



Kapadokya Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim, Öğretim ve Araştırma Enstitüsü

Dil ve Konuşma Terapisi Anabilim Dalı

**MS HASTALARINDA SESİN KEPSTRAL ANALİZ VE
KONVENSİYONEL AKUSTİK ANALİZ İLE
İNCELENMESİ VE NORMOFONİK SESE SAHİP
BİREYLER İLE KARŞILAŞTIRILMASI**

AYŞE ŞEHİDHAMZA

Yüksek Lisans Tezi

Nevşehir, 2025

MS HASTALARINDA SESİN KEPSTRAL ANALİZ VE
KONVENİSYONEL AKUSTİK ANALİZ İLE İNCELENMESİ VE
NORMOFONİK SESE SAHİP BİREYLER İLE KARŞILAŞTIRILMASI

Ayşe ŞEHİDHAMZA

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

Yüksek Lisans Tezi

Nevşehir, 2025

KABUL VE ONAY

Ayşe ŞEHİDHAMZA tarafından hazırlanan “MS Hastalarında Sesin Kepstral ve Konvensiyonel Akustik Analiz ile İncelenmesi ve Normofonik Sese sahip Bireyler ile Karşılaştırılması” başlıklı bu çalışma, 12/03/2025 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Dr. Öğr. Üyesi Namık Yücel BİROL

Dr. Öğr. Üyesi Gamze YEŞİLLİ PUZELLA

Dr. Öğr. Üyesi Ali Osman AKSOY

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Doç. Dr. Sinan AKILLI

Enstitü Müdürü

YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kağıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Kapadokya Üniversitesine verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Tezin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinleri yazılı izin olarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan **“Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge”** kapsamında tezimin aşağıda belirtilen koşullar haricince YÖK Ulusal Tez Merkezi / Kapadokya Üniversitesi tarafından açık erişime açılır.

- ☐ Enstitü / Fakülte yönetim kurulu kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren 2 yıl ertelenmiştir.
- ☐ Enstitü / Fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren ay ertelenmiştir.
- ☐ Tezimle ilgili gizlilik kararı verilmiştir.

...../...../.....

İmza

Ayşe ŞEHİDHAMZA

ETİK BEYAN

Bu araştırmada tüm verileri ve evrakları bilimsel yönetmelikler içerisinde ulaştığımı, kullandığım tüm belgeleri sistematik zdeyişe elverişli olarak gösterdiğimi, edindiğim bilgilerde herhangi bir değiştirme gerekleştirmediğimi, faydalandığım kaynakçalarda sistematik standartlarla bağdaştırarak atıf yaptığımı, araştırmamda kaynakalarımın dışında orijinal olduğunu, **Dr. Öğr. Üyesi Gamze YEşİLLİ PUZELLA** danışmanlığında tarafımdan oluşturulduğunu ve Kapadokya Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Yönergesine göre yazıldığını beyan ederim.

Ayşe şEHİDHAMZA

TEŞEKKÜR

Yüksek lisansım süresi boyunca bana desteğini esirgemeyen, her sorumu özenle yanıtlayan, araştırmamın konusundan işleyişine kadar her konuda bana yardımcı olan kıymetli danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Gamze YEŞİLLİ PUZELLA 'ya

Bu araştırmada hastalarını bana yönlendiren, 9 ay boyunca bana destek olan, Kayseri Şehir Hastanesi Nöroloji Polikliniğinde Uzman Dr. Ömer Faruk BOLATTÜRK' e ve Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Nöroloji Polikliniğinde Uzman Dr. Mehmet Fatih YETKİN hocalarıma,

Beni her koşulda destekleyen, emeklerini hiç esirgemeyen canım annem Fatma YAKUT ve canım babam Ahmet YAKUT 'a,

Yüksek lisans sürecim boyunca İngilizce makale çevirilerime yardımcı olan, bilgime bilgi katan, sevgisini esirgemeyen eşim Dr. Hüseyin Berati ŞEHİDHAMZA' ya sonsuz teşekkür ederim.

