdır. Fakat fonasyon sırasında temel frekansta istem dışı değişiklikler olur. Bu değişikliklere “frekans pertürbasyonu” ya da “

jitter” denir. Mutlak jitter, ardışık periyodlar arasında, mikrosaniyeler ile ölçülen mutlak farkın ortalamasına denir. Analiz edilen ses örneğindeki her periyodun, kendinden sonraki periyodla farkının mutlak değerinin ortalamasıdır. Jitter (%) ise, iki ardışık periyod arasındaki mutlak farklılığın, ortalama periyod sayısına bölünmesidir. Jitter (%), mutlak jitterin temel frekansa bağlı olarak değişiklik göstermesini ortadan kaldırmak için kullanılır. Bu veri, elde edilen ses örneklemeinde perdeye ait kısa süreli değişikliklerin göreceli bir değerlendirmesini sağlar [79].

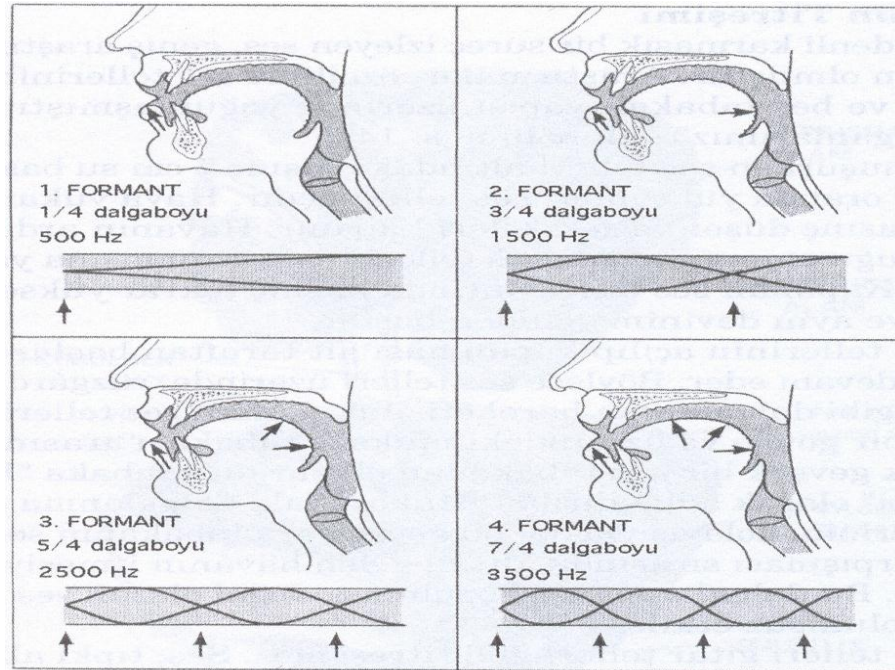
Amplitüd perturbasyonu ile ilgili parametreler: Shimmer, ses amplitüdünde sikluslar arası kısa süreli pertürbasyonları göstermektedir. Shimmer (dB), ardışık periyodlar arasındaki amplitüd farkı ortalamasının 10. derece logaritmasının 20 ile çarpılması ile elde edilmekte ve dB ile ifade edilmektedir. Her periyodun tepe amplitüdü bir sonraki periyodun tepe amplitüdü ile karşılaştırılır ve dB cinsinden hesaplama yapılır. Shimmer (%), ardışık periyodların amplitüdüleri arasındaki farkın ortalamasının, ortalama amplitüde bölünmesi ile elde edilen bu değer, analiz edilen ses örneklemesinin pik değerler arasındaki kısa süreli değişimlerin göreceli bir değerlendirmesini sağlar [79].

2.4.3 Spektral parametreler

Ses spektrumunda yer alan, temel frekansın katlarından oluşan harmonikler ve harmonikler dışındaki gürültü sesleri ile ilgili parametreleri içerir.

Harmonik gürültü oranı (HNR): Kısa süreli periyod ve amplitüd varyasyonlarına ek olarak, vokal kordların kapanmaması ya da değişken oluşu glottis boyunca hava kaçağına neden olur ve bu durumun akustik karakterine ise gürültü denir. Harmonik gürültü oranı,(Harmonic to noise ratio: HNR) harmonik spektral enerjinin harmonik olmayan enerjiye oranını ifade eder. Bu analiz edilen sinyale ait genel bir değerlendirmedir. HNR, hem amplitüd, hem de frekanstaki pertürbasyonlardan etkilenir. HNR, sinyalin gürültülüğü ve kabalığı ile en iyi korelasyon gösteren parametredir. Normalize gürültü enerjisi (Normalized noise energy: NNE): Harmonik enerjinin total vokal enerjiden çıkarılması ile bulunur [79, 80, 81].

Formantlar: Glottik seviyede oluşan ses farinks, ağız, burun gibi boşluklarda değişikliğe uğrar. Bu boşlukların hacmi ve duvarların gerginliği sesin değişiminde etkilidir. Bu değişim iki boyutludur. İlk boyutu, rezanator organların şekline göre bazı frekans bölgelerinde ses şiddeti artar ve vokallerin akustik karakteristiği olan formantlar oluşur. İkinci boyutunda ise sesin kime ait olduğu ve kişiliği belirlenmektedir [44]. Bir rezanatorün belirli bir frekans aralığındaki titreşimleri kuvvetlendiren rezonans bölgesine formant denir ve insanlarda 4-5 formant bulunur. Formantlar F1, F2, F3, F4, F5 şeklindeki sembollerle gösterilir. Formantların frekansları rezanatorün volümü tarafından belirlenir ve eğer rezanatorün volümü küçükse rezonans frekansı yüksek olur. Şarkıcılar 3. Formantı kullanmaktadırlar ve singer formant da denilen bu formant 2300- 3200 Hz arasındadır[40]. Bu şarkıcı formantını geliştiren bir şarkıcı orkestra eşliğinde şarkı söylediğinde sesini rahatça duyurabilir [79].



Resim 10 : Formantların Sematize Edilmesi [71].

2.4.4 Diğer parametreler

Maksimum Fonasyon Süresi (MFZ): Bir nefeste en fazla çıkartılabilecek ses süresidir. Yaş, cinsiyet, akciğer performansı, hastanın teste uyumu ve ek hastalık olup olmadığı MFZ üzerinde etkilidir. MFZ ortalama değerleri erkeklerde 20 saniye, kadınlarda 15 saniye ve çocuklarda 10 saniye civarındadır [79]. Genellikle /a/ fonemi kullanılır. MFZ uzaması glottik kapanmanın şiddetli olduğu addüktör spazmodik disfonilerde görülebilirken kısalması halinde glottik yetersizlik, submaksimal efor veya pulmoner yetersizlikte görülebilmektedir [21,82,83].

S/Z Oranı: Bir nefeste maksimum çıkartılabilecek /s/ foneminin süresinin /z/ fonemi süresine oranı demektir. Ses hastalığı olmayanlarda s ve z süresinin birbirine eşit olması ve oranın da yaklaşık 1 olması gerekir. Vokal kord vibrasyonunu bozulduğu veya glottal kapanmanın tam olmadığı durumlarda z süresinin azalması ve dolayısıyla s/z oranının artması beklenmektedir [79]. Normal s/z oranı 1,2 ve altındadır [84]. Akustik analiz, objektif parametrelere dayanılarak yapılır. Kolaylıkla tekrarlanabilen bir yöntemdir. Periyodik ses dalgalarının değerlendirilmesinde akustik analizin kullanılması uygundur [83].

Ses kısıklığı ve sesteki kabalaşmalar (hoarseness ve harshness): Ses gürültü oranı artmış olup glottisin tam kapanmaması ile oluşan türbülant hava akımına ya da vibrasyondaki düzensizlik nedeniyle olabilir. Yani vokal kordun vibratuar özelliklerindeki bozulma, ses kısıklığı ve seste kabalaşmaya neden olur [79].

Havali ses (Breathiness): Fonasyon sırasında dışarıdan duyulabilen hava kaçıışı olmaktadır ve tam olmayan vokal kord kapanmasına neden olan periferik ve santral nörolojik sorunlarda ya da kitlesel lezyonların varlığında ortaya çıkabilir [79].

Frekans Değişim Aralığı (Fo Range): Gerek habitüel ton ve frekansta gerekse sesin en pesten en tize çıkarılması esnasında en düşük ve en yüksek frekanslar arasındaki Hz veya semitone (12 semitone=1 oktav) cinsinden farka denir [79].

Tremor: Kişinin kontrolü altında olmadan ortaya çıkan ritmik ses perdesi ve ses yüksekliği değişiklikleri ifade eder. Hemen hemen tamamı santral konuşma merkezini etkileyen nörolojik bozukluklardan kaynaklanmaktadır [79,85].

2.5 Yaşa Bağlı Sesteki Fiziksel Değişiklikler

Doğumdan itibaren larenks yavaş yavaş büyüyüp boyunda aşağı doğru iner ve inişe bağlı olarak temel frekansta düşme gözlenir. Doğumda 500 Hz olan F0 oyun çocuğu döneminde 300 Hz, puberte dönemi öncesine kadar da 250 Hz olup %50 civarı düşüşe uğrar. Yani puberte dönemine kadar kız ve erkek çocuklarda temel frekans açısından fark yoktur ancak puberte döneminde erkeklerde bir oktav (12 semiton), kızlarda 3-5 semiton düşme olur. Erkek ve kadınlarda temel frekans yaşam boyunca düşer fakat yaşlılıkta erkeklerde temel frekans yükselirken kadınlarda yükselme olmaz. Temel frekans ölçümleri, sesin cinsiyet, yaş, ırk, anadil genel sağlık durumu ve mesleğe göre değiştiğini gösteren tek ölçüt olamaz [86].

Yaşlılık döneminde ses kıvrımları atrofi, incelme, ödem, ses kıvrımlarının ekstrasellüler matriksinde niteliksel ve niceliksel değişiklikler, ses kıvrımlarını örten mukozada dehidratasyon olmaktadır. Yaşlılığa bağlı seste bozulma yaşam kalitesini de olumsuz etkiler. Şarkı söyleyenlerde ve genel durumu iyi olan yaşlılarda sesin genç sesinden ayrımının zor olduğunu belirten çalışmalar vardır [86]. Gore(2006), çalışmasında temel frekans standart sapmasında, amplitüd pertürbasyon bölümünde, gürültü- harmonik oranında yaşa bağlı anlamlı değişiklikler tespit etmiştir [87]. Ses yaşı, ses kullanımından, biyolojik durumdan ve hastalıklardan etkilenmektedir. Bu yüzden ses kalitesinde temel frekans tek kriter değildir [86].

3. METERYAL VE METOD

Öncelikle Ankara ilinde aktif olarak çalışan Türk sanat müziği koroları araştırıldı ve dört koroya ulaşıldı. Bu korolarda görev alan 286 solist ve koristen tiroidektomi operasyonu geçirmiş 11 solist veya korist tespit edildi. Çalışmaya katılacak denek gruba; Türk sanat müziği sanatçısı olup tiroidektomi ameliyatı geçirmiş olan 11 solist veya korist dahil edilirken, kontrol grubuna Türk sanat müziği sanatçısı olup tiroidektomi ameliyatı geçirmeyen solist ve koristlerden rastgele yöntemle 11 solist veya korist belirlenip sanatçılara çalışma ile ilgili bilgi verildi. Çalışmaya davet edilen sanatçılardan “Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu” alındı. Çalışma Mart 2015 ve Ağustos 2015 tarihleri arasında TSM sanatçılarının konser ve prova yaptıkları yerlere gidilerek devam ettirilmiştir. Subjektif ve objektif ses analizleri yapılmadan önce denek ve kontrol grupları yine konser ve prova yerlerine gerekli alet ve cihazlar taşınarak (otoskop, bükülebilir Videolaringostroboskop vs.) deneyimli KBB Hekimi tarafından KBB muayeneleri yapılmıştır.

Çalışmaya katılan kişilere demografik verileri ve VHI (Voice Handicap İndex)’in olduğu anketler bilgi verilerek yüz yüze yöntem ile doldurtulmuştur. Objektif ses analizleri performans öncesi ve performans sonrası olacak şekilde yine sanatçıların prova ve konser verdikleri yerlere gidilip sessiz alan ayarlanarak kayıt alınmıştır. Kayıtlar Elektroglottograf (Laryngograph Ltd, Londra, UK) cihazı ve kapsül elektret mikrofona (Sony, Weybridge, UK) ile ağıza 15 cm uzaklıkta ve 45 derecelik açıyla sessiz ortamda alınmıştır. Denek ve kontrol gruplarına performans öncesi ve performans sonrası uygun postür verilerek (ayaklar bitişik kalça ve ayaklar simetrik kulaklar omuz hizasında düzgün oturur ve rahat bir pozisyon) ve diyafram nefesi aldırılarak /a/, /s/, /z/ sesleri maksimum sürede söylenmiştir. En iyi ve en doğru kayıtların elde edilmesi açısından sesler üç kez tekrar ettirilmiştir. Üç kaydın ortalaması kişinin sonucu olarak alınmıştır.

Objektif analizde alınan kayıtlardan denek ve kontrol ve gruplarına ait MFZ, s/z oranları, jüiter%, shimmer%, HNR, F0, formantlara (F1, F2, F3, F4) ilişkin veriler ‘speech studio’ bilgisayar programı ile çalışan EGG cihazının MDVP ve LPC (Linear Predictive Coding) analiz programları kullanılarak elde edilmiştir. Subjektif

analiz için VHI (Voice Handicap Index) kullanılmıştır. Kullanılan VHI katılımcıların seslerini değerlendirdikleri 12 sorudan oluşmaktadır. Katılımcılar her soruya; Hiçbir zaman (1), Neredeyse hiçbir zaman (2), Bazen (3), Neredeyse her zaman (4), Her zaman (5) şeklinde puanlar verirler. Puanların toplamı 12 ile 60 arasında değişmektedir. Puan arttıkça katılımcıların sesleriyle ilgili rahatsızlıklarının arttığını ve seslerinden rahatsız olduklarını belirtirken puanların azalması seslerinden daha memnun olduklarını belirtmektedir.

Çalışmaya iki grup, toplam 22 birey dahil edilmiştir.

- Çalışmaya rastgele yöntemle seçilen korist ve solistlerden 11 kontrol ve 11 denek olmak üzere 2 grup 22 birey için SPSS v. 22 programına veri girişi yapılmıştır.
- Demografik veriler için tanımlayıcı istatistiklere ve grafiklere yer verilmiştir. Kontrol ve denek gruplarına karşılaştırmalar yapılmıştır.
- Ölçüm değerleri hakkında tanımlayıcı istatistikler ve grafikler oluşturulmuştur. TSM kontrol ve TSM denek gruplarına göre karşılaştırmalar yapılmıştır ve fark testleri uygulanmıştır.
- Ölçüm değerleri demografik değişkenlerle karşılaştırılmıştır, korelasyon ve fark testleri yapılmıştır.
- VHI - MHZ ve VHI - HNR değerleri arasında ilişki olup olmadığı ayrı bölümlerde test edilmiştir.

Renklendirme

22 bireyin tamamını ifade eden grafiklerde bordo renk kullanılmıştır.

Cinsiyetlere göre oluşturulan grafiklerde erkekler için mavi, kadınlar için kırmızı renk kullanılmıştır.

Gruplar arası karşılaştırmalı grafiklerde kontrol grubu için mavi ve denek grubu için turuncu renk kullanılmıştır.

Performans öncesi ve sonrası karşılaştırmalı grafiklerde ise performans öncesi için turuncu, performans sonrası için mavi renk kullanılmıştır.

4. BULGULAR VE ANALİZ

Bu bölümde bireylerin demografik verileri ve ölçüm değerleri analiz edilmiştir. Yapılan analiz sonuçları tablo ve grafiklerle özetlenmiştir ve uygun istatistik testleri yapılmıştır. Sonuç olarak bu bölüm 5 başlıktan oluşmaktadır.

1. Demografik Veriler: Demografik veriler hakkında tanımlayıcı istatistikler, grafikler ve tablolar yer almaktadır. Bu değişkenler kontrol ve denek gruplarına göre karşılaştırılmıştır.
2. Ölçüm Değerleri: Ölçüm değerleri hakkında tanımlayıcı istatistikler, grafikler ve tablolar yer almaktadır. Bu değişkenler kontrol ve denek gruplarına göre karşılaştırılmıştır ve fark testleri yapılmıştır.
3. Ölçüm Değerleri ile Demografik Değişkenlerin Karşılaştırılması: Bu bölümde ölçüm değerleriyle demografik değişkenler korelasyon testleri veya fark testleri ile karşılaştırılmıştır. Test sonuçlarına göre anlamlı fark tespit edilen veya ilişki tespit edilen durumlar ayrıca detaylı olarak incelenmiştir.
4. VHI ve HNR Değerlerinin Karşılaştırılması: VHI ile HNR değerleri arasında ilişki olup olmadığı test edilmiştir.
5. VHI ve MFZ Değerlerinin Karşılaştırılması: VHI ile MFZ değerleri arasında ilişki olup olmadığı test edilmiştir.

4.1. Demografik Veriler

Demografik veriler bireylerin cinsiyet, yaş, eğitim durumu, sigara kullanma durumu, alkol kullanma durumu, reflü durumu, ameliyat geçirme, sürekli hastalık durumu ve günlük su tüketimi değişkenlerinden oluşmaktadır.

Demografik değişkenler hakkında temel istatistikleri hesaplanmıştır ve kategorik ya da sürekli olmalarına göre histogram, çubuk ya da pasta grafikler

oluşturulmuştur. Ayrıca kontrol ya da denek gruba göre ayrı ayrı istatistikler hesaplanmıştır ve grafikler oluşturulmuştur.

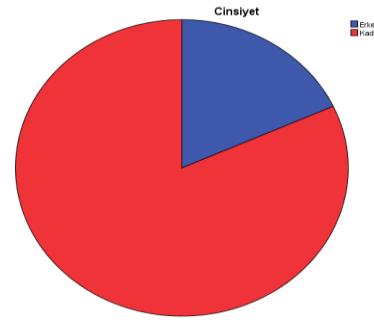
a. Cinsiyet

Aşağıda cinsiyet değişkenine ait istatistikler ve pasta grafiği yer almaktadır.

22 bireyden 4 ü (% 18,2) erkek iken 18 i (% 81,8) kadındır.

Tablo 1: Cinsiyetlere Göre Frekans Tablosu

	n	%
Erkek	4	18,2
Kadın	18	81,8

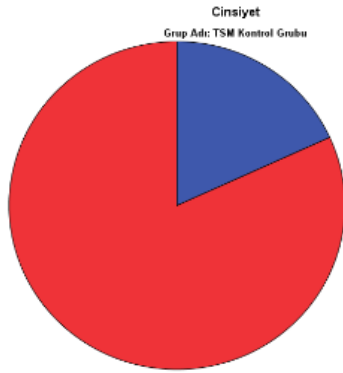


Grafik 1: Cinsiyete Göre Pasta Grafiği

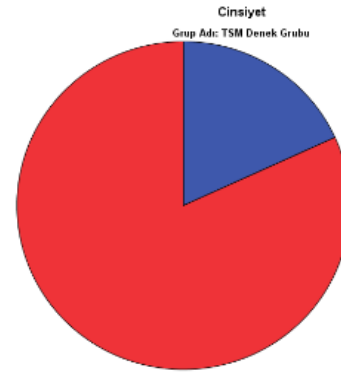
Gruplara göre cinsiyet dağılımları incelendiğinde ise tüm gruplarda 2 şer erkek ve 9'ar kadın birey bulunmaktadır. Gruplara göre dağılım aşağıdaki tabloda bulunmaktadır.

Tablo 2: Gruplara Göre Cinsiyet Dağılımı

	Kontrol Grubu		Denek Grubu	
	n	%	n	%
Erkek	2	18,2	2	18,2
Kadın	9	81,8	9	81,8



Grafik 2: Kontrol Grubun Cinsiyet Dağılımı Grafiği



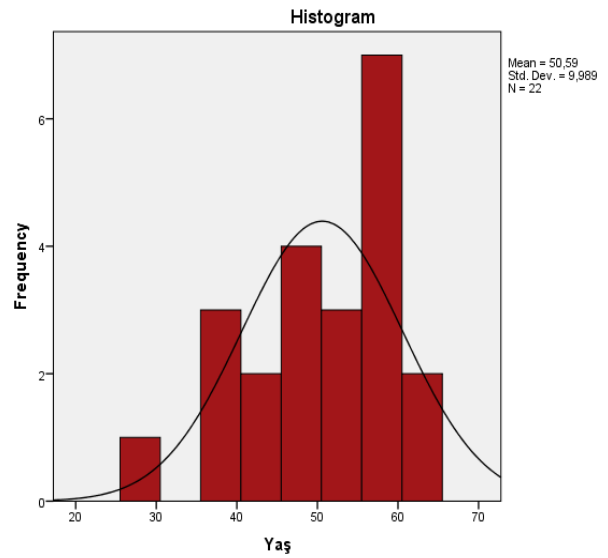
Grafik 3: Denek Grubun Cinsiyet Dağılımı Grafiği

b. Yaş

Aşağıda yaş değişkenine ait istatistikler ve histogram grafiği yer almaktadır. Bireylerin yaş ortalaması 50,59 olup tepe değeri (en fazla bireyin bulunduğu yaş) 54 olduğu aşağıdaki tablodan görülebilmektedir.

Tablo 3: Yaş Değişkeni Hakkında
Temel İstatistikler

	YAŞ
n	22
Ortalama	50,59
Ortanca	5 ,00
Tepe Değeri	54
Minimum	28
Maksimum	65
Standart Sapma	9,989

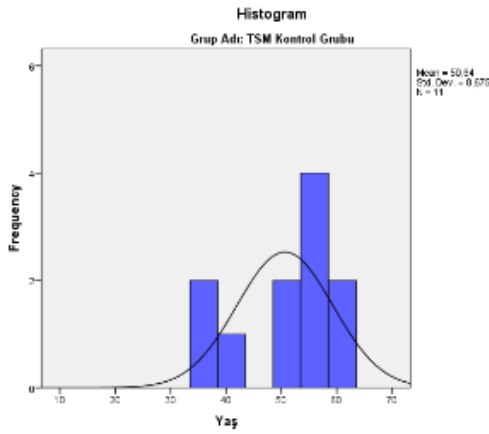


Grafik 4: Yaş Değişkeni Histogram Grafiği

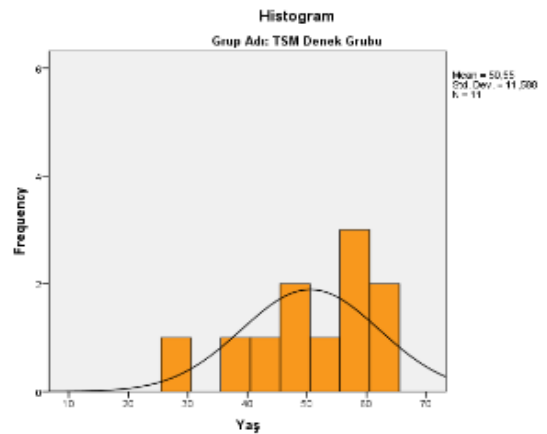
Gruplara göre yaş dağılımları incelendiğinde kontrol grupta yaş ortalaması 50,64 ve denek grupta ise yaş ortalaması 50,55'tir. Ayrıca denek grubun yaş dağılımı kontrol grubu yaş dağılımına göre daha yaygındır. Aşağıda kontrol ve denek gruplarına göre yaş değişkeni istatistikleri ve histogram grafikleri yer almaktadır.

Tablo 4: Gruplara Göre Yaş Değişkeni İstatistikleri

	n	Ortalama	Ortanca	Tepe Değeri	Minimum	Maksimum	Standart Sapma
Kontrol Grubu	11	50,64	54,00	36	36	60	8,675
Denek Grubu	11	50,55	54,00	28	28	65	11,588



Grafik 5: Kontrol Grubun Yaş Dağılımı Grafiği



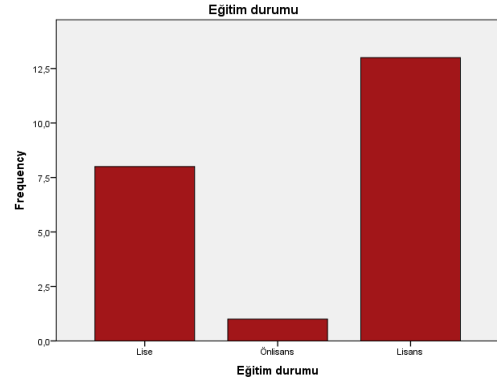
Grafik 6: Denek Grubun Yaş Dağılımı Grafiği

c. Eğitim

Çalışmamızda eğitim durumları ilkokul, lise, ön lisans, lisans ve yüksek lisans olmak üzere 5 kategoride incelenmiştir. Aşağıda eğitim durumlarına ait istatistikler ve çubuk grafikler yer almaktadır.

