



T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ
Sağlık Bilimleri Enstitüsü



AKUSTİK SES KALİTESİ ENDEKSİNİN TÜRKÇE MATERYALLER İLE DİSFONİ ŞİDDET ENDEKSİ İLE KARŞILAŞTIRILMASI

Yüksek Lisans Tezi

Melih Burak ÖZDEMİR

Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı

İzmir
2022

T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ
Sağlık Bilimleri Enstitüsü

AKUSTİK SES KALİTESİ ENDEKSİNİN TÜRKÇE MATERYALLER İLE DİSFONİ ŞİDDET ENDEKSİ İLE KARŞILAŞTIRILMASI

Melih Burak ÖZDEMİR

Danışman(lar)
Prof. Dr. Tayfun KİRAZLI
Prof. Dr. Mehmet Fatih ÖĞÜT

Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı
Odyoloji ve Konuşma Bozuklukları

İzmir
2022

Tez Değerlendirme Kurulu Üyeleri

(Adı Soyadı)

(İmza)

Başkan : Prof. Dr.

(Danışman)

Üye : Prof. Dr.

Üye : Prof. Dr.

Yüksek Lisans Tezinin kabul edildiği tarih:

Önsöz

Ses kalitesinin ölçümü pek çok kategorinin birleşimi ile ölçülebilen bir kavramdır. Kepstral ölçümler ses kalitesinin genel değerlendirilmesinde yeni kullanılmaya başlamış yöntemlerdir. Akustik analiz uygulaması kolay ve kepsral ölçümler ile yüksek doğruluk ile değerlendirebilmektedir. Akustik ses kalitesi endeksi bu alandaki yeni ölçüm yöntemlerden biridir. Akustik analiz parametreleri objektifliği ile kullanılan materyal donanım gibi faktörler de etkilenebilmektedir. Bu çalışmada, Disfoni şiddet endeksi ve farklı konuşma materyalleriyle elde edilen akustik ses kalitesi endekslerinin karşılaştırılması ve akustik ses kalitesi endeksinde kullanılan konuşma materyalinin endekse etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Elde edilen sonuçların ileride endekste kullanılacak konuşma materyallerinin seçimi konusunda literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Özet

Akustik Ses Kalitesi Endeksinin Türkçe Materyaller ile Disfoni Şiddet Endeksi ile Karşılaştırılması

Amaç: Bu çalışmada konuşma materyalinin Akustik Ses Kalitesi Endeksi'ne etkilerinin ve Disfoni şiddet endeksi ile ilişkilerinin incelenmesi amaçlanmaktadır.

Yöntem: Ege Üniversitesi Hastanesi Kulak Burun Boğaz Ana Bilim Dalında Disfoni tanısı ile takip edilen 50 kişi çalışma grubu olarak, sağlıklı 50 kişi ise kontrol grubu olarak seçilmiştir. Katılımcıların Akustik Ses Kalitesi Endeksi (Acoustic Voice Quality Index- AVQI) ölçümleri farklı konuşma materyalleri olan diyet pasajı (AVQI_{diyet}) ve yirmiye kadar sayma (AVQI_{yirmi}) ile iki defa yapılmıştır. Ayrıca bütün katılımcıların Disfoni şiddeti endeksi (DSI) ölçülmüş ve Ses Handikap Endeksi – 10 (VHI-10) doldurtulmuştur. Her iki konuşma materyalinde konsantre 3 s için gerekli hece sayısı hesaplanmıştır.

Bulgular: AVQI_{yirmi} için hesaplanan Grafik altında kalan alan AUC = 0.881 bulunmuştur. Kesme noktası ise 2,76 olarak belirlenmiştir. Bu değerde %80,50 sensivite 90.50% spesivite elde edilmiştir. 23. Hece olan on dört 3 s için gerekli hece sayısı olarak bulunmuştur.

AVQI_{diyet} için AUC = 0.876 bulunmuştur. Kesme noktası 2,64 olarak belirlenmiştir. Bu değerde 82.90% sensivite 87.50% spesivite elde edilmiştir. 30. Hece olan gece 3n için gerekli hece sayısı olarak bulunmuştur. DSI için AUC = 0.746 bulunmuştur. Kesme noktası ise 1,87 olarak belirlenmiştir. Bu değerde %65,90 sensivite %73,20 spesivite elde edilmiştir. AVQI yaştan etkilenirken DSI yaştan etkilenmemiştir. Her iki test de cinsiyetten etkilenmemiştir.

AVQI_{diyet} DSI ile daha yüksek korelasyon göstermiştir.

Sonuç: AVQI_{yirmi} DSI ve AVQI_{diyet} ten daha iyi AUC değeri göstermiş olup, AVQI ölçümleri için daha uygun görülmüştür. DSI ile kullanımda ise AVQI_{diyet} uygun görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Akustik analiz, disfoni, ses değerlendirmesi.

Abstract

Comparison of Acoustic Voice Quality Index with Different Turkish Materials and Dysphonia Severity Index

Purpose: The aim of the study is to examine the effects of speech material on the Acoustic Voice Quality Index and its relations with the Dysphonia severity index.

Method: 50 people who were followed up with the diagnosis of dysphonia recruited in Ege University Hospital, Department of Otorhinolaryngology were selected as the study group, and 50 healthy people were selected as the control group. Participants' Acoustic Voice Quality Index (AVQI) measurements will be made twice with different speech materials, diyet passage (AVQIdiyet) and counting to twenty (AVQI_{yirmi}). In addition, Dysphonia severity index (DSI) of all participants was measured and Turkish version of Voice Handicap Index (VHI-10) was filled. The number of syllables required for concentrated 3 s was calculated in both speech materials

Results: The area under the curve (AUC) calculated for AVQI_{yirmi} was found to be AUC = 0.881. The cut-off point was determined as 2,76. At this value, %80,50 sensitivity and %90,50 specificity were obtained. “On dört”, which is the 23rd syllable, was found to be the required number of syllables for 3 sec.

AUC = 0.876 for the AVQIdiyet The cut-off point was set as 2,64. At this value, %82,90 sensitivity and %87,50 specificity were obtained. It was found to be the number of syllables required for three seconds is “Gece”, which is the 30th syllable. AUC = 0.746 for DSI. the cut-off point was determined as 1,87. At this value, %65,90 sensitivity and %73,20 specificity were obtained. AVQI is affected by age, while DSI is not. Both tests were unaffected by gender.

AVQI_{diyet} showed greater correlation with DSI than AVQI_{diyet}.

Conclusion: AVQI_{yirmi} showed better AUC value than AVQ_{diyet} and DSI, and it was found to be more suitable for AVQI measurements.

Keywords: Acoustic Analysis; Dysphonia; Voice Assessment.

İçindekiler

Önsöz	II
Özet.....	III
Abstract.....	IV
İçindekiler	V
Şekiller Dizini	VIII
Kısaltma Listesi	IX
1. Giriş	1
1.1 Araştırmanın Problemi.....	1
1.2 Araştırmanın Sorusu	1
1.3 Araştırmanın Hipotezleri	1
1.4 Araştırmanın Varsayımları.....	2
1.5 Araştırmanın Sınırlılıkları	2
1.6 Araştırmanın Amacı	2
2. Genel Bilgiler	3
2.1 Ses Fizyolojisi.....	3
2.2 Ses Bozukluklarının Değerlendirilmesi.....	4
2.2.1 Video stroboskopi.....	4
2.2.2 İşitsel değerlendirme	4
2.2.3 Aerodinamik Analiz	4
2.2.4 Anketler.....	5
2.2.5 Ses Handikap Endeksi	5
2.2.6 Akustik Analiz	5
2.2.7 Akustik Analiz Parametreleri	5
2.2.7.1 Temel Frekans	6
2.2.7.2 Perturbasyon ölçümleri	6
2.2.7.3 Harmonik Gürültü Oranı.....	6
2.2.7.4 Kepstral Analiz.....	6
2.2.7.5 Uzun Süreli Ses Spektrası Ortalaması (LTAS)	7
2.2.8 Çok Parametrelili Analizler	7
2.2.8.1 Disfoni Şiddet Endeksi (DSI)	7
2.2.8.2 Akustik Ses Kalitesi Endeksi (AVQI).....	8
3. Gereç ve Yöntem	9
3.1 Araştırmanın Tipi	9

3.2	Araştırmanın Yeri ve Zamanı.....	9
3.3	Araştırmanın Evren ve Örneklemi.....	9
3.4	Bağımlı ve Bağımsız Değişkenler	9
3.5	Veri Toplama Yöntemi ve Kullanılan Gereçler	10
3.5.1	Bilgilendirilmiş Olur Formu	10
3.5.2	Olgu Rapor Formu.....	10
3.5.3	Akustik Analiz	10
3.5.4	Mikrofon Kalibrasyonu	12
3.5.5	Ses Handikap Endeksi -10 (VHI-10)	12
3.5.6	Veri Analizi ve Değerlendirme Teknikleri.....	13
3.6	Süre ve Olanaklar	14
3.6.1	Etik Açıklamalar	14
4.	Bulgular.....	15
4.1	Demografik bilgiler	15
4.2	Mikrofon Kalibrasyonu	16
4.3	Standart Hece Sayısının Belirlenmesi	17
4.4	AVQI ve Parametrelerinin Disfoni durumuna Göre İncelenmesi.....	22
4.5	VHI-10 DSI ve Parametrelerinin Disfoni durumuna Göre İncelenmesi.	28
4.6	ROC Analizi ile kesme noktalarının seçilmesi.	32
4.7	AVQI, DSI ve VHI Arası ilişkiler	35
4.8	Yaşın Test Sonuçlarına Etkisi	37
4.9	Cinsiyetin Test Sonuçlarına Etkisi	41
5.	Tartışma	46
6.	Sonuç ve Öneriler	51
7.	Kaynaklar	52
Ekler		55
Teşekkür		62
Özgeçmiş		63

Tablolar Dizini

Tablo 1: Katılımcıların Disfoni Durumuna Göre Yaş Ortalamaları	15
Tablo 2: Kişilerin Disfoni Durumuna göre Dağılımı	15
Tablo 3: Standart Hece ile El ile işaretlenen Süreler	17
Tablo 4:: El ile Seçilmiş ve Standart Hece Ölçümünde AVQI ve Parametrelerinin sonuçları	19
Tablo 5: El ile seçilmiş Hece ve Standart Hece Arasındaki değerlerin Eşli t testi	21
Tablo 6: Akustik parametrelerin Disfoni durumuna göre Ortalamaları.....	24
Tablo 7 : Disfoni grubu ile Normal grubun akustik değerlerinin Karşılaştırılması ...	27
Tablo 8 : VHI, DSI ve parametrelerinin Disfoni grubunda ortalamaları	28
Tablo 9 : DSI ve parametrelerinin Normal grupta ortalamaları.....	29
Tablo 10: DSI ve VHI ortalama Farkının incelenmesi	31
Tablo 11: Testlerin Diagnostik Yetenekleri	34
Tablo 12: AVQI, DSI ve VHI Korelasyonları korelasyon.....	37
Tablo 13: AVQI,VHI ve DSI Yaş Korelasyonları	39
Tablo 14: Cinsiyete göre VHI AVQI DSI ve Parametrelerinin Karşılaştırılması.....	41
Tablo 15: Cinsiyetler Arası Mann-Whitney U Testleri.....	44

Şekiller Dizini

Şekil 1: Praat programının Ses kaydı ve AVQI Hesaplama Ekranı	10
Şekil 2: Sağlıklı Birinden Alınmış DSI Örneği	11
Şekil 3: Sağlıklı Birinden Alınmış AVQI Örneği	12
Şekil 4 : Samson Go ile SLM arasındaki Sinyal Ölçüm Regresyon Grafiği	17
Şekil 5: Cpps Değerinin Disfoni Durumuna Göre Ortalamaları	22
Şekil 6: HNR değerlerinin Disfoni Durumuna Değişimi	22
Şekil 8: MPT değerlerinin Disfoni Durumuna Değişimi	30
Şekil 9 : ILow değerlerinin Disfoni Durumuna Değişimi.....	30
Şekil 10 : Jitter _{ppq5} değerlerinin Disfoni Durumuna Değişimi	31
Şekil 11 : DSI değerlerinin Disfoni Durumuna Değişimi	32
Şekil 12: AVQI _{yirmi} için ROC grafiği	33
Şekil 13 : AVQI _{diyet} için ROC grafiği	34
Şekil 14 : DSI için ROC grafiği	35
Şekil 15 : Testlerin Korelasyon Grafiği	36

Kısaltma Listesi

AVQI	: Akustik ses kalitesi Endeksi
DSI	: Disfoni Şiddet Endeksi
VHI	: Ses Handikap Endeksi
VHI-10	: Ses Handikap Endeksi 10 Soruluk Versiyon
Cape-V	: Sesin işitsel-algısal Değerlendirilmesi-V
V-QROL	: Ses ile ilgili Yaşam Kalitesi Ölçeği
SLM	: Ses Düzeyi Ölçer
dB	: Desibel
SPL	: Ses Basınç Seviyesi
MDVP	: Multi Dimensional Voice Program
HNR	: Harmonik Gürültü Oranı
CPP	: Kepstral Tepe Çıkıntısı
CPPS	: Ortalama Kepstral Tepe Çıkıntısı
LTAS	: Uzun Süreli ses spektrası Ortalaması
Ppq	: Periyot Perturbasyon Bölümü
uPa	: Mikro Paskal
MPT	: Maksimum Fonasyon Süresi
Slope	: Uzun Süreli ses spektrası Ortalamasının eğimi
Tilt	: Uzun Süreli ses spektrası Ortalamasının eğim doğrusunun eğimi

I_{Low_w}	: En Düşük Ses Seviyesi
$F0_{High}$	: En Yüksek Temel Frekans
S	: Saniye
Hz	: Hertz
ROC	: Receiver Operating Curve
AUC	: Area Under Curve



1. Giriş

1.1 Araştırmanın Problemi

Disfoni ses çıkarımındaki herhangi bir bozukluk, ağırlı ses çıkarımı ve/veya ses performansında kısıtlılık olarak tanımlanır. Oluşum türlerine göre Organik, fonksiyonel ve psikojenik olarak sınıflandırılır (Reiter, Hoffmann, Pickhard ve Brosch, 2015). Avrupa Laringoloji Topluluğu tarafından disfoninin değerlendirilmesi için önerilen modelde disfoninin değerlendirilmesinde önerilen yöntemlerden biri ise akustik analizdir (Dejonckere ve diğerleri, 2001; Barsties ve De Bodt, 2015).

Akustik Ses Kalitesi Endeksi (AVQI) ve Disfoni Şiddet Endeksi (DSI) kişilerdeki genel disfoni durumunu değerlendirmek için kullanılabilecek çok parametrelili yöntemlerdir.

DSI, Wuyts tarafından geliştirilmiş çok parametrelili akustik değerlendirme yöntemidir. Metot orijinal çalışmasında "Multi Dimensional Voice Program (MDVP) ile yapılmış olup sonrasında çeşitli programlara da uyarlanmıştır (H. Kim ve diğerleri, 2019; Maryn, Morsomme ve De Bodt, 2017; Wuyts ve diğerleri, 2000).

AVQI, Maryn tarafından geliştirilmiş çok parametrelili akustik değerlendirme yöntemidir. Değerlendirmede /a/ fonemi ile birlikte serbest konulma metni de yer alır AVQI'nin ikinci versiyonu için metin seçimi genellikle 22-24 hece arasındaki metinlerin okutulması ile seçilmiştir. Fakat Endeksin üçüncü versiyonu ile seçilen hece sayısı Sesli kısmın atılması ile kalan kısmın 3 saniye olması kararlaştırılmıştır. Endeksin her iki versiyonunun çeşitli dillerde geçerlilik çalışması yapılmıştır.

1.2 Araştırmanın Sorusu

Bu çalışmada "Disfonili kişilerde AVQI için kullanılacak farklı Türkçe metinlerin endekse etkisi DSI ile incelenebilir mi?" sorusuna yanıt aranmıştır.

1.3 Araştırmanın Hipotezleri

- H_0 : AVQI kullanılan konuşma metninden etkilenmez.
 H_1 : AVQI kullanılan konuşma metninden etkilenir.
- H_0 : AVQI ile DSI ters doğrusal bir ilişki yoktur.
 H_1 : AVQI ile DSI ters doğrusal bir ilişki vardır.
- H_0 : Disfoni varlığı AVQI sonuçlarını düşürür.

- H_1 : Disfoni varlığı AVQI sonuçlarını yükseltir.
- H_0 : Disfoni varlığı DSI sonuçlarını yükseltir.
 H_1 : Disfoni varlığı DSI sonuçlarını düşürür.
- H_0 : AVQI ile VHI arasında doğrusal bir ilişki yoktur.
 H_1 : AVQI ile VHI arasında doğrusal bir ilişki vardır.

1.4 Araştırmanın Varsayımları

Bu araştırma, DSI'nin kullanılacak metin farklılığını yakalayabilmesini ve AVQI'nin disfonili sesleri normal seslerden ayırt edebileceğini varsaymaktadır.

1.5 Araştırmanın Sınırlılıkları

Çalışmamız, Ege Üniversitesi Hastanesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalına başvuran 50 disfoni tanısı ile takip edilmiş kişi ile 50 gönüllü kişi ve kullanılacak iki farklı Türkçe metin ile sınırlıdır. Çalışmanın bulguları ilgili kişilerden alınan ses kayıtları ile yapılacak analizlerle sınırlıdır.

1.6 Araştırmanın Amacı

Bu çalışma, konuşma materyalinin AVQI'ne etkilerini ve DSI ile ilişkilerini incelemeyi, AVQI ve DSI'in örneklemdaki disfoniye ayırt edebilme yeteneğini belirlemeyi, cinsiyet ile yaşın DSI ve AVQI üzerine etkilerini incelemeyi amaçlamaktadır.

2. Genel Bilgiler

2.1 Ses Fizyolojisi

Sesin üretilmesi için gerekli üç temel sistem jeneratör, osilatör ve rezenatör sistemlerdir. Güç sistemi; akciğerler, diyafram kası, sırt kasları ve omurgadan oluşur. Bu grubun temel görevi sesin fonasyonu için gereken havayı depolayıp diğer sistemlere aktarımıdır. Osilatör sistemin temel elemanı vokal kordlardır. Vokal kordların birbirine yaklaşması ile başlar. Akciğerin kasılması ile subglottik alanda biriken hava belli bir basınç değerini yakaladığında ise glottisten hava akımı vokal kordların sürekli hareketini başlatacaktır. Vokal kordların pozisyonu osilatör sistemden çıkacak olan temel frekansın en önemli belirleyicileridir. Kasların gerginliği, açıklığı gibi etmenler glottisten kaçacak havanın döngü sayısını değiştirerek temel frekansı belirler.

Rezenatör sistem supraglottik alandan başlamakla birlikte ağız burun sinüsleri içine kapsayan bir alandır. Bu bölgeye “vokal track” adı da verilmektedir. Vokal trakt, glottisten kapalı, dudaklardan açık yarı kapalı bir sistem kabul edilebileceğinden kendisine uğrayan sesleri harmoniklerine rezone eder. Rezenatör alanda temel frekans harmoniklerine rezone olarak kişinin sesinin tınısını oluşturur. Rezenatör bölge üzerinde yapılan manipülasyonlar sonrası konuşma sesleri oluşur (Kent, 1993).

Disfoni kişilerde ses çıkarımında yaşanan her türlü güçlük olarak tanımlanır. Genel topluluğun yüzde birinde aktif var olduğu ve bir kişinin hayatı boyunca disfoniye yakalanma olasılığının %30 olduğu düşünülür. Disfoni oluşum biçimi ile organik ve fonksiyonel olarak ikiye ayrılır.

Organik disfoniler ses anatomisinde veya ses üretiminde görev alan nörolojik yapılarda görülebilen anormallikler ile karakterize ses bozukluklarıdır. Genel sebepleri viral enfeksiyonlar, larinkste oluşan tümör, polip ve nodüller, Vokal kord paralizleri, nöromusküler bozukluklar veya laringofaringeal reflü kabul edilir.