ÖZET

ŞEHİDHAMZA, Ayşe. MS Hastalarında Sesin Kepstral Analiz ve Konvansiyonel Akustik Analiz ile İncelenmesi ve Normofonik Sese Sahip Bireyler ile Karşılaştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Nevşehir, 2025

Çalışmamızın amacı; Multiple Skleroz tanılı hasta bireylerin sesleri ile normofonik bireylerin seslerinin kepsral analiz ve konvensiyonel akustik analiz ile incelemek ve karşılaştırmaktır. Çalışmamıza 18-61 yaş arasında 40 kadın 22 erkek olmak üzere toplam 62 katılımcı dahil edilmiştir. Fonasyonun objektif olarak değerlendirilmesinde Akustik Ses Kalitesi İndeksi Versiyon 2 (AVQIv2), Jitter (%), Shimmer (%), Temel frekans (F0) ve Harmonik Gürültü Oranı (NHR) puanları incelenmiştir. Çalışmamızda elde edilen veriler IBM SPSS Statistics 22 (SPSS Inc., Chicago, IL) programı kullanılıp iki bağımsız grubun ortalamasının karşılaştırılması için Independent Sample T Testi kullanılmıştır. İki bağımsız grubun ortancalarının karşılaştırılması için ise Mann Whitney U testi uygulanmıştır.

Çalışmamızda elde edilen sonuçlara baktığımızda akustik ve konvensiyonel akustik parametreler açısından Akustik Ses Kalitesi İndeksi Versiyon 2 (AVQI v2), Jitter (%), Shimmer (%), Temel frekans (F0) ve Harmonik Gürültü Oranı (NHR) istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmuştur. ($p<0.05$). Sonuç olarak Multiple Skleroz, ses ve ses değişkenlerini etkileyebilmektedir. Terapistlerin hasta bireylerde gözlemlenen ses ve ses bozuklukları açısından farkındalığının artması gerektiği bu çalışma sonuçları doğrultusunda desteklenmektedir. Hasta bireylerde multidisipliner hasta yönetimi ile tedavilerinin desteklenmesi durumunda hastalık sonucunda oluşan çeşitli semptomların hayat kalitelerine etkileri en aza indirilebileceği gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Multiple Skleroz (MS), Nörojenik Ses Bozukluğu, Akustik Analiz, Kepstral Analiz

ABSTRACT

ŞEHİDHAMZA, Ayşe. *Investigation of Voice in MS Patients with Kepstral Analysis and Kovansiyonel Acoustic Analysis and Comparison with Individuals with Normophonic Voice, Master's Thesis, Nevşehir, 2025*

The aim of our study was to investigate and compare the voices of patients with multiple sclerosis and normophonic individuals by using capstral analysis and conventional acoustic analysis. A total of 62 participants, 40 females and 22 males aged 18-61 years, were included in our study. Acoustic Voice Quality Index Version 2 (AVQIv2), Jitter (%), Shimmer (%), Fundamental Frequency (F0) and Harmonic Noise Ratio (NHR) scores were analysed to objectively evaluate phonation. The data obtained in our study were analysed using IBM SPSS Statistics 22 (SPSS Inc., Chicago, IL) software and Independent Sample T Test was used to compare the means of two independent groups. Mann Whitney U test was used to compare the medians of two independent groups.

When we look at the results obtained in our study, statistically significant differences were found in Acoustic Sound Quality Index Version 2 (AVQIv2), Jitter (%), Shimmer (%), Fundamental Frequency (F0) and Harmonic Noise Ratio (NHR) in terms of acoustic and conventional acoustic parameters ($p<0.05$). In conclusion, Multiple Sclerosis can affect voice and voice variables. The results of this study support the need to increase the awareness of therapists in terms of voice and voice disorders observed in patients. It has been observed that the effects of various symptoms that occur as a result of the disease on the quality of life can be minimised if their treatment is supported by multidisciplinary patient management.