Tablo 5: Eğitim Durumu Hakkında Temel İstatistikler

	n	%
İlkokul	0	0
Lise	8	36,4
Ön Lisans	1	4,5
Lisans	13	59,1
Yüksek Lisans	0	0

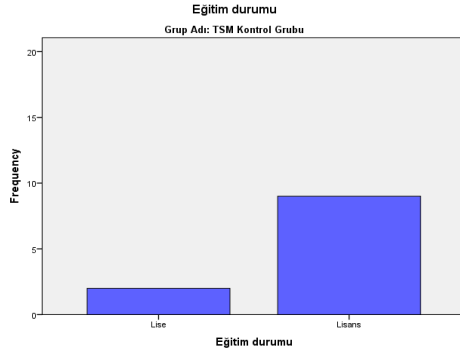


Grafik 7: Eğitim Durumu Histogram Grafiği

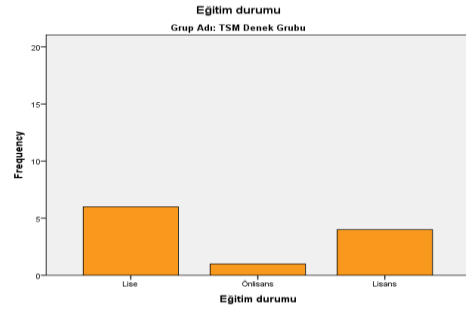
Tablo 6: Gruplara Göre Eğitim Durumu İstatistikleri

	Kontrol Grubu		Denek Grubu	
	n	%	n	%
İlkokul	0	0	0	0
Lise	2	18,2	6	54,5
Ön Lisans	0	0	1	9,1
Lisans	9	81,8	4	36,4
Yüksek Lisans	0	0	0	0

Aşağıda kontrol ve denek grubuna göre eğitim durumu istatistikleri ve çubuk grafikleri yer almaktadır.



Grafik 8: Kontrol Grubun Eğitim Durumu Grafiği



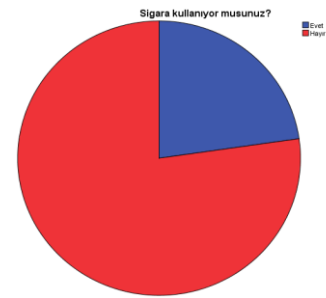
Grafik 9: Denek Grubun Eğitim Durumu Grafiği

d. Sigara Kullanma Durumu

Aşağıda sigara kullanma durumuna ait istatistikler ve pasta grafiği yer almaktadır. 22 bireyden 5 i (% 22,7) sigara kullanırken 17 si (% 77,3) kullanmamaktadır.

Tablo 7: Sigara Kullanma Durumu

	n	%
Sigara Kullanıyor	5	22,7
Sigara Kullanmıyor	17	77,3

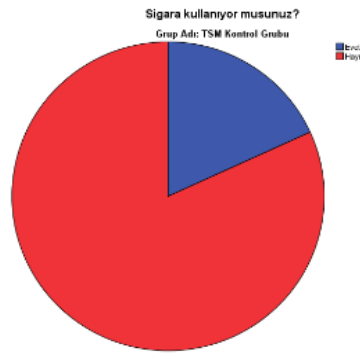
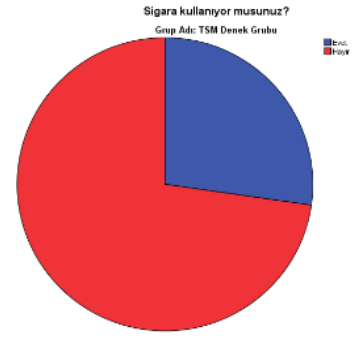


Grafik 10: Sigara Kullanma Durumu Dağılımı

Gruplara göre sigara kullanma durumu incelendiğinde ise kontrol grubunda 2 birey ve denek grubunda 3 birey sigara kullanmaktadır. Aşağıda gruplara göre sigara kullanma durumlarına ait istatistikler ve pasta grafikler yer almaktadır.

Tablo 8: Gruplara Göre Sigara Kullanma Değişkeni İstatistikleri

	Kontrol Grubu		Denek Grubu	
	n	%	n	%
Sigara Kullanıyor	2	18,2	3	27,3
Sigara Kullanmıyor	9	81,8	8	72,7

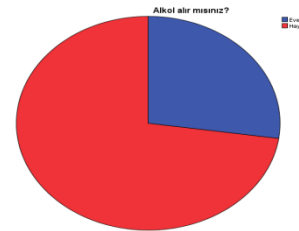
**Grafik 11:** Kontrol Grubun Sigara Kullanma Grafiği**Grafik 12:** Denek Grubun Sigara Kullanma Grafiği

e. Alkol Kullanma Durumu

Aşağıda alkol kullanma durumuna ait istatistikler ve pasta grafiği yer almaktadır. 22 bireyden 6 sı (% 27,3) alkol kullanırken 16 sı (% 72,7) kullanmamaktadır.

Tablo 9: Alkol Kullanma Durumu

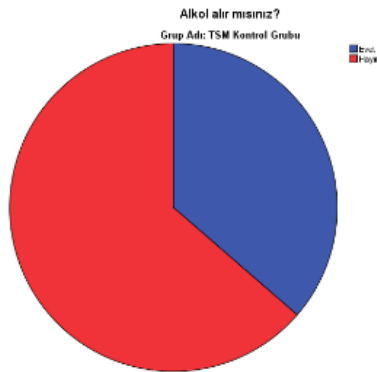
	n	%
Alkol Kullanıyor	6	27,3
Alkol Kullanmıyor	16	72,7

**Grafik 13:** Alkol Kullanma Durumu Dağılımı

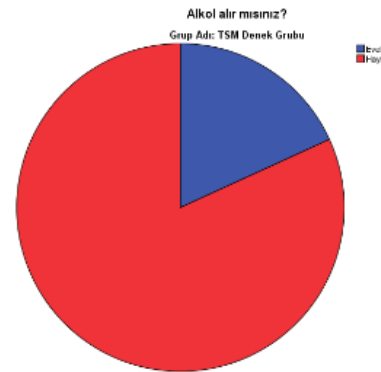
Gruplara göre alkol kullanma durumu incelendiğinde ise kontrol grupta 4 birey ve denek grupta 2 birey alkol kullanmaktadır. Aşağıda gruplara göre alkol kullanma durumlarına ait istatistikler ve pasta grafikler yer almaktadır.

Tablo 10: Gruplara Göre Alkol Kullanma Durumu İstatistikleri

	Kontrol Grubu		Denek Grubu	
	n	%	n	%
Alkol Kullanıyor	4	18,2	2	18,2
Alkol Kullanmıyor	7	81,8	9	81,8



Grafik 14: Kontrol Grubun Alkol Kullanma Grafı



Grafik 15: Denek Grubun Alkol Kullanma Grafı

f. Reflü Durumu

Aşağıda bireylerin reflüden şikâyet durumuna ait istatistikler ve pasta grafı yer almaktadır. 22 bireyden 5 inin (% 22,7) reflüden şikâyeti varken 17 sinin (% 77,3) reflüden şikâyeti bulunmamaktadır.

Tablo 11: Reflüden Şikâyet Durumu

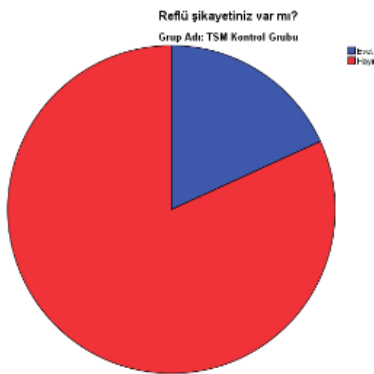
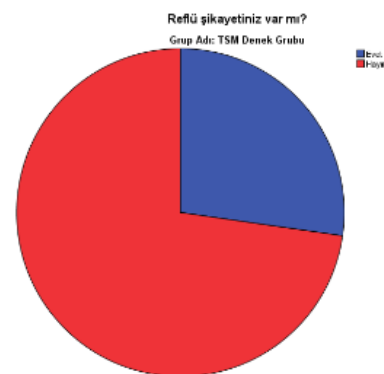
	n	%
Evet	5	% 22,7
Hayır	7	% 77,3

**Grafik 16:** Reflüden Şikâyet Durumu Dağılımı

Gruplara göre reflüden şikâyet durumu incelendiğinde ise kontrol grupta 2 birey ve denek grupta 3 birey reflüden şikâyet etmektedir. Aşağıda gruplara göre reflüden şikâyet durumlarına ait istatistikler ve pasta grafikler yer almaktadır.

Tablo 12: Gruplara Göre Reflüden Şikâyet Durumu İstatistikleri

	Kontrol Grubu		Denek Grubu	
	n	%	n	%
Reflü Şikâyeti Var	2	18,2	3	7,3
Reflü Şikâyeti Yok	9	81,8	8	72,7

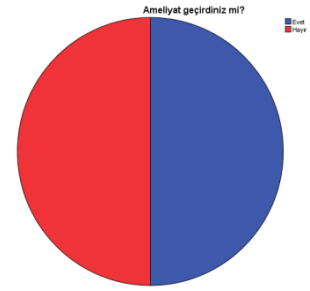
**Grafik 17:** Kontrol Grubunun Reflü Durumu Grafiği**Grafik 18:** Denek Grubunun Reflü Durumu Grafiği

g. Ameliyat Durumu

Aşağıda bireylerin ameliyat durumuna ait istatistikler ve pasta grafiği yer almaktadır. 22 bireyden 11 i (% 50) ameliyat geçirmişken 11 i (% 50) ameliyat geçirmemiştir.

Tablo 13: Ameliyat Durumu

	n	%
Evet	11	50,0
Hayır	11	50,0

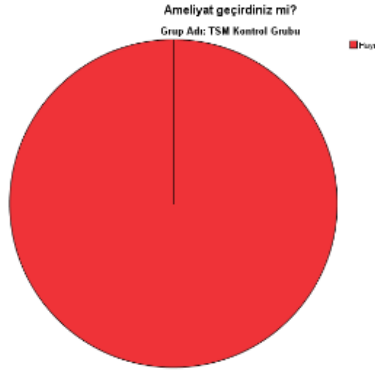


Grafik 19: Ameliyat Durumu Dağılımı

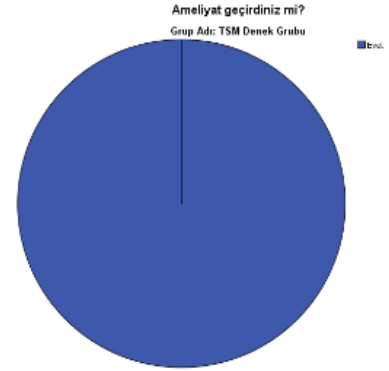
Gruplara göre ameliyat durumu incelendiğinde ise kontrol grupta ameliyat geçiren birey bulunmamaktadır. Araştırma konusu troidektomi ameliyatı geçirmiş TSM koristleri üzerinde olduğu için denek grubunun tamamı ameliyat geçirmiştir. Aşağıda gruplara göre ameliyat durumlarına ait istatistikler ve pasta grafikler yer almaktadır.

Tablo 14: Gruplara Göre Ameliyat Durumu İstatistikleri

	Kontrol Grubu		Denek Grubu	
	n	%	n	%
Ameliyat Geçirmiş	0	0	11	100
Ameliyat Geçirmemiş	11	100	0	0



Grafik 20: Kontrol Grubun Ameliyat Durumu Grafiği



Grafik 21: Denek Grubun Ameliyat Durumu Grafiği

h. Sürekli Hastalık Durumu

Aşağıda bireylerin sürekli hastalık durumuna ait istatistikler ve pasta grafiği yer almaktadır. 22 bireyden 12 sinin (% 54,5) sürekli bir hastalığı varken 10 unun (% 45,5) sürekli hastalığı bulunmamaktadır.

Tablo 15: Sürekli Hastalık Durumu

	n	%
Evet	12	54,5
Hayır	10	45,5

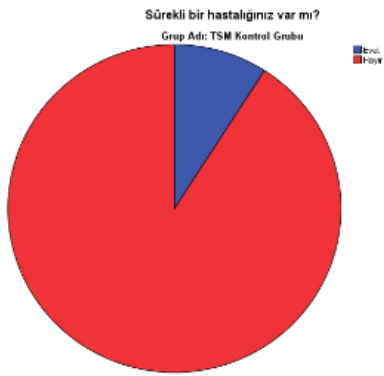
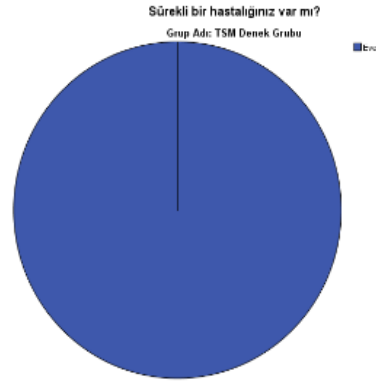


Grafik 22: Sürekli Hastalık Durumu Dağılımı

Gruplara göre sürekli hastalık durumu incelendiğinde ise kontrol grupta 1 bireyin sürekli hastalığı varken denek grubun tamamının sürekli hastalığı bulunmamaktadır. Aşağıda gruplara göre sürekli hastalık durumlarına ait istatistikler ve pasta grafikler yer almaktadır.

Tablo 16: Gruplara Göre Sürekli Hastalık Durumu İstatistikleri

	Kontrol Grubu		Denek Grubu	
	n	%	n	%
Sürekli Hastalığı Olan	1	9,1	11	100
Sürekli Hastalığı Olmayan	10	90,9	0	0

**Grafik 23:** Kontrol grubun sürekli hastalık durumu grafiği**Grafik 24:** Denek grubun sürekli hastalık durumu grafiği

i. Günlük Su Tüketimi

Çalışmamızda günlük su tüketimi durumları $\frac{1}{2}$ lt den az, $\frac{1}{2}$ - 1 lt arası, 1 – 2 lt arası ve 2 lt den fazla olmak üzere 4 kategoride incelenmiştir. Aşağıda günlük su tüketimine ait istatistikler ve çubuk grafikler yer almaktadır.

Tablo 17: Günlük Su Tüketimi Hakkında
Temel İstatistikler

	n	%
½ lt den az	1	4,5
½ - 1 lt arası	7	31,8
1 – 2 lt arası	9	40,9
2 lt den fazla	5	22,7



Grafik 25: Günlük Su Tüketimi Histogram Grafiği

Aşağıda denek grubu ve kontrol grubuna göre günlük su tüketimi istatistikleri ve çubuk grafikleri yer almaktadır.

Tablo 18: Gruplara Göre Günlük Su Tüketimi İstatistikleri

	Kontrol Grubu		Denek Grubu	
	n	%	n	%
½ lt den az	1	9,1	0	0
½ - 1 lt arası	5	45,5	2	18,2
1 – 2 lt arası	4	36,4	5	45,5
2 lt den fazla	1	9,1	4	36,4



Grafik 26: Kontrol Grubun Günlük Su Tüketimi Grafiği



Grafik 27: Denek Grubun Günlük Su Tüketimi Grafiği

4.2 Ölçüm Değerleri

Ölçüm değerleri için ilk olarak tanımlayıcı istatistiklere ve grafiklere yer verilmiştir. Devamında ise kontrol ve denek gruplara göre veya performans öncesi & sonrası durumlara göre ayrı ayrı incelenmiştir. Buna göre:

- Jitter, Shimmer, F0, VHI, S, Z, S/Z Oranı, MFZ, HNR ve F3 değerleri kontrol ve denek gruplara göre incelenmiştir ve fark testleri yapılmıştır.
- Kontrol ve denek gruplarındaki bireylerin performans öncesi ve sonrasında ölçülen Jitter%, Shimmer%, F0, F1, F2, F3, F4, S, Z, S/Z, MFZ ve HNR değerleri ise performans öncesi ve sonrası durumlara göre incelenmiştir ve fark testleri yapılmıştır.

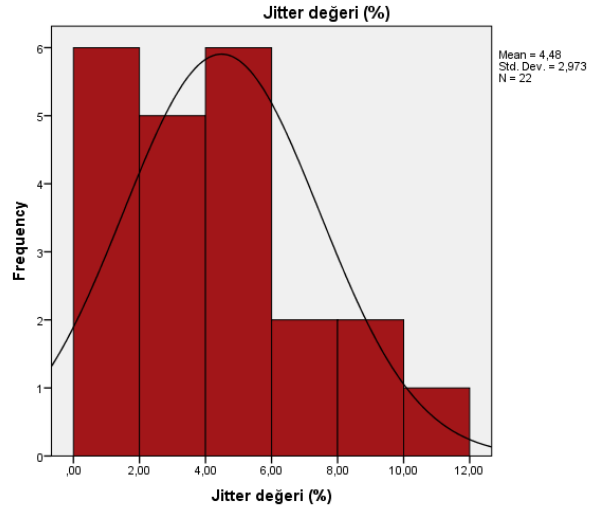
Kontrol ve Denek Gruplarına Göre Ölçüm Değerlerinin İncelenmesi

a. Jitter

Aşağıda tüm bireylerin Jitter% değerlerine ait istatistikler ve grafikler yer almaktadır. 22 bireyin jitter% değeri ortalaması 4,484 olup standart sapması 2,973 tür.

Tablo 19: Jitter Değeri Temel İstatistikleri

	JITTER
n	22
Ortalama	4,484
Ortanca	3,95
Minimum	1,20
Maksimum	11,80
Standart Sapma	2,973

**Grafik 28:** Jitter% Değeri Histogram Grafiği

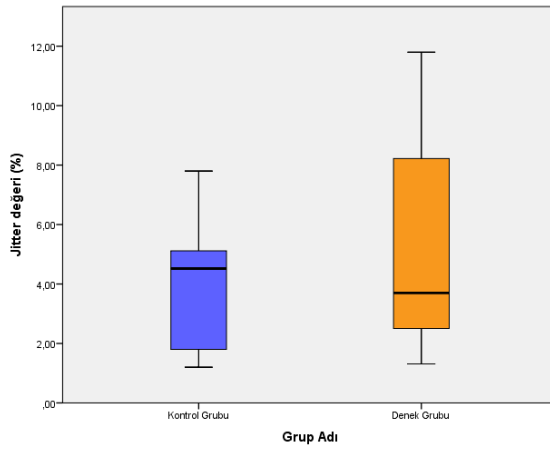
Gruplara göre jitter% değerleri analiz edildiğinde ise kontrol grupta jitter% ortalaması 3,81 ve denek grubundaki jitter% ortalaması 5,16 dır. Gruplardaki birey sayısı 11 olduğu için parametrik test varsayımları sağlanmamıştır. Dolayısıyla gruplar arasındaki farkların istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını test etmek için **Mann-Whitney U testi** uygulanmıştır. Uygulanan test sonucu p değeri 0,533 çıkmıştır. Dolayısıyla:

Kontrol ve denek gruplarındaki bireylerin jitter% değerleri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı söylenebilir ($p > 0,05$).

Aşağıda ise söz konusu istatistikler ve test sonucunun bulunduğu tablo ile ilgili grafikler yer almaktadır.

Tablo 20: Gruplara Göre Jitter Değeri İstatistikleri Ve Test Sonucu

	n	Ortalama	Test Sonucu (p değeri)
Kontrol Grubu	11	3,81	0,533
Denek Grubu	11	5,16	



Grafik 29: Gruplara Göre Jitter Değeri Kutu – Çizgi Grafiği

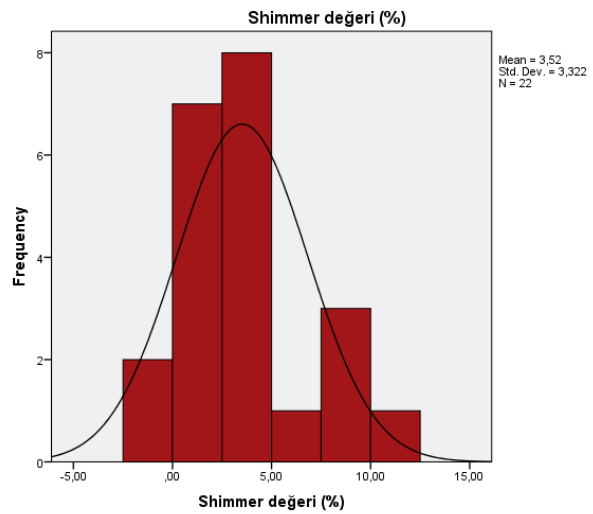
Yanda jitter% değerinin gruplara göre karşılaştırmalı kutu-çizgi grafiği yer almaktadır. Mavi renk kontrol grubunu, turuncu renk ise denek grubunu göstermektedir. Bu grafiğe göre jitter% değerleri ortalamalarının birbirine yakın olduğu görülmektedir. Fakat verilerin yaygınlıkları denek grubunda çok daha fazla olduğu görülmektedir.

b. Shimmer

Aşağıda tüm bireylerin Shimmer% değerlerine ait istatistikler ve grafikler yer almaktadır. 22 bireyin shimmer% değeri ortalaması 3,516 olup standart sapması 3,32 dir.

Tablo 21: Shimmer Değeri Temel İstatistikleri

	SHIMMER
N	22
Ortalama	3,516
Ortanca	2,80
Minimum	-2,40
Maksimum	10,40
Standart Sapma	3,32



Grafik 30: Shimmer Değeri Histogram Grafiği

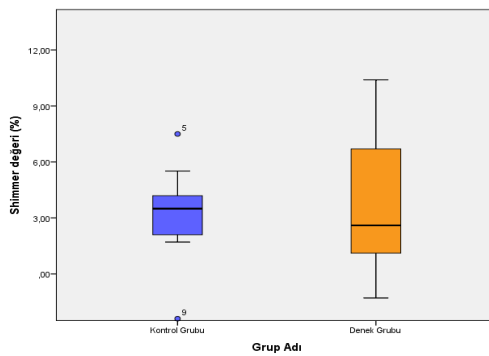
Gruplara göre shimmer değerleri analiz edildiğinde ise kontrol grupta shimmer ortalaması 3,17 ve denek grubundaki shimmer ortalaması 3,86'dır. Gruplardaki birey sayısı 11 olduğu için parametrik test varsayımları sağlanmamıştır. Dolayısıyla gruplar arasındaki farkların istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını test etmek için **Mann-Whitney U testi** uygulanmıştır. Uygulanan test sonucu p değeri 0,818 çıkmıştır. Dolayısıyla:

Kontrol ve denek gruplarındaki bireylerin shimmer% değerleri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı söylenebilir ($p > 0,05$).

Aşağıda ise söz konusu istatistikler ve test sonucunun bulunduğu tablo ile ilgili grafikler yer almaktadır.

Tablo 22: Gruplara Göre Shimmer Değeri İstatistikleri Ve Test Sonucu

	n	Ortalama	Test Sonucu (p değeri)
Kontrol Grubu	11	3,17	0,818
Denek Grubu	11	3,86	



Grafik 31: Gruplara Göre Shimmer% Değeri Kutu – Çizgi Grafiği

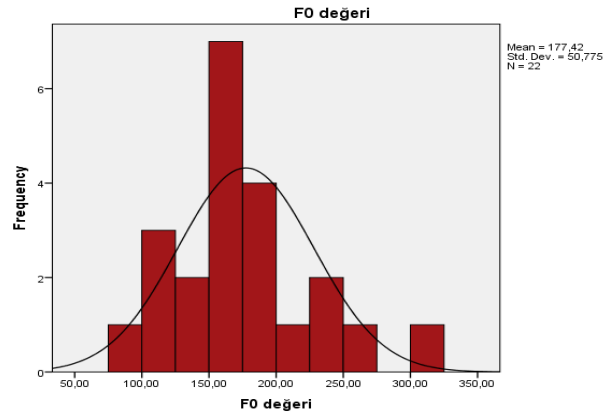
Yanda shimmer% değerinin gruplara göre karşılaştırmalı kutu-çizgi grafiği yer almaktadır. Mavi renk kontrol grubunu, turuncu renk ise denek grubunu göstermektedir. Bu grafiğe göre shimmer% değerleri ortalamalarının birbirine yakın olduğu görülmektedir. Fakat verilerin yaygınlıkları denek grubunda çok daha fazla olduğu görülmektedir.

c. F0

Aşağıda tüm bireylerin F0 değerlerine ait istatistikler ve grafikler yer almaktadır. 22 bireyin F0 değeri ortalaması 177,417 olup standart sapması 50,77 dir.