Fonksiyonel disfonilerde kişinin sesinin bozuk duyulmasına rağmen altta yatan laringolojik nörolojik veya sistematik bir patolojinin bulunmamasına verilen addır. Fonksiyonel disfoni yakın zamandaki literatürde Kas tonusu disfoniisi olarak da adlandırılmaktadır. Bu tip disfonilerin oluşumundaki genel teori kişilerin psikolojik

olarak, sesin kötü kullanımı, altta yatan organik bir fonksiyon bozukluğunun aşırı düzeltilmesi nedenleri ile laringeal ve vokal kaslarının kontrolündeki yanlış kullanımlar sonucu ortaya çıkmasıdır (Cohen vd., 2012; Reiter vd., 2015)

2.2 Ses Bozukluklarının Değerlendirilmesi

Sesin üretimi ve değerlendirilmesi çok faktörlü bir fenomendir. Avrupa Laringoloji topluluğu ses bozukluklarını değerlendirmek için Video stroboskopi, İşitsel/algısal değerlendirme akustik analiz, aerodinamik analiz ve kişinin kendisini değerlendirmesi alt basamaklarından oluşan bir model önermiştir (Dejonckere vd., 2001).

2.2.1 Video stroboskopi

Hareket eden bir objenin üzerine doğru hızda uygulanan kısa süreli ışık atımları cismin hareketsiz kalması veya görüntünün hareketinin yavaşladığı izlenimi yaratır. Bu etkiye stroboskopik etki denir. Stroboskopik etkinin Larinkste kullanımı için üretilen cihazlara Laringostroboskop, bu cihazların bir analog veya dijital ortama video kaydı ve gösterimi yapabilenlerine video stroboskop, yapılan işleme ise “video stroboskopi” denir. Larinksin hareketinin yavaşlatılmış görünümü ile glottal döngünün izlenmesine ve oradaki patolojilerin görünmesine yardımcı olur (Woo, 2010).

2.2.2 İşitsel değerlendirme

Klinisyenlerin kişilerin seslerinin belirli şartlarda dinlenip standart bir ölçek içinde kullanılan ölçeklerdir. Cümleler veya puanlama yöntemleri standart olsa bile değerlendiren açısından sübjektif yöntemlerden biri olarak kabul edilir. Değerlendirme sonuçlarının doğruluğu klinisyenin tecrübesi ile artar. Günümüz kliniklerinde en çok GRBAS ölçeği kullanılır. GRBAS; Genel, Kabalık, Nefeslilik, Güçsüzlük, Efor parametrelerini içeren işitsel algısal değerlendirme türüdür. Yöntem ilk olarak Japon Fonitatri ve Logopedi Derneği tarafından ortaya atılmıştır. Her bir alt basamak değerlendiricinin 0-3 puan arasında değerlendirmesi ile skorlanır.

2.2.3 Aerodinamik Analiz

Aerodinamik analiz ses üretimi ve solunum sistemleri arasındaki ilişkinin incelenmesi ile Larinks fonksiyonlarını değerlendirmek için kullanılır. Kliniklerde en sık kullanılan yöntemler ise maksimum fonasyon süresi, s/z oranı ve fonasyon oranıdır.

2.2.4 Anketler

Bu tür ölçeklerde hastanın ses kalitesini ve yaşadığı problemlerin veya hayatına etkisinin kendi kendine oylaması ve skorlaması istenir. Bu alanda kullanılan skalalar ise ses handikap endeksi ile ses ile ilgili yaşam kalitesi endeksidir.

2.2.5 Ses Handikap Endeksi

Ses handikap endeksi (Voice Handicap Index- VHI) kişilerin günlük hayatlarında sesleri ile ilgili yaşadıkları problemlerin fonksiyonel m sy nle ve psikolojik olarak alt basamaklarında otuz sorunun sorulduğu bir ölçektir. Ölçeğin ayrıca on soruluk kısa versiyonu da mevcuttur (VHI-10). VHI'nin Türkçe d hil pek çok dilde geçerlilik ve güvenirlilik çalışmaları yapılıştır. Türkçe VHI'nin geçerlilik ve güvenirlilik çalışmasındaki bulgular sonucu, kısa versiyonun uygulanması uygun görülmüştür.

2.2.6 Akustik Analiz

Ses bir tür mekanik basınç dalgasıdır. Akustik sinyal bir mikrofon ile kaydedilebilir ve çeşitli sinyal işleme metotları ile sesin akustik karakteristiklerinin patolojilerdeki değişimi izlenebilir. Kullanılan bu metotlara akustik analiz denir.

Günümüzde akustik analiz için sıklıkla kullanılan çeşitli programlar mevcuttur. Multi Dimensional Voice Program (MDVP) Praat, Dr. Speech ve Lingwawes'dir.

MDVP ticari bir yazılım olmakla birlikte kliniklerde sıklıkla kullanılan programdır. Kaydedilen seslerin çeşitli akustik işaretçilerle toplu bir analizini sunar.

Praat programı, dilbilim çalışmalarında kullanılmak için tasarlanmıştır. Açık kaynak kodlu olan bu yazılım ses kalitesinin değerlendirilmesi için gereken akustik işaretçileri de hesaplayabilmektedir.

Speechtool, Hillenbrand tarafından ses analizlerinin yapılması için kullanılan ücretsiz bir programdır. Son sürümü ile Ztool adını almıştır.

Dr. Speech  in Halk Cumhuriyeti'nde sıklıkla kullanılan bir akustik analiz donanımı ve yazılımıdır.

2.2.7 Akustik Analiz Parametreleri

Akustik analizde kullanılan temel parametreler perturbasyon ölçümleri, temel frekans ölçümü kepral  l  mler, Spektral  l  mler, harmonik gürültü oranı ve bu ölçümlerin karışımını oluşturan çok parametrelilik ölçümleridir.

2.2.7.1 Temel Frekans

Temel frekans konuşma sesi içindeki en düşük frekansa verilen addır. Konuşma sesinin temel frekansı vokal kordların titreşim döngü sayısıdır.

2.2.7.2 Perturbasyon ölçümleri

Perturbasyon ölçümleri ses dalgasında frekans veya şiddet değerlerinin zaman içinde değişiminin ölçümüne verilen addır. Ses analiziyle birlikte çeşitli sinyal analizlerinde de görülebilir.

Jitter, frekans perturbasyonu olarak da adlandırılan, herhangi bir referans noktasındaki f_0 değerinin tüm sestten Hz olarak değişimi olarak açıklanır.

Mutlak Jitter f_0 'ın tüm sinyaldeki f_0 'ın değişimi Hz değerinden değişimi olarak ifade edilir. Jitter ppq5 ise 5 parçaya bölünmüş sesin komşu dört parçaya göre göreceli Jitter değeri ile sesin tamamı arasındaki değişimin ortalama Jitter bölümüdür.

Shimmer verilen sinyaldeki amplitüd değişikliklerini ifade eder. Mutlak Jitter tüm sinyaldeki amplitüd değişimi ile ifade edilir ve birimi dB'dir. Yüzde Shimmer sesteki şiddet değişiminin ortalama şiddete oranıdır. Yüzde ile ifade edilir.

2.2.7.3 Harmonik Gürültü Oranı

Harmonik gürültü oranı (HNR) Gelen ses sinyalinin içindeki harmonik, periyodik sinyal ile diğer frekansların şiddet oranıdır. Vokal kordlardaki patolojiler temel frekans üretiminin yanında üretilen frekansların artmasına ve bu yan frekansların rezonans sistemindeki harmonik üretimine giremeyeceği için harmonik gürültü oranında azalmaya neden olacaktır.

2.2.7.4 Kepstral Analiz

Kepstral analiz verilen sinyalin Fourier dönüşümünün logaritmasının Fourier dönüşümü sonucu elde edilen kepstum grafiğinde yapılan analizlerdir. Ortaya çıkan grafiğe kepstum adı verilir. Yatay düzlemdeki değerler frekans spektrasını içerir ve bu alana quefrency denir. Harmonikler grafikte tepeler olarak görülürler. Kepstral analizde görülen harmoniklere “Rahmonic” adı verilir. İlk rahmoniğin tüm grafikteki regresyon çizgisinden olan ilk çıkıntıya kepstal tepe çıkıntısı denir. Kepstral analiz için kullanılan sürenin kısaltılıp ortalamasının alınması sonucu yumuşatılmış kepstal

tepe noktası denir. Kepstral ölçümler genel disfoni seviyesi hakkında fikir verebilecek ölçümlerdir.

2.2.7.5 Uzun Süreli Ses Spektrası Ortalaması (LTAS)

LTAS analiz edilen sesin sesli kısmının belirli aralıklarla ölçülen frekans spektrum grafiklerinin ortalanmasının alınması ile elde edilir. Çizilen grafiğin apsisi frekansı ordinatı ise frekansı değerlerini gösterir. LTAS ölçümlerindeki değişiklikler zamana bağlı perturbasyon ölçümlerinin glottal kaynaklar dışındaki perturbasyon bozukluklarından daha az etkilenmektedir.

LTAS'nın ses kalitesinin değerlendirilmesi için kullanılan farklı teknikler mevcuttur. LTAS grafiğinin eğimi ve Grafiğin hesaplanacak türevinin eğimi AVQI ölçümlerinde kullanılan tekniklerdir.

2.2.8 Çok Parametrelili Analizler

Ses çok parametrelili bir olgu olmasından dolayı tek bir akustik işaretçinin tek başına yeterli gelmediği savunulmaktadır. Bundan dolayı genel disfoni durumunu daha iyi anlamak ve objektif olarak değerlendirebilmek için çok parametrelili modeller önerilmiştir. Çok parametrelili modeller birden fazla akustik veya aerodinamik parametrelerin birleşiminin sonucu ortaya çıkan parametrelerdir. Günümüzde çalışmalarda sıklıkla Disfoni Şiddet Endeksi (DSİ) ile Akustik Ses Kalitesi endeksi (AVQI) kullanılmaktadır.

2.2.8.1 Disfoni Şiddet Endeksi (DSİ)

DSİ, ilk olarak Wuyts ve arkadaşları tarafından ortaya atılmış çok parametrelili bir yöntemdir. Wuyts Kendi çalışmasında MDVP ile Maksimum Fonasyon süresi (MPT), uzatılmış /a/ sesinin modal sestten alınan Jitter_{ppq5}, çıkılabilen en yüksek temel frekans(F0_{High}) ve düşülebilen en kısık ses şiddeti (ILow) ile:

$$DSI = 0.13 \times MPT (s) + 0,0053 \times F0_{High} (Hz) - 0.26 \times ILow (dB) - 1.18 \times Jitter_{ppq5} (\%) + 12,4$$

formüle edilmiştir. Endeks sonucu büyüdükçe ses kalitesinin de arttığı düşünülür (Wuyts ve diğerleri, 2000). Endeks sonraki zamanlarda Dr. Speech, Praat programlarına uyarlanmıştır fakat programlar sarsı sonuçlar birbirleri yakın olsalar da bire bir aynı değillerdir. Bu durum ise sonuçları değerlendirecek kişinin hangi programdan ölçüldüğünü bilmesini önemli hale getirmektedir.

2.2.8.2 Akustik Ses Kalitesi Endeksi (AVQI)

AVQI, ilk olarak Maryn tarafından ortaya atılmış çok parametrelili bir yöntemdir. (Maryn vd., 2010). Endeksi DSİ'sinden ayıran özelliği akustik parametreleri değerlendirirken uzatılmış ünlü kaydıyla birlikte standart bir metin, genellikle 24-27 hece, vasıtasıyla konuşmanın kendisinde de akustik parametreleri incelemesidir. Endeksin ilan edildiği çalışmada 11 farklı akustik işaret denenmiş ve bunlardan Ortalama kepsral tepe çıkıntısı yüksekliği (CPPS), Harmonik Gürültü Oranı (HNR), Shimmer localı, yüzde Shimmer, Uzun Süreli ses spektrası Ortalamasının eğimi (slope) Uzun Süreli ses spektrası Ortalamasının eğim doğrusunun eğimi (Tilt) ile:

$$AVQI = (3.295 - 0.111 \times CPPS - 0.073 \times HNR - 0.213 \times \text{Shimmer local} + 2.789 \times \text{Shimmer local dB} - 0.032 \times \text{slope} + 0.077 \times \text{Tilt}) \times 2.571$$
 formülü ortaya çıkmıştır. Endeks 0 ile 10 puan arasında olup skorun yükselmesi kötü ses kalitesi ile ilişkilendirilir. İlk versiyonunda kepsral analizler Speechool programı ile yapılmakta, diğer analizler için Praat programı kullanılmaktadır. Praat'ın sonraki versiyonlarında kepsral analizleri yapabilme özelliği kazanmasından sonra AVQI 'nin tek bir programdan yapılabilmesi için AVQI'nin ikinci versiyonu ortaya çıkmıştır (Maryn & Weenink, 2015). İkinci versiyonunda iki programın kepsral ölçümlerine istinaden denklem:

$$AVQI = 9.072 - 0.245 \times CPPS - 0.161 \times HNR - 0.548 \times \text{Shimmer local} + 7.171 \times \text{Shimmer local dB} - 0.082 \times \text{slope} - 0.192 \times \text{Tilt}$$

olarak belirlenmiştir. AVQI'nin iç geçerliliğinin artırılması konusunda yapılan bir çalışmada Uzatılmış ünlü ile Konsantre edilen ses uzunluklarının birbirine eşit olmasının testin iç geçerliliğini arttırabileceğini göstermiştir. Bunun üzerine AVQI'nin üçüncü versiyonun hazırlanmasına neden olmuştur. Bu versiyonda diğer versiyonlardan farklı olarak konuşma metninin sessiz kısımları atılmış halinin 3 saniye sürmesi gereklidir. Bu kısmın uzunluğunun endeksin iç geçerliliğini arttırdığı düşünülmüştür (Barsties & Maryn, 2015).

Endeksin versiyonları çeşitli dillere çevrilmiştir. İkinci versiyonunun Türkçe geçerlilik çalışması mevcuttur. Bu çalışmada endeksin üçüncü versiyonu kullanılacaktır (Hosokawa vd., 2019; Yeşilli-Puzella vd., 2020).

3. Gereç ve Yöntem

3.1 Araştırmanın Tipi

Disfoni şikâyeti ile takip edilen kişiler ile benzer demografik karakteristik gösteren kişilerin katıldığı kesitsel analiz çalışmasıdır.

3.2 Araştırmanın Yeri ve Zamanı

Çalışma Ege Üniversitesi Kulak Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Ana Bilim Dalı Fonitatri biriminde Ekim 2021 ile Mart 2022 tarihleri arasında yapılmıştır.

3.3 Araştırmanın Evren ve Örneklemi

Ege Üniversitesi Kulak Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Ana Bilim Dalı Fonitatri birimine başvuran disfonili kişiler ile yakın demografik karakteristik gösteren kişilerdir. Çalışmaya Katılma kriterleri olarak:

- 18 -65 yaş aralığında olmak
- Aydınlatılmış onam formunu onaylamak.
- Türkçeyi akıcı bir şekilde okuyabilmek.
- En az 6 saniye boyunca / a/ sesini çıkarabilmek.
- Birden yirmiye kadar akıcı sayabilmek.
- Disfoni tanısı almış olmak

Dışlanma kriteri olarak ise:

- Tanılanmış işitme kaybına sahip olmak.
- Şan eğitimi almış olmak.
- Normal gruptaki kişilerde 2'den büyük VHI sonucuna sahip olmak.
- Ses terapisini tamamlamış olması kararlaştırıldı.

3.4 Bağımlı ve Bağımsız Değişkenler

Araştırmanın bağımsız değişkenleri Akustik Ses Kalitese Endeksi, Disfoni Şiddet endeksi ve endeksler için gerekli akustik analiz verileri ile Ses Handikap Endeksi-10'dan elde edilen verileri olan nicel verilerdir.

Araştırmanın bağımlı değişkeni ise kişilerin disfoni durumları olan nitel verilerdir

3.5 Veri Toplama Yöntemi ve Kullanılan Gereçler

3.5.1 Bilgilendirilmiş Olur Formu

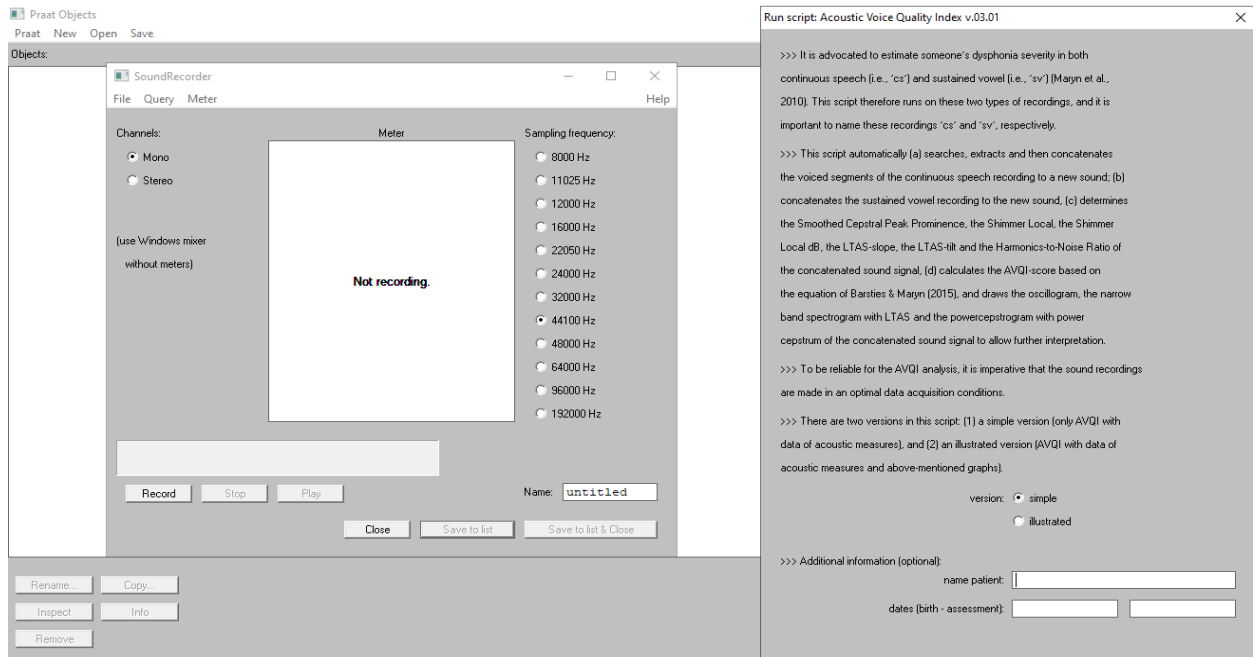
Katılımcılar çalışmaya katılmadan önce çalışma hakkında bilgi verilmiş, çalışmaya katılmaya onay verenlere iletişimi gerektiren durumlara karşın bilgileri alınmış ve onam formu imzalatılmıştır.

3.5.2 Olgu Rapor Formu

Olgu rapor formunda kişilerin gerekli akustik analizleri için gereken işaretçiler olan Jitter_{ppq5}, HNR, CPPS, Slope, Tilt, F0_{High}, ILow ile 3sn konsantre ses için gereken Hece sayıları ile maksimum fonasyon süreleri not edilmiştir. VHI-10 doldurulmuştur.

3.5.3 Akustik Analiz

Tüm katılımcılara uzatılmış /a/ sesi, /a/ sesini en kısık seviyede söyledikleri /a/ sesini en tiz söyledikleri, 1-20 arası modal tonda saymaları ve Diyet pasajının ilk paragrafı okumaları istenmiştir. Ses kayıtları Samson Go marka model mikrofonda 44100 Hz örnekleme hızı 16 bit olarak kaydedilmiştir.