Keywords: Multiple Sclerosis (MS), Neurogenic Voice Disorders, Acoustic Analysis, Capstral Analysis

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY.....	iv
ETİK BEYAN.....	vi
TEŞEKKÜR.....	vii
ÖZET.....	viii
ABSTRACT	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xii
ŞEKİLLER DİZİNİ	xiii
GİRİŞ	1
BİRİNCİ BÖLÜM	6
GENEL BİLGİLER.....	6
1.1 SESİN ANATOMİ VE FİZYOLOJİSİ	6
1.1.1 Larenks.....	6
1.1.2 Larenksin Kıkırdakları.....	6
1.1.3 Larenksin Eklemleri	7
1.1.4 Larenksin Kasları	8
1.1.5 Vokal Kordlar	8
1.1.6 Fonasyon.....	9
1.1.7 Nörolojik Hastalıklarda Ses Üretim Mekanizmasının Etkilenmesi	9
1.1.8 Akustik Analiz	11
1.2 MULTİPLE SKLEROZ HASTALIĞI	12
1.2.1 Hastalığın Tanımı	12
1.2.2 Epidemiyoloji ve Risk Faktörleri	13
1.2.3 Semptomatoloji	13
1.2.4 MS'in Klinik Seyir Tipleri:	14
1.2.5 Tanı ve Değerlendirme.....	15
1.2.6 MS Hastalığı Yönetiminde Ekip Yaklaşımı	17
1.2.7 MS Hastalığında Dil ve Konuşma Terapistinin Rolü	19
İKİNCİ BÖLÜM.....	24
GEREÇ VE YÖNTEMLER	24
2.1. ARAŞTIRMANIN TİPİ	24
2.2. ARAŞTIRMANIN YERİ VE ZAMANI	24
2.3. ARAŞTIRMANIN EVRENİ VE ÖRNEKLEMİ.....	24
2.4.BAĞIMLI VE BAĞIMSIZ DEĞİŞKEN	25
2.5.SÜRE VE OLANAKLAR	26
2.6 ETİK AÇIKLAMALAR	26
2.7.VERİ TOPLAMA SÜRECİ	26

2.8.AKUSTİK ANALİZ	27
2.9. VERİLERİN ANALİZİ VE DEĞERLENDİRME TETKİKLERİ	28
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM	29
BULGULAR	29
3.1 ÇALIŞMAYA KATILAN KİŞİLERİN DEMOGRAFİK ÖZELLİKLERİ... ..	29
3.2 AKUSTİK ÖLÇÜMLERİNİN GRUPLARA GÖRE KARŞILAŞTIRILMASI	30
3.3. MS HASTALARI VE KONTROL GRUBUNDAKİ KADINLARIN SESİN ZAMAN TEMELLİ PERTÜRBASYON ÖLÇÜMLERİ VE FREKANS TEMELLİ ÖLÇÜMLERİ AKUSTİK ANALİZ DEĞERLERİNİN VE PERTÜRBASYON ÖLÇÜMLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI	33
3.4 MS HASTALARI VE KONTROL GRUBUNDAKİ ERKEKLERİN SESİN ZAMAN TEMELLİ PERTÜRBASYON ÖLÇÜMLERİ VE FREKANS TEMELLİ ÖLÇÜMLERİ AKUSTİK ANALİZ DEĞERLERİNİN VE PERTÜRBASYON ÖLÇÜMLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI	35
3.6 MS HASTASI VE KONTROL GRUBUNDAKİ KADIN VE ERKEKLERİN JITTER, SHİMMER VE NHR PARAMETRELERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI.....	38
3.7 MS HASTALARI VE KONTROL GRUBUNDAKİLERİN JITTER, SHİMMER VE NHR PARAMETRELERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI	40
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM	41
TARTIŞMA.....	41
SONUÇ VE ÖNERİLER	47
Araştırmanın Sınırlılıkları.....	50
Öneriler	50
KAYNAKÇA.....	51
EK 1. Orijinallik Raporu	56
KAPADOKYA ÜNİVERSİTESİ	56
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM, ÖĞRETİM VE ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ	56
EK 2. Üniversite Etik Kurul Onay Belgesi.....	57
KAPADOKYA ÜNİVERSİTESİ.....	57
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM, ÖĞRETİM VE ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ	57
EK 3. Hastane Etik Kurul Onay Belgesi	65
EK 4. Gönüllü Onam Formu	68
EK.5 Demografik Onam Formu.....	69
EK.6 Pinokyo Pasajı	70
EK.7 GRBAS.....	71