Tablo 23: F0 Değeri Temel İstatistikleri

	F0
n	22
Ortalama	177,417
Ortanca	167,53
Minimum	94,50
Maksimum	309,00
Standart Sapma	50,77



Grafik 32: F0 Değeri Histogram Grafiği

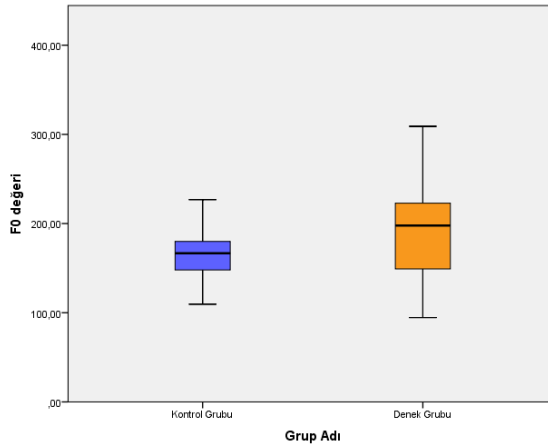
Gruplara göre F0 değerleri analiz edildiğinde ise kontrol grupta F0 ortalaması 164,18 ve denek grubundaki F0 ortalaması 190,66 dır. Gruplardaki birey sayısı 11 olduğu için parametrik test varsayımları sağlanmamıştır. Dolayısıyla gruplar arasındaki farkların istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını test etmek için **Mann-Whitney U testi** uygulanmıştır. Uygulanan test sonucu p değeri 0,250 çıkmıştır. Dolayısıyla:

Kontrol ve denek gruplarındaki bireylerin F0 değerleri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı söylenebilir ($p > 0,05$).

Aşağıda ise söz konusu istatistikler ve test sonucunun bulunduğu tablo ile ilgili grafikler yer almaktadır.

Tablo 24: Gruplara Göre F0 Değeri İstatistikleri Ve Test Sonucu

	n	Ortalama	Test Sonucu (p değeri)
Kontrol Grubu	11	164,18	0,250
Denek Grubu	11	190,66	

**Grafik 33:** Gruplara Göre F0 Değeri Kutu – Çizgi Grafiği

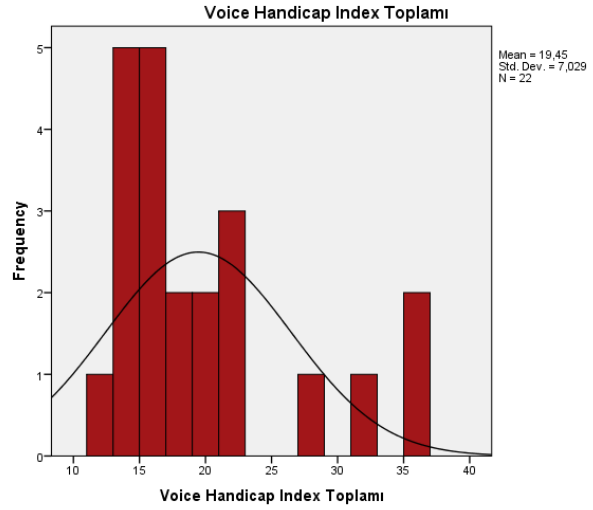
Yanda F0 değerinin gruplara göre karşılaştırmalı kutu-çizgi grafiği yer almaktadır. Mavi renk kontrol grubunu, turuncu renk ise denek grubunu göstermektedir. Bu grafiğe göre F0 değerleri ortalamalarının birbirine yakın olduğu görülmektedir. Fakat verilerin yaygınlıkları denek grubunda daha fazla olduğu görülmektedir.

d. VHI

Aşağıda tüm bireylerin VHI değerlerine ait istatistikler ve grafikler yer almaktadır. 22 bireyin VHI değeri ortalaması 19,45 olup standart sapması 7,029 dur.

Tablo 25: VHI Değeri Temel İstatistikleri

	VHI
n	22
Ortalama	19,45
Ortanca	16,50
Minimum	12
Maksimum	36
Standart Sapma	7,029

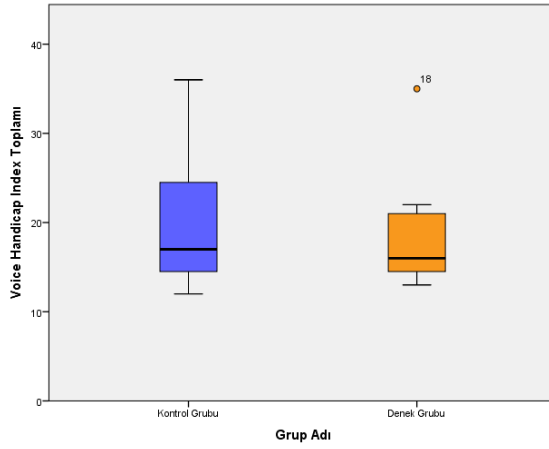
**Grafik 34:** VHI Değeri Histogram Grafiği

Gruplara göre VHI değerleri analiz edildiğinde ise kontrol grupta VHI ortalaması 20,18 ve denek grubundaki VHI ortalaması 18,73 tür. Gruplardaki birey sayısı 11 olduğu için parametrik test varsayımları sağlanmamıştır. Dolayısıyla gruplar arasındaki farkların istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını test etmek için **Mann-Whitney U testi** uygulanmıştır. Uygulanan test sonucu p değeri 0,843 çıkmıştır. Dolayısıyla: Kontrol Ve Denek Gruplarındaki Bireylerin VHI Değerleri Arasında Anlamlı Bir Farklılık Olmadığı Söylenebilir ($P > 0,05$).

Aşağıda ise söz konusu istatistikler ve test sonucunun bulunduğu tablo ile ilgili grafikler yer almaktadır.

Tablo 26: Gruplara Göre VHI Değeri İstatistikleri Ve Test Sonucu

	n	Ortalama	Test Sonucu (p değeri)
Kontrol Grubu	11	20,18	0,843
Denek Grubu	11	18,73	



Grafik 35: Gruplara Göre VHI Değeri Kutu – Çizgi Grafiği

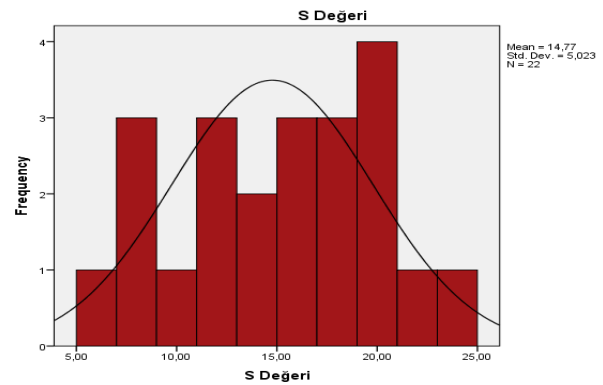
Yanda VHI değerinin gruplara göre karşılaştırmalı kutu-çizgi grafiği yer almaktadır. Mavi renk kontrol grubunu, turuncu renk ise denek grubunu göstermektedir. Bu grafiğe göre VHI değerleri ortalamalarının birbirine yakın olduğu görülmektedir. Fakat verilerin yaygınlıkları kontrol grubunda daha fazla olduğu görülmektedir.

e. S

Aşağıda tüm bireylerin S değerlerine ait istatistikler ve grafikler yer almaktadır. 22 bireyin S değeri ortalaması 14,773 olup standart sapması 5,023 tür.

Tablo 27: S Değeri Temel İstatistikleri

	S Değeri
n	22
Ortalama	14,773
Ortanca	16,00
Minimum	6,00
Maksimum	24,00
Standart Sapma	5,023



Grafik 36: S Değeri Histogram Grafiği

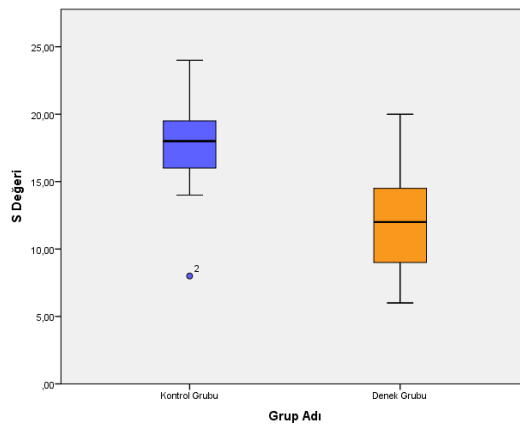
Gruplara göre S değerleri analiz edildiğinde ise kontrol grupta S ortalaması 17,45 ve denek grubundaki S ortalaması 12,09 dur. Gruplardaki birey sayısı 11 olduğu için parametrik test varsayımları sağlanmamıştır. Dolayısıyla gruplar arasındaki farkların istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını test etmek için **Mann-Whitney U testi** uygulanmıştır. Uygulanan test sonucu p değeri 0,012 çıkmıştır. Dolayısıyla:

Kontrol ve denek gruplarındaki bireylerin S değerleri arasında anlamlı bir farklılık olduğu söylenebilir ($p < 0,05$).

Aşağıda ise söz konusu istatistikler ve test sonucunun bulunduğu tablo ile ilgili grafikler yer almaktadır.

Tablo 28: Gruplara Göre S Değeri İstatistikleri Ve Test Sonucu

	n	Ortalama	Test Sonucu (p değeri)
Kontrol Grubu	11	17,45	0,012
Denek Grubu	11	12,09	



Grafik 37: Gruplara Göre S Değeri Kutu – Çizgi Grafiği

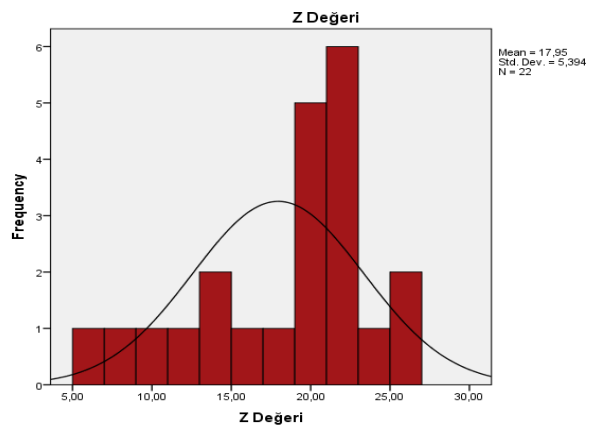
Yanda S değerinin gruplara göre karşılaştırmalı kutu-çizgi grafiği yer almaktadır. Mavi renk kontrol grubunu, turuncu renk ise denek grubunu göstermektedir. Bu grafiğe göre denek grubu S değerlerinin kontrol grubuna göre daha düşük olduğu görülmektedir.

f. Z

Aşağıda tüm bireylerin Z değerlerine ait istatistikler ve grafikler yer almaktadır. 22 bireyin Z değeri ortalaması 17,955 olup standart sapması 5,394 dür.

Tablo 29: Z Değeri Temel İstatistikleri

	Z Değeri
n	22
Ortalama	17,955
Ortanca	19,00
Minimum	6,00
Maksimum	26,00
Standart Sapma	5,394



Grafik 38: Z Değeri Histogram Grafiği

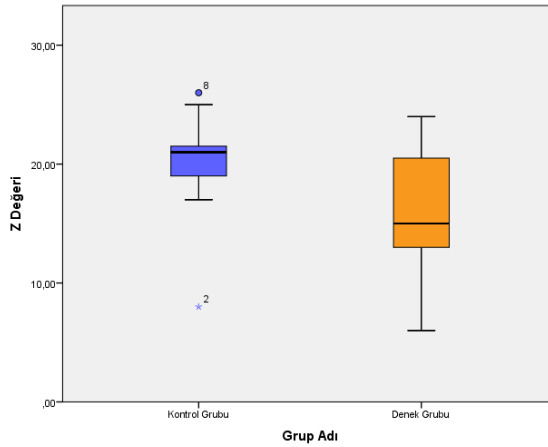
Gruplara göre Z değerleri analiz edildiğinde ise kontrol grupta Z ortalaması 19,82 ve denek grubundaki Z ortalaması 16,09 dur. Gruplardaki birey sayısı 11 olduğu için parametrik test varsayımları sağlanmamıştır. Dolayısıyla gruplar arasındaki farkların istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını test etmek için **Mann-Whitney U testi** uygulanmıştır. Uygulanan test sonucu p değeri 0,129 çıkmıştır. Dolayısıyla:

Kontrol ve denek gruplarındaki bireylerin Z değerleri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı söylenebilir ($p > 0,05$).

Aşağıda ise söz konusu istatistikler ve test sonucunun bulunduğu tablo ile ilgili grafikler yer almaktadır.

Tablo 30: Gruplara Göre Z Değeri İstatistikleri Ve Test Sonucu

	n	Ortalama	Test Sonucu (p değeri)
Kontrol Grubu	11	19,82	0,129
Denek Grubu	11	16,09	



Grafik 39: Gruplara Göre Z Değeri Kutu – Çizgi Grafiği

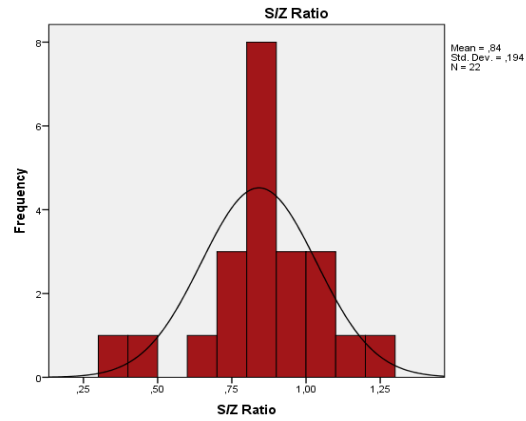
Yanda Z değerinin gruplara göre karşılaştırmalı kutu-çizgi grafiği yer almaktadır. Mavi renk kontrol grubunu, turuncu renk ise denek grubunu göstermektedir. Bu grafiğe göre denek grubu Z değerlerinin kontrol grubuna göre daha düşük olduğu görülmektedir fakat bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir.

g. S/Z Oranı

Aşağıda tüm bireylerin S/Z oranlarına ait istatistikler ve grafikler yer almaktadır. 22 bireyin S/Z oranı ortalaması 0,841 olup standart sapması 0,194 dür.

Tablo 31: S/Z Oranı Temel İstatistikleri

	S/Z Oranı
N	22
Ortalama	0,841
Ortanca	0,850
Minimum	0,38
Maksimum	1,26
Standart Sapma	0,194

**Grafik 40:** S/Z Oranı Histogram Grafiği

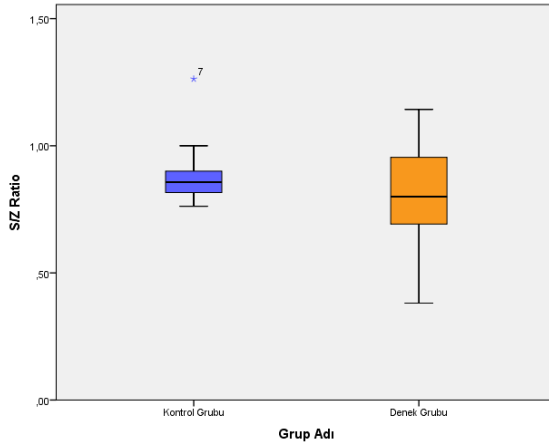
Gruplara göre S değerleri analiz edildiğinde ise kontrol grupta S/Z oranları ortalaması 0,89 ve denek grubundaki S/Z oranları ortalaması 0,79 dur. Gruplardaki birey sayısı 11 olduğu için parametrik test varsayımları sağlanmamıştır. Dolayısıyla gruplar arasındaki farkların istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını test etmek için **Mann-Whitney U testi** uygulanmıştır. Uygulanan test sonucu p değeri 0,393 çıkmıştır. Dolayısıyla:

Kontrol ve denek gruplarındaki bireylerin S/Z oranları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı söylenebilir ($p > 0,05$).

Aşağıda ise söz konusu istatistikler ve test sonucunun bulunduğu tablo ile ilgili grafikler yer almaktadır.

Tablo 32: Gruplara Göre S/Z Oranları İstatistikleri Ve Test Sonucu

	n	Ortalama	Test Sonucu (p değeri)
Kontrol Grubu	11	0,89	0,393
Denek Grubu	11	0,79	



Grafik 41: Gruplara Göre S/Z Oranları Kutu – Çizgi Grafiği

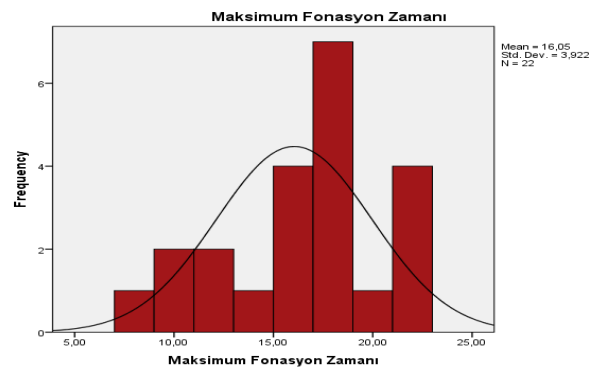
Yanda S/Z oranlarının gruplara göre karşılaştırmalı kutu-çizgi grafiği yer almaktadır. Mavi renk kontrol grubunu, turuncu renk ise denek grubunu göstermektedir. Bu grafiğe göre S/Z oranlarının ortalamalarının birbirine yakın olduğu görülmektedir. Fakat verilerin yaygınlıkları denek grubunda daha fazla olduğu görülmektedir.

h. MFZ

Aşağıda tüm bireylerin MFZ değerlerine ait istatistikler ve grafikler yer almaktadır. 22 bireyin MFZ değeri ortalaması 16,05 olup standart sapması 3,922 dir.

Tablo 33: MFZ Değeri Temel İstatistikleri

	MFZ
n	22
Ortalama	16,05
Ortanca	17,00
Minimum	8,00
Maksimum	21,00
Standart Sapma	3,922



Grafik 42: MFZ Değeri Histogram Grafiği

Gruplara göre MFZ değerleri analiz edildiğinde ise kontrol grupta MFZ ortalaması 17,55 ve denek grubundaki MFZ ortalaması 14,55 dir. Gruplardaki birey

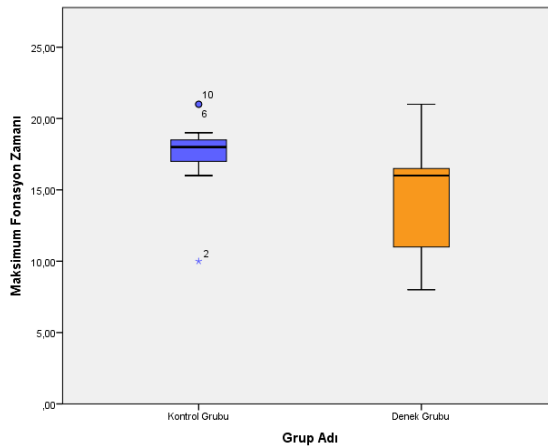
sayısı 11 olduğu için parametrik test varsayımları sağlanmamıştır. Dolayısıyla gruplar arasındaki farkların istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını test etmek için **Mann-Whitney U testi** uygulanmıştır. Uygulanan test sonucu p değeri 0,050 çıkmıştır. Dolayısıyla:

Kontrol ve denek gruplarındaki bireylerin MFZ değerleri arasında anlamlı bir farklılık olduğu söylenebilir ($p < 0,05$).

Aşağıda ise söz konusu istatistikler ve test sonucunun bulunduğu tablo ile ilgili grafikler yer almaktadır.

Tablo 34: Gruplara Göre MFZ Değeri İstatistikleri Ve Test Sonucu

	n	Ortalama	Test Sonucu (p değeri)
Kontrol Grubu	11	17,55	0,050
Denek Grubu	11	14,55	



Yanda MFZ değerinin gruplara göre karşılaştırmalı kutu-çizgi grafiği yer almaktadır. Mavi renk kontrol grubunu, turuncu renk ise denek grubunu göstermektedir. Bu grafiğe göre denek grubu MFZ değerlerinin kontrol grubuna göre daha düşük olduğu görülmektedir.

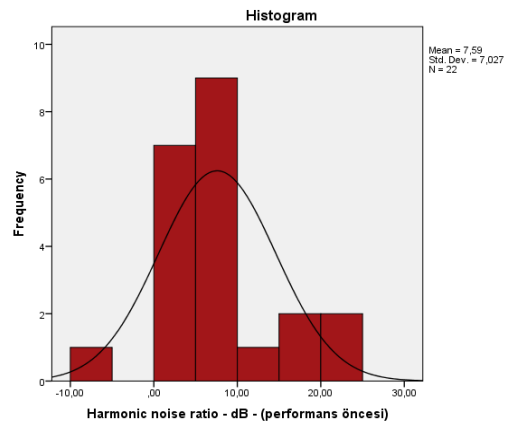
Grafik 43: Gruplara Göre MFZ Değeri Kutu – Çizgi Grafiği

i. HNR

Aşağıda tüm bireylerin HNR değerlerine ait istatistikler ve grafikler yer almaktadır. 22 bireyin HNR değeri ortalaması 7,589 olup standart sapması 7,03 tür.

Tablo 35: HNR Değeri Temel İstatistikleri

	HNR
n	22
Ortalama	7,589
Ortanca	6,20
Minimum	-6,40
Maksimum	21,80
Standart Sapma	7,03



Grafik 44: HNR Değeri Histogram Grafiği

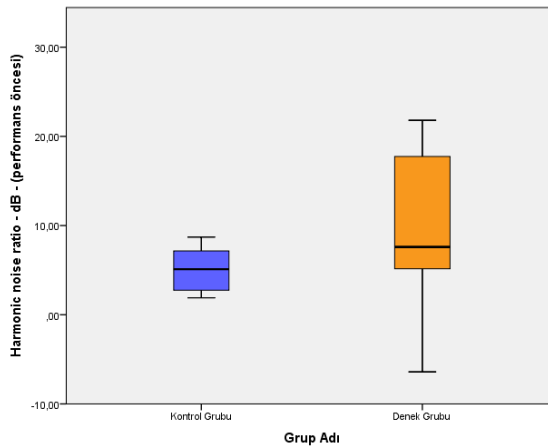
Gruplara göre HNR değerleri analiz edildiğinde ise kontrol grupta HNR ortalaması 5,00 ve denek grubundaki HNR ortalaması 10,18 dir. Gruplardaki birey sayısı 11 olduğu için parametrik test varsayımları sağlanmamıştır. Dolayısıyla gruplar arasındaki farkların istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını test etmek için **Mann-Whitney U testi** uygulanmıştır. Uygulanan test sonucu p değeri 0,131 çıkmıştır. Dolayısıyla:

Kontrol ve denek gruplarındaki bireylerin HNR değerleri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı söylenebilir ($p > 0,05$).

Aşağıda ise söz konusu istatistikler ve test sonucunun bulunduğu tablo ile ilgili grafikler yer almaktadır.