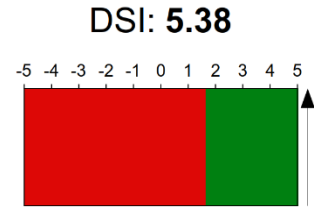


Şekil 1: Praat programının Ses kaydı ve AVQI Hesaplama Ekranı

DSI için maksimum fonasyon süresi ölçülmüştür. Üç denemeden en uzun süreli olanı kabul edilmiştir. Kişilerin /a/ sesini en kısık seviyede ve /a/ sesini en tiz söylemeleri istenmiş, 3 kere antrenman ettirilip sonrasında kaydedilmiştir. Uzatılmış /a/ sesi en az 3 saniye kaydedilmiş ve DSI ve AVQI için ortak kullanılmıştır. Endeksin hesaplanabilmesi için gerekli olan Jitter_{ppq5}, F0_{High} ve I_{Low} kaydedilmiştir.(Şekil-2)

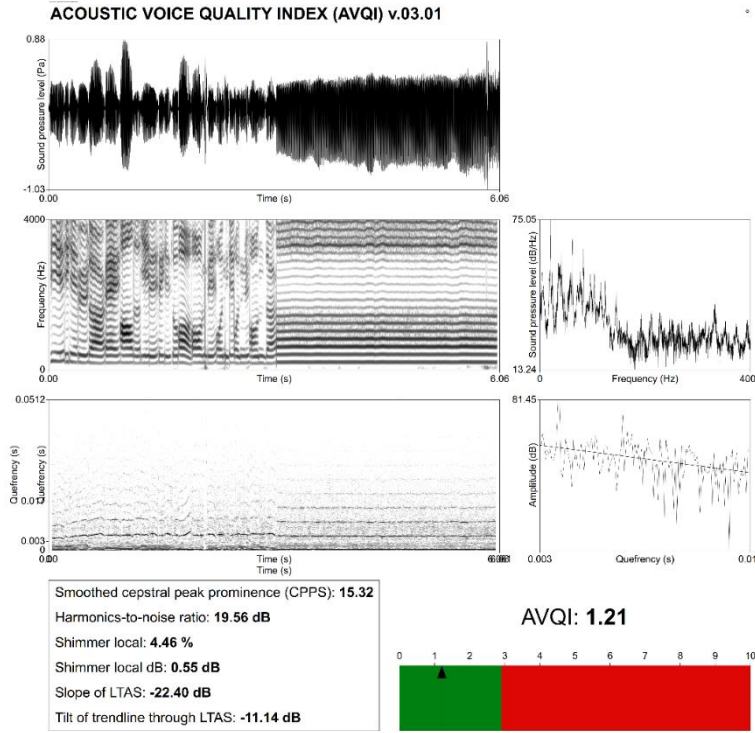
DYSPHONIA SEVERITY INDEX (DSI) IN PRAAT, v.02.02

Maximum phonation time: **18.00 s**
Softest intensity of voiced speech: **65.14 dB**
Maximum fundamental frequency: **955.93 Hz**
Jitter ppq5: **0.23 %**



Şekil 2: Sağlıklı Birinden Alınmış DSI Örneği

AVQI için ise kaydedilen 1-20 arası sayma ile Diyet pasajı konsantre edilerek 3 saniye olan kısım için gereken hece sayısı işaretlenmiş, ortalaması alınmış ve alt %95 güven aralığındaki hece sayısı hesaplanmıştır. HNR, CPPS slope, yüzdelik Shimmer, Tilt, dB cinsinden Shimmer hesaplanmıştır(Şekil-3).



Şekil 3: Sağlıklı Birinden Alınmış AVQI Örneği

3.5.4 Mikrofon Kalibrasyonu

Şiddet ölçümünün yapılacak mikrofonlar için şiddet kalibrasyonu yapılmalıdır. Bu süreç için Zawoski'nin önerdiği metot için CEM DT-805 marka model IEC-61672-1 Tip2 Sound Level Meter ile Gsi pro odyometreye bağlı Serbest alan hoparlöründen, 1000Hz 60, 70, 80, 90, 95dB frekans ve şiddet seviyesinden hoparlörden 10 cm mesafedeki ses seviyesi dBc filtresi ile ölçülmüş, aynı noktan aynı şiddetlerle mikrofon ile kayıt alınmış olup not edilmiştir. İki değerler arası yapılan regresyon analizi ile kalibrasyon yapılmıştır. Bulunan değer DSI'ne girilip hesaplamalar böyle yapılmıştır (Maryn & Zarowski, 2015).

3.5.5 Ses Handikap Endeksi -10 (VHI-10)

Çalışmada ses handikap endeksinin on soruluk kısa versiyonun Türkçe versiyonu Tüm katılımcılara doldurtulacaktır. Endeks kişilerin disfonilerinin günlük

yaşamlarındaki emosyonel fiziksel ve Fonksiyonel problemler ile ilgili toplam on soru içerir. Her bir soru için kişilerin karşılama sıklıklarını 0(asla) ile 4 (her zaman) arasında puanlaması yoluyla ölçülür. Puanların toplamı endeksin sonucu olarak kabul edilir. Çalışmamızda normal sese sahip kişilerin anket skoru 2'nin üstünde çıkarsa çalışmadan dışlanacaktır (Ek-4).

3.5.6 Veri Analizi ve Değerlendirme Teknikleri

Bütün istatistiksel değerlendirmeler için $p < 0.05$ anlamlı olacak şekilde:

İstatistikler SPSS 25,0 ve R tabanlı Jamovi 1.6.3 programı ile yapılmıştır.

Diyet pasajı ile elde edilen AVQI ile 20'ye kadar sayma içeren AVQI DSI ve hece sayıları için doğal dağılımı sağladığını değerlendirmek için Saphiro-Wilk testi yapılmıştır. $P > 0.05$ değeri için dağılım, normal dağılım kabul edilmiştir. Normal dağılım gösteren testlerde parametrik ölçümler, normal dağılım göstermeyen ölçümlerde ise parametrik olmayan testler kullanılmıştır.

Mikrofon kalibrasyonu için SLM ile kaydedilen veriler ile mikrofondan ölçülen dB değerleri arası lineer regresyon yapıldı.

Diyet Pasajı için ve yirmiye kadar sayma görevleri için gerekli hece sayısı için 50 katılımcıdan 3 saniye gerekli hece sayısı alınıp alt %95 güven aralığı ile ortalama hece sayısı bulunacak el ile işaretlenmiş ve ortalama ile bulunmuş konsantre ses süreleri arasındaki fark eşli t testi ile incelenecek anlamlı bulunmayan değer kabul edilmiştir. Her iki durumda elde edilen AVQI için parametreler birbirleri ile eşli t testi ile karşılaştırılmıştır.

Diyet pasajı ile elde edilen AVQI ile 20'ye kadar sayma içeren AVQI için t testi ile Pearson korelasyon testi yapılmıştır.

Diyet pasajı ile elde edilen AVQI ile 20'ye kadar sayma içeren AVQI ile DSI testleri için takip edilen kişiler pozitif sayılarak Receiver Operating Curve (ROC) çizdirilecek grafiğin altında kalan alan değerinin (AUC) .50'den fazla olduğu değerler anlamlı olarak kabul edilmiştir.

Diyet pasajı ile elde edilen AVQI ile 20'ye kadar sayma içeren AVQI ile DSI ile Hastaların yaşı arasında Pearson korelasyon yapılmıştır.

Hasta ile kontrol grupları arasında CPPS, HNR, Jitter_{ppq5}, Shimmer local, Shimmer %, LTAS, Ltas Grafik eğimi, en düşük ses şiddeti Maksimum fonasyon süresi değerleri t testi ile değerlendirilmiştir.

Katılımcılar cinsiyetlerine bölünüp AVQI, DSI ve VHI-10 değerleri Mann-Whitney U testi ile değerlendirilmiştir.

3.6 Süre ve Olanaklar

Araştırma Eylül 2021 ile Mart 2022 tarihleri arasında çalışmaya gönüllü katılımcılar ile yapılmıştır. Araştırma sırasında ortaya çıkan giderleri yazar kendisi karşılamıştır.

3.6.1 Etik Açıklamalar

Çalışma Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Araştırmalar Etik Kurulu'nun 8.07.2021 tarihli 21-7T/8 numaralı izni ile yapılmıştır (Ek-1) .

4. Bulgular

4.1 Demografik bilgiler

Çalışmaya 61 Kadın ve 21 erkek olmak üzere 82 kişi katılmıştır. Kadınların 31 kişisi disfonili, 30 kişisi normal gruptadır. Erkeklerin ise 11'inde disfoni mevcuttur.

Çalışmaya katılan disfoni grubunun yaş Ortalaması 41.20 ± 8.84 'tür. Kontrol grubunun yaş ortalaması ise $32,49 \pm 11.57$ 'dur. Katılımcıların disfoni durumuna göre yaş ortalamaları Tablo 1 'de verilmiştir.

Tablo 1: Katılımcıların Disfoni Durumuna Göre Yaş Ortalamaları

Katılımcıların Disfoni Durumuna Göre Yaş Ortalamaları	Disfoni Durumu	İstatistik	Değer
Yaş	Yok	Ortalama	32,49
		Standart Sapma	11,57
	Var	Ortalama	41,20
		Standart Sapma	8,98

Katılımcıların %50 'si Ses şikâyeti olmayan kişilerdir. %1,2'si Displazi şikâyeti ile takip edilen kişilerdir. %3,7'si Glottal Kapanma Kusuru şikâyeti ile takip edilen kişilerdir. %1,2'si Hiperkinetik Disfoni şikâyeti ile takip edilen kişilerdir. %3,7 'si Kas Tonusu Disfonisi şikâyeti ile takip edilen kişilerdir. %2,4'ü Laringofaringeal Reflü şikâyeti ile takip edilen kişilerdir. %15,9 'u Nodül şikâyeti ile takip edilen kişilerdir.

%1,2'si Paralizi şikâyeti ile takip edilen kişilerdir. %6,1'i Polip şikâyeti ile takip edilen kişilerdir. %2,4'ü Post Op şikâyeti ile takip edilen kişilerdir.

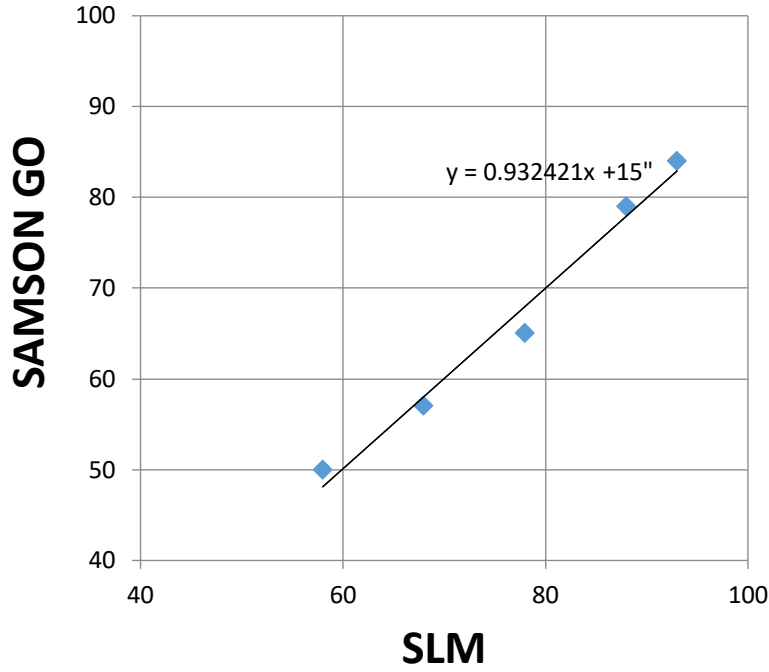
%3,7'si Reineke Ödemi şikâyeti ile takip edilen kişilerdir. %1,2'si Sulcus Vocails şikâyeti ile takip edilen kişilerdir. %2,4'ü Vokal Kord Kisti şikâyeti ile takip edilen kişilerdir. %4,9'u Vokal Kord Paralizi şikâyeti ile takip edilen kişilerdir (Tablo 2).

Tablo 2: Kişilerin Disfoni Durumuna göre Dağılımı

Disfoni Türü	Sayı	Yüzde (%)
Normal	41	50
Displazi	1	1.2
Glottal Kapanma Kusuru	3	3.7
Hiperkinetik Disfoni	1	1.2
Kas Tonusu Disfonisi	3	3.7
Laringofaringeal Reflü	2	2.4
Nodül	13	15.9
Paraliz	1	1.2
Polip	5	6.1
Post Op	2	2.4
Reineke Ödemi	3	3.7
Sulcus Vocails	1	1.2
Vokal Kord Kisti	2	2.4
Vokal Kord Paralizi	4	4.9
Toplam	82	100

4.2 Mikrofon Kalibrasyonu

Odyometre cihazının hoparlöründen 1 kHz saf ses ile sırası ile 60,70,80,90,95 dB değerinde çıkan sesin şiddetini 10 cm mesafeden SLM cihazı 58,68,78,88,93 dB değerleri ölçülmüştür. Aynı şartlarda Samson Go mikrofondan ise 50,57,65,79,84 dB değerleri ölçülmüştür. Bu ölçüm sonucunda regresyon grafiği $y=0.932421x+15$ bulunmuş (Şekil-3) ve DSI için kullanılacak IL değeri için kalibrasyon yapılmıştır.



Şekil 4 : Samson Go ile SLM arasındaki Sinyal Ölçüm Regresyon Grafiği

4.3 Standart Hece Sayısının Belirlenmesi

Diyet pasajı için otuzuncu hece olan ‘Gece’, Yirmiye kadar saymaya kadar için yirmi üçüncü hece olan ‘On Dört’ kelimelerine kadar ki kısım aday hece sayıları olarak seçilmiştir. El ile seçilen hecelerin sesli kısmının ortalaması Diyet pasajı için $3.03 \pm 0,09$ saniye, Yirmiye kadar sayma için ise $2.99 \pm 0,12$ saniyedir. Standart hece ile sesli kısmının ortalaması Diyet pasajı için 2.98 ± 0.50 , Yirmiye kadar sayma için ise $3.18 \pm 0,71$ saniyedir. (Tablo-3).

Tablo 3: Standart Hece ile El ile işaretlenen Süreler

Materyal	El ile Seçilen Ortalama	Standart Sapma	Standart Hece ile Ortalama	Standart Sapma	N	P
----------	-------------------------	----------------	----------------------------	----------------	---	---

Yirmiye Kadar Sayma	2.99	0.12	3.18	0.71	50	.171
Diyet Pasajı	3.03	0.90	.2.98	0.50	50	0.47

Yapılan Eşli t testi sonucu Standart hece ile el ile seçilmiş kayıtlardaki konsantre ses süreleri arasında anlamlı bir fark gözlemlenmemiştir. ($p>0.05$). Bu sonuç ile aday heceler standart hece olarak kabul edilmiştir. Her iki durumda Elde edilen parametrelerin farklılık gösterip göstermediği ise 68 katılımcı ile Wilcoxon W testi ile sınanmıştır.

El ile Seçilmiş hece değeri ile ölçülen AVQI de CPPS_{diyet} değerinin ortalaması $12,01 \pm 2,98$ dB olarak bulunmuştur. HNR_{diyet} değerinin ortalaması $16,49 \pm 4,51$ dB olarak bulunmuştur. Yüzde shimmer_{diyet} değerinin ortalaması $\%6,80 \pm 3,46$ olarak bulunmuştur. Shimmer Local_{diyet} değerinin ortalaması $0.68 \pm 0,27$ dB olarak bulunmuştur. Slope_{diyet} değerinin ortalaması $-10,19 \pm 2.55$ dB olarak bulunmuştur. LTAS_{diyet} değerinin ortalaması -18.76 ± 4.87 dB olarak bulunmuştur.

El ile Seçilmiş hece değeri ile ölçülen AVQI_{diyet} değerinin ortalaması $3,48 \pm 2,3$ olarak bulunmuştur.

El ile Seçilmiş hece değeri ile ölçülen CPPS_{yirmi} değerinin ortalaması $12,00 \pm 3,06$ dB olarak bulunmuştur. HNR_{yirmi} değerinin ortalaması $16,96 \pm 4,51$ dB olarak bulunmuştur. LTAS_{yirmi} değerinin ortalaması -19.23 ± 5.51 dB olarak bulunmuştur. Shimmer Local_{yirmi} değerinin ortalaması $0,48 \pm 1,46$ dB olarak bulunmuştur. Slope_{yirmi} değerinin ortalaması $-9,20 \pm 3.07$ dB olarak bulunmuştur. Yüzde Shimmer_{yirmi} değerinin ortalaması $\%6.49 \pm 3,33$ olarak bulunmuştur.

El ile Seçilmiş hece değeri ile ölçülen AVQI_{yirmi} değerinin ortalaması $3.56 \pm 2,32$ olarak bulunmuştur .

Standart Hece ile Ölçülmüş AVQI'de CPPS_{diyet} değerinin ortalaması $12,24 \pm 3,03$ dB olarak bulunmuştur. HNR_{diyet} değerinin ortalaması $16,65 \pm 4,46$ dB olarak bulunmuştur. Yüzde Shimmer_{diyet} değerinin ortalaması $\%6,78 \pm 3,58$ olarak bulun-

muştur. Shimmer Local_{diyet} değerinin ortalaması $0,92 \pm 2,17$ dB olarak bulunmuştur. LTAS_{diyet} değerinin ortalaması $-18,82 \pm 4,87$ dB olarak bulunmuştur. Slope_{diyet} değerinin ortalaması $-9,92 \pm 2,87$ dB olarak bulunmuştur. AVQI_{diyet} değerinin ortalaması $3,29 \pm 2,3$ dB olarak bulunmuştur.

Standart Hece ile ölçülmüş CPPS_{yirmi} değerinin ortalaması $12,08 \pm 3,1$ dB olarak bulunmuştur. HNR_{yirmi} değerinin ortalaması $17,04 \pm 4,54$ dB olarak bulunmuştur. Yüzde Shimmer_{yirmi} değerinin ortalaması $\%6,45 \pm 3,22$ olarak bulunmuştur. Shimmer Local_{yirmi} değerinin ortalaması $0,65 \pm 0,27$ dB olarak bulunmuştur. LTAS_{yirmi} değerinin ortalaması $-20,0218 \pm 4,78$ dB olarak bulunmuştur. Slope_{yirmi} değerinin ortalaması $-9,68 \pm 1,75$ dB olarak bulunmuştur.

Standart hece ile ölçülmüş AVQI_{yirmi} değerinin ortalaması $3,43 \pm 2,3$ olarak bulunmuştur.

Tablo 4:: El ile Seçilmiş ve Standart Hece Ölçümünde AVQI ve Parametrelerinin sonuçları

Ölçülen Değer	Konsantre Ses Metodu	Ortalama	Standart Sapma
CPPS _{diyet}	El ile seçilmiş	12,01	2,98
	Standart Hece	12,24	3,03
HNR _{diyet}	El ile seçilmiş	16,49	4,51
	Standart Hece	16,65	4,46
Shimmer Local _{diyet}	El ile seçilmiş	0,68	0,27
	Standart Hece	0,93	2,17
Yüzde Shimmer _{diyet}	El ile seçilmiş	6,81	3,46
	Standart Hece	6,79	3,58
LTAS _{diyet}	El ile seçilmiş	-18,76	4,44
	Standart Hece	-18,82	4,87
Slope _{diyet}	El ile seçilmiş	-10,19	2,55
	Standart Hece	-9,92	2,87
AVQI _{diyet}	El ile seçilmiş	3,48	2,30
	Standart Hece	3,30	2,30
CPPS _{yirmi}	El ile seçilmiş	12,00	3,06
	Standart Hece	12,08	3,10

HNR _{yirmi}	El ile seçilmiş	16,96	4,51
	Standart Hece	17,04	4,54
Shimmer Local yirmi	El ile seçilmiş	0,48	1,46
	Standart Hece	0,65	0,27
Yüzde Shimmer yirmi	El ile seçilmiş	6,49	3,33
	Standart Hece	6,46	3,22
LTAS _{yirmi}	El ile seçilmiş	-19,23	5,11
	Standart Hece	-20,02	4,78
Slope _{yirmi}	El ile seçilmiş	-9,20	3,07
	Standart Hece	-9,69	1,75
AVQI _{yirmi}	El ile seçilmiş	3,56	2,32
	Standart Hece	3,43	2,30

El ile seçilmiş hece ile Standart hece arasındaki değerler arasında yapılan eşli t testi sonucu CPPS_{diyet} değerleri arasında bulunan fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur ($t = -1,42$, $p > 0.05$). HNR_{diyet} değerleri arasında bulunan fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur ($t = -0,63$, $p > 0.05$). Shimmer Local_{diyet} değerleri arasında bulunan fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur ($t = -0,99$, $p > 0.05$). Yüzde Shimmer_{diyet} değerleri arasında bulunan fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur ($t = 0,09$, $p > 0.05$).