Tablo 36: Gruplara Göre HNR Değeri İstatistikleri Ve Test Sonucu

	n	Ortalama	Test Sonucu (p değeri)
Kontrol Grubu	11	5,00	0,131
Denek Grubu	11	10,18	

**Grafik 45:** Gruplara Göre HNR Değeri Kutu – Çizgi Grafiği

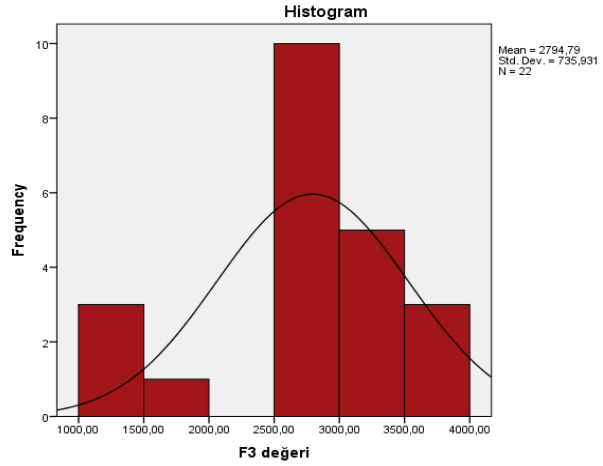
Yanda HNR değerinin gruplara göre karşılaştırmalı kutu-çizgi grafiği yer almaktadır. Mavi renk kontrol grubunu, turuncu renk ise denek grubunu göstermektedir. Bu grafiğe göre HNR değerleri ortalamalarının birbirine yakın olduğu görülmektedir. Fakat verilerin yaygınlıkları denek grubunda daha fazla olduğu görülmektedir.

j. F3

Aşağıda tüm bireylerin F3 değerlerine ait istatistikler ve grafikler yer almaktadır. 22 bireyin F3 değeri ortalaması 2794,79 olup standart sapması 735,93 tür.

Tablo 37: F3 Değeri Temel İstatistikleri

	F3
n	22
Ortalama	2794,79
Ortanca	2981,05
Minimum	1313,50
Maksimum	3997,60
Standart Sapma	735,93

**Grafik 46:** F3 Değeri Histogram Grafiği

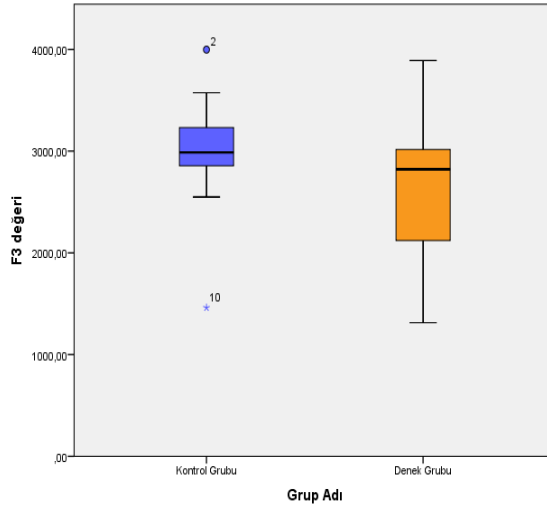
Gruplara göre F3 değerleri analiz edildiğinde ise kontrol grupta F3 ortalaması 2973,24 ve denek grubundaki F3 ortalaması 2616,34 dür. Gruplardaki birey sayısı 11 olduğu için parametrik test varsayımları sağlanmamıştır. Dolayısıyla gruplar arasındaki farkların istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını test etmek için **Mann-Whitney U testi** uygulanmıştır. Uygulanan test sonucu p değeri 0,375 çıkmıştır. Dolayısıyla:

Kontrol ve denek gruplarındaki bireylerin F3 değerleri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı söylenebilir ($p > 0,05$).

Aşağıda ise söz konusu istatistikler ve test sonucunun bulunduğu tablo ile ilgili grafikler yer almaktadır.

Tablo 38: Gruplara Göre F3 Değeri İstatistikleri Ve Test Sonucu

	n	Ortalama	Test Sonucu (p değeri)
Kontrol Grubu	11	2973,24	0,375
Denek Grubu	11	2616,34	



Grafik 47: Gruplara Göre F3 Değeri Kutu – Çizgi Grafiği

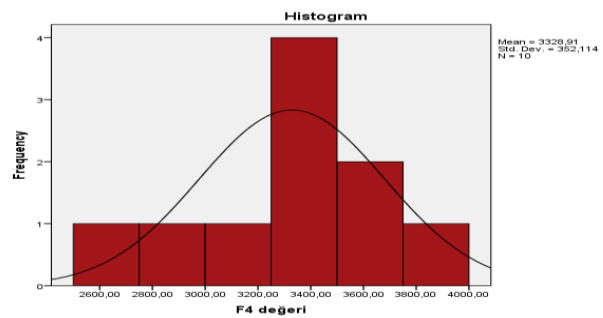
Yanda F3 değerinin gruplara göre karşılaştırmalı kutu-çizgi grafiği yer almaktadır. Mavi renk kontrol grubunu, turuncu renk ise denek grubunu göstermektedir. Bu grafiğe göre F3 değerleri ortalamalarının birbirine yakın olduğu görülmektedir. Fakat verilerin yaygınlıkları denek grubunda daha fazla olduğu görülmektedir.

k. F4

Aşağıda tüm bireylerin F4 değerlerine ait istatistikler ve grafikler yer almaktadır. Denek grubundaki 11 bireyden 9'unun ve kontrol grubundaki 11 bireyden 3'ünün F4 değeri tespit edilememiş olup toplam 10 bireyin F4 değeri tespit edilmiştir. 10 bireyin F4 değeri ortalaması 3328,91 olup standart sapması 352,11 dir.

Tablo 39 F4 Değeri Temel İstatistikleri

	F4
n	10
Ortalama	3328,91
Ortanca	3375,65
Minimum	2584,00
Maksimum	3875,10
Standart Sapma	352,11



Grafik65: F4 Değeri Histogram Grafiği

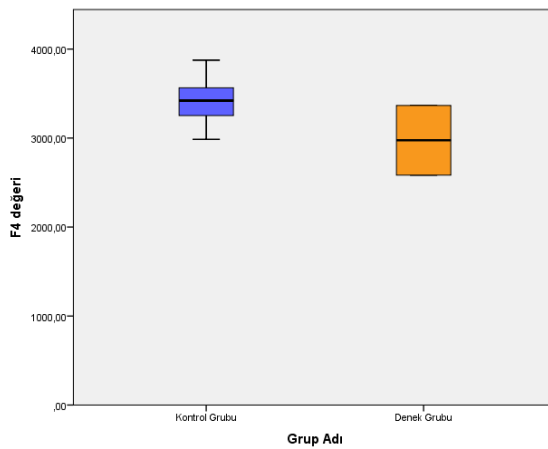
Gruplara göre F4 değerleri analiz edildiğinde ise kontrol grupta F4 ortalaması 3417,38 ve denek grubundaki F4 ortalaması 2975,05 dır. Parametrik test varsayımları sağlanmadığından gruplar arasındaki farkların istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını test etmek için **Mann-Whitney U testi** uygulanmıştır. Uygulanan test sonucu p değeri 0,192 çıkmıştır. Dolayısıyla:

Kontrol ve denek gruplarındaki bireylerin F4 değerleri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı söylenebilir ($p > 0,05$).

Aşağıda ise söz konusu istatistikler ve test sonucunun bulunduğu tablo ile ilgili grafikler yer almaktadır.

Tablo 40: Gruplara Göre F4 Değeri İstatistikleri Ve Test Sonucu

	n	Ortalama	Test Sonucu (p değeri)
Kontrol Grubu	8	3417,38	0,192
Denek Grubu	2	2975,05	



Grafik 66: Gruplara Göre F4 Değeri Kutu – Çizgi Grafiği

Yanda F4 değerinin gruplara göre karşılaştırmalı kutu-çizgi grafiği yer almaktadır. Mavi renk kontrol grubunu, turuncu renk ise denek grubunu göstermektedir. Bu grafiğe göre F4 değerleri ortalamalarının birbirine yakın olduğu görülmektedir. Fakat verilerin yaygınlıkları denek grubunda daha fazla olduğu görülmektedir.

1. F4

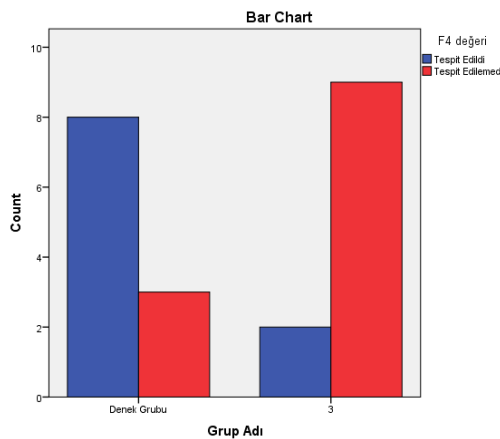
Aşağıda tüm bireylerin F4 değerlerinin tespit edilip edilmediğine ait istatistikler ve grafikler yer almaktadır. 22 bireyden 10'unun F4 değeri tespit edilebilmiş fakat 12 bireyin F4 değeri tespit edilememiştir. Gruplara göre dağılım tablosu ise aşağıda yer almaktadır.

Tablo 41 : Gruplara Göre F4 Değerinin Tespit Edilip Edilmediği İstatistikleri

	Tespit Edildi	Tespit Edilemedi	Test Sonucu (p değeri)
Kontrol Grubu	8	3	0,008
Denek Grubu	2	9	

Yukarıdaki tabloya göre kontrol grubunda 8 birey ve denek grubunda ise 2 bireyin F4 değeri tespit edilmiştir. Yukarıdaki çapraz tabloya göre yapılan **Likelihood Ratio** ki kare testinde p değeri 0,008 çıkmıştır. Dolayısıyla:

Bireylerin F4 değerlerinin tespit edilebilmesinde kontrol ve denek gruplarındaki bireyler arasında anlamlı fark olduğu söylenebilir ($p < 0,05$).



Grafik 67: Gruplara Göre F4 Değerinin Tespit Edilip Edilmediği Çubuk Grafiği

Yanda F4 değerlerinin tespit edilip edilemediğine dair gruplara göre çubuk grafik yer almaktadır. Mavi renkler tespit edilen bireyleri, kırmızı renkler ise tespit edilemeyen bireyleri göstermektedir. Bu grafiğe göre denek grubunda F4 değeri tespit edilemeyen bireylerin kontrol grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Performans Öncesi ve Sonrasına Göre Ölçüm Değerlerinin İncelenmesi

Çalışmamızda kontrol grubundaki 11 ile denek grubundaki 11 birey olmak üzere 22 birey için performans öncesi ve sonrasında ölçümler yapılmıştır. Bu ölçümler birbirleriyle karşılaştırılmış olup performans çalışmasının söz konusu ölçümler üzerindeki etkileri test edilmiştir.

a. Jitter

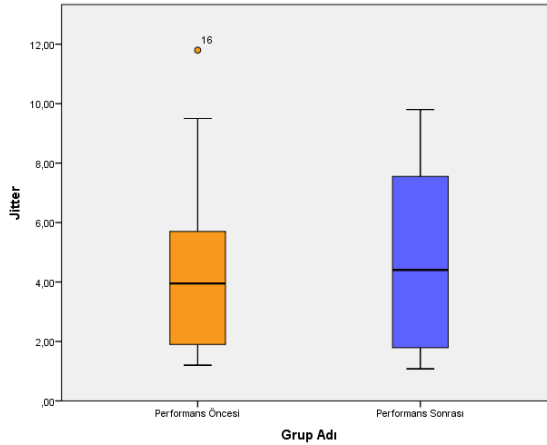
Aşağıda bireylerin performans öncesi ve sonrası Jitter% değerlerine ait istatistikler ve grafikler yer almaktadır.

Tablo 42: Performans Öncesi Ve Sonrasına Göre Jitter% Değeri İstatistikleri Ve Test Sonucu

	n	Ortalama	Standart Sapma	Test Sonucu (p değeri)
Performans Öncesi	22	4,48	2,97	0,974
Performans Sonrası	22	4,57	2,87	

Performans öncesi bireylerin jitter% ortalaması 4,48 iken performans sonrası jitter% ortalaması 4,57 dir. Dolayısıyla bireylerin Jitter% değerleri performans sonrasında 0,09 artmıştır. Bu artışın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını test etmek için parametrik test varsayımları sağlanmadığından **Wilcoxon işaret testi** uygulanmıştır. Uygulanan test sonucu p değeri 0,974 çıkmıştır. Dolayısıyla:

Bireylerin performans öncesi Jitter% değerleri ile performans sonrası Jitter% değerleri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı söylenebilir ($p > 0,05$).



Grafik 48: Performans Öncesi Ve Sonrasına Göre Jitter % Değeri Kutu – Çizgi Grafiği

Yanda jitter% değerinin performans öncesi ve sonrası kutu-çizgi grafiği yer almaktadır. Turuncu renk performans öncesini, mavi renk ise performans sonrasını göstermektedir. Bu grafiğe göre de performans öncesi jitter% değerleri ile performans sonrası jitter% değerleri arasında bir fark olmadığı görülmektedir.

b. Shimmer

Aşağıda bireylerin performans öncesi ve sonrası Shimmer% değerlerine ait istatistikler ve grafikler yer almaktadır.

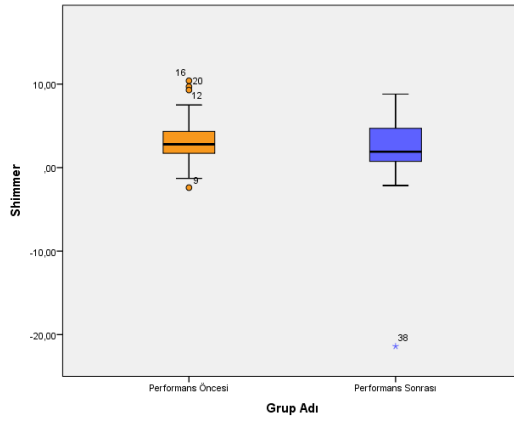
Tablo 43: Performans öncesi ve sonrasına göre Shimmer değeri istatistikleri ve Test Sonucu

	n	Ortalama	Standart Sapma	Test Sonucu (p değeri)
Performans Öncesi	22	3,52	3,32	0,230
Performans Sonrası	22	1,70	5,99	

Performans öncesi bireylerin shimmer değerleri ortalaması 3,52 iken performans sonrası shimmer değerleri ortalaması 1,70 dir. Dolayısıyla bireylerin Shimmer% değerleri performans sonrasında 1,82 azalmıştır. Bu azalışın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını test etmek için parametrik test varsayımları

sağlanmadığından **Wilcoxon işaret testi** uygulanmıştır. Uygulanan test sonucu p değeri 0,230 çıkmıştır. Dolayısıyla:

Bireylerin performans öncesi Shimmer% değerleri ile performans sonrası Shimmer% değerleri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı söylenebilir ($p > 0,05$).



Grafik 49: Performans Öncesi Ve Sonrasına Göre Shimmer% Değeri Kutu – Çizgi Grafiği

Yanda shimmer% değerinin performans öncesi ve sonrası kutu-çizgi grafiği yer almaktadır. Turuncu renk performans öncesini, mavi renk ise performans sonrasını göstermektedir. Bu grafiğe göre de performans öncesi shimmer değerleri ile performans sonrası shimmer% değerleri arasında bir fark olmadığı görülmektedir.

c. F0, F1, F2, F3 ve F4 Değerleri

Aşağıda bireylerin performans öncesi ve sonrası F0, F1, F2, F3 ve F4 ölçümlerine ait istatistikler ve grafikler yer almaktadır.

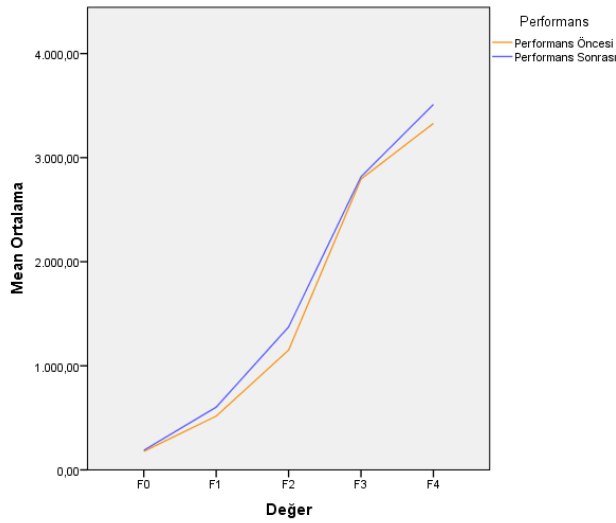
Tablo 44: Performans öncesi ve sonrasına göre F0, F1, F2, F3 ve F4 değerleri istatistikleri ve Test Sonucu

Performans Öncesi			Performans Sonrası		Test Sonucu (p değeri)
	n	Ortalama (Standart Sapma)	n	Ortalama (Standart Sapma)	
F0	22	177,42 (± 50,77)	22	188,32 (± 56,22)	0,223
F1	22	516,80 (± 204,27)	22	602,73 (± 267,48)	0,158
F2	22	1150,87 (± 233,73)	22	1373,32 (± 559,24)	0,062
F3	22	2794,79 (± 735,93)	22	2816,84 (± 606,09)	0,355
F4	10	3328,91 (± 352,11)	10	3511,23 (± 262,29)	0,114

Yukarıdaki tabloya göre performans öncesi ve sonrası tüm bireylerin F0, F1, F2 ve F3 değerleri tespit edilebilirken, 12 bireyde F4 değeri tespit edilememiştir.

Performans öncesi bireylerin F0, F1, F2, F3 ve F4 değerleri ortalaması performans sonrasında genellikle artmıştır. Bu artışların istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını test etmek için parametrik test varsayımları sağlanmadığından **Wilcoxon işaret testi** uygulanmıştır. Uygulanan test sonuçlarında F0, F1, F2, F3 ve F4 değerlerinin hiçbirinde p değeri 0,05 veya daha küçük çıkmamıştır. Dolayısıyla:

Bireylerin performans öncesi F0, F1, F2, F3 ve F4 değerleri ile performans sonrası F0, F1, F2, F3 ve F4 değerleri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı söylenebilir ($p > 0,05$).



Grafik 50: Performans Öncesi Ve Sonrasına Göre F0, F1, F2, F3 Ve F4 Değerleri Ortalaması Çizgi Grafiği

Yanda F0, F1, F2, F3 ve F4 değerlerinin performans öncesi ve sonrası çizgi grafiği yer almaktadır. Yatay eksen ölçüm değişkeninin adı, dikey eksen ise ortalama değer yer almaktadır. Turuncu renk performans öncesini, mavi renk ise performans sonrasını göstermektedir. Bu grafiğe göre de F0, F1, F2, F3 ve F4 değerlerinde performans öncesi ve sonrasında anlamlı bir değişim olmadığı görülmektedir.

d. S Değeri

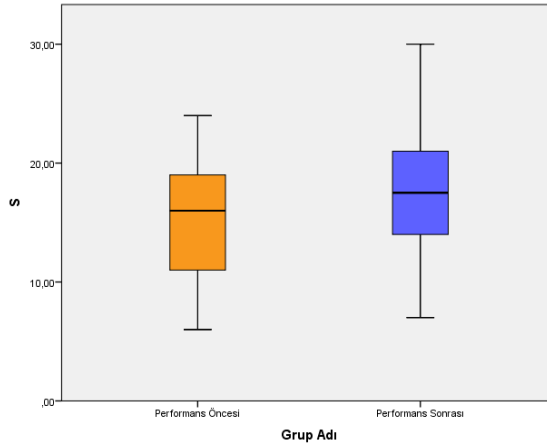
Aşağıda bireylerin performans öncesi ve sonrası S değerlerine ait istatistikler ve grafikler yer almaktadır.

Tablo 45: Performans öncesi ve sonrasına göre S değeri istatistikleri ve Test Sonucu

	n	Ortalama	Standart Sapma	Test Sonucu (p değeri)
Performans Öncesi	22	14,77	5,02	0,000
Performans Sonrası	22	17,09	6,02	

Performans öncesi bireylerin S değerleri ortalaması 14,77 iken performans sonrası S değerleri ortalaması 17,09 dir. Dolayısıyla bireylerin S değerleri performans sonrasında 2,32 artmıştır. Bu artışın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını test etmek için parametrik test varsayımları sağlanmadığından **Wilcoxon işaret testi** uygulanmıştır. Uygulanan test sonucu p değeri 0,000 çıkmıştır.

Dolayısıyla: Bireylerin performans öncesi S değerlerinin performans sonrasında arttığı söylenebilir ($p < 0,05$).



Grafik 51: Performans Öncesi Ve Sonrasına Göre S Değeri Kutu – Çizgi Grafiği

Yanda S değerinin performans öncesi ve sonrası kutu-çizgi grafiği yer almaktadır. Turuncu renk performans öncesini, mavi renk ise performans sonrasında göstermektedir. Bu grafiğe göre performans öncesi S değerleri ortalamasının ve yaygınlığının performans sonrasında arttığı görülmektedir.

e. Z Değeri

Aşağıda bireylerin performans öncesi ve sonrası Z değerlerine ait istatistikler ve grafikler yer almaktadır.

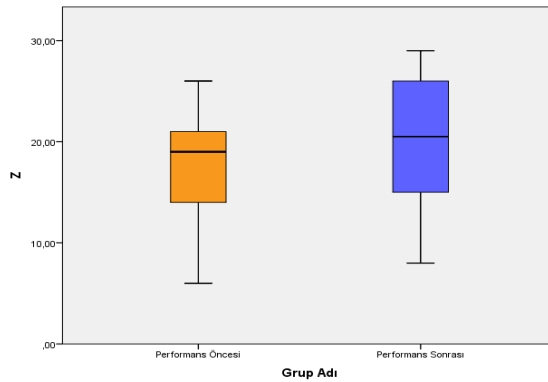
Tablo 46 Performans Öncesi Ve Sonrasına Göre Z Değeri İstatistikleri Ve Test Sonucu

	n	Ortalama	Standart Sapma	Test Sonucu (p değeri)
Performans Öncesi	22	17,95	5,39	0,033
Performans Sonrası	22	20,36	6,36	

Performans öncesi bireylerin Z değerleri ortalaması 17,95 iken performans sonrası Z değerleri ortalaması 20,36 dır. Dolayısıyla bireylerin Z değerleri

performans sonrasında 2,41 artmıştır. Bu artışın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını test etmek için parametrik test varsayımları sağlanmadığından **Wilcoxon işaret testi** uygulanmıştır. Uygulanan test sonucu p değeri 0,033 çıkmıştır. Dolayısıyla:

Bireylerin performans öncesi Z değerlerinin performans sonrasında arttığı söylenebilir ($p < 0,05$).



Yanda Z değerinin performans öncesi ve sonrası kutu-çizgi grafiği yer almaktadır. Turuncu renk performans öncesini, mavi renk ise performans sonrasında göstermektedir. Bu grafiğe göre performans öncesi Z değerleri ortalamasının performans sonrasında arttığı görülmektedir.

Grafik 52: Performans Öncesi Ve Sonrasına Göre Z Değeri Kutu – Çizgi Grafiği

f. S/Z Oranı

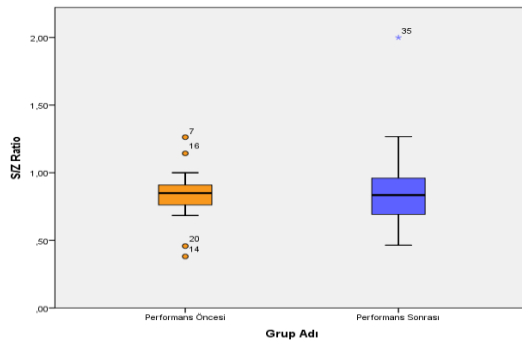
Aşağıda bireylerin performans öncesi ve sonrası S/Z oranlarına ait istatistikler ve grafikler yer almaktadır.

Tablo 47: Performans Öncesi Ve Sonrasına Göre S/Z Oranları İstatistikleri Ve Test Sonucu

	n	Ortalama	Standart Sapma	Test Sonucu (p değeri)
Performans Öncesi	22	0,84	0,19	0,592
Performans Sonrası	22	0,87	0,32	

Performans öncesi bireylerin S/Z oranları ortalaması 0,84 iken performans sonrası S/Z oranları ortalaması 0,87 dür. Dolayısıyla bireylerin S/Z oranları performans sonrasında 0,03 artmıştır. Bu artışın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını test etmek için parametrik test varsayımları sağlanmadığından **Wilcoxon işaret testi** uygulanmıştır. Uygulanan test sonucu p değeri 0,592 çıkmıştır. Dolayısıyla:

Bireylerin performans öncesi S/Z oranları ile performans sonrası S/Z oranları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı söylenebilir ($p > 0,05$).



Grafik 53: Performans Öncesi Ve Sonrasına Göre S/Z Oranları Kutu – Çizgi Grafiği

Yanda S/Z oranlarının performans öncesi ve sonrası kutu-çizgi grafiği yer almaktadır. Turuncu renk performans öncesini, mavi renk ise performans sonrasında göstermektedir. Bu grafiğe göre de performans öncesi S/Z oranları ile performans sonrası S/Z oranları arasında bir fark olmadığı görülmektedir.