LTAS_{diyet} değerleri arasında bulunan fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur ($t = 0,20$, $p > 0.05$). Slope_{diyet} değerleri arasında bulunan fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur ($t = -0,74$, $p > 0.05$).

El ile seçilmiş hece ve Standart hece ile elde edilen AVQI_{diyet} değerleri arasında yapılan eşli t testi sonucu ortalamalar arasında bulunan fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur ($t = 1,57$, $p > 0.05$).

El ile seçilmiş hece ve standart hece arasındaki değerler arasında yapılan eşli t testi sonucu CPPS_{yirmi} değerleri arasında bulunan fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur ($t = -0,50$, $p > 0.05$). HNR_{yirmi} değerleri arasında bulunan fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur ($t = -0,41$, $p > 0.05$). Shimmer Local_{yirmi} değerleri arasında bulunan fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur ($t = -0,99$, $p > 0.05$).

Yüzde Shimmer_{yirmi} değerleri arasında bulunan fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur ($t= 0,16$, $p > 0.05$). LTAS_{yirmi} değerleri arasında bulunan fark anlamlıdır ($t= 2,20$, $p < 0,05$). Slope_{yirmi} değerleri arasında bulunan fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur ($t= 1,40$, $p > 0.05$).

El ile seçilmiş hece ve Standart hece ile elde edilen AVQI_{yirmi} değerleri arasında yapılan eşli t testi sonucu ortalamalar arasında değerleri arasında bulunan fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur ($t= 1,19$, $p > 0.05$) (Tablo 5).

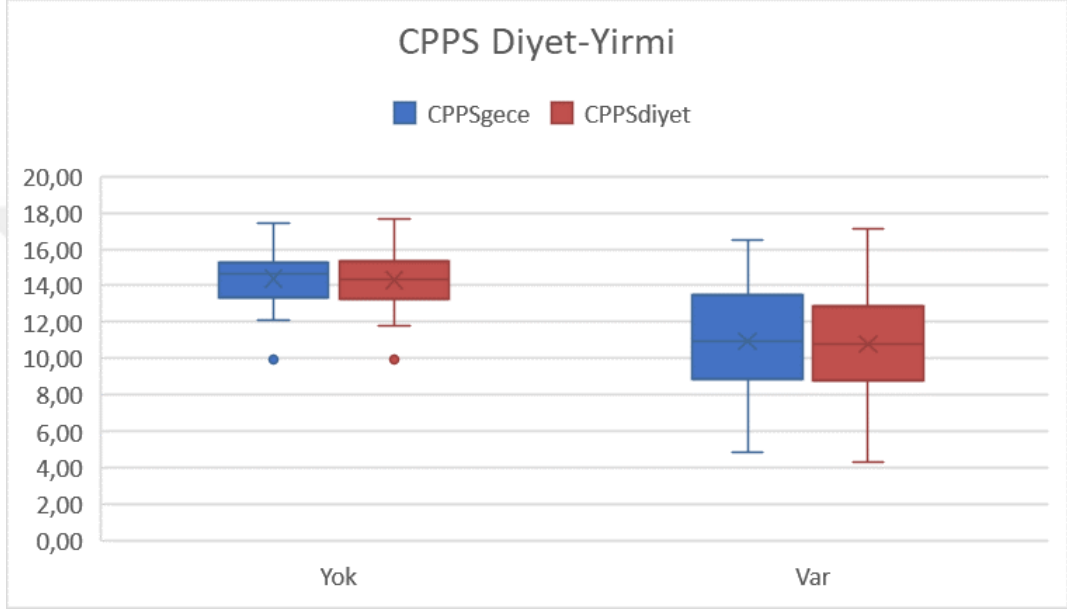
Tablo 5: El ile seçilmiş Hece ve Standart Hece Arasındaki değerlerin Eşli t testi

Değer	Ortalama Farkı	Standard Sapma	t	df	p
CPPS _{diyet}	-0,23	1,35	-1,42	67,00	0,16
HNR _{diyet}	-0,15	2,01	-0,63	67,00	0,53
Shimmer Local _{diyet}	-0,25	2,04	-0,99	67,00	0,32
Yüzde Shimmer _{diyet}	0,02	1,68	0,09	67,00	0,93
LTAS _{diyet}	0,06	2,40	0,20	67,00	0,84
Slope _{diyet}	-0,27	3,06	-0,74	67,00	0,46
AVQI _{diyet}	0,18	0,95	1,57	67,00	0,12
CPPS _{yirmi}	-0,07	1,22	-0,50	67,00	0,62
HNR _{yirmi}	-0,08	1,56	-0,41	67,00	0,69
Shimmer Local _{yirmi}	-0,18	1,47	-0,99	67,00	0,33
Yüzde Shimmer _{yirmi}	0,04	1,83	0,16	67,00	0,87
LTAS _{yirmi}	0,79	2,95	2,20	67,00	0,03
Slope _{yirmi}	0,49	2,88	1,40	67,00	0,17
AVQI _{yirmi}	0,13	0,88	1,19	67,00	0,24

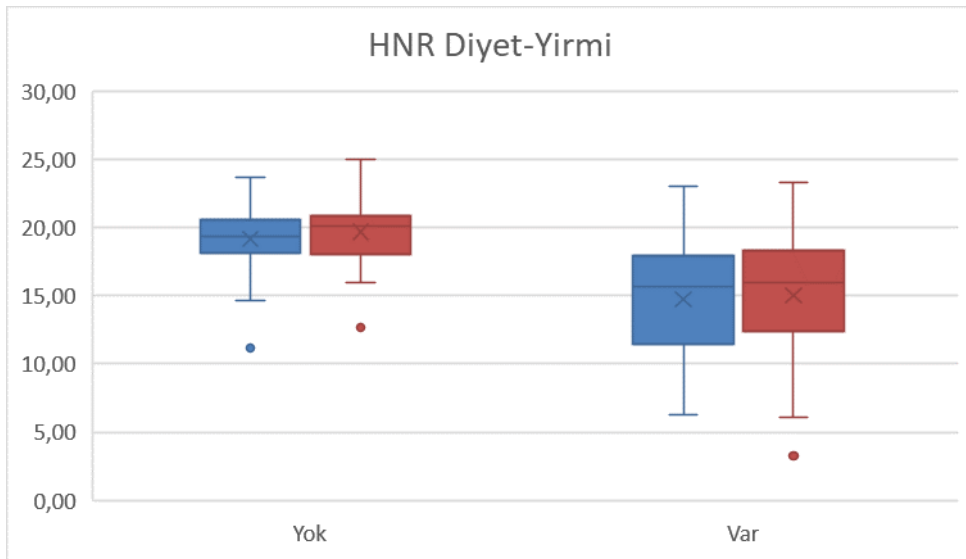
4.4 AVQI ve Parametrelerinin Disfoni durumuna Göre İncelenmesi

Disfonili grupta hesaplanan CPPS_{diyet} değerinin ortalaması 10.96 ± 2.84 dB bulunmuştur (Şekil -5).

Disfonili grupta HNR diyet değerinin ortalaması 14.75 ± 4.43 dB bulunmuştur (Şekil-6).



Şekil 5: Cpps Değerinin Disfoni Durumuna Göre Ortalamaları



Şekil 6: HNR değerlerinin Disfoni Durumuna Değişimi

Disfonili grupta Yüzde Shimmer _{diyet} değerinin ortalaması $7,89 \pm 3,82$ bulunmuştur. Shimmer Local _{diyet} değerinin ortalaması $0,79 \pm 0,31$ dB bulunmuştur. LTAS _{diyet} değerinin ortalaması $-19,77 \pm 3,82$ dB bulunmuştur. Slope _{diyet} değerinin ortalaması $-8,91 \pm 3,24$ dB bulunmuştur.

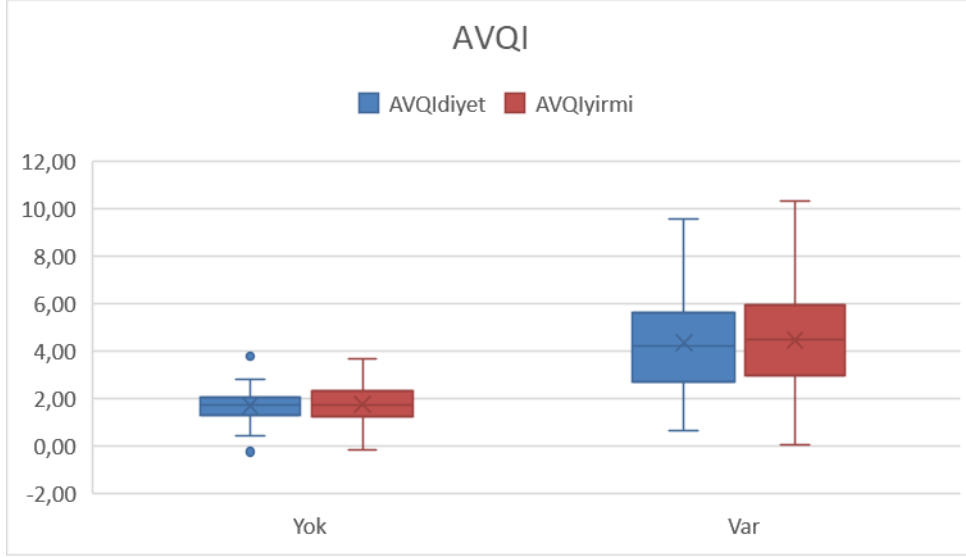
Disfonili grupta AVQI _{diyet} değerinin ortalaması $4,35 \pm 2,225$ bulunmuştur.

Disfonili grupta CPPS _{yirmi} değerinin ortalaması $10,78 \pm 2,95$ dB bulunmuştur. HNR-_{yirmi} değerinin ortalaması $15,02 \pm 4,70$ dB bulunmuştur. LTAS _{yirmi} değerinin ortalaması $7,78 \pm 4,01$ dB bulunmuştur. Shimmer Local _{yirmi} değerinin ortalaması $0,76 \pm 0,33$ dB bulunmuştur. Slope _{yirmi} değerinin ortalaması $-20,91 \pm 4,57$ dB bulunmuştur. Yüzde Shimmer_{yirmi} değerinin ortalaması $8,94 \pm 1,66$ bulunmuştur.

Disfonili grupta AVQI _{yirmi} değerinin ortalaması $4,45 \pm 2,288$ bulunmuştur.

Normal Grupta CPPS _{diyet} değerinin ortalaması $14,38 \pm 1,43$ dB bulunmuştur. HNR _{diyet} değerinin ortalaması $19,18 \pm 2,34$ dB bulunmuştur. Yüzde Shimmer _{diyet} değerinin ortalaması $5,12 \pm 1,731$ bulunmuştur. Shimmer Local _{diyet} değerinin ortalaması $0,54 \pm 0,12$ dB bulunmuştur. LTAS _{diyet} değerinin ortalaması $-18,15 \pm 4,38$ dB bulunmuştur. Slope _{diyet} değerinin ortalaması $-11,24 \pm 0,90$ dB bulunmuştur.

Normal Grupta AVQI _{diyet} değerinin ortalaması $1,69 \pm 0,828$ bulunmuştur (Şekil-7).



Şekil 7 : AVQI değerlerinin Disfoni Durumuna Değişimi

Normal Grupta CPPS yirmi değerinin ortalaması $14,32 \pm 1,47$ dB bulunmuştur. HNR yirmi değerinin ortalaması $19,69 \pm 2,33$ dB bulunmuştur. Yüzde Shimmer yirmi değerinin ortalaması $\% 4,78 \pm 1,57$ bulunmuştur. Shimmer Local yirmi değerinin ortalaması $0,52 \pm 0,12$ dB bulunmuştur. LTAS yirmi değerinin ortalaması- $19,21 \pm 4,82$ dB bulunmuştur. Slope yirmi değerinin ortalaması- $10,90 \pm 0,80$ dB bulunmuştur. Normal Grupta AVQI yirmi değerinin ortalaması $1,74 \pm 0,81$ bulunmuştur (Tablo-6).

Tablo 6: Akustik parametrelerin Disfoni durumuna göre Ortalamaları

Akustik parametre	Disfoni	Ortalama	Ortanca	SS	Minimum	Maksimum
CPPS diyet	Yok	14.38	14.62	1.43	9.93	17.44
	Var	10.96	10.91	2.84	4.86	16.51
HNR diyet	Yok	19.18	19.36	2.34	11.18	23.65

	Var	14.74	15.66	4.43	6.23	23
Yüzde Shimmer diyet	Yok	5.11	5.23	1.73	1.54	11.2
	Var	7.89	6.61	3.82	3.19	18.45
Shimmer Local diyet	Yok	0.54	0.52	0.12	0.36	0.99
	Var	0.78	0.7	0.31	0.32	1.62
LTAS diyet	Yok	-18.14	-18.36	4.38	-26.18	-8.06
	Var	-19.77	-20.2	3.82	-27.46	-6.05
Slope diyet	Yok	-11.23	-11.32	0.90	-12.74	-9.06
	Var	-8.91	-9.47	3.24	-12.25	8.47
AVQI diyet	Yok	1.69	1.71	0.82	-0.26	3.84
	Var	4.35	4.19	2.22	0.63	9.57
CPPS yirmi	Yok	14.32	14.37	1.47	9.96	17.7
	Var	10.77	10.77	2.95	4.31	17.12
HNR yirmi	Yok	19.69	20.13	2.33	12.66	24.97
	Var	15.02	15.92	4.70	3.27	23.3
Yüzde Shimmer	Yok	4.78	4.78	1.57	1.58	9.5

yirmi	Var	7.78	7.02	4.01	2.72	19.04
Shimmer Local yirmi	Yok	0.51	0.5	0.12	0.31	0.93
	Var	0.76	0.66	0.33	0.32	1.62
LTAS_{yirmi}	Yok	-19.20	-19.65	4.82	-32	-8.77
	Var	-20.91	-21.32	4.57	-28.98	-5.87
Slope yirmi	Yok	-10.90	-11.01	0.80	-12.39	-8.93
	Var	-8.93	-9.06	1.66	-11.91	-5.22
AVQI yirmi	Yok	1.74	1.73	0.81	-0.18	3.67
	Var	4.45	4.45	2.28	0.05	10.3

Çalışmamızdaki disfoni grubu ile normal gruptaki değerlerin ortalamalarının karşılaştırıldığı Welch's t testinde:

Disfoni grubu ile normal gruptaki CPPS_{diyet} değerinde grupların ortalamalarının arasındaki fark anlamlı bulunmuştur ($t= 6.867$, $p < 0.001$). HNR_{diyet} değerinde grupların ortalamalarının arasındaki fark anlamlı bulunmuştur ($t= 5.656$, $p < 0.001$). Disfoni grubu ile normal gruptaki Yüzde Shimmer_{diyet} değerinde grupların ortalamalarının arasındaki fark anlamlı bulunmuştur ($t= -4.235$, $p < 0.001$). Disfoni grubu ile normal gruptaki Shimmer Local_{diyet} değerinde grupların ortalamalarının arasındaki fark anlamlı bulunmuştur ($t=-4.582$, $p < 0.001$). Disfoni grubu ile normal gruptaki LTAS_{diyet} değerinde grupların ortalamalarının arasındaki fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur ($T= 1.78$, $p > 0.050$). Disfoni grubu ile normal gruptaki Slope_{diyet} değerinde grupların ortalamalarının arasındaki fark anlamlı bulunmuştur ($t= -4.412$, $p < 0.001$).

Disfoni grubu ile normal gruptaki AVQI _{diyet} değerinde grupların ortalamalarının arasında yapılan Welch's t testi sonucunda fark anlamlı bulunmuştur. ($t = -7.172$, $p < 0.001$) .

Çalışmamızdaki disfoni grubu ile normal gruptaki değerlerin ortalamalarının karşılaştırıldığı Welch's t testinin sonucu olarak:

Disfoni grubu ile normal gruptaki CPPS _{yirmi} değerinde grupların ortalamalarının arasındaki fark anlamlı bulunmuştur($t = 6.874$, $p < 0.001$). Disfoni grubu ile normal gruptaki HNR _{yirmi} değerinde grupların ortalamalarının arasındaki fark anlamlı bulunmuştur($t = 5.692$, $p < 0.001$). Disfoni grubu ile normal gruptaki Slope _{yirmi} değerinde grupların ortalamalarının arasındaki fark anlamlı bulunmuştur($t = -4.453$, $p < 0.001$). Disfoni grubu ile normal gruptaki Shimmer Local _{yirmi} değerinde grupların ortalamalarının arasındaki fark anlamlı bulunmuştur ($t = -4.349$, $p < 0.001$). Disfoni grubu ile normal gruptaki LTAS _{yirmi} değerinde grupların ortalamalarının arasındaki fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur ($T = 1.64$, $p > 0.050$). Disfoni grubu ile normal gruptaki Yüzde Shimmer _{yirmi} değerinde grupların ortalamalarının arasındaki fark anlamlı bulunmuştur($t = -6.804$, $p < 0.001$).

Disfoni grubu ile normal gruptaki AVQI _{yirmi} değerinde grupların ortalamalarının arasındaki fark anlamlı bulunmuştur($t = -7.144$, $p < 0.001$) (Tablo-7).

Tablo 7 : Disfoni grubu ile Normal grubun akustik değerlerinin Karşılaştırılması

Değer	T	Df	Sig. (2-tailed)	Ortalama Farkı
CPPS _{diyet}	6.86	59.17	0.001	3.41
HNR _{diyet}	5.65	60.72	0.001	4.43
Yüzde _{diyet}	-4.23	55.70	0.001	-2.77
Local _{diyet}	-4.58	52.27	0.001	-0.24
Ltas _{diyet}	1.78	80	0.077	1.62
Slope _{diyet}	-4.41	46.17	0.001	-2.32
AVQI _{diyet}	-7.17	50.86	0.001	-2.65
CPPS _{yirmi}	6.87	58.92	0.001	3.54
HNR _{yirmi}	5.69	58.63	0.001	4.66

Yüzde yirmi	-4.45	51.96	0.001	-3.00
Local yirmi	-4.34	51.16	0.001	-0.24
LTAS yirmi	1.64	80	0.105	1.70
Slope yirmi	-6.80	57.89	0.001	-1.96
AVQI yirmi	-7.14	50.02	0.001	-2.71

4.5 VHI-10 DSI ve Parametrelerinin Disfoni durumuna Göre İncelenmesi

Disfonili grupta MPT değerinin ortalaması $10,87 \pm 4,92$ sn bulunmuştur. ILow değerinin ortalaması $74,43 \pm 40,63$ dB bulunmuştur. F0_{High} değerinin ortalaması $474,13 \pm 297,56$ Hz. bulunmuştur. Jitter_{ppq5} değerinin ortalaması $\%0,45 \pm 0,40$ bulunmuştur.

Disfonili grupta DSI değerinin ortalaması $0,38 \pm 3,20$ bulunmuştur.

Disfonili grupta VHI-10 değerinin ortalaması $18,04 \pm 9,87$ bulunmuştur.

Tablo 8 : VHI, DSI ve parametrelerinin Disfoni grubunda ortalamaları

		Ortalama	Ortanca	Ss	Minimum	Maksimum
Akustik parametre						
Disfoni Var	MPT	10.878	9	4.92	6	23
	ILow	74.43	66.63	40.63	57.31	84.36
	F0 _{High}	474.13	380.39	297.5	73.1	1290.56
	Jitter _{ppq5}	0.45	0.29	0.40	0.13	1.88
	DSI	0.38	1.31	3.20	-10.29	5.95
	VHI- 10	18.04	17	9.87	0	43

Normal grupta hesaplanan: MPT değerinin ortalaması $16,73 \pm 4,96$ sn bulunmuştur(Şekil-8).

ILow değerinin ortalaması $70,79 \pm 5,67$ dB bulunmuştur. F0_{High} değerinin ortalaması $520,7 \pm 22,39$ Hz bulunmuştur. Jitter_{ppq5} değerinin ortalaması $\%0,23 \pm 0,17$ bulunmuştur.

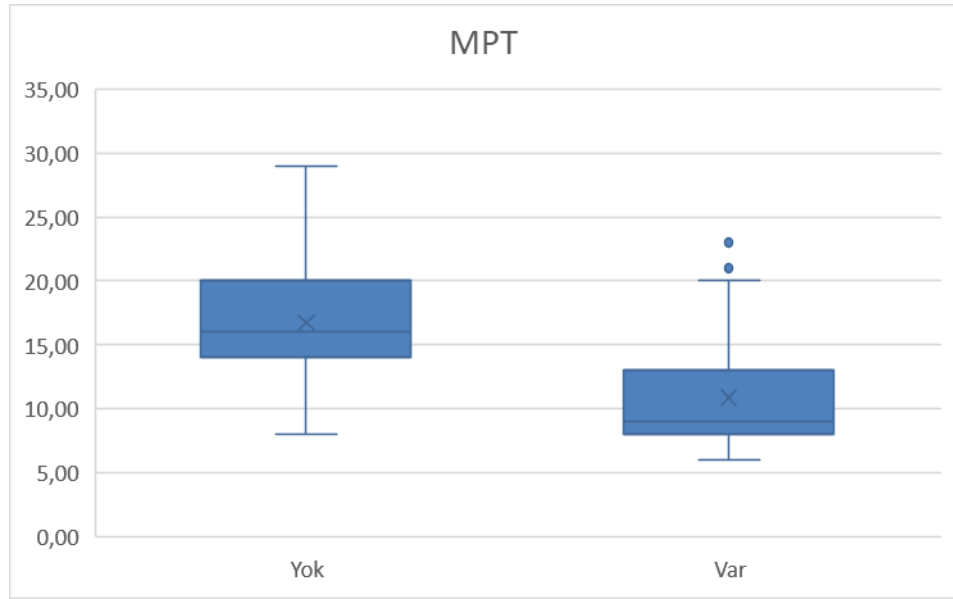
Normal grupta DSI değerinin ortalaması $2,68 \pm 1,74$ bulunmuştur.

Normal grupta VHI-10 değerinin ortalaması 0.14 ± 0.35 bulunmuştur.

Tablo 9 : DSI ve parametrelerinin Normal grupta ortalamaları

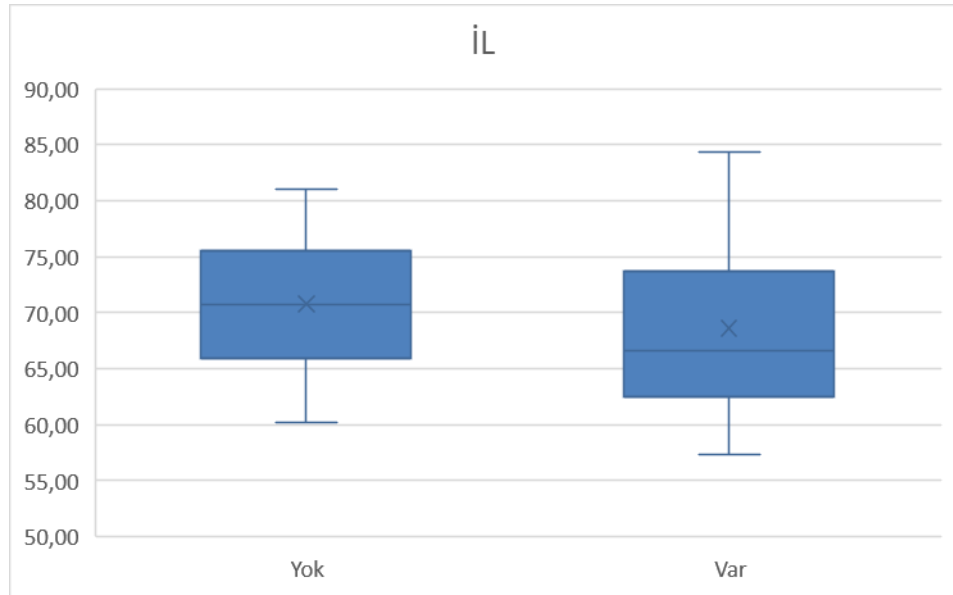
Akustik parametre		Orta- lama	Or- tanca	Ss	Mini- mum	Maksi- mum
Disfoni Yok	MPT	16.73	16	4.96	8	29
	ILow	70.79	70.69	5.67	60.19	81.08
	F0High	520.7	447.62	228.39	272.98	1286.36
	Jitter _{ppq5}	0.23	0.18	0.17	0.08	1.16
	DSI	2.68	2.57	1.74	-1.95	8.17
	VHI- 10	0.14	0	0.35	0	1

Çalışmamızdaki disfoni grubu ile normal gruptaki DSI ve parametrelerinin ve VHI değerlerinin ortalamalarının karşılaştırılması için yapılan Welch's t testinde (Tablo-10): MPT değerinde disfoni grubu ile normal gruptaki ortalamalarının arasındaki fark anlamlı bulunmuştur($t= 6.867$, $p < 0.001$).



Şekil 7: MPT değerlerinin Disfoni Durumuna Değişimi

ILow değerinde disfoni grubu ile normal gruptaki ortalamalarının arasındaki fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur ($T= 7.867$, $p < 0.050$) (Şekil-9)



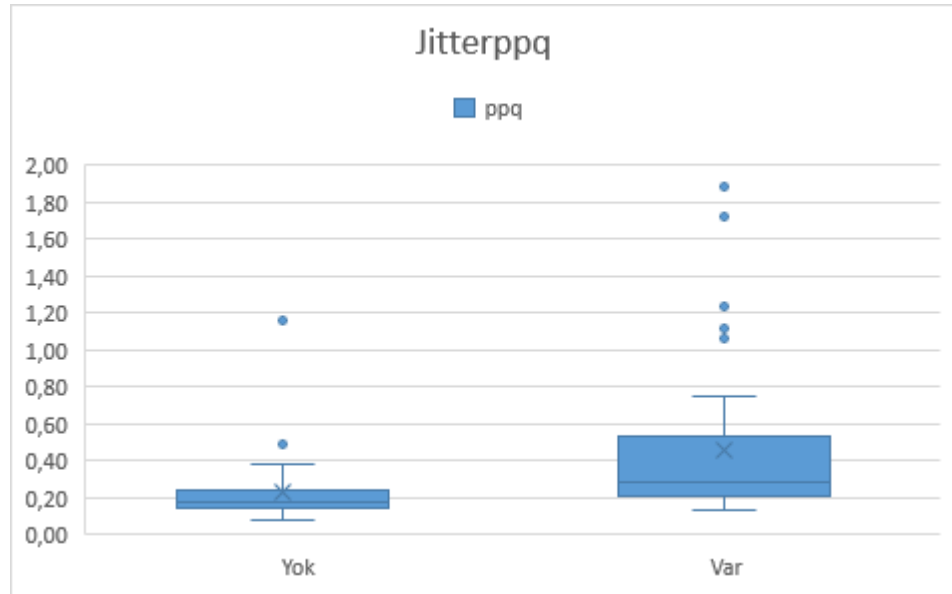
Şekil 8 : ILow değerlerinin Disfoni Durumuna Değişimi

$F_{0\text{High}}$ değerinde disfoni grubu ile normal gruptaki ortalamalarının arasındaki fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur. ($T= 8.867$, $p> 0.050$).

Tablo 10: DSI ve VHI ortalama Farkının incelenmesi

Değer	T	Df	Sig. (2-tailed)	Ortalama Farkı
Maksimum Fonasyon Süresi	5.365	80	0.001	5.854
En Düşük Ses Şiddeti	-0.569	80	0.571	-3.64317
En Yüksek Temel Frekans	0.795	80	0.429	46.56366
Jitter_{ppq5}	-3.273	54.549	0.001	-0.22707
DSI	4.023	61.662	0.001	2.29293
VHI- 10	-11.602	40.105	0.001	-17.902

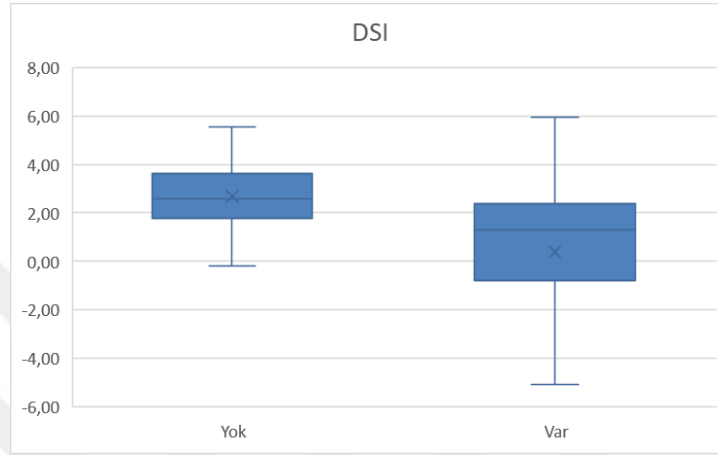
Jitter_{ppq5} değerinde disfoni grubu ile normal gruptaki ortalamalarının arasındaki fark anlamlı bulunmuştur($t= 9.867$, $p> 0.001$).



Şekil 9 : Jitter_{ppq5} değerlerinin Disfoni Durumuna Değişimi

DSI değerinde disfoni grubu ile normal gruptaki ortalamalarının arasındaki fark anlamlı bulunmuştur($t= 10.867$, $p < 0.001$)(Şekil-11).

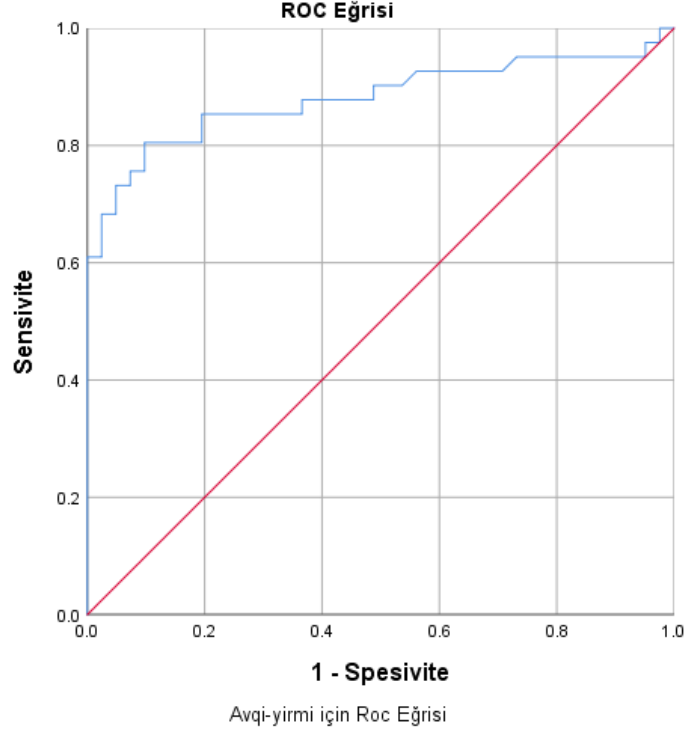
Disfoni grubu ile normal gruptaki VHI-10 değerinin ortalamalarının arasındaki fark anlamlı bulunmuştur($t= 11.867$, $p < 0.001$).



Şekil 10 : DSI değerlerinin Disfoni Durumuna Değişimi

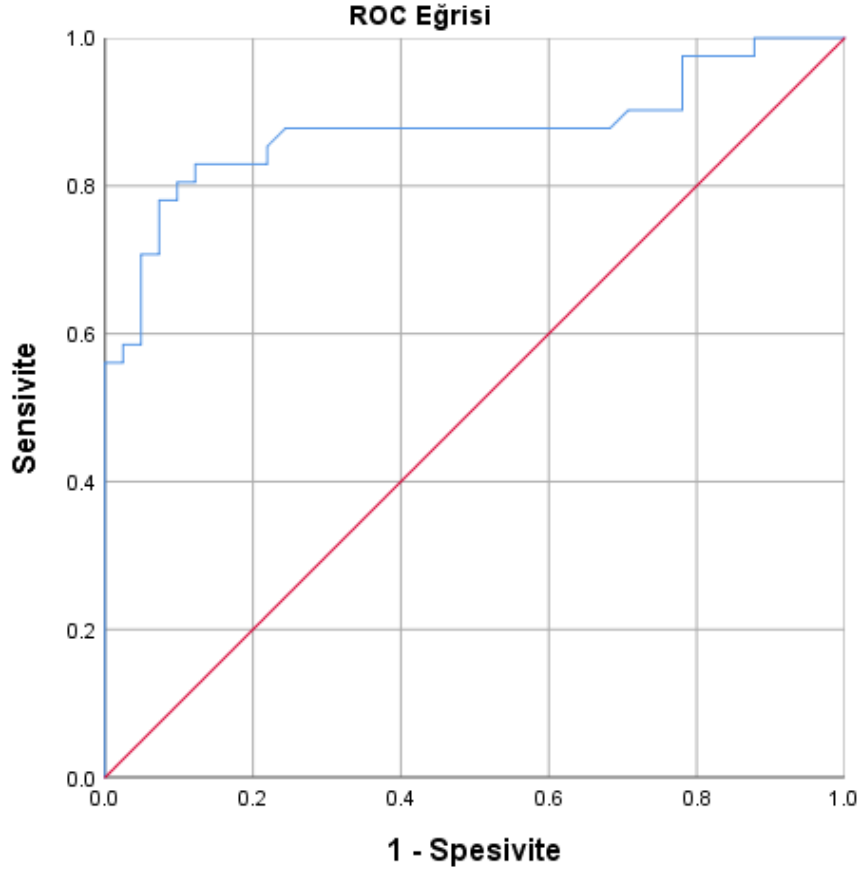
4.6 ROC Analizi ile kesme noktalarının seçilmesi.

AVQI yirmi için hesaplanan Grafik altında kalan alan $AUC = 0.881$ bulunmuştur(Şekil-12). Youden endeksine göre ideal kesme noktası ise 2,76 olarak belirlenmiştir. Bu değerde %80,50 sensitivite %90,50 spesivite elde edilmiştir.



Şekil 11: AVQI_{diyet} için ROC grafiği

AVQI_{diyet} için hesaplanan Grafik altında kalan alan $AUC = 0.876$ bulunmuştur(Şekil-13). Youden endeksine göre ideal kesme noktası ise 2,64 olarak belirlenmiştir. Bu değerle %82,90 sensitivite %87,50 spesivite elde edilmiştir(Tablo 11).



Avqi-diyet için Roc Eğrisi

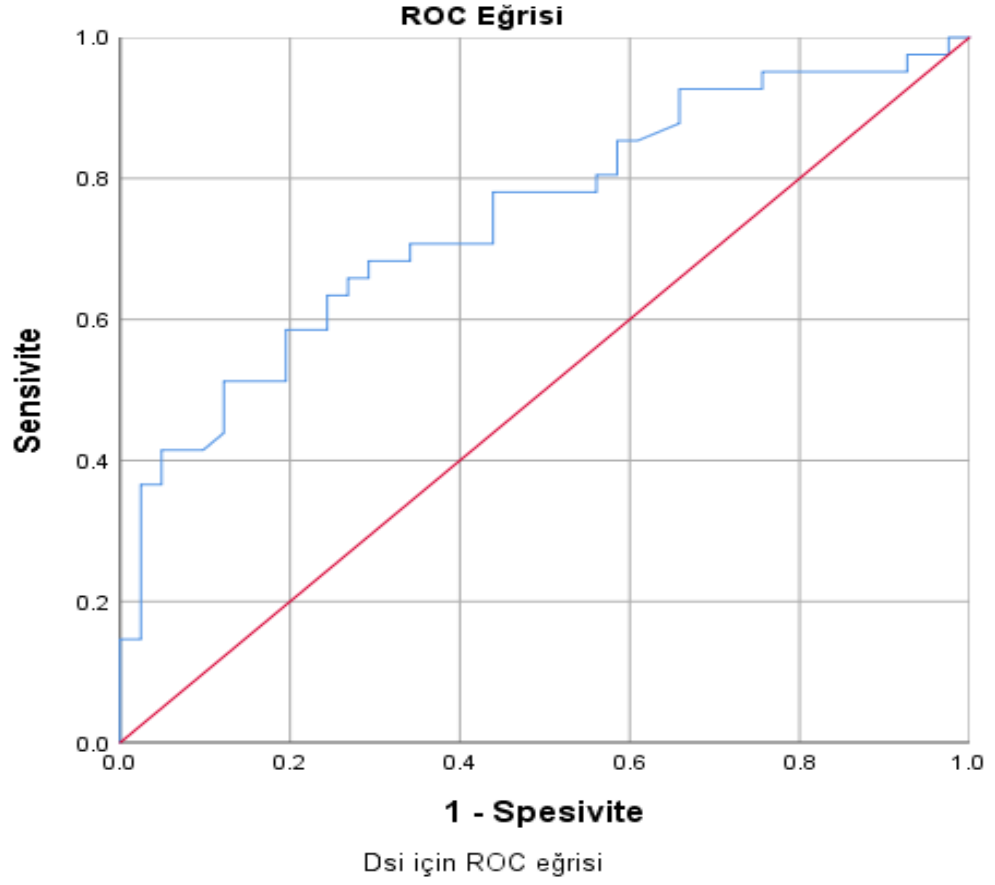
Şekil 12 : AVQI_{diyet} için ROC grafiği

DSI için hesaplanan Grafik altında kalan alan $AUC = 0.746$ bulunmuştur. Youden endeksine göre ideal kesme noktası ise 1,87 olarak belirlenmiştir. Bu değerle %65,90 sensivite %73,20 spesivite elde edilmiştir. (Şekil-14).