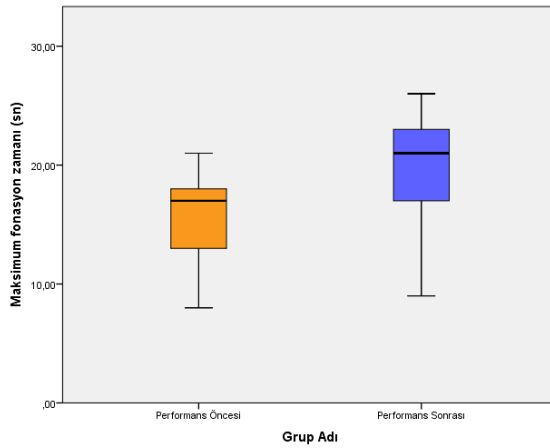
g. MFZ (Maksimum Fonasyon Zamanı)

Aşağıda bireylerin performans öncesi ve sonrası MFZ değerlerine ait istatistikler ve grafikler yer almaktadır.

Tablo 48: Performans öncesi ve sonrasına göre MFZ değeri istatistikleri ve Test Sonucu

	n	Ortalama	Standart Sapma	Test Sonucu (p değeri)
Performans Öncesi	22	16,05	3,92	0,000
Performans Sonrası	22	19,50	4,31	

Performans öncesi bireylerin MFZ değerleri ortalaması 16,05 iken performans sonrası MFZ değerleri ortalaması 19,50 dir. Dolayısıyla bireylerin MFZ değerleri performans sonrasında 3,45 artmıştır. Bu artışın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını test etmek için parametrik test varsayımları sağlanmadığından **Wilcoxon işaret testi** uygulanmıştır. Uygulanan test sonucu p değeri 0,000 çıkmıştır. Dolayısıyla: Bireylerin performans öncesi MFZ değerlerinin performans sonrasında arttığı söylenebilir ($p < 0,05$).



Grafik 54: Performans Öncesi Ve Sonrasına Göre MFZ Değeri Kutu – Çizgi Grafiği

Yanda MFZ değerinin performans öncesi ve sonrası kutu-çizgi grafiği yer almaktadır. Turuncu renk performans öncesini, mavi renk ise performans sonrasını göstermektedir. Bu grafiğe göre de performans sonrası MFZ değerlerinin performans öncesine göre arttığı görülmektedir.

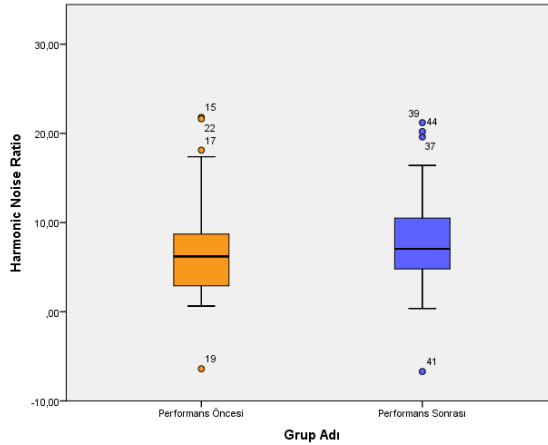
h. HNR (Harmonic noise ratio)

Aşağıda kontrol ve denek grubundaki bireylerin performans öncesi ve sonrası HNR değerlerine ait istatistikler ve grafikler yer almaktadır.

Tablo 49: Performans Öncesi Ve Sonrasına Göre HNR Değeri İstatistikleri Ve Test Sonucu

	n	Ortalama	Standart Sapma	Test Sonucu (p değeri)
Performans Öncesi	22	7,59	7,03	0,046
Performans Sonrası	22	8,32	6,90	

Performans öncesi bireylerin HNR değerleri ortalaması 7,59 iken performans sonrası HNR değerleri ortalaması 8,32 dir. Dolayısıyla bireylerin HNR değerleri performans sonrasında 0,73 artmıştır. Bu artışın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını test etmek için parametrik test varsayımları sağlanmadığından **Wilcoxon İşaret Testi** uygulanmıştır. Uygulanan test sonucu p değeri 0,046 çıkmıştır. Dolayısıyla: Bireylerin performans öncesi HNR değerlerinin performans sonrası yükseldiği söylenebilir ($p < 0,05$).



Grafik 55: Performans Öncesi Ve Sonrasına Göre HNR Değeri Kutu – Çizgi Grafiği

Yanda HNR değerinin performans öncesi ve sonrası kutu-çizgi grafiği yer almaktadır. Turuncu renk performans öncesini, mavi renk ise performans sonrasını göstermektedir. Bu grafiğe göre de performans öncesi HNR değerlerinin performans sonrası HNR değerlerine göre az da olsa düşük olduğu görülmektedir.

4.3 Ölçüm Değerleri ile Demografik Değişkenlerin Karşılaştırılması

Bu bölümde ölçüm değerleri ile demografik değişkenler karşılaştırılmıştır. Buna göre:

- Ölçüm değerleri ile yaş, eğitim durumu ve günlük su tüketimi durumlarını karşılaştırmak için korelasyon testleri yapılmıştır.
- Ölçüm değerleri ile sigara kullanma durumu, alkol kullanma durumu, reflüden şikâyeti olup olmama, ameliyat durumu ve sürekli hastalık durumu değişkenlerini karşılaştırmak için ise fark testleri yapılmıştır.

Test sonuçlarına göre anlamlı fark tespit edilen veya ilişki tespit edilen durumlar ayrıca detaylı olarak incelenmiştir.

Korelasyon Testleri

Demografik değişkenlerden sürekli olanlarla ölçüm değerleri arasında ilişki olup olmadığı, varsa ilişkinin yönü ve kuvveti bu bölümde test edilmiştir. Parametrik test varsayımları sağlanmadığı için **Spearman's korelasyon** testi uygulanmıştır.

Spearman's korelasyon testi sonucunda hesaplanan r değeri pozitif ise arada pozitif yönde bir ilişki (bir değişken artarken diğerinin de arttığı) olduğu, negatif ise arada negatif yönde bir ilişki (bir değişken azalırken diğerinin ise azaldığı) olduğunu söyleyebiliriz. İlişkinin gücü ise Evans (1996)'ın yapmış olduğu sınıflandırmaya göre 5 sınıfta değerlendirilmiştir. Buna göre korelasyon katsayısı;

- 0 – 0.19 arasında ise **çok zayıf**
- 0.2 – 0.39 arasında ise **zayıf**
- 0.4 – 0.59 arasında ise **orta**
- 0.6 – 0.79 arasında ise **kuvvetli**
- 0.8 – 1 arasında ise **çok kuvvetli** ilişki olduğu söylenebilir.

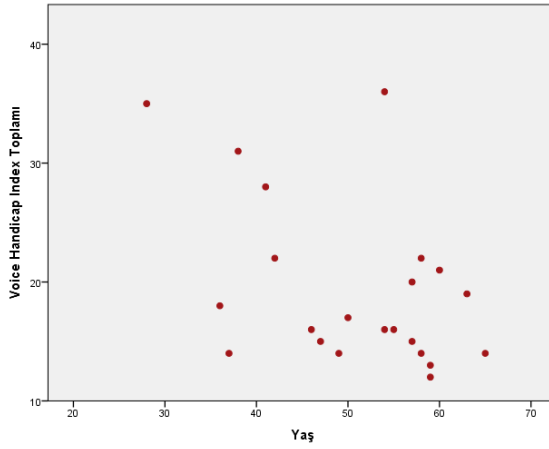
Test sonuçları hesaplanan r değerleri aşağıdaki tabloda gösterilmiştir. Ayrıca Evans (1996)'ın yapmış olduğu sınıflandırmaya göre aralarında zayıf, orta, kuvvetli ya da çok kuvvetli ilişki olan durumlar aşağıdaki tabloda kalın olarak gösterilmiştir.

Tablo 50: Demografik Değişkenler Ve Ölçüm Değerleri Korelasyon Katsayıları

DEMOGRAFİK DEĞİŞKENLER				
ÖLÇÜM DEĞERLERİ		Yaş	Eğitim Durumu	Günlük Su Tüketimi
	Jitter	-0,007	0,153	0,118
	Shimmer	0,185	0,326	-0,287
	VHI	-0,367	0,201	0,052
	F0 değeri	-0,264	-0,115	0,488
	MFZ	0,070	-0,101	-0,185
	HNR	-0,028	-0,003	0,253

Aralarında zayıf ilişki olan durumlar ($0.2 < r < 0.4$)

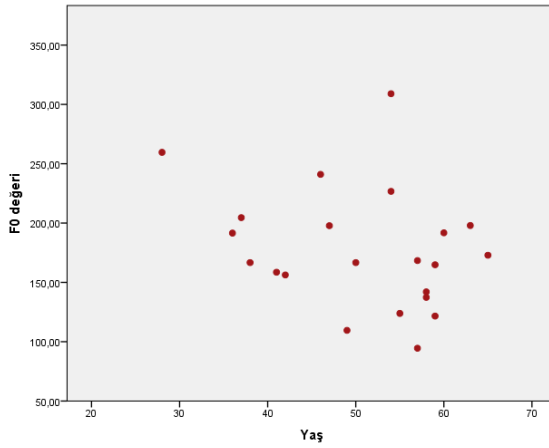
- Yaş - VHI **r: -0,367**
- Yaş - F0 **r: -0,264**
- Eğitim - Shimmer **r: 0,326**
- Eğitim - VHI **r: 0,201**
- Günlük Su Tüketimi - Shimmer **r: -0,287**
- Günlük Su Tüketimi - HNR **r: 0,253**



Grafik 56: Yaş – VHI Değeri Saçılım-Nokta Grafiği

Yanda yaş değişkeni ile VHI değeri arasındaki saçılım-nokta grafiği yer almaktadır. İki değişken arasındaki zayıf ve negatif yönde olan ilişkiyi bu grafikten de görmek mümkündür.

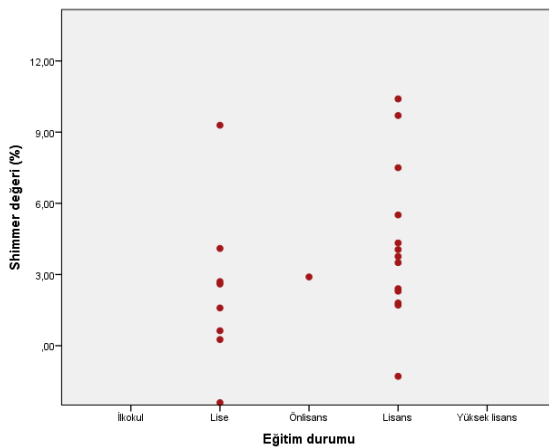
Dolayısıyla bireylerin yaşları arttıkça VHI değerlerinin de zayıf düzeyde azaldığı söylenebilir.



Grafik 57: Yaş – F0 Değeri Saçılım-Nokta Grafiği

Yanda yaş değişkeni ile F0 değeri arasındaki saçılım-nokta grafiği yer almaktadır. İki değişken arasındaki zayıf ve negatif yönde olan ilişkiyi bu grafikten de görmek mümkündür.

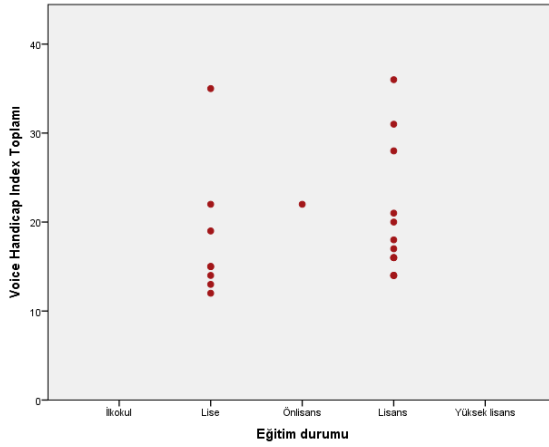
Dolayısıyla bireylerin yaşları arttıkça F0 değerlerinin de zayıf düzeyde azaldığı söylenebilir.



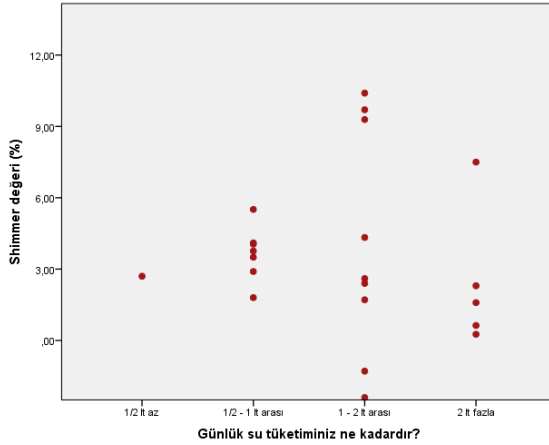
Grafik 58: Eğitim– Shimmer% Saçılım-Nokta Grafiği

Yanda eğitim değişkeni ile Shimmer% değeri arasındaki saçılım-nokta grafiği yer almaktadır. İki değişken arasındaki zayıf ve pozitif yönde olan ilişkiyi bu grafikten de görmek mümkündür.

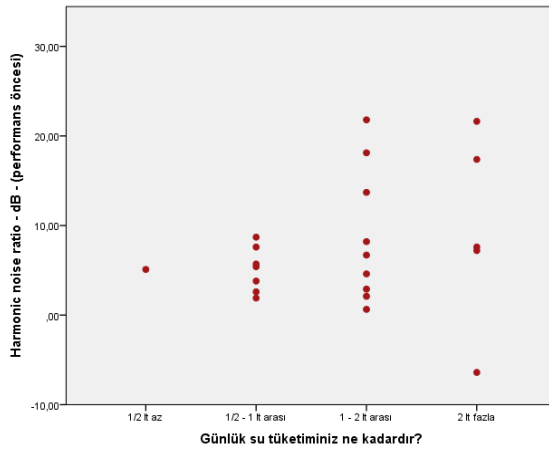
Dolayısıyla bireylerin eğitim seviyeleri yükseldikçe Shimmer% değerlerinin de zayıf düzeyde arttığı söylenebilir.



Grafik 59: Eğitim – VHI Saçılım-Nokta Grafiği



Grafik 60: Günlük Su Tüketimi – Shimmer% saçılım-nokta grafiği



Grafik 61: Günlük Su Tüketimi – HNR saçılım-nokta grafiği

Yanda eğitim değişkeni ile VHI değeri arasındaki saçılım-nokta grafiği yer almaktadır. İki değişken arasındaki zayıf ve pozitif yönde olan ilişkiyi bu grafikten de görmek mümkündür.

Dolayısıyla bireylerin eğitim seviyeleri yükseldikçe VHI değerlerinin de zayıf düzeyde arttığı söylenebilir.

Yanda günlük su tüketimi değişkeni ile Shimmer% değeri arasındaki saçılım-nokta grafiği yer almaktadır. İki değişken arasındaki zayıf ve negatif yönde olan ilişkiyi bu grafikten de görmek mümkündür.

Dolayısıyla bireylerin günlük su tüketimi arttıkça Shimmer% değerlerinin de zayıf düzeyde azaldığı söylenebilir.

Yanda günlük su tüketimi değişkeni ile HNR değeri arasındaki saçılım-nokta grafiği yer almaktadır. İki değişken arasındaki zayıf ve pozitif yönde olan ilişkiyi bu grafikten de görmek mümkündür.

Dolayısıyla bireylerin günlük su tüketimi arttıkça HNR değerlerinin de zayıf düzeyde arttığı söylenebilir.

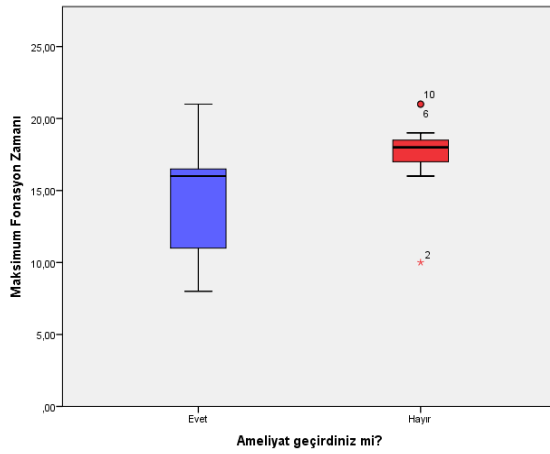
Fark Testleri

Bu bölümde kategorik demografik değişkenlerle ölçüm değerleri karşılaştırılmıştır. Parametrik test varsayımları sağlanmadığı için **Mann Whitney U testi** uygulanmıştır. Test sonuçlarında elde edilen p değerleri aşağıdaki tabloda gösterilmiştir. P değeri 0,05'ten küçük çıkan durumlar kalın olarak gösterilmiştir.

Tablo 51: Demografik Değişkenler ve Ölçüm Değerleri Fark Test Sonuçları

		DEMOGRAFİK DEĞİŞKENLER				
		Sigara Kullanma Durumu	Alkol Kullanma Durumu	Reflü Durumu	Ameliyat Durumu	Sürekli Hastalık Durumu
ÖLÇÜM DEĞERLERİ	Jitter	0,754	0,210	0,557	0,533	0,429
	Shimmer	0,667	0,302	0,906	0,818	0,843
	VHI	0,455	0,267	0,365	0,843	0,921
	F0 değeri	0,411	0,825	0,875	0,250	0,166
	MFZ	0,843	0,766	0,123	0,050	0,053
	HNR	0,433	0,376	0,784	0,131	0,060

Yukarıdaki tabloya göre Jitter, Shimmer, VHI, F0 ve HNR değerleri bakımından demografik değişkenlere göre anlamlı bir fark bulunmamaktadır ($p > 0,05$). Ameliyat geçirmiş olma durumuna göre ise MFZ değeri bakımından anlamlı fark tespit edilmiştir ($p < 0,05$). Bu durum yukarıdaki tabloda kalın olarak gösterilmiştir. Ayrıca bu durum için aşağıda kutu-çizgi grafiği ve açıklamalar yer almaktadır.



Grafik 62: Ameliyat Durumuna Göre MFZ Değeri
Kutu Çizgi Grafiği

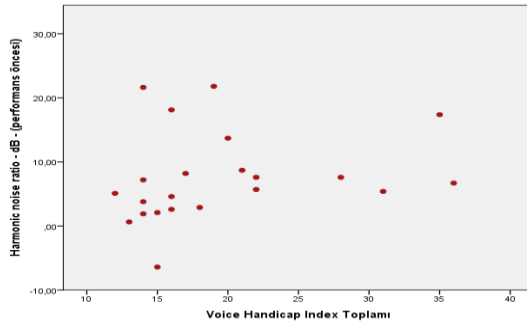
Yanda ameliyat geçirme durumuna göre MFZ değerleri ortalaması kutu-çizgi grafiği yer almaktadır. Mavi renk ameliyat geçirenleri, kırmızı renk geçirmeyenleri göstermektedir. Ameliyat geçirmiş bireylerde MFZ değerinin geçirmeyen bireylere göre daha düşük olduğu bu grafikten de görülebilmektedir.

4.4 VHI ve HNR Değerlerinin Karşılaştırılması

Bu bölümde VHI (Voice Handicap Index) ile HNR (Harmonic Noise Ratio) değerleri karşılaştırılmıştır. İki değişken arasındaki ilişkiyi test etmek için **Spearman Korelasyon testi** uygulanmıştır. Test sonucu tespit edilen r değeri aşağıdaki tabloda gösterilmiştir ve saçılım-nokta grafiği oluşturulmuştur.

Tablo 52: VHI Ve HNR Değerleri İstatistikleri Ve Korelasyon Testi Sonucu

	n	Ortalama	Standart Sapma	Test Sonucu (r değeri)
VHI	22	19,45	7,03	0,424
HNR	22	7,59	7,03	



Grafik 63: VHI - HNR Saçılım-Nokta Grafiği

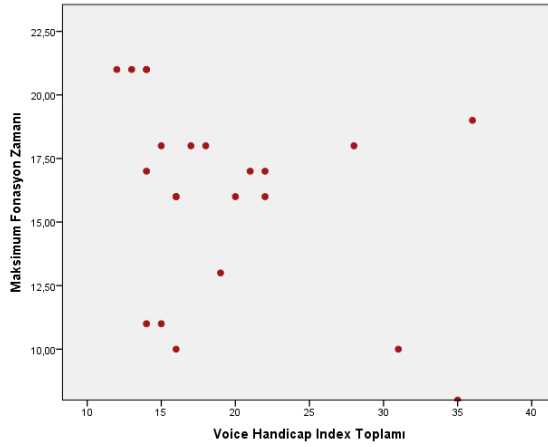
Yanda VHI ve HNR değerleri saçılım-nokta grafiği yer almaktadır. Yatay ekseninde VHI, dikey ekseninde HNR değerleri bulunmaktadır. İki değişken arasındaki orta kuvvette ve pozitif yönde olan ilişkiyi bu grafikten de görmek mümkündür. Dolayısıyla bireylerin VHI değerleri arttıkça HNR değerlerinin de orta düzeyde artmıştır.

4.5 VHI ve MFZ Değerlerinin Karşılaştırılması

Bu bölümde VHI (Voice Handicap Index) ile MFZ (maksimum Fonasyon zamanı) değerleri karşılaştırılmıştır. İki değişken arasındaki ilişkiyi test etmek için **Spearman Korelasyon testi** uygulanmıştır. Test sonucu tespit edilen r değeri aşağıdaki tabloda gösterilmiştir ve saçılım-nokta grafiği oluşturulmuştur.

Tablo 53: VHI Ve MFZ Değerleri İstatistikleri Ve Korelasyon Testi Sonucu

	n	Ortalama	Standart Sapma	Test Sonucu (r değeri)
VHI	22	19,45	7,03	-0,382
MFZ	22	16,05	3,92	



Grafik 64: VHI - MFZ Saçılım-Nokta Grafiği

Yanda VHI ve MFZ değerleri saçılım-nokta grafiği yer almaktadır. Yatay ekseninde VHI, dikey ekseninde MFZ değerleri bulunmaktadır. İki değişken arasındaki zayıf kuvvette ve pozitif yönde olan ilişkiyi bu grafikten de görmek mümkündür.

Dolayısıyla bireylerin VHI değerleri arttıkça MFZ değerlerinin de zayıf düzeyde azaldığı söylenebilir.

4.6 Cinsiyete Göre Karşılaştırmalar

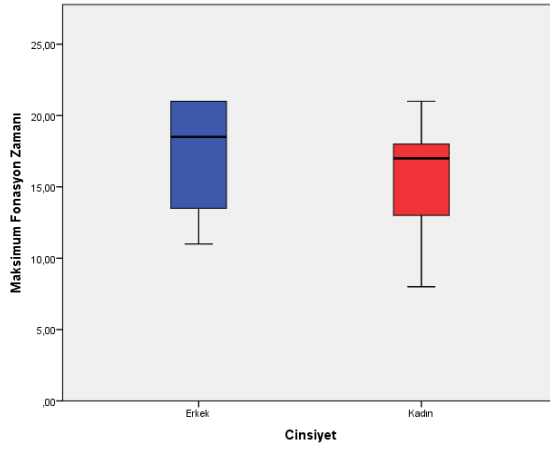
Bu bölümde cinsiyete göre MFZ, S/Z Oranı ve F0 değerleri karşılaştırılmıştır. Cinsiyete göre ölçüm değerleri için tanımlayıcı istatistiklere ve grafiklere yer verilmiştir. 4 erkek ve 18 kadın olmak üzere 22 birey üzerinden istatistikler hesaplanmıştır. Ayrıca denek grubunun kendi içinde de cinsiyete göre karşılaştırmalar yapılmıştır. Denek grubunda ise 2 erkek ve 9 kadın birey bulunmaktadır.

a. Cinsiyete Göre MFZ Değerlerinin Karşılaştırılması

Aşağıda cinsiyete göre MFZ değerlerine ait istatistikler ve grafikler yer almaktadır. Erkeklerde MFZ değerleri ortalaması 17,25 iken kadınlarda 15,78 dir.