Tablo 11: Testlerin Diagnostik Yetenekleri

Test	AVQI _{yirmi}	AVQI _{diyet}	DSI
Sensivite	80.5 %	82.9 %	65.9 %
Spesifikite	90.2 %	87.8 %	73.2 %
Doğruluk	85.4 %	85.4 %	69.5 %

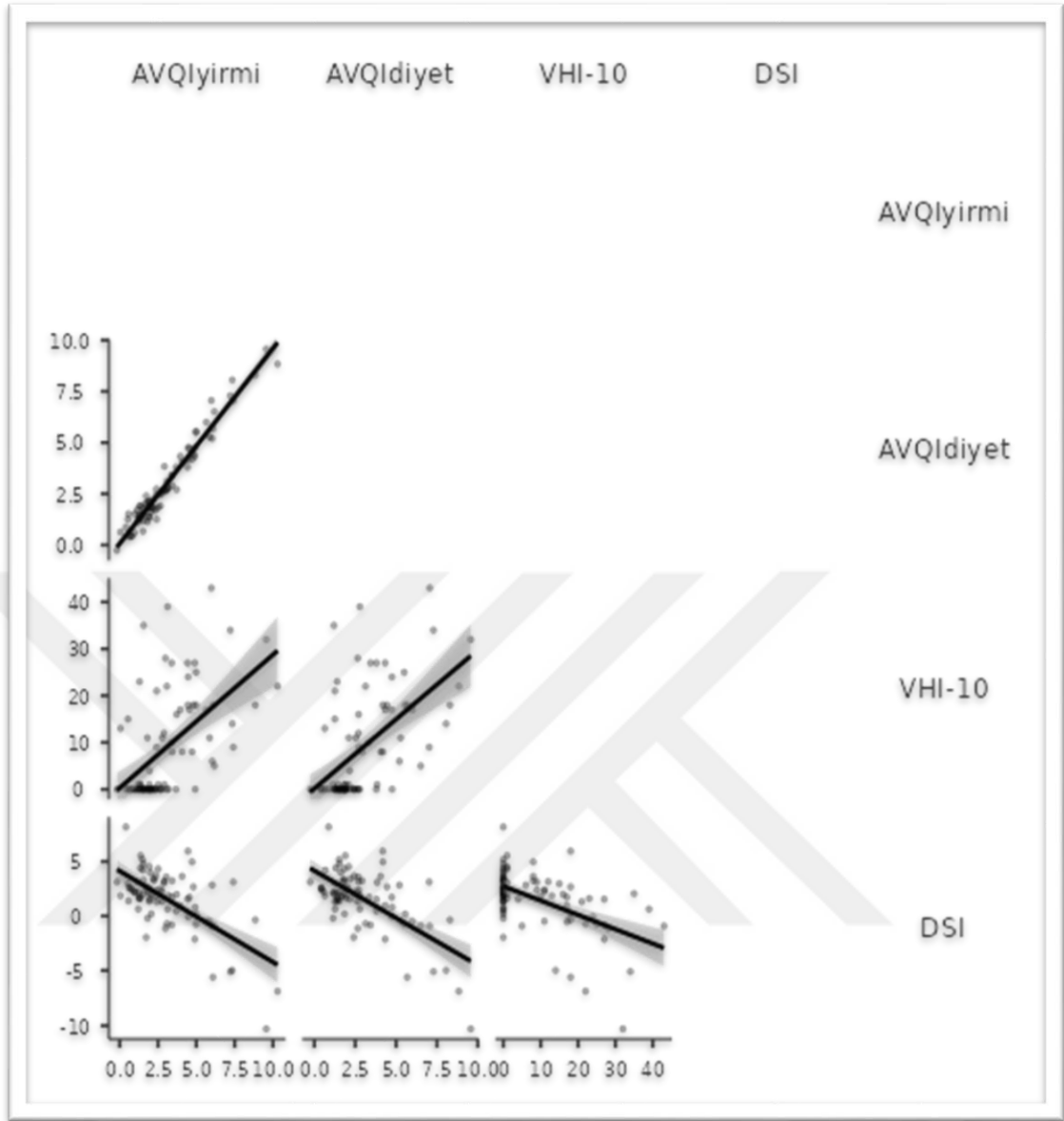
Pozitif Prediktif Değer	89.2 %	87.2 %	71.1 %
Negatif Prediktif Değer	82.2 %	83.7 %	68.2 %



Şekil 13 : DSI için ROC grafiği

4.7 AVQI, DSI ve VHI Arası ilişkiler

Testlerin birbiriyle doğrusal ilişkilerini incelemek için yapılan Pearson korelasyon testinin sonuçları Tablo-12’de korelasyon grafikleri ise Şekil 15’te verilmiştir.



Şekil 14 : Testlerin Korelasyon Grafiği

DSI ile VHI-10 testleri arasında ters orta derece korelasyon bulunmuştur. ($R: -0.532$, $p = 0.001$) DSI ile AVQI_{yirmi} testleri arasında ters orta derece korelasyon bulunmuştur. ($R: -0.649$, $p = 0.001$) DSI ile AVQI_{diyet} testleri arasında ters orta derece korelasyon bulunmuştur. ($R: -0.658$, $p = 0.001$) VHI ile AVQI_{yirmi} testleri arasında orta derece korelasyon bulunmuştur. ($R: 0.547$, $p = 0.001$) VHI ile AVQI_{diyet} testleri arasında orta derece korelasyon bulunmuştur. ($R: 0.557$, $p = 0.001$) AVQI_{yirmi} ile AVQI_{diyet} testleri arasında yüksek derece korelasyon bulunmuştur. ($R: 0.974$, $p = 0.001$)

Tablo 12: AVQI, DSI ve VHI Korelasyonları korelasyon

		DSI	VHI- 10	AVQI _{gece}	AVQI _{yirmi}
DSI	Pearson Korelas- yon	1	-.532**	-.658**	-.649**
	Sig. (2-tailed)		.000	.000	.000
	N	82	82	82	82
VHI- 10	Pearson Korelas- yon	- .532**	1	.557**	.547**
	Sig. (2-tailed)	.000		.000	.000
	N	82	82	82	82
AVQI diyet	Pearson Korelas- yon	- .658**	.557**	1	.974**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000		.000
	N	82	82	82	82
AVQI yirmi	Pearson Korelas- yon	- .649**	.547**	.974**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	
	N	82	82	82	82
**, Korelasyon 0.01 derecesinde anlamlıdır (2- Taraflı).					

4.8 Yaşın Test Sonuçlarına Etkisi

Yaşın akustik parametrelere ve VHI ile olan doğrusal ilişkisini incelemek için yapılan Pearson korelasyon testi sonucunda:

Yaş ile MPT değeri arasında bulunan korelasyon anlamsız bulunmuştur (R: -0,202 , $p > 0.05$).

Yaş ile ILow değeri arasında bulunan korelasyon anlamsız bulunmuştur (R: 0,064, $p > 0.05$).

Yaş ile $F0_{High}$ değeri arasında bulunan korelasyon anlamsız bulunmuştur ($R: 0,003$, $p > 0.05$).

Yaş ile $Jitter_{ppq5}$ değeri arasında bulunan korelasyon anlamsız bulunmuştur ($R: 0,181$, $p > 0.05$).

Yaş ile DSI değeri arasında bulunan korelasyon anlamsız bulunmuştur ($R: -0,186$, $p > 0.05$).

Yaş ile VHI-10 değeri arasında düşük derece korelasyon bulunmuştur ($R: 0,234$, $p < 0,050$).

Yaş ile CPPS_{diyet} değeri arasında ters düşük derece korelasyon bulunmuştur ($R: -0,254$, $p < 0,001$).

Yaş ile HNR_{diyet} değeri arasında ters orta derece korelasyon bulunmuştur ($R: -0,397$, $p < 0,021$).

Yaş ile Yüzde Shimmer_{diyet} değeri arasında düşük korelasyon anlamsız bulunmuştur ($R: 0,226$, $p < 0,050$).

Yaş ile Shimmer Local_{diyet} değeri arasında bulunan korelasyon anlamsız bulunmuştur ($R: 0,313$, $p > 0.001$).

Yaş ile LTAS_{diyet} değeri arasında ters düşük derece korelasyon bulunmuştur ($R: -0,047$, $p < 0,004$).

Yaş ile Slope_{diyet} değeri arasında bulunan korelasyon anlamsız bulunmuştur ($R: 0,265$, $p > 0.05$).

Yaş ile AVQI_{diyet} değeri arasında orta derece korelasyon bulunmuştur ($R: 0,327$, $p < 0,001$).

Yaş ile CPPS_{yirmi} değeri arasında ters düşük derece korelasyon bulunmuştur ($R: -0,223$, $p < 0,021$).

Yaş ile HNR_{yirmi} değeri arasında bulunan korelasyon anlamsız bulunmuştur ($R: -0,358$, $p > 0.001$).

Yaş ile LTAS_{yirmi} değeri arasında düşük derece korelasyon bulunmuştur. ($R: 0,193$, $p < 0,001$).

Yaş ile Shimmer Local_{yirmi} değeri arasında bulunan korelasyon anlamsız bulunmuştur. ($R: 0,236$, $p > 0.05$).

Yaş ile Slope_{yirmi} değeri arasında bulunan korelasyon anlamsız bulunmuştur ($R: -0,008$, $p > 0.05$).

Yaş ile Yüzde Shimmer_{yirmi} değeri arasında orta derece korelasyon bulunmuştur ($R: 0,334$, $p < 0,001$).

Yaş ile AVQI_{yirmi} değeri arasında düşük derece korelasyon bulunmuştur (R: 0,279, p<0,010).

Tablo 13: AVQI,VHI ve DSI Yaş Korelasyonları

MPT	Korelasyonlar	Yaş
	Pearson Korelasyon	-0.202
	Sig. (2-tailed)	0.069
ILow	N	82
	Pearson Korelasyon	0.064
	Sig. (2-tailed)	0.569
F0_{High}	N	82
	Pearson Korelasyon	0.003
	Sig. (2-tailed)	0.976
Jitter ppq5	N	82
	Pearson Korelasyon	0.181
	Sig. (2-tailed)	0.104
DSI	N	82
	Pearson Korelasyon	-0.186
	Sig. (2-tailed)	0.095
VHI- 10	N	82
	Pearson Korelasyon	.234*
	Sig. (2-tailed)	0.034
CPPS diyet	N	82
	Pearson Korelasyon	-.254*
	Sig. (2-tailed)	0.021
HNR diyet	N	82
	Pearson Korelasyon	-.397**
	Sig. (2-tailed)	0
Yüzde diyet	N	82
	Pearson Korelasyon	.226*
	Sig. (2-tailed)	0.041

Local diyet	N	82
	Pearson Korelasyon	.313**
	Sig. (2-tailed)	0.004
Ltas diyet	N	82
	Pearson Korelasyon	-0.047
	Sig. (2-tailed)	0.678
Eğim diyet	N	82
	Pearson Korelasyon	.265*
	Sig. (2-tailed)	0.016
AVQI diyet	N	82
	Pearson Korelasyon	.327**
	Sig. (2-tailed)	0.003
CPPS yirmi	N	82
	Pearson Korelasyon	-.223*
	Sig. (2-tailed)	0.044
HNR yirmi	N	82
	Pearson Korelasyon	-.358**
	Sig. (2-tailed)	0.001
Yüzde yirmi	N	82
	Pearson Korelasyon	0.193
	Sig. (2-tailed)	0.082
Local yirmi	N	82
	Pearson Korelasyon	.236*
	Sig. (2-tailed)	0.033
LTAS yirmi	N	82
	Pearson Korelasyon	-0.008
	Sig. (2-tailed)	0.942
Eğim yirmi	N	82
	Pearson Korelasyon	.334**
	Sig. (2-tailed)	0.002
AVQI yirmi	N	82
	Pearson Korelasyon	.279*
	Sig. (2-tailed)	0.011

	N	82
* p<0.05 (2-tailed).		
** p<0.01 (2-tailed).		

4.9 Cinsiyetin Test Sonuçlarına Etkisi

Kadınlarda MPT değerinin ortalaması $13,21 \pm 4,98$ sn olarak bulunmuştur. I_{Low} değerinin ortalaması $68,97 \pm 6,60$ dB olarak bulunmuştur. F0_{High} değerinin ortalaması $502,28 \pm 212,80$ Hz olarak bulunmuştur. Jitter_{ppq5} değerinin ortalaması $0,32 \pm 0,30$ olarak bulunmuştur.

Kadınlarda DSI değerinin ortalaması $1,60 \pm 2,44$ olarak bulunmuştur.

Kadınlarda VHI-10 değerinin ortalaması $9,45 \pm 11,94$ olarak bulunmuştur.

Kadınlarda CPPS_{diyet} değerinin ortalaması $13,01 \pm 2,59$ dB olarak bulunmuştur. HNR_{diyet} değerinin ortalaması $17,78 \pm 3,69$ dB olarak bulunmuştur. Yüzde Shimmer_{diyet} değerinin ortalaması $5,86 \pm 2,68$ olarak bulunmuştur. Shimmer Local_{diyet} değerinin ortalaması $0,61 \pm 0,22$ dB olarak bulunmuştur. LTAS_{diyet} değerinin ortalaması $-18,28 \pm 4,31$ dB olarak bulunmuştur. Slope_{diyet} değerinin ortalaması $-10,29 \pm 2,82$ dB olarak bulunmuştur.

Kadınlarda AVQI_{diyet} değerinin ortalaması $2,69 \pm 1,83$ olarak bulunmuştur.

Kadınlarda CPPS_{yirmi} değerinin ortalaması $12,81 \pm 2,74$ dB olarak bulunmuştur. HNR_{yirmi} değerinin ortalaması $18,14 \pm 3,89$ dB olarak bulunmuştur. Yüzde Shimmer_{yirmi} değerinin ortalaması $5,74 \pm 2,77$ dB olarak bulunmuştur. Shimmer Local_{yirmi} değerinin ortalaması $0,59 \pm 0,23$ dB olarak bulunmuştur. LTAS_{yirmi} değerinin ortalaması $-19,31 \pm 4,91$ olarak bulunmuştur. Slope_{yirmi} değerinin ortalaması $-10,15 \pm 1,48$ dB olarak bulunmuştur.

Kadınlarda AVQI_{yirmi} değerinin ortalaması $2,83 \pm 1,94$ olarak bulunmuştur.

Tablo 14: Cinsiyete göre VHI AVQI DSI ve Parametrelerinin Karşılaştırılması

Cinsiyet	N	Ortalama	Ortanca	SS	Minimum	Maksimum
----------	---	----------	---------	----	---------	----------

MPT		Kadın	61	13.21	13	4.98	6	25
		Erkek	21	15.52	15	7.35	6	29
Lİ		Kadın	61	68.97	69.17	6.60	57.31	81.08
		Erkek	21	71.20	72.21	6.20	61.14	84.36
F0_{High}		Kadın	61	502.28	447.62	212.80	162.15	1224.3
		Erkek	21	483.28	335.25	384.06	73.1	1290.56
Jitter_{ppq5}		Kadın	61	0.32	0.21	0.30	0.08	1.72
		Erkek	21	0.42	0.27	0.40	0.12	1.88
DSI		Kadın	61	1.60	1.98	2.44	-6.88	5.95
		Erkek	21	1.34	2.27	3.75	-10.29	8.17
VHI-10		Kadın	61	9.45	1	11.934	0	43
		Erkek	21	8.04	5	9.744	0	32
CPPS_{diyet}		Kadın	61	13.01	13.65	2.591	5.74	17.44
		Erkek	21	11.68	12.82	3.279	4.86	16.3
HNR_{diyet}		Kadın	61	17.78	18.39	3.696	6.23	23.65
		Erkek	21	14.58	16.53	4.639	6.33	20.57
Yüzde_{diyet}		Kadın	61	5.86	5.34	2.682	1.54	16.05
		Erkek	21	8.36	6.39	4.085	4.12	18.45
Local_{diyet}		Kadın	61	0.61	0.55	0.222	0.32	1.36
		Erkek	21	0.81	0.66	0.335	0.47	1.62
Ltas_{diyet}		Kadın	61	-18.28	-18.42	4.311	-27.46	-6.05
		Erkek	21	-20.93	-21.44	3.032	-25.97	-14.38
Eğim_{diyet}		Kadın	61	-10.29	-10.86	2.825	-12.74	8.47
		Erkek	21	-9.45	-9.85	1.94	-12.3	-5.81
AVQI_{diyet}		Kadın	61	2.69	2.11	1.83	-0.26	8.84
		Erkek	21	3.95	2.73	2.67	0.43	9.57
CPPS_{yirmi}		Kadın	61	12.81	13.35	2.74	4.31	17.7

		Erkek	21	11.77	12.81	3.3	4.98	16.85
Hnr yirmi		Kadın	61	18.14	18.75	3.89	3.27	24.97
		Erkek	21	15.06	16.46	4.95	6.05	20.27
Yuzde yirmi		Kadın	61	5.74	5.15	2.77	1.58	15.97
		Erkek	21	7.85	5.81	4.45	3.78	19.04
Local yirmi		Kadın	61	0.59	0.52	0.23	0.31	1.56
		Erkek	21	0.77	0.59	0.35	0.46	1.62
Ltas yirmi		Kadın	61	-19.33	-19.65	4.91	-28.98	-5.87
		Erkek	21	-22.17	-22.61	3.52	-32	-16.42
Egim yirmi		Kadın	61	-10.15	-10.32	1.482	-12.39	-5.22
		Erkek	21	-9.23	-9.76	1.88	-11.52	-6.02
AVQI yirmi		Kadın	61	2.83	2.26	1.94	-0.18	10.3
		Erkek	21	3.84	2.92	2.69	0.4	9.56

Erkeklerde MPT değerin ortalaması $15,52 \pm 7,35$ sn olarak bulunmuştur. ILow değerin ortalaması $71,20 \pm 6,20$ dB olarak bulunmuştur. F0_{High} değerin ortalaması $483,28 \pm 384,06$ Hz olarak bulunmuştur. Jitter_{ppq5} değerin ortalaması $\% 0,42 \pm 0,40$ olarak bulunmuştur.

Erkeklerde DSI değerin ortalaması $1.34 \pm 3,75$ olarak bulunmuştur.

Erkeklerde VHI-10 değerin ortalaması 8.048 ± 9.744 olarak bulunmuştur.

Erkeklerde CPPS_{diyet} değerin ortalaması $11.68 \pm 3,27$ dB olarak bulunmuştur. HNR_{diyet} değerin ortalaması $14,58 \pm 4,63$ dB olarak bulunmuştur. Yüzde Shimmer_{diyet} değerin ortalaması $\% 8,36 \pm 4,08$ olarak bulunmuştur. Shimmer Local_{diyet} değerin ortalaması $0,81 \pm 0,33$ dB olarak bulunmuştur. LTAS_{diyet} değerin ortalaması $-20,93 \pm 3,03$ dB olarak bulunmuştur. Slope_{diyet} değerin ortalaması $-9,45 \pm 1,94$ dB olarak bulunmuştur.

Erkeklerde AVQI_{diyet} değerin ortalaması $3.95 \pm 2,67$ olarak bulunmuştur.

Erkeklerde CPPS_{yirmi} değerinin ortalaması $11,77 \pm 3,35$ dB olarak bulunmuştur. HNR_{yirmi} değerinin ortalaması $15,06 \pm 4,95$ dB olarak bulunmuştur. Yüzde Shimmer_{yirmi} değerinin ortalaması $7,85 \pm 4,45$ olarak bulunmuştur. Shimmer Local_{yirmi} değerinin ortalaması $0,77 \pm 0,35$ dB olarak bulunmuştur. LTAS_{yirmi} değerinin ortalaması $-22,17 \pm 3,52$ dB olarak bulunmuştur. Slope_{yirmi} değerinin ortalaması $-9,23 \pm 1,88$ olarak bulunmuştur.

Erkeklerde AVQI_{yirmi} değerinin ortalaması $3,84 \pm 2,69$ olarak bulunmuştur (Tablo-14).

Kadınlarda ve Erkekler arasındaki akustik parametreler ile VHI-10 değerlerinin ortalamalarının arasında farkı incelemek için yapılan Mann-Whitney U testi sonucunda (Tablo -15)

MPT değerinin cinsiyetler arasında bulunan fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur ($U= 534, p>0.05$). ILow değerinin cinsiyetler arasında bulunan fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur ($U= 512, p>0.05$). F0_{High} değerinin cinsiyetler arasında bulunan fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur ($U= 459, p>0.05$). Jitter_{ppq5} değerinin cinsiyetler arasında bulunan fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur ($U= 513, p>0.05$).

DSI değerinin cinsiyetler arasında bulunan fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur ($U= 623, p>0.05$) .

VHI-10 değerinin cinsiyetler arasında bulunan fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur ($U= 619, p>0.05$) .

Tablo 15: Cinsiyetler Arası Mann-Whitney U Testleri

Değer	Test	U	P	Ortalama farkı
MPT	Mann-Whitney U	534	0,258	-2,0001
ILow	Mann-Whitney U	512	0,172	-2,62
F0_{High}	Mann-Whitney U	459	0,054	98,17
Jitter_{ppq5}	Mann-Whitney U	513	0,175	-0,0401

DSI	Mann-Whitney U	623	0,857	-0,13
VHI	Mann-Whitney U	619	0,816	7,29
CPPS_{diyet}	Mann-Whitney U	475	0,079	1,09
HNR_{diyet}	Mann-Whitney U	380	0,006	2,7201
LTAS_{diyet}	Mann-Whitney U	377	0,005	-1,7
Shimmer Local_{diyet}	Mann-Whitney U	361	0,003	-0,15
Slope_{diyet}	Mann-Whitney U	391	0,008	2,54
Yüzde Shimme_{diyet}	Mann-Whitney U	428	0,024	-1,02
AVQI_{diyet}	Mann-Whitney U	459	0,054	-0,8999
CPPS_{yirmi}	Mann-Whitney U	519	0,197	0,89
HNR_{yirmi}	Mann-Whitney U	384	0,006	2,4501
LTAS_{yirmi}	Mann-Whitney U	446	0,039	-1,23
Shimmer Local_{yirmi}	Mann-Whitney U	397	0,01	-0,11
Slope_{yirmi}	Mann-Whitney U	407	0,013	2,48
Yüzde Shimmer- yirmi	Mann-Whitney U	466	0,064	-0,74
AVQI_{yirmi}	Mann-Whitney U	506	0,153	-0,75

CPPS _{diyet} değerinin cinsiyetler arasında bulunan fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur (U= 475, p>0.05). HNR _{diyet} değerinin cinsiyetler arasında bulunan fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur (U= 380, p <0.01). LTAS _{diyet} değerinin cinsiyetler arasında bulunan fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur (U= 377, p <0.01). Shimmer Local _{diyet} değerinin cinsiyetler arasında bulunan fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur (U= 361, p <0.01). Slope _{diyet} değerinin cinsiyetler ara-

sında bulunan fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur ($U = 391$, $p < 0.01$). Yüzde Shimmer_{diyet} değerinin cinsiyetler arasında bulunan fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur ($U = 428$, $p < 0.05$).

AVQI_{diyet} değerinin cinsiyetler arasında bulunan fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur ($U = 459$, $p > 0.05$).

CPPS_{yirmi} değerinin cinsiyetler arasında bulunan fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur ($U = 519$, $p > 0.05$). HNR_{yirmi} değerinin cinsiyetler arasında bulunan fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur ($U = 384$, $p < 0.01$). LTAS_{yirmi} değerinin cinsiyetler arasında bulunan fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur ($U = 446$, $p < 0.05$). Shimmer Local_{yirmi} değerinin cinsiyetler arasında bulunan fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur ($U = 397$, $p < 0.01$). Slope_{yirmi} değerinin cinsiyetler arasında bulunan fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur ($U = 407$, $p < 0.01$). Yüzde Shimmer_{yirmi} değerinin cinsiyetler arasında bulunan fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur ($U = 466$, $p > 0.05$).

AVQI_{yirmi} değerinin cinsiyetler arasında bulunan fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur ($U = 506$, $p > 0.05$).

5. Tartışma

Bu çalışmada İki objektif ses kalitesi değerlendirme metodu olan DSI ile AVQI'nin aralarındaki ilişkilerin incelenmesi, tanılayıcı yeteneklerine göz atılması ve AVQI'de kullanılacak materyalin Etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. AVQI'nin üçüncü versiyonu, kullanılacak metnin 3 saniye konsantre olmasını gerektirmektedir. Bunun için çalışmamızda kullanılan iki metin türü için de standart heceler belirlenmiştir. Diyet pasajı için otuzuncu hece olan “Gece” ile Yirmiye kadar saymadaki yirmi üçüncü hece olan “On Dört” istatistiksel olarak uygun görülmüştür. AVQI için yapılan geçerlilik çalışmalarında ise bizim bulgularımıza yakın olacak şekilde hece sayıları bulunmuştur. Örnek olarak Japonca geçerlilik çalışmasında da 30 hece, Korece çalışmasında 26 ve Fransızca çalışmasında 28 hece uygun görülmüştür (Hosokawa vd., 2019; Kim vd., 2019; Pommée vd., 2020b).

Her iki durumda alınacak ölçeğin akustik parametrelerinin yakın olması beklenmelidir. Çalışmamızda standart hece ile el ile seçilen hece ile yapılan karşılaştırmada yirmiye kadar saymadaki LTAS değerleri dışındaki değerlerde

anlamalı bir fark bulunamamıştır. Bu durumun ezberden sayı sayma ile bir metin arasında okumanın kişilerin sesinin kontrol etme biçimindeki değişikliklerle açıklanabilir. Bu sonuçlara göre seçilen standart heceler testlerin kullanımı için uygun olduğu düşünülebilir .3 saniye için gerekli olan hece sayısının standart hece ve el ile seçilmiş hece ile elde edilen konsantre ses uzunluğunun aynı olması gereklilik olduğu için çalışmalarda yer almışken her iki durumdaki akustik parametrelerin değerlendirildiği bir çalışmaya rastlanmamıştır (Barsties v. Latoszek vd., 2020).

Mikrofon kalibrasyonu, yapılan test sonuçlarının özellikle şiddet ölçümlerinin yorumlanabilir olması için önemlidir. Çalışmamızda yapılan kalibrasyon için standartlara uygun bir SLM ile ölçüm yapılmış ve şiddet hesapları buna göre yapılmıştır (Maryn & Zarowski, 2015). Bizim çalışmamızda bahsedilen yöntemden ayrıca ses üretimi için saf ses odyometre cihazı kullanılmıştır. SLM cihazına ulaşımın zor olabilecek durumdaki kliniklerde serbest alan hoparlörü mevcut ise bu senaryo için de kalibrasyon yöntemlerinin uygunluğu denenebilir.

Kepstral yöntemler ASHA tarafından genel ses kalitesinin değerlendirilmesi için kullanılmış bir yöntemdir. Kökenlerinin eskiye dayanmasına rağmen hesaplamak için işlem gücü gerektirdiği için uzun süre yaygın kullanıma geçememiştir (Murton vd., 2020). Çalışmamızda da görüldüğü gibi CPPS disfonili sesleri normal seslerden ayırmakta başarılıdır. Kepstral ölçümlerde kişinin kayıt sırasındaki konuşma sesinin şiddetinin Kepstral ölçümleri etkilediğini gösteren çalışmalar literatürde mevcuttur. Çalışmamızda bunu değerlendirme için gerekli veri bulunmamaktadır (Brockmann-Bauser vd., 2021).

Literatürde Englert ve arkadaşlarının AVQI'nin bileşenleri disfonili kişiler ile sağlıklı kişiler ile karşılaştırdığı çalışmada AVQI ve tüm bileşimlerinin ortalamaları fark göstermiştir fakat çalışmada ortalamanın istatistiksel anlamlılığını değerlendirmemiştir. Batalla ve arkadaşlarının endeksin ikinci versiyonunu disfoni durumuna göre karşılaştırdıkları çalışmada aradaki farkın anlamlı olduğu sonucuna ulaşmışlardır (Englert vd., 2020; Núñez-Batalla vd., 2017).

Disfoni şiddet endeksi Disfoni ölçümü için kullanılan çok parametrelili yöntemlerden biridir. Çalışmamızda IL F0_{High} değerlerinin disfonili grupta farklılık göstermemekte,

MPT, Jitter_{ppq5}, DSI ve VHI-10 değerleri için ise anlamlı bir fark gözlemlenmiştir. Literatürde bu değerlerin karşılaştırıldığı iki çalışma bulunmuştur. Nemr ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada 24 kişililik disfonili grup ile 42 normofonili grup arasında karşılaştırdığı değerlerle bizim çalışmamızdan farklı olarak ILow değerinde de anlamlı bir farklılık bulmuşlardır. ILow değeri söz konusu çalışmada mikrofonla değil bir SLM ile ölçülmüştür. Gaber ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada ise DSI değeri arası 30 vokal kord nodüllü kadın ve 30 kontrol grubunda yaptıkları çalışmada DSI değeri için anlamlı bir fark bulmuşlardır (Nemr vd., 2016). DSI skoru için yapılmış meta analiz çalışmasında Sağlıklı seslerde DSI eşiğinin 3.05 ortalama ile 2,13-3,98 değerleri arası bulunmuştur. Bizim alışmamızdaki normal gruptaki DSI ortalaması olan 2,68 değeri meta analiz bulguları ile uyumludur.(Sobol & Sielska-Badurek, 2022)

Ses Handikap Endeksinin disfoni grubu ile karşılaştırıldığında arada fark anlamlı bulunmuştur. Çalışmamızdaki bulgularla uyumlu olarak Sagaguchi ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada Japonca Ses Handikap Endeksinin tamamı için yapılan geçerlilik çalışmasında iki grup arasında anlamlı fark bulunmuştur. Behlau ve arkadaşlarının yaptığı ses handikap endeksinin Portekizce geçerlilik çalışmasında Disfoniler ile normal grup arasında anlamlı fark bulmuşlardır (Behlau vd., 2016; Sakaguchi vd., 2022).

Çalışmamızda AVQI için kullanılan metinde farklı kesme noktaları ve farklı sensivite ve spesivite değerinin bulunmasıyla birlikte genel hassasiyetin aynı olduğu gözlemlenmiştir. Bu durum kullanılan metin türünün testi etkileyebileceğini göstermiş ve kliniklerin standart metin kullanımının önemli olduğunu göstermiştir. AVQI için verilecek sonuçlar için yapılacak geçerlilik ve güvenirlik değerlerinin sonuçlarla beraber işlenmesi ve değerlendirecek diğer klinisyenlerin sonuçları yorumlayabilmesi açısından önemlidir. Çalışmamızda bulunan 0.87 ve 0.86 AUC değerinin AVQI testinin disfonili sesleri normal seslerden ayırt edebilme yeteneğinin iyi derece olduğu manasına gelmektedir. Literatürdeki alışmalarda AUC değeri genel olarak 0.85 ile 0.95 değerleri arasında yer almaktadır. Bu duruma bir istisna olarak Faham ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada AUC değeri 0.54 bulunmuştur. Çalışmamızdaki ve literatürdeki çalışmalarla birlikte AVQI için Kişilerin genel disfoni durumunu değerlendirmek için kullanılabilecek yüksek doğruluğa sahip bir model olduğu görülmektedir. Çalışmamızda AVQI_{yirmi} AVQI_{diyet} den daha iyi AUC değeri bulunmuştur. Enlert ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada Portekizce fonetik

dengeli metni 20'ye kadar saymadan daha iyi AUC sonucu elde edilmiştir. Bu durum kullanılan metinlerin aynı olmaması ile açıklanabilir (Barsties v. Latoszek vd., 2020; Faham vd., 2021; Kim vd., 2019).

DSI için bulunan 0.76 değeri Kabul edilir eşik olarak görülmektedir. Literatürde yapılmış çalışmalarda LingWaves yazılımı ile elde edilen DSI ile 0,88 olarak elde edilmiştir. Bu farkın sebebi olarak Kullanılan programın farklılığı olarak gösterilebilir. Bütün DSI uyarlamalarında elde edilen ölçekler birbirinden farklı olup yazılımlar arası ortak bir eşik değer yoktur (Barsties v. Latoszek, Ulozaitė-Stanienė, Petrauskas, vd., 2019).

Disfoni pek çok alt durumu ilgilendiren karmaşık bir kavramdır. Bundan dolayı değerlendirmek için farklı parametreler ve değerlendirme ölçütleri mevcuttur. Disfoni ne kadar karmaşık bir kavram olsa bile alt ölçütlerin birbirleri ile bağlantılı olması gerekir. Çalışmamızda DSI gibi akustik ve aerodinamik kavramları inceleyen bir ölçek ile AVQI gibi akustik sinyalin spektral temporal ve kepsral analizi içeren bir ölçeğin iki farklı metin ile incelendiği ve bir kendi değerlendirme anketi olan VHI-10 arasında doğrusal ilişkiler bulunmuştur. DSI diğer değerlerin aksine değeri küçüldükçe kötüye giden bir ölçüm olduğu için diğer değerler ile ters korelasyon bulunmuştur. Literatürde Fransızca VHI ile AVQI arasında anlamlı korelasyon bulunmuştur. (Pommée vd., 2020a).

Diyet pasajı ve yirmiye kadar sayma metinleri ile ölçülen AVQI değerleri arasında yüksek derece korelasyon bulunmuştur. Literatürde Enlert ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada bizim çalışmamızla uygun şekilde farklı materyallerde yüksek derece korelasyon bulunmuştur (Englert vd., 2019).

Çalışmamızda VHI ile DSI arasında anlamlı korelasyon bulunmuştur. Literatürde DSI ile VHI arasındaki korelasyonu inceleyen çalışmaya rastlanmamıştır.

Bizim çalışmamızda Yaşla AVQI yirmi zayıf ve AVQI diyet için orta derece korelasyon bulunmuştur. Literatürdeki Barites ve arkadaşlarının Yaş ve cinsiyetleri karşılaştırıldığı çalışmada AVQI ile Yaşın arasında anlamlı ilişki bulunmamıştır. Jayy Kumar ve arkadaşlarının Hindistan'da yaptığı çalışmada AVQI 2.02 için yaş ile AVQI arasında ilişki bulmuştur. Literatürdeki bu farklılıkların temel sebebi kullanılan

materyal farklılıkları olabilir(Barsties v. Latoszek, Ulozaitė-Stanienė, Maryn, vd., 2019; Jayakumar vd., 2020).

DSI ile yaş arasındaki ilişki literatürde çoklukla araştırılmış fakat ortak bir sonuç elde edilememiştir. Bizim çalışmamızda yaş ile DSI arasında anlamlı bir korelasyon bulunmamıştır.

Çalışmamızda AVQI ve DSI için cinsiyetler arasında AVQI ve DSI'nin alt basamaklarının bazıları cinsiyetler arasında anlamlı farklılıklar göstermekle birlikte endekslerin ikisi de anlamlı bir fark göstermemiştir. Literatürdeki Barites ve arkadaşlarının AVQI için yaptığı çalışmada da yaş ve cinsiyetlerin arasında anlamlı ilişki bulunmamıştır.(Barsties v. Latoszek, Ulozaitė-Stanienė, Maryn, vd., 2019)

AVQI kolay uygulanabilir olması, bütün kayıtların modal seste alınması ve DSI'ye göre doğru karar verebilmesi nedeni ile disfoni tanı ve takibinde kullanılabilecek akustik analiz yöntemidir. Hali hazırda kayıt yapılabilen Akustik kayıt ortamlarında ek bir donanım ve yazılım satın alınmadan kullanılabılır olması klinik adaptasyonunu kolaylaştıracak etmenlerden biridir.

Akustik analiz parametrelerinin ölçümünde kaydedecek bilgisayarın fanlarının ses kayıtlarını etkileyebilir. Praat programı Linux işletim sisteminde kullanılabılır olması tek kart bilgisayarlarla kullanılabılır hale getirmektedir. Tek kart bilgisayarların çoğunluğu fan gerektirmeden çalıştırılabilmesi sebebi ile Linux işletim sistemli tek kart bilgisayarlar ile DSI ve AVQI kullanımının uygunluğu denenebilir.

6. Sonuç ve Öneriler

AVQI için iki farklı metin ile yapılmış değerlerde farklı kesme noktaları bulunmuştur. Sonuçların birbiriyle yüksek doğrusal ilişkileri olmasına rağmen, sonuçlar birbirine eş değildir. Yapılacak ölçümlerin geçerliliğinin yapılması ve sonuçların yorumlanabilmesi için kesme değerleri ile sensivite ve spesivite değerlerinin bilinmesi gerekmektedir.

Diyet Pasajında gece kelimesi ve Birden yirmiye kadar sayma için On dörde kadar sayma konsantre 3sn için gerekli hece sayılarını vermektedir.

AVQI ile kullanılan metin DSI ile olan doğrudan ilişkisini etkilemektedir. DSI genel olarak AVQI'den daha düşük sensivite spesivite elde etmiştir. Klinik kullanımı açısından AVQI'nin kullanımı önerilebilir.

AVQI bizim bulgularımıza göre yaştan etkilenmektedir. Literatür bu konuda karışıklık olmakla beraber. Sonuçların değerlendirilmesinde yaş faktörü göz önüne alınmalıdır.

AVQI ve DSI bizim çalışmamızda cinsiyetten etkilenmemiştir. Literatürde AVQI'nin cinsiyetten etkilenmediği hakkında birlik mevcut iken DSI konusundaki literatür karışıktır.

AVQI mevcut akustik analiz Kurulumuna ek materyal gerektirmeden kullanımı mümkündür.

7. Kaynaklar

- Barsties, B., & Maryn, Y. (2015). The improvement of internal consistency of the Acoustic Voice Quality Index. *American Journal of Otolaryngology - Head and Neck Medicine and Surgery*, 36(5), 647-656. <https://doi.org/10.1016/j.amjoto.2015.04.012>
- Barsties v. Latoszek, B., Lehnert, B., & Janotte, B. (2020). Validation of the Acoustic Voice Quality Index Version 03.01 and Acoustic Breathiness Index in German. *Journal of Voice*, 34(1), 157.e17-157.e25. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2018.07.026>
- Barsties v. Latoszek, B., Ulozaitė-Stanienė, N., Maryn, Y., Petrauskas, T., & Uloza, V. (2019). The Influence of Gender and Age on the Acoustic Voice Quality Index and Dysphonia Severity Index: A Normative Study. *Journal of Voice*, 33(3), 340-345. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2017.11.011>
- Barsties v. Latoszek, B., Ulozaitė-Stanienė, N., Petrauskas, T., Uloza, V., & Maryn, Y. (2019). Diagnostic Accuracy of Dysphonia Classification of DSI and AVQI: Dysphonia Classification of AVQI and DSI. *The Laryngoscope*, 129(3), 692-698. <https://doi.org/10.1002/lary.27350>
- Behlau, M., Madazio, G., Moreti, F., Oliveira, G., dos Santos, L. de M. A., Paulinelli, B. R., & Couto Junior, E. de B. (2016). Efficiency and Cutoff Values of Self-Assessment Instruments on the Impact of a Voice Problem. *Journal of Voice*, 30(4), 506.e9-506.e18. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2015.05.022>
- Brockmann-Bauser, M., Van Stan, J. H., Carvalho Sampaio, M., Bohlender, J. E., Hillman, R. E., & Mehta, D. D. (2021). Effects of Vocal Intensity and Fundamental Frequency on Cepstral Peak Prominence in Patients with Voice Disorders and Vocally Healthy Controls. *Journal of Voice*, 35(3), 411-417. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2019.11.015>
- Englert, M., Lima, L., & Behlau, M. (2019). Acoustic Voice Quality Index and Acoustic Breathiness Index: Analysis With Different Speech Material in the Brazilian Portuguese. *Journal of Voice*. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2019.03.015>
- Englert, M., Lopes, L., Vieira, V., & Behlau, M. (2020). Accuracy of Acoustic Voice Quality Index and Its Isolated Acoustic Measures to Discriminate the