Tablo 54: Cinsiyete Göre MFZ Değeri Temel İstatistikleri

	ERKEK	KADIN
n	4	18
Ortalama	17,25	15,78
Ortanca	18,50	17,00
Minimum	11,00	8,00
Maksimum	21,00	21,00
Standart Sapma	4,79	3,81



Grafik 65: Cinsiyete Göre MFZ Değeri Kutu – Çizgi Grafiği

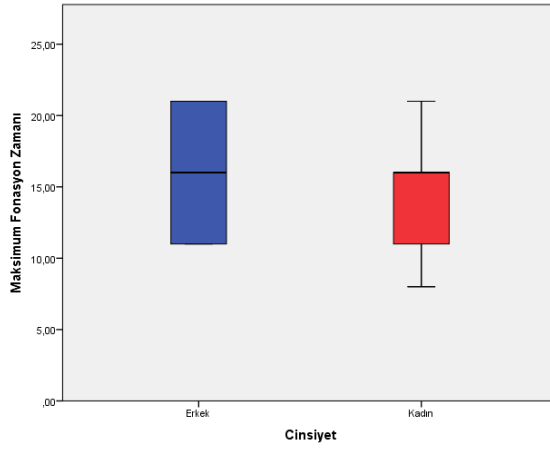
Yanda MFZ değerinin cinsiyete göre karşılaştırmalı kutu-çizgi grafiği yer almaktadır. Mavi renk erkekleri, kırmızı renk ise kadınları göstermektedir. Bu grafiğe göre de erkeklerin MFZ değerleri ortalamalarının kadınlara göre az da olsa yüksek olduğu görülmektedir.

Denek Grubunda Karşılaştırma

Denek grubundaki 11 bireyin 2'si erkek 9'u kadındır. Aşağıda denek grubu içinde cinsiyete göre MFZ değerlerine ait istatistikler ve grafikler yer almaktadır. Erkeklerde MFZ değerleri ortalaması 16,00 iken kadınlarda 14,22 dir.

Tablo 55: Denek Grubu İçinde Cinsiyete Göre MFZ Değeri Temel İstatistikleri

	ERKEK	KADIN
n	2	9
Ortalama	16,00	14,22
Ortanca	16,00	16,00
Minimum	11,00	8,00
Maksimum	21,00	21,00
Standart Sapma	7,07	4,06



Grafik 66: Denek Grubu İçinde Cinsiyete Göre MFZ Değeri Kutu – Çizgi Grafiği

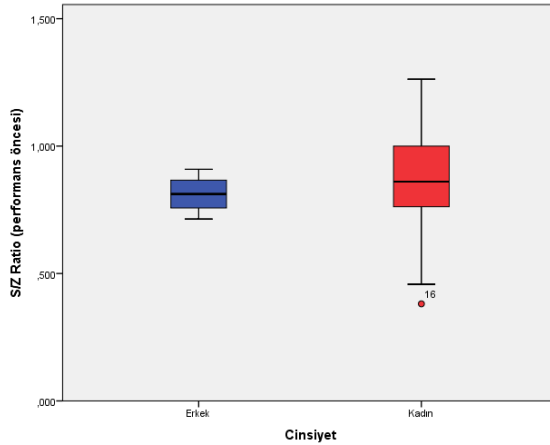
Yanda denek grubu içinde MFZ değerinin cinsiyete göre karşılaştırmalı kutu-çizgi grafiği yer almaktadır. Mavi renk erkekleri, kırmızı renk ise kadınları göstermektedir. Bu grafiğe göre denek grubu içinde erkek ve kadınların MFZ değerleri ortalamalarının birbirine yakın olduğu görülmektedir.

b. Cinsiyete Göre S/Z Oranlarının Karşılaştırılması

Aşağıda cinsiyete göre S/Z oranlarına ait istatistikler ve grafikler yer almaktadır. Erkeklerde S/Z oranları ortalaması 0,81 iken kadınlarda 0,85 dir.

Tablo 56: Cinsiyete Göre S/Z Oranları Temel İstatistikleri

	ERKEK	KADIN
n	4	18
Ortalama	0,81	0,85
Ortanca	0,81	0,86
Minimum	0,71	0,38
Maksimum	0,91	1,26
Standart Sapma	0,08	0,21



Grafik 67: Cinsiyete Göre S/Z Oranları Kutu – Çizgi Grafiği

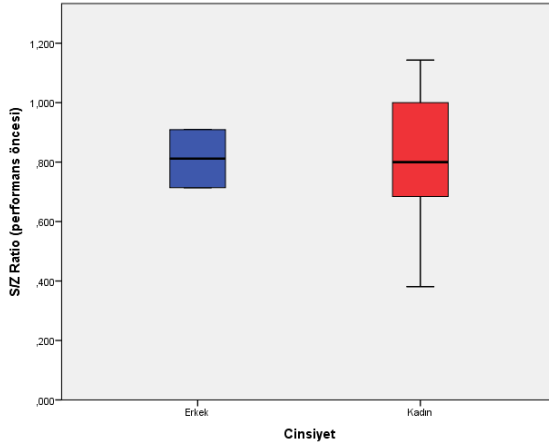
Yanda S/Z oranlarının cinsiyete göre karşılaştırmalı kutu-çizgi grafiği yer almaktadır. Mavi renk erkekleri, kırmızı renk ise kadınları göstermektedir. Bu grafiğe göre de erkek ve kadınların S/Z oranları ortalamalarının birbirine yakın olduğu ve kadınlarda S/Z oranlarının erkeklere göre daha yaygın olduğu görülmektedir.

Denek Grubunda Karşılaştırma

Denek grubundaki 11 bireyin 2'si erkek 9'u kadındır. Aşağıda denek grubu içinde cinsiyete göre S/Z oranlarına ait istatistikler ve grafikler yer almaktadır. Erkeklerde S/Z oranları ortalaması 0,81 iken kadınlarda 0,79 dur.

Tablo 57: Denek Grubu İçinde Cinsiyete Göre S/Z Oranı Temel İstatistikleri

	ERKEK	KADIN
n	2	9
Ortalama	0,81	0,79
Ortanca	0,81	0,80
Minimum	0,71	0,38
Maksimum	0,91	1,14
Standart Sapma	0,14	0,26



Grafik 68: Denek Grubu İçinde Cinsiyete Göre S/Z Oranları Kutu – Çizgi Grafiği

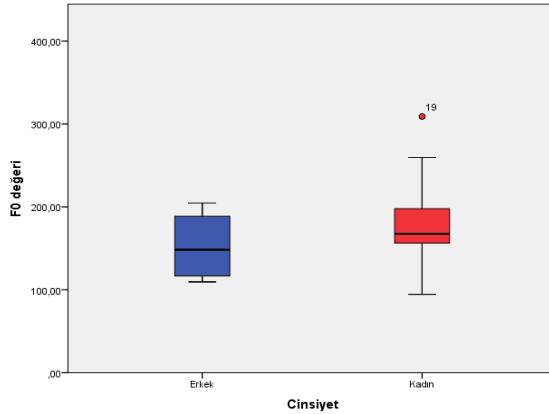
Yanda denek grubu içinde S/Z oranlarının cinsiyete göre karşılaştırmalı kutu-çizgi grafiği yer almaktadır. Mavi renk erkekleri, kırmızı renk ise kadınları göstermektedir. Bu grafiğe göre denek grubu içinde erkek ve kadınların S/Z oranları ortalamalarının birbirine yakın olduğu fakat kadınlarda erkeklere göre daha yaygın olduğu görülmektedir.

c. Cinsiyete Göre F0 Değerlerinin Karşılaştırılması

Aşağıda cinsiyete göre F0 değerlerine ait istatistikler ve grafikler yer almaktadır. Erkeklerde F0 değerleri ortalaması 152,72 iken kadınlarda 182,91 dir.

Tablo 58: Cinsiyete Göre F0 Değeri Temel İstatistikleri

	ERKEK	KADIN
n	4	18
Ortalama	152,72	182,91
Ortanca	148,38	167,53
Minimum	109,56	94,50
Maksimum	204,59	309,00
Standart Sapma	43,95	51,66



Grafik 69: Cinsiyete Göre F0 Değeri Kutu – Çizgi Grafiği

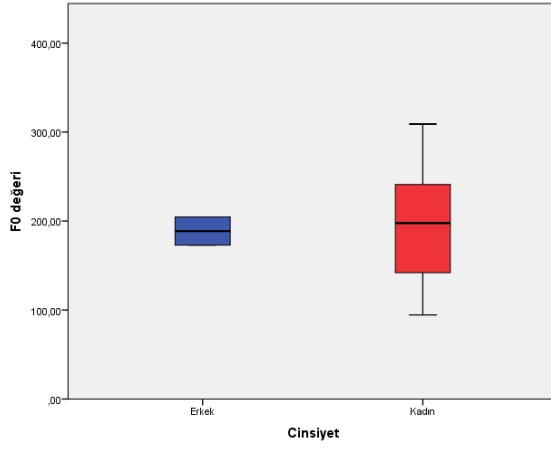
Yanda F0 değerinin cinsiyete göre karşılaştırmalı kutu-çizgi grafiği yer almaktadır. Mavi renk erkekleri, kırmızı renk ise kadınları göstermektedir. Bu grafiğe göre de kadınların F0 değerleri ortalamasının erkeklerden daha fazla olduğu ve kadınların F0 değerlerinin erkeklerin F0 değerlerine göre daha yaygın olduğu görülmektedir.

Denek Grubunda Karşılaştırma

Denek grubundaki 11 bireyin 2'si erkek 9'u kadındır. Aşağıda denek grubu içinde cinsiyete göre F0 değerlerine ait istatistikler ve grafikler yer almaktadır. Erkeklerde F0 değerleri ortalaması 188,74 iken kadınlarda 191,08 dir.

Tablo 59: Denek Grubu İçinde Cinsiyete Göre F0 Değeri Temel İstatistikleri

	ERKEK	KADIN
n	2	9
Ortalama	188,74	191,08
Ortanca	188,74	197,78
Minimum	172,90	94,50
Maksimum	204,58	309,00
Standart Sapma	22,40	69,78



Grafik 70: Denek Grubu İçinde Cinsiyete Göre F0 Değeri

Yanda denek grubu içinde F0 değerinin cinsiyete göre karşılaştırmalı kutu-çizgi grafiği yer almaktadır. Mavi renk erkekleri, kırmızı renk ise kadınları göstermektedir. Bu grafiğe göre de denek grubu içinde erkeklerin ve kadınların F0 değerleri ortalamalarının birbirine yakın olduğu fakat kadınların F0 değerlerinin erkeklerin F0 değerlerine göre daha yaygın olduğu kutu - çizgi grafiği görülmektedir.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

5.1 TARTIŞMA

Tiroid hastalıklarında medikal tedavi seçeneklerinin artmış olmasına karşın; tiroid cerrahisi tiroid hastalıklarının güncel tedavisinde yerini korumakta ve yoğun olarak uygulanmaktadır. Tiroid cerrahisine bağlı komplikasyonlar arasında en önemlileri kanama, sinir hasarı ve hipokalsemidir. Tiroid bezi ile yakın anatomik ilişkisi nedeni ile RLS hasarına bağlı geçici disfoni literatürde % 5-11, kalıcı disfoni ise % 1-3,5 arasında görülmektedir [88]. Sinir hasarından, klinik olarak tiroid cerrahisinden sonra ses kısıklığı, öksürük, nefes darlığı, aspirasyon gelişmiş ise şüphe edilmelidir. Nadir de olsa hiçbir belirti vermediği durumlar da olabilir. Çiçek (2014) çalışmasında bir hastada klinik bulgu saptanmamış olmasına rağmen VLS'de tek taraflı sinir hasarı olduğu tespit edilmiştir [21].

Çiçek (2014) çalışmasında, tiroidektomi ameliyatında iki farklı yöntemi karşılaştırmıştır. Deney grubunda ORS (okside rejenere selüloz) kullanılmış, kontrol grubunda ise kullanılmamıştır. MFZ değerlendirmesinde ameliyat öncesi, deney ve kontrol grubunda istatistiksel olarak fark saptanmamıştır ($p=0,294$). Ameliyat sonrası ortalama, deney grubunda 8,45'ten 8,40'a kontrol grubunda ise 10,72'den 9,65'e gerilediğini belirtmiştir ve sonuçları istatistiksel olarak anlamlı çıkmamıştır ($p=0,311$). Yapılan bu çalışmada tiroidektomi ameliyatı öncesi ve sonrası sesin objektif analizi karşılaştırılmış istatistiksel olarak anlamlı olmasa da MFZ değerlerinde azalma görülmüştür. Aynı çalışmada yaş ortalaması daha düşük olan çalışmaya dahil edilen tiroidektomi ameliyatı olan bireylerin MFZ değerleri bizim çalışmamıza katılan Türk sanat müziği sanatçılarından oldukça düşüktür. Bizim çalışmamızda 22 bireyin MFZ değeri ortalaması 16,05'tir. Gruplara göre MFZ değerleri analiz edildiğinde ise kontrol grupta MFZ ortalaması 17,55 ve denek grubundaki MFZ ortalaması 14,55 dir. Dolayısıyla kontrol ve denek gruplarındaki bireylerin MFZ değerleri arasında anlamlı bir farklılık olduğu söylenebilir ($p < 0,05$). Performans öncesi bireylerin MFZ değerleri ortalaması 16,05 iken performans sonrası MFZ değerleri ortalaması 19,50'dir. Dolayısıyla bireylerin MFZ değerleri performans sonrasında 3,45 artmıştır. Bu da istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç

olduğu bulunmuştur. Buradan da sanatçıları yaptığı ses egzersizleri ve provaların aerodinamik sistemde ve ses üzerinde pozitif yönde etkisi olduğu söylenebilir.

Bizim çalışmamızda olduğu gibi, Kristiana 2011 yılında yaptığı bir çalışmada Konuşma ve Dil Eğitimi bölümünde ses eğitimi alan bayan öğrencilerde ısınma egzersizlerinin ses kalitesi üzerine etkisini incelemiş ve ısınma egzersizlerinin ses kalitesini geliştirdiği sonucuna ulaşmıştır. Çalışmada spesifik ısınma egzersizlerinin ekstresek ve intrensek larenks kaslarının dinamiklerini geliştirerek ses kalitesini objektif olarak nasıl değiştirdiğinin belirlenmesi amaçlanmış ve ses eğitimi alan ve ısınma egzersizi yapan 45 öğrenci ile, ısınma egzersizi yapmayan 45 öğrenci karşılaştırılmıştır. Objektif değerlendirme metodu olarak aerodinamik (MFZ), ses alanı, akustik parametreler (jitter, F0, shimmer,) kullanmıştır. Objektif ölçümler ısınma egzersizi ve ses istirahati öncesi ve sonrası her 2 gruba yapılmış, ısınma egzersizleri ses terapisti tarafından yaklaşık 30 dakika boyunca yaptırılmış, kontrol grubu ise 30 dk ses istirahati sağlanmıştır. Isınma egzersizlerinin amacı larenks intrensek ve ekstresek kaslarının dinamiklerini geliştirmek ve kasları gevşetmektir ve ısınma egzersizi yapan grupta MFZ, ses alanı, F0 artmış, jitter% ve shimmer% değerleri azalmış olduğu belirtilmiştir. Kontrol grubunda ise bir değişiklik olmamıştır. Böylece 30 dakika gibi kısa bir sürede yapılabilen ısınma egzersizlerinin ses oluşumu üzerine yararlı etkileri olduğu ve ses kalitesini geliştirdiği, bunun da objektif metodlarla gösterilebildiği sonucuna varılmıştır [106].

Metin (2009), 32 vokal kord nodülü tanısı almış kadın hastalarda yaptığı çalışmada vokal performansı değerlendirmek için MFZ değerini kullanmıştır. MFZ ölçümünde, her iki grupta anlamlı farklılık gözlenmiştir. Nodül grubunda MFZ ($11,8 \pm 4,9$), kontrol grubuna ($16,4 \pm 6,1$) nazaran, ‘‘P=0,002’’ oranında anlamlı farklılık bulunmuştur. Nodül grubunda MFZ süresi daha kısa bulunmuş, MFZ süresinin vokal nodüllü grupta anlamlı derecede düşük olması vokal kord nodülünde yapılacak terapilerde solunum egzersizlerinin gerekliliğini göstermiştir [53].

Karaoğullarından (2013) çalışmasında, Türk Müziği Eğitiminin profesyonel ses kullanıcıları ile profesyonel olmayan ses kullanıcılarında ses alanı ve ses kalitesi üzerine etkilerini araştırmış bunun için 20 konservatuar öğrencisi ile 10 amatör koro

öğrencisi çalışmaya almıştır. Sekiz aylık bir ses eğitimi sonrası her iki gruptaki ses alanı ve değişik parametrelerle ölçülebilen ses kalitesi değerlendirilmiş; eğitim öncesi ve sonrası farklar gruplar arasında karşılaştırılmıştır. Bu çalışmada Dr. Speech Voice Analiz programı ile ölçülebilen ortalama F0, maksimum- minimum F0, ortalama amplitüd, maksimum- minimum amplitüd, ortalama period, maksimum- minimum period gibi parametreleri istatistiksel olarak değerlendirilmemiştir. Bunun nedeni olarak bu parametrelerin kişilerin çıkardıkları sese, sesin süresine, şiddetine, mikrofona özelliklerine ve uzaklığına göre değişebilmesini göstermiştir. Bunun için bu parametreleri ses eğitiminin ses kalitesi üzerine etkisini ölçmek ya da sesin kalitesini değerlendirmek için kullanmak uygun olmayabileceğini öne sürmüştür. Araştırmada değerlendirilen diğer faktörler de; cinsiyet, sigara, alkol kullanımı, reflü, ameliyat (adenoid, tonsil, septum gibi larenks cerrahisi dışı ameliyatlar), işitme problemdir. Bütün bu değişkenlerin ses alanı ve ses kalitesi üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Çalışmada; önceden alınan ses eğitimi süresinin ilk ses kayıtlarındaki örneklerle ilişkisi araştırıldığında, ses alanı genişliğini, solukluğunu, genel ses kalitesini olumlu etkilediği; ses eğitimi sonrası solukluluk, genel ses kalitesi ve shimmer% parametrelerinin düzelmesinde olumlu etkisinin olduğu görülmüştür. Sadece konservatuar (grup1, grup 2) grubu değerlendirildiğinde ise önceden ses eğitimi alma süresinin sadece eğitim öncesinde ses alanını olumlu etkilediği bulunmuştur. MFZ 16' dan 18' e yükselmiş ve bu da istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bu çalışmada ses eğitiminin ses kalitesi üzerinde anlamlı bir değişikliğe neden olabilmesi için 18 ay gibi uzun süreli bir çalışmaya ihtiyaç duyulduğu iddia edilmiştir [62].

1996 yılında Kaufman' nın yaptığı bir çalışmada şarkı söylerken larenks kaslarının gerilimleri icelenmiştir. Çalışmaya 39 erkek ve 61 kadın şarkıcı alınmış (48 profesyonel, 52 amatör), sesleri lazer diske kaydedilmiştir. Objektif olarak laringeal kasların gerilimleri çift kör otolaringolojist tarafından değerlendirilmiştir. Profesyonel kadın şarkıcılarda, amatör kadın şarkıcılara göre daha düşük kas gerilim skorları saptanırken, erkek şarkıcılarda orta derecede kas gerilim skorları bulunmuştur. Analiz sonuçları sigara, alkol, vokal nodül, önceden ses eğitimi almak, ısınma egzersizleri, haftada kaç saat şarkı söyledikleri gibi parametrelerden

etkilenmiştir. Bu çalışmada da şan eğitiminin ve ısınma egzersizlerinin larenks kaslarını gevşeterek sesin daha kaliteli çıkmasını sağladığı sonucuna ulaşılmıştır [89]. Bu çalışmalar çalışmamızdaki MFZ süreleri ile, Çiçek (2014)'ün iki farklı tiroidektomi ameliyatı yöntemini değerlendirdiği çalışmasındaki MFZ süreleri arasındaki farkı açıklayabilir.

Metin (2009), çalışmasında nodül tanısı alan kadın hastalar ve kontrol grubu akustik analizde, perturbasyon parametrelerinden Jitter% ve Shimmer% arasında anlamlı farklılık bulmuştur. Jitter% değeri kontrol grubunda 0,3 (standart sapma: $\pm 0,2$), nodül grubunda 0,4 (standart sapma: $\pm 0,2$) (p:0,017). Shimmer değeri kontrol grubunda 2,0 (standart sapma: $\pm 0,7$) nodül grubunda 2,6 (standart sapma: $\pm 0,9$) (p:0,008). Bulguları literatür ile uyumlu bulunmuştur. Çalışmanın denek grubu tümü kadın olup yaş ortalaması (34,2 \pm 9,49) arasında, kontrol grubu herhangi bir ses bozukluğu hikâyesi olmayan yaş ortalaması (34,83 \pm 10,06) olan bireylerden oluşturulmuştur [53]. Yelken K (2005), farklı müzik türlerinde eğitim gören öğrencilerin seslerinin akustik analiz ile karşılaştırdığı çalışmasında, Klasik Batı Müziği (grup 1) ve Klasik Türk Müziği (grup 2) eğitimi gören iki grup oluşturulmuştur. Grup 1 yaş ortalaması 23,3 grup 2 yaş ortalaması 24,5'tir [39]. Bu iki müzik türü birbirinden oldukça farklıdır. Türk müziği, tek ses üzerinde geniş transpozisyonunun yapıldığı horizontal bir nota sistemi vardır. Batı müziğinde ise çok sesli (polifonik), aynı anda basların ve tizlerin bulunduğu, akor ve arpejlerin kullanıldığı vertikal bir nota sistemi vardır. Batı müziğinde notaların sabit logaritmik değerleri olup bir oktav içerisinde yedi tam, beş yarım (arızalı), toplam 12 nota (semiton) bulunur [103]. Türk müziğinde genel olarak sesin şiddeti düşüktür ve bunun sebebi olarak kısmen toplumun genel kültürel yapısının, kısmen de dinin katkısı olabileceği düşünülür. Batı müziğinde ise ses şiddetinin yüksek olması önemlidir. Bunda da İtalyanca'nın yüksek şiddette konuşulan bir dil olmasının etkisi bulunabilir. Her iki müzik türü ses tekniğinde de kullanılan vibrato (ses frekansı sabit iken saniyede 4-6 kez, 2-10 dB'lik şiddet değişimi), trill (ses şiddeti sabit iken frekansın ritmik değişimi) ve trillonun (kesik kesik şarkı söyleme) belirli farklılıkları bulunmaktadır [39,104, 105]. Yelken'nin çalışmasında Akustik analiz değerleri iki grup arasında karşılaştırıldığında istatistiksel anlamlı fark yalnızca ortalama F0 için

saptanmıştır ($p=0,046$). Bunun nedeni 2.grup'ta erkek sayısının (8 erkek, 7 kadın) 1.grup'a göre (14 kadın, 1 erkek) fazla olması ve ortalama frekansın düşmesi olarak değerlendirilmiştir. Ses hastalığı bulunanlar çalışma dışı bırakıldığı için de jitter%, shimmer%, maksimum fonasyon süresi, s/z oranı ve harmonik/gürültü oranı gibi ses hastalıkları ile değişim gösteren parametrelerde anlamlı farklılık saptanmadığı belirtilmiştir. Grup 1 için jitter ortalaması 0,19 shimmer ortalaması:0,59, Grup 2 için jitter ortalaması: 0,2 shimmer ortalaması: 1,02 bulunmuştur [39].

Çiçek (2014) aynı çalışmasında tiroidektomi ameliyatı sonrası Jitter%, deney grubunda ortalama 0,36'dan 0,22'ye ve kontrol grubunda ise ortalama 0.21'den 0.24'e geldiğini bulmuştur. Ancak değişimlerde istatistiksel fark saptanamamıştır [21]. Bizim çalışmamızda 22 bireyin jitter değeri ortalaması 4,5'tir. Gruplara göre jitter% değerleri analiz edildiğinde ise kontrol grupta jitter% ortalaması 3,81 ve denek grubundaki tiroidektomili TSM sanatçılarının jitter% ortalaması 5,16'dır. Çalışmamızda denek ve kontrol grupları arasında jitter% değerleri açısından anlamlı bir fark tespit edilmemiştir. Performans öncesi bireylerin jitter% ortalaması 4,48 iken performans sonrası jitter% ortalaması 4,57 dir. Dolayısıyla bireylerin Jitter% değerleri performans sonrasında 0,09 artmıştır. Çiçek (2014)'ün çalışmasına göre bizim çalışmamızdaki jitter değerleri oldukça farklıdır. Aynı durum shimmer% değerlerinde de geçerlidir. Çiçek (2014)'ün çalışmasında ameliyat sonrası deney grubunda shimmer% değerleri 2,22'den 2.85'e kontrol grubunda ise 2,06'dan 2.37'ye geldiği belirtilmiştir. Shimmer% sonuçları istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p=1.00$) [21]. Bizim çalışmamızda Gruplara göre shimmer% değerleri analiz edildiğinde ise kontrol grupta shimmer ortalaması 3,17 ve denek grubundaki shimmer ortalaması 3,86'dır. Performans öncesi bireylerin shimmer% değerleri ortalaması 3,52 iken performans sonrası shimmer değerleri ortalaması 1,70 dir. Dolayısıyla bireylerin Shimmer% değerleri performans sonrasında 1,82 artmıştır. Burdan da gruplar arası ve performans öncesi ve sonrasında istatistiksel olarak anlamlı bir değer elde edilememiştir. Yelken ve Çiçek (2014), çalışmasında Dr speech biz ise Elektrolottograf kullandık. Yelken ve Çiçek (2014)'nin çalışmalarına katılan bireylerin yaş ortalaması bizim çalışmamıza göre daha düşüktür.

Karaoğullarından (2013) çalışmasında, eğitim öncesinde kontrol grubu (amatör koro) ile konservatuar grubunun karşılaştırılmasında ses alanı genişliği, jitter%, shimmer%, HNR, SNR Sinyal gürültü oranı (Signal to noise ratio), NNE Normalleştirilmiş gürültü enerjisi (Normalize noise energy), solukluk ve genel ses kalitesi parametrelerinde anlamlı farklılıklar bulmuştur. Ses eğitimi sonrası bu farklılıkların kapandığı, sadece ses alanı konservatuar grubunda daha geniş olduğu için bu parametrede anlamlı farklılık saptandığı belirtilmiştir. Burada 3. grup yani koro öğrencilerinin başlangıçta ses kalitesi konservatuar grubuna göre daha kötü olmasına rağmen 8 aylık ses eğitimi sonrası aradaki farkı kapattığı, ses kalitesini arttırdığı görülmüştür. Ses eğitimi sonrası ses alanındaki en belirgin artışlar 3. grupta olmasına rağmen, 3. Grup, konservatuar grubuyla arasındaki farkı kapatamamış, istatistiksel olarak anlamlı farklılık devam etmiştir. Bunun nedeni konservatuar grubunun ses eğitimi öncesi ses alanı genişliğinin amatör koroya göre oldukça yüksek olması gösterilmiştir [62].

Çalışmamızda performans sonrası /s/ ve /z/ süreleri artmıştır fakat performans öncesi ve sonrası arasında s/z oranında anlamlı bir farklılık görülemedi. Gruplar arasında da s/z oranı açısından anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Çiçek (2014)'nin çalışmasında, s/z oranı değerlendirmesinde ameliyat öncesi, deney ve kontrol grubunda istatistiksel olarak fark saptanmamıştır (p=0,92). Ameliyat sonrası ortalama, deney grubunda 0,36'dan 0,82'ye kontrol grubunda ise 0,58'den 0,14'e gelmiş ancak sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (p=0,119) [21]. Bizim çalışmamızda gruplara göre s/z değerleri analiz edildiğinde kontrol grupta s/z oranları ortalaması 0,89 ve deney grubundaki s/z oranları ortalaması 0,79 dur. Performans öncesi bireylerin s/z oranları ortalaması 0,84 iken performans sonrası s/z oranları ortalaması 0,87 dür. Dolayısıyla bireylerin s/z oranları performans sonrasında 0,03 artmıştır.

1995 yılında Sulter AM' nin yaptığı bir çalışmada ses eğitimi alan ve almayan kadın ve erkeklerde ses alanları incelenmiştir. 224 kişinin katıldığı çalışmada kadınlarda ses alanı erkeklere göre daha geniş saptanmış ve en geniş ses alanı eğitilmiş kadınlarda bulunduğu belirtilmiştir. Bu çalışmada ses alanının cinsiyet ve eğitime göre değişebileceği de belirtilmiştir [90]. Karaoğullarından (2013)

çalışmasında, ses alanının birinci grupta 3 yarım ses genişleyerek 29 yarım sesten (2,5 oktav) 32 yarım sese (2,7 oktav) yükseldiği, ikinci grupta 2 yarım ses genişleyerek 30 yarım sesten 32 yarım sese yükseldiği ve üçüncü grupta 4,5 yarım ses genişleyerek 23 yarım sesten 28 yarım sese yükseldiği görülmüştür. Ses alanı artışı sadece grup 1 ve 3'te anlamlılık göstermiştir. Bunun nedeni grup 1 (konservatuar 1. Sınıf öğrencileri) ve grup 3 (amatör koro) öğrencilerinin ses alanının başlangıçta grup 2 (konservatuar 2. Sınıf öğrencileri)'ye göre daha dar olması olabileceği düşünülmüştür. Ses eğitimi bir yıldır konservatuar eğitimi alan 2. grupta çok az bir değişiklik yaparken grup 1 ve 3'te anlamlı bir değişikliğe neden olmuştur. Modal register genişliğinde ses eğitimi sonrası en fazla 3. grupta olmak üzere bütün gruplarda artış izlenmiş ve bu değişiklikler istatistiksel olarak bütün gruplarda anlamlı bulunmuştur. Yine de en olumlu sonuçlar 3. grupta izlenmiştir [62]. Bizim çalışmamızda ses aralığına bakılmamıştır.

Ses problemleri hastayı duygusal, sosyal, fonksiyonel gibi birçok açıdan etkiler. Sesini profesyonel olarak kullanan ve bu şekilde geçimlerini sağlayan ses sanatçıları bu durumdan diğer insanlara kıyasla oldukça fazla etkilenmektedir. Ses bozukluklarına bağlı olarak yaşanan fiziksel, fonksiyonel ve psikolojik problemleri değerlendirmek üzere geliştirilmiş çeşitli anket formları vardır. Bizim çalışmamızda VHI kullanılmıştır. Jacobson ve ark. (1997) da ses bozukluğunun ölçümünde kullanılmak üzere VHI'ını önermiştir. Bu ölçekle hasta kendi vokal performansını değerlendirir [91]. Ses değerlendirme anketleri, ses probleminin kişinin yaşam kalitesine olan etkilerini ölçmek için kullanılır ve disfoninin boyutunu belirlemek için etkili yöntemlerden biridir [92, 93].

Yapılan bir çalışmada disfonili öğretmenlerde VHI ile akustik ses analiz parametrelerinin korelasyonu incelenmiş ve akustik parametrelerinden Jitter ve Shimmer% değerleri ile VHI toplam skoru arasında anlamlı korelasyon bulunmasına karşın NHR (Noise to Harmonic Ratio) değeriyle VHI toplam skoru arasında anlamlı ilişki bulunamamıştır. Disfonili öğretmenlerde objektif ses parametreleri ve VHI arasında anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır [94]. Karen ve ark. (2007) yaptıkları çalışmada, VHI'nın çocuk gruplarında uygulanabilmesi için pediatrik popülasyon adaptasyonununun gerekliliği vurgulamışlar ve bu amaçla PSBİ (Pediatrik

Ses Bozukluğu İndeksi)'yi yayınlamışlardır [95]. PSBİ ses probleminin çocuk üzerindeki etkilerinin belirlenebilmesi ve cerrahi operasyon, medikal tedavi, ses terapi sonrası durumunun değerlendirilebilmesi için oldukça kullanışlı olduğu belirtilmektedir [97]. PSBİ benzer ses bozukluklu soruları olduğu halde hastaların niçin farklı şiddetlerde rahatsızlıklara sahip olduklarının anlaşılmasına yardımcı olabilir. PSBİ fiziksel, fonksiyonel ve emosyonel olmak üzere üç bölümden oluşur. Sarımehmetoğlu-Arslan (2012) çalışmasında PSBİ kullanılmış ve yaşları 6-12 arası değişen çocuklarda vokal kort nodülü tanısı alan çocuklar (olgu grubu) ile, sağlıklı çocukların (kontrol grubu) verilerini karşılaştırmıştır. PSBİ'nin emosyonel, fiziksel, fonksiyonel tüm bölümlerinde olgu grubu ve kontrol grubu arasında anlamlı farklılık gözlemiştir ($p<0.01$). PSBİ'nin alt parametreleri olan konuşma sıklığı ve ses şiddeti skorlarında her iki grup arasında anlamlı farklılık bulmuştur ($p<0.01$). Çalışmada, ses probleminin çocukta yarattığı sosyal ve psikolojik etkilerini değerlendirdiğinde ise bu anketin yardımcı olduğu düşünülmüştür. Bu ses bozukluğu indeksiyle ses bozukluğunun hastaların üzerinde duygusal, psikolojik ve sosyal yönlerde etkisinin belirlenmesinde yardımcı olduğu sonucuna ulaşılmıştır [96].

Çeşitli çalışmalar incelendiğinde ses değerlendirmesinde objektif ve subjektif parametreler arasındaki olası korelasyon görüşleri farklılık göstermektedir. Bazı çalışmalar kişinin ses sorunlarının nasıl algılandığı ile ilgili anketler ve ses analiz verileri arasında bir ilişki olduğu göstermiştir [98, 99]. Bu çalışmaların aksi olarak Wheeler (2006) [100] ve Laukkanen (2004) [101] çalışmalarında, ses şikayetleri olan olgularda subjektif ses değerlendirme anketleriyle akustik analiz ölçümleri arasında korelasyon olmadığı savunurlar. Schindler ve ark.'nın disfonili hastalarda ses bozukluk anketiyle ses analiz sonuçları arasındaki korelasyon incelemesinde; vokal kort nodülü olan hastalarda Jitter%, Shimmer% ve NHR değerleriyle fonksiyonel bölümün, toplam skorla da Shimmer% ve NHR değerinin ilişkili olduğu görüşündelerdir [102].

Bizim çalışmamızda kontrol ve denek gruplarındaki bireylerin VHI değerleri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı söylenebilir ($p > 0,05$). VHI değerleri arttıkça MFZ değerlerinin de zayıf düzeyde azaldığı gözlenmiştir. Ayrıca bireylerin VHI değerleri arttıkça HNR değerlerinin de orta düzeyde arttığı söylenebilir. Performans

öncesi ve sonrası değerlendirildiğinde; performans öncesinde HNR değerlerinin performans sonrası HNR değerlerine göre az da olsa düşük olduğu görülmektedir. Aynı zamanda çalışmamızda Jitter%, Shimmer%, VHI, F0 ve HNR değerleri bakımından demografik değişkenlere göre (sigara alkol kullanımı, sürekli hastalığın varlığı, reflü varlığı, ameliyat durumu) anlamlı bir fark bulunmamaktadır ($p > 0,05$). Ameliyat geçirmiş olma durumuna göre ise MFZ değeri bakımından anlamlı fark tespit edilmiştir ($p < 0,05$).

Yaşlılıkla beraber abdominal gerginlik ve genel olarak adale tonusu zayıflar, akciğerler elastikiyetini kaybeder, toraks daralır, vokal yolun mukozasında atrofi, mukoz sekresyonun karakterinde değişiklik, sinir uçlarının sayısında azalma görülür. Larenksin kendi adalesinde tonus kaybı ve vokal foldların submukozal yapısında değişiklikler görülür. Aynı zamanda hormonal değişiklikler söz konusudur [107,108, 109,110]. Menopoz, menstruasyonun bitişi olarak kabul edilir ve kadınların hormonal, fizyolojik ve psikolojik değişimler yaşadığı bir dönemdir. Menopoz ve andropoz yaşı genellikle 35-65 yaşları arasındadır. Menopoz ve andropoz dönemindeki yaşlanmaya bağlı fiziksel etkiler, kişisel genetik yapı, sağlıksız yaşam tarzı gibi yaşamsal stresler bir araya geldiğinde birtakım sağlık problemleri gözlenebilmektedir [111]. Bizim çalışmamızda temel frekansda yaş faktörüne göre değişimi gözlenmiş ve dolayısıyla bireylerin yaşları arttıkça F0 değerlerinin de zayıf düzeyde azaldığı sonucuna ulaşılmıştır. Ulaştığımız başka bir sonuç bireylerin günlük su tüketimi arttıkça Shimmer% değerlerinin de zayıf düzeyde azaldığıdır ve su tüketiminin de ses kalitesinde etkili olduğu söylenebilir.

Yelken (2005) Klasik Batı Müziği ve Klasik Türk Müziği öğrencilerinde akustik ses analizlerini karşılaştırdığı çalışmasında standart akustik analiz ve formant frekansları verilerinin kullanıldığı bu çalışmada ortalama bazal frekans (F0) değişikliği dışında istatistiksel anlamlı farklılık bulunmamıştır. İki grup arasında formant değerleri (F1, F2, F3) arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamadığı belirtilmiştir. Şarkıcı formantının (F3) da, iki grup arasında ve ses kategorisine göre grupların kendi içlerinde yapılan değerlendirmesinde anlamlı farklılık saptanmadığını belirtmiştir [39]. Bizim çalışmamızda TSM sanatçıların performans öncesi ve sonrası değerlendirildiğinde F0, F1, F2, F3 ve F4 değerlerinde

anlamli bir değişim olmadığı görülmektedir. Şarkıcı formantı olan F3 değerleri gruplar arası analiz edildiğinde ise kontrol grupta F3 ortalaması 2973,24 ve denek grubundaki F3 ortalaması 2616,34 dr. Uygulanan test sonucu p değeri 0,375 çıkmıştır. Dolayısıyla kontrol ve denek gruplarındaki bireylerin F3 değerleri arasında anlamli bir farklılık olmadığı söylenebilir ($p > 0,05$). Çalışmamızda F4 değerine de bakılmıştır. Kontrol grubunda 8 birey ve denek grubunda ise 2 bireyin F4 değeri tespit edilmiştir. Bireylerin F4 değerlerinin tespit edilebilmesinde kontrol ve denek gruplarındaki bireyler arasında anlamli fark olduğu söylenebilir ($p < 0,05$). Kontrol ve denek gruplarındaki bireylerin F4 değerleri arasında anlamli bir farklılık olmadığı söylenebilir ($p > 0,05$).

5.2 SONUÇ

Bu bölümde çalışmaya ait bulguların sonuçları yer almaktadır.

5.1 Demografik Veriler

Çalışmaya 22 birey dahil edilmiştir ve bu bireylerden 11 kişi denek grubu dediğimiz Türk sanat müziği solist ve koristlerinden oluşan tiroidektomi ameliyatı olmuş olan ilk grup, diğer 11 kişi yine Türk sanat müziği korist ve solistlerinden oluşan kontrol grubu dediğimiz tiroidektomi ameliyatı olmamış gruptur. Çalışmaya katılan 22 bireyden 4  (% 18,2) erkek iken 18 i (% 81,8) kadındır. Gruplara göre cinsiyet dağılımları incelendiğinde ise tüm gruplarda 2 şer erkek ve 9 ar kadın birey bulunmaktadır. Gruplara göre yaş dağılımları incelendiğinde kontrol grupta yaş ortalaması 50,64 ve denek grupta ise yaş ortalaması 50,55'tir. Ayrıca denek grubun yaş dağılımını kontrol grubu yaş dağılımına göre daha yaygındır.

Çalışmaya katılan 22 bireyden 5 i (% 22,7) sigara kullanırken 17 si (% 77,3) kullanmamaktadır. Gruplara göre sigara kullanma durumu incelendiğinde ise kontrol grubunda 2 birey ve denek grubunda 3 birey sigara kullanmaktadır.

Çalışmaya katılan 22 bireyden 6 sı (% 27,3) alkol kullanırken 16 sı (% 72,7) kullanmamaktadır. Gruplara göre alkol kullanma durumu incelendiğinde ise kontrol grupta 4 birey ve denek grupta 2 birey alkol kullanmaktadır.

22 bireyden 5 inin (% 22,7) reflüden şikâyeti varken 17 sinin (% 77,3) reflüden şikâyeti bulunmamaktadır. Gruplara göre reflüden şikâyet durumu incelendiğinde ise kontrol grupta 2 birey ve denek grupta 3 birey reflüden şikâyet etmektedir.

Gruplara göre ameliyat durumu incelendiğinde ise kontrol grupta ameliyat geçiren birey bulunmamaktadır. Araştırma konusu troidektomi ameliyatı geçirmiş TSM koristleri üzerinde olduğu için denek grubunun tamamı ameliyat geçirmiştir.

. 22 bireyden 12 sinin (% 54,5) sürekli bir hastalığı varken 10 unun (% 45,5) sürekli hastalığı bulunmamaktadır. Gruplara göre sürekli hastalık durumu incelendiğinde ise kontrol grupta 1 bireyin sürekli hastalığı varken denek grubun tamamının sürekli hastalığı bulunmaktadır.

5.2 Ölçüm Değerleri

Kontrol ve Denek Gruplarına Göre Ölçüm Değerlerinin İncelenmesi

22 bireyin jitter% değeri ortalaması 4,484 olup standart sapması 2,973 tür. Gruplara göre jitter değerleri analiz edildiğinde ise kontrol grupta jitter% ortalaması 3,81 ve denek grubundaki jitter% ortalaması 5,16'dır. Uygulanan test sonucu p değeri 0,533 bulunmuştur. Kontrol ve denek gruplarındaki bireylerin jitter% değerleri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı söylenebilir ($p > 0,05$).

22 bireyin shimmer% değeri ortalaması 3,516 olup standart sapması 3,32 dir. Gruplara göre shimmer% değerleri analiz edildiğinde ise kontrol grupta shimmer% ortalaması 3,17 ve denek grubundaki shimmer% ortalaması 3,86'dır. Uygulanan test sonucu p değeri 0,818 çıkmıştır. Kontrol ve denek gruplarındaki bireylerin shimmer% değerleri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı söylenebilir ($p > 0,05$).

Gruplara göre F0 değerleri analiz edildiğinde ise kontrol grupta F0 ortalaması 164,18 ve denek grubundaki F0 ortalaması 190,66 dir. Uygulanan test sonucu p değeri 0,250 çıkmıştır. Dolayısıyla kontrol ve denek gruplarındaki bireylerin F0 değerleri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı söylenebilir ($p > 0,05$).

Gruplara göre VHI değerleri analiz edildiğinde ise kontrol grupta VHI ortalaması 20,18 ve denek grubundaki VHI ortalaması 18,73 tür. Uygulanan test sonucu p değeri 0,843 çıkmıştır. Dolayısıyla kontrol ve denek gruplarındaki bireylerin VHI değerleri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı söylenebilir ($p > 0,05$).

Kontrol ve denek gruplarındaki bireylerin S değerleri arasında anlamlı bir farklılık olduğu söylenebilir ($p < 0,05$).

Kontrol ve denek gruplarındaki bireylerin Z değerleri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı söylenebilir ($p > 0,05$).

Gruplara göre S/Z değerleri analiz edildiğinde ise kontrol grupta S/Z oranları ortalaması 0,89 ve denek grubundaki S/Z oranları ortalaması 0,79 dur. Uygulanan test sonucu p değeri 0,393 çıkmıştır. Dolayısıyla kontrol ve denek gruplarındaki bireylerin S/Z oranları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı söylenebilir ($p > 0,05$).

22 bireyin MFZ değeri ortalaması 16,05 olup standart sapması 3,922 dir. Gruplara göre MFZ değerleri analiz edildiğinde ise kontrol grupta MFZ ortalaması 17,55 ve denek grubundaki MFZ ortalaması 14,55 dir. Uygulanan test sonucu p değeri 0,050 çıkmıştır. Dolayısıyla kontrol ve denek gruplarındaki bireylerin MFZ değerleri arasında anlamlı bir farklılık olduğu söylenebilir ($p < 0,05$).

Gruplara göre HNR değerleri analiz edildiğinde ise kontrol grupta HNR ortalaması 5,00 ve denek grubundaki HNR ortalaması 10,18 dir. Uygulanan test sonucu p değeri 0,131 çıkmıştır. Dolayısıyla kontrol ve denek gruplarındaki bireylerin HNR değerleri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı söylenebilir ($p > 0,05$).

Gruplara göre F3 değerleri analiz edildiğinde ise kontrol grupta F3 ortalaması 2973,24 ve denek grubundaki F3 ortalaması 2616,34 dür. Uygulanan test sonucu p değeri 0,375 çıkmıştır. Dolayısıyla kontrol ve denek gruplarındaki bireylerin F3 değerleri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı söylenebilir ($p > 0,05$).

Performans Öncesi ve Sonrasına Göre Ölçüm Değerlerinin İncelenmesi

Performans öncesi bireylerin jitter% ortalaması 4,48 iken performans sonrası jitter ortalaması 4,57 dir. Dolayısıyla bireylerin Jitter% değerleri performans sonrasında 0,09 artmıştır. Uygulanan test sonucu p değeri 0,974. Dolayısıyla bireylerin performans öncesi Jitter% değerleri ile performans sonrası Jitter% değerleri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı söylenebilir ($p > 0,05$). Performans öncesi bireylerin shimmer% değerleri ortalaması 3,52 iken performans sonrası shimmer% değerleri ortalaması 1,70 dir. Dolayısıyla bireylerin Shimmer% değerleri performans sonrasında 1,82 artmıştır. Uygulanan test sonucu p değeri 0,230 çıkmıştır. Dolayısıyla bireylerin performans öncesi Shimmer% değerleri ile performans sonrası Shimmer% değerleri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı söylenebilir ($p > 0,05$).

Performans öncesi ve sonrası tüm bireylerin F0, F1, F2 ve F3 değerleri tespit edilebilirken, 12 bireyde F4 değeri tespit edilememiştir. Performans öncesi bireylerin F0, F1, F2, F3 ve F4 değerleri ortalaması performans sonrasında genellikle artmıştır. Uygulanan test sonuçlarında F0, F1, F2, F3 ve F4 değerlerinin hiçbirinde p değeri 0,05 veya daha küçük çıkmamıştır. Dolayısıyla bireylerin performans öncesi F0, F1, F2, F3 ve F4 değerleri ile performans sonrası F0, F1, F2, F3 ve F4 değerleri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı söylenebilir ($p > 0,05$).

Bireylerin performans öncesi S değerlerinin performans sonrasında arttığı söylenebilir ($p < 0,05$).

Bireylerin performans öncesi Z değerlerinin performans sonrasında arttığı söylenebilir ($p < 0,05$).

Performans öncesi bireylerin S/Z oranları ortalaması 0,84 iken performans sonrası S/Z oranları ortalaması 0,87 dür. Uygulanan test sonucu p değeri 0,592 çıkmıştır. Dolayısıyla bireylerin performans öncesi S/Z oranları ile performans sonrası S/Z oranları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı söylenebilir ($p > 0,05$).

Performans öncesi bireylerin MFZ değerleri ortalaması 16,05 iken performans sonrası MFZ değerleri ortalaması 19,50 dür. Dolayısıyla bireylerin MFZ

değerleri performans sonrasında 3,45 artmıştır. Uygulanan test sonucu p değeri 0,000 çıkmıştır. Dolayısıyla bireylerin performans öncesi MFZ değerlerinin performans sonrasında arttığı söylenebilir ($p < 0,05$).

Performans öncesi bireylerin HNR değerleri ortalaması 7,59 iken performans sonrası HNR değerleri ortalaması 8,32 dir. Dolayısıyla bireylerin HNR değerleri performans sonrasında 0,73 artmıştır. Uygulanan test sonucu p değeri 0,046 çıkmıştır. Dolayısıyla bireylerin performans öncesi HNR değerlerinin performans sonrası yükseldiği söylenebilir. ($p < 0,05$)

5.3 Ölçüm Değerleri ile Demografik Değişkenlerin Karşılaştırılması

Korelasyon Testleri

Bireylerin yaşları arttıkça VHI değerlerinin de zayıf düzeyde azaldığı söylenebilir.

Bireylerin yaşları arttıkça F0 değerlerinin de zayıf düzeyde azaldığı söylenebilir.

Bireylerin eğitim seviyeleri yükseldikçe Shimmer% değerlerinin de zayıf düzeyde arttığı söylenebilir.

Bireylerin eğitim seviyeleri yükseldikçe VHI değerlerinin de zayıf düzeyde arttığı söylenebilir.

Bireylerin günlük su tüketimi arttıkça Shimmer% değerlerinin de zayıf düzeyde azaldığı söylenebilir.

Bireylerin günlük su tüketimi arttıkça HNR değerlerinin de zayıf düzeyde arttığı gözlenmiştir.