- Severity of Voice Disorders. *Journal of Voice*.
<https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2020.08.010>
- Faham, M., Laukkanen, A.-M., Ikävalko, T., Rantala, L., Geneid, A., Holmqvist-Jämsén, S., Ruusuvirta, K., & Pirilä, S. (2021). Acoustic Voice Quality Index as a Potential Tool for Voice Screening. *Journal of Voice*, 35(2), 226-232.
<https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2019.08.017>
- Hosokawa, K., Barsties v Latoszek, B., Iwahashi, T., Iwahashi, M., Iwaki, S., Kato, C., Yoshida, M., Sasai, H., Miyauchi, A., Matsushiro, N., Inohara, H., Ogawa, M., & Maryn, Y. (2019). The Acoustic Voice Quality Index Version 03.01 for the Japanese-speaking Population. *Journal of Voice*, 33(1), 125.e1-125.e12. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2017.10.003>
- Jayakumar, T., Benoy, J. J., & Yasin, H. M. (2020). Effect of Age and Gender on Acoustic Voice Quality Index Across Lifespan: A Cross-sectional Study in Indian Population. *Journal of Voice*, S0892199720301995.
<https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2020.05.025>
- Kim, G. H., von Latoszek, B. B., & Lee, Y. W. (2019). Validation of Acoustic Voice Quality Index Version 3.01 and Acoustic Breathiness Index in Korean Population. *Journal of Voice*, 1-10.
<https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2019.10.005>
- Maryn, Y., De Bodt, M., & Roy, N. (2010). The Acoustic Voice Quality Index: Toward improved treatment outcomes assessment in voice disorders. *Journal of Communication Disorders*, 43(3), 161-174.
<https://doi.org/10.1016/j.jcomdis.2009.12.004>
- Maryn, Y., & Weenink, D. (2015). Objective Dysphonia Measures in the Program Praat: Smoothed Cepstral Peak Prominence and Acoustic Voice Quality Index. *Journal of Voice*, 29(1), 35-43.
<https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2014.06.015>
- Maryn, Y., & Zarowski, A. (2015). Calibration of Clinical Audio Recording and Analysis Systems for Sound Intensity Measurement. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 24(4), 608-618.
https://doi.org/10.1044/2015_AJSLP-14-0082
- Murton, O., Hillman, R., & Mehta, D. (2020). Cepstral peak prominence values for clinical voice evaluation. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 29(3), 1596-1607. https://doi.org/10.1044/2020_AJSLP-20-00001

- Nemr, K., Simões-Zenari, M., de Souza, G. S., Hachiya, A., & Tsuji, D. H. (2016). Correlation of the Dysphonia Severity Index (DSI), Consensus Auditory-Perceptual Evaluation of Voice (CAPE-V), and Gender in Brazilians With and Without Voice Disorders. *Journal of Voice*, 30(6), 765.e7-765.e11. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2015.10.013>
- Núñez-Batalla, F., Díaz-Fresno, E., Álvarez-Fernández, A., Muñoz Cordero, G., & Llorente Pendás, J. L. (2017). Application of the Acoustic Voice Quality Index for Objective Measurement of Dysphonia Severity. *Acta Otorrinolaringologica (English Edition)*, 68(4), 204-211. <https://doi.org/10.1016/j.otoeng.2017.06.007>
- Pommée, T., Maryn, Y., Finck, C., & Morsomme, D. (2020a). The Acoustic Voice Quality Index, Version 03.01, in French and the Voice Handicap Index. *Journal of Voice*, 34(4), 646.e1-646.e10. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2018.11.017>
- Pommée, T., Maryn, Y., Finck, C., & Morsomme, D. (2020b). Validation of the Acoustic Voice Quality Index, Version 03.01, in French. *Journal of Voice*, 34(4), 646.e11-646.e26. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2018.12.008>
- Sakaguchi, Y., Kanazawa, T., Okui, A., Hirosaki, M., Konomi, U., Sotome, T., Tashiro, N., Kurihara, M., Omae, T., Nakayama, Y., Yamamoto, A., Sato, A., Misawa, K., & Watanabe, Y. (2022). Assessment of Dysphonia Using the Japanese Version of the Voice Handicap Index and Determination of Cutoff Points for Screening. *Journal of Voice*, 36(1), 144.e1-144.e9. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2020.04.031>
- Sobol, M., & Sielska-Badurek, E. M. (2022). The Dysphonia Severity Index (DSI)—Normative Values. Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Voice*, 36(1), 143.e9-143.e13. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2020.04.010>
- Yeşilli-Puzella, G., Tadihan-Özkan, E., & Maryn, Y. (2020). Validation and Test-Retest Reliability of Acoustic Voice Quality Index Version 02.06 in the Turkish Language. *Journal of Voice*, S0892199720303222. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2020.08.021>

Ekler

Ek 1 Etik kurul Onayı

Ege Ün. Evrak Tarih ve Sayısı: 13.07.2021-E.226071



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

Sayı : E-99166796-050.06.04-226071
Konu : Onay Kararı 21-7T/8

Prof.Dr.Tayfun Kirazlı
Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi
Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Anabilim Dalı

Kurulumuza başvurusunu yaptığınız " **Akustik ses kalitesi endeksinin Türkçe materyaller ile disfoni şiddet endeksi ile karşılaştırılması** " konulu araştırmanıza ilişkin Kurulumuz onay kararı ekte sunulmaktadır.

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

Yazımınızın bir örneğinin diğer araştırma merkezlerine ve destekleyiciye iletilmesi hususunda bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Prof. Dr. Güzide AKSU
Kurul Başkanı

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

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu :BS9H2K68S2

Adres:Ege Üniversitesi Rektörlüğü Gençlik Cad. No:12 35040 Bornova İzmir
Telefon: +90 (232) 311 21 10 Faks: +90 (232) 339 90 90
Web: www.ege.edu.tr
Kep Adresi: egeuniversitesi@egeuniversitesi.hsg3.kep.tr

Belge Takip Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/ege-universitesi-ebys>

Bilgi için: Halide TATAR
Unvanı: Şef





T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ
TIBBİ ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı 2.Kat. Erzene Ankara Cad. 351 0 Bornova / İZMİR
Tel : 0 232 390 2134 e-mail: tibbiara@ege.edu.tr
ARAŞTIRMA BAŞVURUSU ONAY BELGESİ

Microsoft Teams Programı ile Teletoplantı gerçekleştirilmiştir.

BAŞVURU BİLGİLERİ	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Akustik ses kalitesi endeksinin Türkçe materyaller ile difoni şiddet endeksi karşılaştırılması
	SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Prof.Dr.Tayfun Kirazlı
	YARDIMCI ARAŞTIRMACILAR	Prof.Dr. Mehmet Fatih OĞUT, Od. Yek. Lis. Öğr. Melih Burak ÖZDEMİR, Öğr.Gör.Dr. Gulce KIRAZLI
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Anabilim Dalı
	DESTEKLEYİCİ	-

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarih
	ARAŞTIRMA BAŞVURU FORMU	-
	BİLGİLENDİRME FORMU	-
	VERİ İZLEME FORMU/ ANKET	☐
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	☒
	DİĞER	☐
KARAR BİLGİLERİ	Karar Nu: 21-7T/8	Tarih: 08.07.2021
	Yukarıda başvuru bilgileri verilen araştırma başvuru dosyası ve ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak Kurulumuzca incelenmiş, araştırma giderlerinin gönüllüye ve/veya bağlı bulunduğu sosyal güvenlik kurumuna ödenmediği koşullarda araştırmaya başlanmasının etik açıdan uygun bulunduğu toplantıya katılan etik kurul üyelerince oy birliği ile karar verilmiştir.	

EGE ÜNİVERSİTESİ TIBBİ ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU							
ÇALIŞMA ESASI	Ege Üniversitesi Tıbbi Araştırmalar Etik Kurul Yönergesi, İyileşim Uygulamaları Kılavuzu						
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:	Prof. Dr. Güzide AKSU						
Unvanı / Adı / Soyadı EK Üyeliği	Uzmanlık Dalı	Kurumu	Cinsiyet	İlgili (*)	Katılım (**)	İmza	
Prof. Dr. Güzide AKSU Başkan	Çocuk Sağlığı Ve Hastalıkları	Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları A.D.	K	☒ E ☐ H	☒ E ☐ H	ONLINE KATILDI	
Doç. Dr. Tolga AKŞİT (Başkan Yardımcısı)	Antrenörlük, Eğitimi - Hareket ve Antrenman Bilimleri	Ege Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi Hareket ve Antrenman Bilimleri AD	E	☒ E ☐ H	☒ E ☐ H	ONLINE KATILDI	
Dr. Öğr. Üyesi Aysun EKŞİOĞLU Üye (Raportör)	Ebelik AD.	Sağlık Bilimleri Fakültesi Ebelik Anabilim Dalı	K	☒ E ☐ H	☒ E ☐ H	ONLINE KATILDI	
Prof. Dr. Zeliha KERRY Üye	Farmakoloji	Ege Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Farmakoloji AD	K	☒ E ☐ H	☒ E ☐ H	ONLINE KATILDI	
Prof. Dr. Aliye MANDIRACIOĞLU Üye	Halk Sağlığı AD	Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı AD	K	☒ E ☐ H	☒ E ☐ H	ONLINE KATILDI	

Etik Kurul Başkanı
Unvanı/Adı/Soyadı
Prof. Dr. Güzide AKSU

İmza Onay Belgesi



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

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Akustik ses kalitesi endeksinin Türkçe materyaller ile difoni şiddet endeksi karşılaştırılması					
KARAR BİLGİLERİ		Karar Nu: 21-7T/8				
Unvanı / Adı / Soyadı EK Üyeliliği	Uzmanlık Dali	Kurumu	Cinsiyeti	İlişki (*)	Katılım (**)	İmza
Prof. Dr. Ceyda KABAROĞLU Üye	Klinik Biyokimya	Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Biyokimya A.D. Klinik Biyokimya B.D.		☒ E ☐ H	☒ E ☐ H	ONLINE KATILDI
Prof. Dr. Çağdaş EKER Üye	Ruh Sağlığı ve Hastalıkları	Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Ruh Sağlığı ve Hastalıkları A.D.	E	☒ E ☐ H	☒ E ☐ H	ONLINE KATILDI
Prof. Dr. H. Oya TÜRKOĞLU Üye	Periodontoloji	Ege Üniversitesi Diş Hek. Fakültesi Periodontoloji A.D.	K	☒ E ☐ H	☒ E ☐ H	ONLINE KATILDI
Prof. Dr. Meltem SEZİĞİ DEMİR Üye	İç Hastalıkları	Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi İç Hastalıkları A.D.	K	☒ E ☐ H	☒ E ☐ H	ONLINE KATILMADI
Prof. Dr. Şafak DAĞHAN Üye	Halk Sağlığı Hemşireliği AD.	Ege Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Halk Sağlığı Hemşireliği AD.	K	☒ E ☐ H	☒ E ☐ H	ONLINE KATILDI
Doç. Dr. Ahmet ÖZGÜRYENİEL Üye	Kadın Hastalıkları ve Doğum	Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Kadın Hastalıkları ve Doğum A.D.	E	☒ E ☐ H	☒ E ☐ H	ONLINE KATILMADI
Doç. Dr. Banu Sarsık Kumbaracı	Patoloji	Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Patoloji Anabilim Dalı	K	☒ E ☐ H	☒ E ☐ H	ONLINE KATILDI
Doç. Dr. Mustafa Nuri Deniz	Anestezi	Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı	E	☒ E ☐ H	☒ E ☐ H	ONLINE KATILDI
Doç. Dr. Tahir ATİK Üye	Çocuk Sağlığı Ve Hastalıkları	Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı Ve Hastalıkları A.D.	E	☒ E ☐ H	☒ E ☐ H	ONLINE KATILMADI

* Araştırma ile İlişki
** Toplantıda Bulunma

Etik Kurul Başkanı'nın
Unvanı/Adı/Soyadı:
Prof. Dr. Gülcide AKSU

Başvurusu Onay Belgesi

Ek2-BİLGİLENDİRİLMİŞ OLUR FORMU
LÜTFEN DİKKATLİCE OKUYUNUZ !!! Bu çalışmaya katılmak üzere davet edilmiş bulunmaktasınız. Bu çalışmada yer almayı kabul etmeden önce çalışmanın ne amaçla yapılmak istendiğini anlamanız ve kararınızı bu bilgilendirme sonrası özgürce vermeniz gerekmektedir. Size özel hazırlanmış bu bilgilendirmeyi lütfen dikkatlice okuyunuz, sorularınıza açık yanıtlar isteyiniz.
Bu çalışmanın adı ne? Akustik ses kalitesi endeksinin Türkçe materyaller ile disfoni şiddet endeksi ile karşılaştırılması
Bu çalışmanın amacı ne? Akustik ses kalitesi için Diyet pasajı ve birden yirmiye kadar saymada kullanılacak hece sayısını belirlemek ,Disfoni şiddet endeksi ile Akustik ses kalitesi endeksinin disfonili hastalarını değerlendirilmesinde kullanımını incelemek Disfoni şiddet endeksi ile Akustik ses kalitesi endeksleri arasındaki ilişkiyi incelemek, Konuşma materyalinin akustik ses kalitesi endeksine etkilerini incelemektir.
Size nasıl bir uygulama yapılacaktır? Sizden önce Ses handicap endeksini anket forumunu doldurup Sesinizi kaydetmek üzere yalıtılmış bir odada Diyet pasajı isimli bir metin okutulacak Birden yirmiye kadar saymanız istenilecek 3 kere söyleyebildiğiniz kadar a sesini çıkarmanız istenecek En kısık ve en ince seslerinizde a sesinizi çıkarmanız istenecek ,A sesini 6 saniye boyunca söylemeniz istenecektir.
Farklı tedaviler için araştırma gruplarına rastgele atanma olasılığı nedir? Herhangi bir tedavi söz konusu değildir.
Ne kadar zamanınızı alacaktır? Tüm süreç tahmini 20 dakikanızı alacaktır.
Araştırmaya katılması beklenen tahmini gönüllü sayısı kaçtır? 100 kişinin katılması beklenmektedir.
Sizden alınacak biyolojik materyallere ne olacak ve analizler nerede yapılacaktır? (analizlerin yurtdışında yapılması durumunda biyolojik materyallerin nereye gönderileceğinin açıklanması), Sizden herhangi bir biyolojik materyal alınmayacaktır.
Sizden beklenen nedir? Sizin sorumluluklarınız nelerdir? Ses kaydı ve ankette iş birliği beklenmektedir.
Çalışmaya katılmak size ne yarar sağlayacaktır? Ses kaliteniz objektif olarak değerlendirilecektir.
Araştırmaya katılımının sona erdirilmesini gerektirecek durumlar nelerdir? Araştırmaya katılımın sona erdirilmesi gereken herhangi bir durum yoktur.
Çalışmaya katılmak size herhangi bir zarar verebilir mi? Çalışma size zarar vermeyecektir.
Eğer katılmak istemezseniz ne olur? Çalışmaya katılım gönüllülük esasına dayanmaktadır. Katılmamayı istiyorsanız bildirmeniz yeterlidir.
Size uygulanabilecek olan alternatif yöntemler nelerdir? Alternatif bir yöntem yoktur.
Bu çalışmaya katıldığım için bana herhangi bir ücret ödenecek mi? Hayır, size bu çalışmaya katıldığınız için herhangi bir ücret ödenmeyecektir.
Bu çalışmaya katıldığım için ben herhangi bir ücret ödeyecek miyim? Yapılacak her tür tetkik, fizik muayene ve diğer araştırma masrafları size veya güvencesi altında bulunduğunuz resmi ya da özel hiçbir kurum veya kuruluşa ödetilmeyecektir.

Bilgilerin gizliliği: Tüm kişisel ve tıbbi bilgileriniz gizli kalacak, sadece bilimsel amaçlarla kullanılacaktır. Araştırma sonuçlarının yayımlanması halinde dahi kimliğiniz gizli kalacaktır.

Bu çalışmanın sorumlusunun iletişim bilgileri

- 1- **Adı, soyadı:** Tayfun Kirazlı
- 2- **Ulaşılabilir telefon numarası:** 0 232 390 26 00
- 3- **Görev yeri:** Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Anabilim Dalı

Çalışmaya Katılma Onayı:

Yukarıda yer alan ve araştırmaya başlanmadan önce gönüllüye verilmesi gereken bilgileri gösteren okudum ve sözlü olarak dinledim. Aklıma gelen tüm soruları araştırmacıya sordum, yazılı ve sözlü olarak bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Çalışmaya katılmayı isteyip istemediğime karar vermem için bana yeterli zaman tanındı. Bu koşullar altında, bana ait tıbbi bilgilerin gözden geçirilmesi, transfer edilmesi ve işlenmesi konusunda araştırma yürütücüsüne yetki veriyor ve söz konusu araştırmaya ilişkin bana yapılan katılım davetini hiçbir zorlama ve baskı olmaksızın büyük bir gönüllülük içerisinde kabul ediyorum. Araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı, istediğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabileceğimi biliyorum. Bu formu imzalamakla yerel yasaların bana sağladığı hakları kaybetmeyeceğimi biliyorum.

Bilgilendirilmiş gönüllü olurunun imzalı ve tarihli bir kopyasının bana verileceğini biliyorum.

GÖNÜLLÜNÜN		İMZASI
ADI & SOYADI		
ADRESİ		
TELEFONU		
TARİH		

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

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

Katılımcı No:
Yaş:
Cinsiyet:

Ek-3 Olgü Rapor Formu

Tarih:

____/____/202____

İşlem		Sonuç:		Notlar	
Disfoni Tanısı		Var	/	Yok	Disfoni sebebi:
Maksimum fonasyon süresi		Deneme sayısı :		Süre:	
		1		sn	
		2		sn	
		3		sn	
3sn konsantre için gereken hece sayısı		Metin:		Hece Sayısı	
		Diyet Pasajı		Hece	
		20'ye kadar sayma		Hece	
Akustik Ses kalitesi endeksi	Metin:	Diyet Pasajı		20'ye kadar sayma	
	CPPS:	dB		dB	
	Shimmer local	dB		dB	
	Shimmer %	%		%	
	LTAS:	dB		dB	
	LTAS Trend Eğim:	dB		dB	
	Sonuç:				
Disfoni şiddet endeksi:		En Tiz Temel Frekans:	En kısık ses şiddeti:	Jitter ppq5:	Sonuç:
		Hz	dB	%	
İşlemi Yapan:					

Ek-4 Ses Handikap Endeksi

EK – 5: SES HANDİKAP ENDEKSİ

T.C.

..... Üniversitesi
Tıp Fakültesi, KBB Hastalıkları Anabilim Dalı

Ses Handikap Endeksi

Lütfen, bu bölümü doldurmayınız!

Protokol No : Tarih :...../...../200...

Ön Tanı :

Uygulayan :

Adınız, Soyadınız :

Cinsiyetiniz : E K Yaşınız :

Eğitim durumunuz : ☐ Okuryazar ☐ İlkokul

☐ Ortaokul ☐ Lise

☐ Üniversite

Mesleğiniz :

Sigara kullanıyor musunuz?

☐ Evet

☐ Hayır

Konuşma sesi kullanımıyla ilgili olarak sizin için hangisi doğru?

☐ Çok az konuşurum.

☐ Normal konuşan bir insanım.

☐ Çok fazla konuşurum.

Şarkı sesi kullanımıyla ilgili olarak sizin için hangisi doğru?

☐ Hiç şarkı söylemem.

☐ Zaman zaman şarkı söylerim.

☐ Çok sık şarkı söylerim.

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

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

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

0 1 2 3

Toplam Puan :

Teşekkür

Bana yüksek lisans sürecinde bulunmuştuğu değeri katkılarından ve desteklerinden dolayı Prof.Dr.Tayfun KİRAZLI ve Prof.Dr.Mehmet Fatih ÖĞÜT'e

Tezin yürütölme sürecinde bana verdikleri destekten dolayı Dr.Öğr.Üyesi Gülce KİRAZLI'ya

Eğitimim sürecinde bana bulunmuştuğları değeri katkılarından dolayı dönem arkadaşlarım ve Odm. Hülya DANACI , Mehmet KÖLE 'ye

Hayatım boyunca verdikleri desteklerden dolayı Sevgili annem Gülay ÖZDEMİR babam Mehmet Kamil ÖZDEMİR , değeri kardeşim Burcu ÖZDEMİR'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İzmir, 4.07.2022

Melih Burak ÖZDEMİR

Özgeçmiş

Adı soyadı: Melih Burak ÖZDEMİR

Doğum tarihi:

Yabancı dil bilgisi: İngilizce

E-posta adresi:

B. EĞİTİM BİLGİLERİ

Mezun olduğu üniversite/fakülteyi lütfen belirtiniz:

İstanbul Aydın Üniversitesi / Sağlık Bilimleri Fakültesi / Odyoloji

Mezuniyet tarihini lütfen yıl olarak belirtiniz: 2017