Fark Testleri

Jitter%, Shimmer%, VHI, F0 ve HNR değerleri bakımından demografik değişkenlere (sigara kullanımı, alkol kullanımı, ameliyat durumu, sürekli hastalık durumu, reflü durumu) göre anlamlı bir fark bulunmamaktadır ($p > 0,05$). Ameliyat geçirmiş olma durumuna göre ise MFZ değeri bakımından anlamlı fark tespit edilmiştir ($p < 0,05$).

Ameliyat geçirmiş (tiroidektomi amaliyatı olan denek grubu) bireylerde MFZ değerinin geçirmeyen bireylere göre daha düşük olduğu görülmüştür.

5.4. VHI ve HNR Değerlerinin Karşılaştırılması

Bireylerin VHI değerleri arttıkça HNR değerlerinin de orta düzeyde arttığı söylenebilir.

5.5 VHI ve MFZ Değerlerinin Karşılaştırılması

Bireylerin VHI değerleri arttıkça MFZ değerlerinin de zayıf düzeyde azaldığı söylenebilir.

5.6 Cinsiyete Göre Karşılaştırmalar

Erkeklerin MFZ değerleri ortalamalarının kadınlara göre az da olsa yüksek olduğu görülmüştür. Denek grubu içinde erkek ve kadınların MFZ değerleri ortalamalarının birbirine yakın olduğu görülmektedir. Denek grubu içinde erkek ve kadınların MFZ değerleri ortalamalarının birbirine yakın olduğu gözlenmiştir.

Erkek ve kadınların S/Z oranları ortalamalarının birbirine yakın olduğu ve kadınlarda S/Z oranlarının erkeklere göre daha yaygın olduğu görülmektedir.

Sonuç olarak tiroidektomi sonrasında aşikar rekürren larengeal veya superior larengeal sinir paralizisi yaşamamış ve operasyon sonrasında da sanatını icra etmeye devam etmiş TSM sanatçıları üzerinde yaptığımız çalışmada, bu operasyonu geçirmemiş aynı yaş ve cinsiyet özelliklerindeki kontrol grubuna göre ses özelliklerinde fark saptanmamıştır. Bu prosedür larengeal sinirlere belirgin zarar verilmemeye dikkat edilerek yapıldığında ses kalitesini, ses profesyonellerinde etkilemediği söylenebilir.

KAYNAKLAR

- [1] **Sadler GP, Clark OH. (1999).** Thyroid and Parathyroid. In : Schwartz SI, Shires GT, Spencer FC (eds). Principles of Surgery. 7th edition. New York :Mcgraw-Hill; 1999. 1661-1713.
- [2] **Acar H, Ergin K. (1985).** Tiroid Cerrahisi. Ankara: Yargıçoğlu Matbası 1-6.
- [3] **Pankow BG, Michalak J, Mcgee MK. (1985).** Adult human tiroid weight. Healty Phys. Dec;49(6):1097-103.
- [4] **Lal G, Clark OH. (2005).** Thyroid parathyroid and adrenalin: Swartz SI, ed. Principles of Surgery, 8th ed.New York: F.C. Burunicardi-Hill Bokk Comp Chap:37, pp:1395-1470.
- [5] **Clark T, Savı N. (2000).** Ontogeny and Anaomy. Wener I (ed). The Thyroid 8th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins 1-5.
- [6] **Shealhan P, Murpy MS. (2011).** Thyroid Tubercule of Zuckerkandl: impotance im thyroid surgery: Laryngoscope:121(11):2335-7.
- [7] **Costanzo M, Carusa LA, Veroux M et al. (2005).** The lobe of Zuckerkandl: an important sign of recurrent laryngeal nerve: Ann Ital Chir;76(4):337-40.
- [8] **İşgör A. (2000).** Anatomi. In: Tiroid Hastalıkları ve Cerrahisi. 1st Ed: İşgör A, İstanbul, Avrupa tıp:515-540.
- [9] **Reeve, TS, Delbridge, L (1998).** Aust The tubercule of Zuckerkandl a guide to thyroid and parathyroid surgery New Zelland Journal Surgery. 68-59
- [10] **Gravente G, Delogu D,Rizzello A. (2007).** Et al. The Zuckerkandl tubercule. Am J Surg. 193:484-5
- [11] **Skandalakis JE, Skandalakis PN, SkandalakisLJ. (1995).** Anatomy of the Thyroid Gland. In Surgery Anatomy and Tecnique: Springer-Verlag. New York;31-34.
- [12] **Dere F. (1990).** Glandula Thyroidea ve Parathyroidea. Anatomi;497-502.
- [13] **Williams PL. (1995).** Thyroid Gland. In: Gray's Anatomy. New York, NY: Churchill Livingstone:1891-96.
- [14] **Kaye TB. (1993).** Thyroid function test Application of newer methots: Postgrad Med;94-8:87-90

- [15] **İşgör A, Akaydın M, Çolak T. (2000).** Moleküler biyoloji–fiziyojji. İşgör A tiroih hastalıkları ve cerrahisinde. İstanbul: Avrupa Tıp Kitapçılık: 33-135
- [16] **Moore KL. (1992).** In: Clinically Oriented Anatomy. 3rd Ed: Moor KL, Baltimore, Williams & Wilkins. 783-852.
- [17] **Skandalakis JE, Carlson GW, Colborn GL. (2004).** Neck In: SurgicalAnatomy The Embryological and Anatomic Basis of Modern Surgery. Int Ed: Skandalakis JE, Greece, Paschalidis Medical Publications: 1-116.
- [18] **Cumming Cv. (1998).** Thyroid Anatomy In: Otolaryngology – Head and Neck Surgery, 3rd ed. St Louis. MO. Mosby;2445-49.
- [19] **Reed AF. (1943).** Relations of Inferior Laryngeal Nerve to Inferior Thyroid Artery. Anatomical Record. 85:17.
- [20] **Droulias C, Tzians S, Harlaftis N, Akin JT Jr, Gray SW, Skandalakis JE. (1976).** The Superior Laryngeal Nerve. Am Surg. Sep;42(9):635-8.
- [21] **Çiçek E. (2014).** “Total Tiroidektomi Ameliyatı Sonrası Okside Rejenere Sellülozun Ses Kalitesi Üzerine Etkisi” adlı tıpta uzmanlık tezi. Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ankara.
- [22] **Morton RP, Whitefield AL, Ali S. (2006).** Anatomical and surgical considerations of the external branch of the superior laryngeal nerve: a systematic review. Clin Otolaryngol; 31:368:631.
- [23] **Makay O, İçöz G, Yılmaz M, Akyıldız M, Yetkin E. (2008).** The recurrent laryngeal nerve and the inferior thyroid artery-anatomical variations during surgery. Langenbecks Arch Surg;393:6
- [24] **Durham CF, Harrison TS. (1964).** The Surgical Anatomy of The Superior Laryngeal Nerve .Surg Gynecol Obstet.. 118.38-44
- [25] **Hunt CJ. (1961).** The Superior and Inferior Laryngeal Nerve As Related to Thyroid Surgery. Amer Surg.27,548-552.
- [26] **Newman AN, Becker SP. (1981).** Superior Laryngeal Nerve Paralysis And Benign Thyroid Disease. Arch. Otolaryngol. 107,117-119.
- [27] **Arıcı K, Elhan A.(1995).** Anatomi, İkinci Cilt, Set Ofset Ankara: 195-196.
- [28]. **Thomusch O, Machens A, Ukkat J, Lipper H, Gastinger I; Dralle H. (2000).** Multivariate analysis of risk factors for postoperative complications in

benign goiter surgery: Prospective multicenter study in Germany. *World J Surg.* 24:1335-1341.

[29] **Blis RD, Gauger PG, Delbridge LW. (2000).** Surgeon's approach to the thyroid gland: surgical anatomy and the importance of technique. *World J Surg.* Aug;24(8):891-7.

[30] **Tuggle CT, Roman SA, Wang TS, Boudourakis L, Thomas DC, Udelsman R. (2008).** Ann Sosa J Pediatric endocrine surgery: who is operating on our children? *Surgery.* Dec;144(6):1097-105.

[31] **Soa JA, Mehta PJ, Wang TS, Boudarakis L, Roman SA. (2008).** A population base study of outcomes from thyroidectomy in aging Americans: at what cost? *Jam Coll Surg.* Jun;206(3):1097-105

[32] **Rosato L, Avenia N, Bernante P, De Palma M, Gulino G, N asi PG, Pelizzo MR, Pezzulo L. (2004).** Complication of thyroid surgery: analysis of multicentric studay on 14,934 patients operated on in Italy over 5 years. *World J Surg.* Mar;28(3):271-6

[33] **Bononi M, Amore Bonapasta S, Vari A, Scarpini M, Miccini M, Meucci M, Tocchi A. (2010).** Incidence and circumtances of cervical hematoma complicating thyroidektomy and its relationship to postoperative vomiting. *Head Neck.* Sep;32(9):1173-7

[34] **Edafe O, Antakia R, Laskar N, Uttley L, Balasubramanian SP. (2014)** Systematic review and meta analysis of predictors of post-thyroidectomy hypocalcaemia. *Br J Surg.* Mar;101(4):307-20.

[35] **Audu P, Artz G, Scheidn S, Harrop J, Albert T, Vaccaro A, HilibrandA, Spiegel J, Rosen M. (2006).** Rekurrent Laryngeal Nerve Palsy After Anterior Cervical Spine Surgery: the impact of the endotracheal tube cuff deflation, reinflation and pressure adjustment. *Anesthesiology.* Nov; 105(5):898-901.

[36] **Teitelbaum BJ, Wenig BL. (1995).** Superior Laryngeal Nerve Injury from Thyroid Surgery. *Head Neck.* Jan-Feb;17(1):36-40.

[37]. **Finck C. (2006).** Laryngeal dysfunction after thyroid surgery: diagnosis, evaluation and treatment. *Acta Chir Belg.* Jul-Aug;106(4):378-87.

[38] **Remacle M, Lawson G. (2007).** Result with collageb injection into the vacal fold for medialization . *curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg.* Jun;15(3):148-52.

- [39] **Yelken MK. (2005).** ‘‘Farklı m¼zik t¼rlerinde eğitim g¼ren ¼ęrencilerin seslerinin akustik analiz ile karşılaştırılması’’ uzmanlık tezi. Taksim Eğitim ve Araştırma Hastanesi. İstanbul.
- [40] **G¼ksel AO. (2007).** Endolarengeal mikrocerrahi uygulanan hastalarda ses kalitesinin akustik ve spektrografik analiz ile değerlendirilmesi’’ uzmanlık tezi. İstanbul Okmeydanı Eğitim ve Araştırma Hastanesi. İstanbul.
- [41] **İçeri M, Devge C, Almaç A. (1996).** Larengeal İskeletin Cerrahi Anatomisi, İn: Oğuz A, Demireller A. editors. Ses ve Ses Hastalıkları. 1st ed. İstanbul: Ekin Tıbbi Yayın;p:1-12
- [42] **Kaya S. (2002).** Anatomi İn: Kaya S, edit¼r. Larenks Hastalıkları. 1st ed. Ankara: Bilimsel Tıp Yayınevi; p:70-74, p:19-20.
- [43] **Dworkin PJ, Meleca JR. (1997).** Anatomy and physiology. In Dworkin PJ, Meleca JR editors. Vocal Pathologies. 1st ed. San Diego: Singular Publishing Group; p:8-17
- [44] **Kılıç MA. (2002).** Larenksin Fonksiyonel Anatomisi ve Ses Fizyolojisi.T Klin KBB 2:1-8
- [45] **Hirano M. (1981).** Clinical Examination of Voice. Springer, New York.
- [46] **Dere F. (1999).** Anatomi atlası ve ders kitabı, cilt 2, 5. Basım Nobel Tıp Kitapevi, Adana.
- [47] **Arıncı K, Elhan A. (1997).** Anatomi. S:367-76, Cilt 1 G¼neř Kitapevi, Ankara.
- [48] **Staloff RT. (2005).** Voice Science, Plural Publishing, San Diego.
- [49] **Kent RD, Ballm J. (2000).** Voice Quality Measurement, Singular Publishing, San Diego.
- [50] **Staloff RT. (2005).** Treatment of Voice Disorders, Plural Publishing San Diego.
- [51] **Staloff RT. (2005).** Clinical Assessment of Voice, Plural Publishing San Diego.
- [52] **Rammage L, Morrison M, Nichol M. (2001).** Management of The Voice and its Disorders, Singular. San Diego-London.
- [53] **Metin E. (2009).** ‘‘ Vokal Kord Nod¼ll¼ Kadın Hastalarda Ses Kalitesi ve Kişilik Yapısının İncelenmesi.’’Y¼ksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstit¼s¼. Ankara.
- [54] **Liberman P, Blumstein SE. (1988).** Speech Physiology, Speech Perception and Acoustic Phonetics. Cambridge.

- [55] **Hirano M, Bless DM. (1993).** Videostroboscopic Examination of the Larynx. 1st ed. San Diego: Singular Publishing Group; p. 24.
- [56] **Arıncı K, Elhan A. (1995).** Anatomi 1. Cilt. 1st ed. Ankara: Güneş Kitabevi; p. 366-375.
- [57] **Batalla NF, Santos CP, Gonzales SB, Prado RN, Nieto SC. (2004).** et al. Quantitative Spectral Evaluation of Vocal Hypofunction. Acta Otorrinolaringol Esp; 55: 327-333
- [58] **Sasaki CT, Suzuki M. (1976).** Laryngeal Reflexes in Cat Dog and Man. Arch Otolaryngol; 102: 400-410.
- [59] **Şenocak F.(1990).** Fonasyonun Anatomo-Fizyolojik Özellikleri. ORL ve Sanat Dallarında Disfoniler sempozyumu; İstanbul: Cerrahpaşa Tıp Fakültesi
- [60] **Hirano M. (1981).** Clinical Examination of Voice. Viyana: Springer- Verlag.
- [61] **Robinson JL, Mandel S, Sataloff RT, et al (2005).** Objective Voice Measures in Nonsinging Patients with Unilateral Superior Laryngeal Nerve Paresis. J Voice; 19 (4): 665-7.
- [62] **Karaoğullarından A. (2013).** “Türk Müziği Eğitimi Alanlarda Ses Eğitiminin Ses Alanı ve Ses Kalitesi Üzerine Etkileri” Celal Bayar Üniversitesi, Kulak Burun Boğaz ve Baş Boyun Cerrahisi Ana Bilim Dalı, Uzmanlık tezi, Manisa.
- [63] **Öğüt F.(2000).** Objektif Ses Analizi, KBB Hastalıklarında Eğitim Sonrası Mezuniyet Toplantısı. Ankara: 76- 81.
- [64] **Osamu F, Minoru H, et al (2001).** Vocal fold physiology and Voice Quality. Journal of Voice ; 10: 173- 187.
- [65] **Diana M, et al. (1991).** Measurement of Vocal Function. Otolaryngologic Clinics of North America; 24: 5- 23.
- [66] **Robin A, et al. (2007).** Ses Analizi. In: Cumming CW, Paul W, Lee A, eds. Cummings Otolaringoloji ve Baş Boyun Cerrahisi, 4. Baskı: 2008- 2024.
- [67] **Schepers M, Timmermans L, et al. (2006).** The impact of mandibular advancement on articulation, resonance and voice characteristics in Flemish speaking adults: a pilot study. Int. J. Oral Maxillofac. Surg, 35: 137– 144.
- [68] **Kılıç MA, et al. (2010).** Ses problemi olan hastanın objektif ve subjektif metodlarla değerlendirilmesi. Curr Pract ORL; 6(2): 257- 265.
- [69] **Olca K. (1998).** Ses Eğitimi ve Şarkı Sanatı. İstanbul: Esin Yayınevi.

- [70] **Ma E, Yui E, et al.(2010)**. Multiparametric Evaluation of Dysphonic Severity. *Journal of Voice*; 20: 380-390.
- [71] **Ömür M.(2001)**. *Sesin Peşinde*. İstanbul: Pan yayıncılık.
- [72] **Wolfe J, Maeya G, et al. (2009)**. *Voice Acoustic: An İntroduction, Acoustic Groups*. *Folia Phoniatr Logop* ; 135: 65, 73.
- [73] **Siupsinskiene N, Lycke H. (2011)**. Effects of Vocal Training on Singing and Speaking Voice Characteristics in Vocally Healthy Adults and Children Based on Choral and Nonchoral Data. *J Voice*: 25(4) :177- 89.
- [74] **Olcaç K. (1999)**. *Ses Eğitimi Ve Şarkı Sanatı*. İstanbul.
- [75] **Töreyin M. (2008)**. *Ses Eğitimi, Temel Kavramlar, İlkeler, Yöntemler*. Ankara. Sözkesen yayınları.
- [76] **Sabar G.(2008)**. *Sesimiz Eğitimi ve Korunması*. İstanbul: Pan Yayıncılık: 137.
- [77] **Oğuz A. (1996)**. *Ses ve Ses Hastalıkları*. Ankara Evrense Yayıncılık;17.
- [78] **Dursun G, Demireller A, Babademez M.A, Koçak İ. (1995)**. Parsiyel larenks cerrahisi uygulanan hastalarda post-operatif ses kalitesinin spektrografik değerlendirilmesi. *Türk Otolarengoloji Arşivi*; 33:244-249
- [79] **Özçimen A, Yıldız G. (2011)**. “Sesin Karakterini ve Kalitesini Belirleyen Etmenler” *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, sayı:32 s:149-168.
- [80] **Kılıç M.A. Okur E. (2001)**. CSL ve Dr. Speech ile ölçülen temel frekans ve perturbasyon değerlerinin karşılaştırılması.. *KBB İhtis Derg*; 8(2):152-157
- [81] **Titze IR, Horii Y, Scherer RC. (1987)**. Some technical considerations in voice perturbation measurements, *J Speech Hear Res*; 30: 252-260
- [82] **Cox N. B, Morrison M.D. (1983)** Acoustic analysis of voice for computerized laryngeal pathology assesment. *The Journal of Otolaryngology*, 12(5) 295-301
- [83] **Woodson GE, Cannito M. (1998)**. Voice analysis. In: Cummings C.W, editor. *Otolaryngology Head and Neck Surgery*, third edition. St. Louis. Missouri: Mosby-Year Book, Inc: p. 1876-1890
- [84] **Dejonckere P.H. (2000)**. Perceptual and laboratory assesment of dysphonia. *Otolaryngologic Clinics Of North America*, August 33(4): 731-750
- [85] **Altın F. (2006)**. “Ses kısıklığı ile başvuran, 24 saatlik ph monitorizasyonunda reflü saptanan hastalarda medikal tedavi sonrasında semptom, fizik muayene ve

akustik ses analizi parametrelerindeki değişmelerin araştırılması”,Uzmanlık tezi, Eskişehir Osmangazi Üniv. Tıp Fak. KBB Anabilim Dalı, Eskişehir.

[86] **Aronson AE, Bless DM. (1925).** Klinik Ses Bozuklukları 4thed. ç: Kılıç MA, Oğuz H. Nobel Kitapevi, s:10-20.

[87] **Gorham-Rowan, M.M., Loures-Gore, J. (2006).** Acoustic-Perceptual Corralates of Voice Quality In Elderly Men and Women J. Common Disord 39,171-184.

[88] **Christou N, Mathonnet M. (2013).** Complications after total thyroidectomy. J Visc Surg. Sep;150(4):249-56.

[89] **Kaufman JA. (1996)** et al. Laryngeal biomechanics of the singing voice, Otolaryngol Head and Neck Surgery; 115 (6): 527- 37.

[90] **Sulter AM. (1995).** et al. Differens in phonetogram features between male and female subjects with and without vocal training, J Voice; 9 (4): 363- 381

[91] **Jacobson BH, Johnson A, Grywalski C, Silbergleit A, Jacobson G, Benninger MS, Newman CW. (1997).** et al. The Voice Handicap Index Development and Validation, Am J Speech Language Pathalogy; 6: 66–70.

[92] **Koojiman P, Thomas G, Graamans K, Jong F. (2007).** et al. Psychosocial İmpact of the Teacher’s Voice Throughout the Career. J Voice; 21: 316-324.

[93] **Speyer R, Wieneke GH, Deyonckere PH. (2004).** et al. Self-Assessment of Voice Therapy for Chronic Dysphonia. Clin Otolaryngol; 29: 66-74.

[94] **Niebudek-Bogusz E, Woznicka E, Zamyslowska SE, Sliwinska KM. (2010).** Correlation between Acoustic Parameters and Voice Handicap Index in Dysphonic Teachers. Folia Phoniatr Logop; 62 (1-2): 55-60.

[95] **Zur K, Cotton S, Kelchner L, Baker S, Weinrich B, Lee L, et al. (2007).** Pediatric Voice Handicap Index (PVHI): A new tool for evaluating pediatric dysphonia. Int J Pediatr Otorlaryngol; 71,77-82

[96] **Sarımehmetoğlu-Arslan E. (2012).** “Vokal nodülü olan pediatrik olgularda ses kalitesinin akustikses analizi ve “Pediatric Voice Handicap Index” ile değerlendirilmesi” adlı yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, KBB Anabilim Dalı Odyoloji ve Konuşma ve Ses Bozuklukları Programı. Ankara.

- [97] **Schindler A, Tiddia C, Ghidelli C, Nerone V, Albera R, Ottaviani F, et al. (2011).** Adaptation and Validation of the Italian Pediatric Voice Handicap Index. *Folia Phoniatr Logop*; 63: 9–14
- [98] **Rantala L, Vilkman E, Bloigu R. (2002).** Voice Changes During Work: Subjective Complaints and Objective Measurements for Female Primary and Secondary School Teachers. *J Voice*; 16: 344–355.
- [99] **Koojman PG, Wild CM. (2008).** de Jong FI: The Relation between the type of Voice Range Profile and Voice Handicap in Female Voice Patients. 25 th Congr Union Eur Phoniatr, Poznan.
- [100] **Wheeler KM, Collins SB and Sapienza CM. (2006).** The Relation Between VHI Scores and Specific Acoustic Measures of Mildly Disordered Voice Production. *J Voice*; 20 (2): 308-317.
- [101] **Laukkanen AM, Jarvinen K, Artkowski M, Waaramaa T, Kankare E, Sipola S, Syrja T, Salo A, et al. (2004).** Changes in Voice and Subjective Sensations During a 45-Min Vocal Loading Test in Female Subjects with Vocal Training. *Folia Phoniatr Logop*; 56: 335–346
- [102] **Schindler A, Mozzanica F, Vedrody M, Maruzzi P, Ottaviani F, et al. (2009).** Correlation between the Voice Handicap Index and Voice Measurements in four groups of Patients with Dysphonia. *Otolaryngol Head Neck Surg.* Dec; 141 (6): 762-769.
- [103] **Hatipoğlu A. (1982).** Türk Musikisi Solfeji. Ankara: 2 – 3
- [104] **Howes P. Callaghan J. Davis P. (2004).** The Relationship Between Vibrato Characteristics and Perception in Western Operatic Singing. *Journal of Voice*, 18, 2; 216 – 230
- [105] **Mendes A.P. Howard B.R. Christine S. (2003).** Effects of Vocal Training on the Acoustic Parameters of the Singing Voice. *Journal of Voice*, 17, 4; 529 – 543
- [106] **Kristiana M. (2011).** The Impact of Vocal Warm –up Exercises on the objective Vocal Quality in Female Students Training to be Speech language Pathologists. *Journal of Voice*; 25: 115- 121.
- [107] **Ringel RL and Chodako-Zajko WJ. (1987).** Vocal indices of biological age. *Journal of Voice*; 1:31-37.

- [108] **Schuknecht HF. (1964).** Further observations on the pathology of presbycusis. Arch Otolaryng (Chicago); 80:369.
- [109] **Willot JF. (1990).** Ageing in the auditory system. Anatomy, Physiology and Pschophysics, 1990; Singular Press, San Diego
- [110] **Özkan S. (1998).** Yaşlılarda İşitme, Ses ve Konuşma Bozuklukları, Turkish Journal of Geriatrics; Geriartri 1(2):72-75
- [111] **Ertem G. (2010).** Kadınların Menopoz Sonrası Yaşam Kalitelerinin İncelenmesi, Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi, Cilt:7, Sayı:1
- [112] **Hanson DG, Gerratt BR, Karin RR, Berke GS. (1988).** Glottographic measures of vocal fold vibration. An examination of larengeal paralysis. Laryngoscope; 5:541-549.