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

CAPE-V	: Consensus Auditory and Perceptual Evaluation of Voice
CP	: Cepstral Peak
CPP	: Cepstral Peak Prominence
dB HL	: Desibel Hearing Level
F0	: Temel Frekans
GRBAS	: Grade, Roughness, Breathiness, Asthenia, Strain
HNR	: Harmonic-Noise Ratio
HZ	: Hertz
MDVP	: Multidimensional Voice Program
MS	: Multiple skleroz
NHR	: Noise to Harmonic Ratio
EDSS	: Genişletilmiş Özürlülük Durum Ölçeği (Expanded Disability Status Scale)

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Larenksin anatomik olarak görünüşü (Larenksin Fonksiyonel Anatomisi ve Ses Fizyolojisi-M. Akif KILIÇ-2002).....	7
Şekil 2. Vokal kordun tabakaları, histolojik görünümü (Basut, Uludağ Üniversitesi-Tıp Fakültesi KBB anabilim dalı, Larenksin gelişimi -2003)	9
Şekil 3. MS Bakım Ünitesi için Minimum İhtiyacımız Olan Profesyonel Meslek Elemanları ((Sorensen, ve diğerleri, 2019)	18
Şekil 4. Praat Ses Analiz Programı	28

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 1 . Multiple Skleroz Tanı ve Tedavi Kılavuzu-2013 (Ünal, Mavioğlu, & Emre, 2013)	13
Tablo 2. Hastalığın Seyri (Öztürk, Aytaç, Kızılay, & Sindel, 2017)	15
Tablo 3. MS tanısında ve ayırıcı tanısında kullanılan bazı tetkikler görülmektedir (Mavioğlu, Demir, & Ünal, 2016).	16
Tablo 4. MS hastaları ve kontrol grubundakilere ilişkin demografik bilgiler	29
Tablo 5. MS hastalarının ve kontrol grubunun sesin F0 ve pertürbasyon ölçümleri, zaman temelli pertürbasyon ölçümleri ve frekans temelli ölçümleri ve ses kalitesi ölçümlerine ilişkin parametrelerin tanımlayıcı istatistikler,	30
Tablo 6. MS Hastaları ve Kontrol Grubundaki Kadınların Sesin Zaman Temelli Pertürbasyon Ölçümleri ve Frekans Temelli Ölçümleri Akustik Analiz Değerlerinin ve Pertürbasyon Ölçümleri	33
Tablo 7. MS Hastaları ve Kontrol Grubundaki Erkeklerin Sesin Zaman Temelli Pertürbasyon Ölçümleri ve Frekans Temelli Ölçümleri Akustik Analiz Değerlerinin ve Pertürbasyon Ölçümleri	35
Tablo 8. MS Hastaları ve Kontrol Grubundakilerin Sesin Zaman Temelli Pertürbasyon Ölçümleri ve Frekans Temelli Ölçümleri Akustik Analiz Değerlerinin ve Pertürbasyon Ölçümleri.....	37
Tablo 9. MS Hastası ve Kontrol Grubundaki Kadın ve Erkeklerin Jitter, Shimmer ve NHR Parametreleri	38
Tablo 10. MS Hastaları ve Kontrol Grubundakilerin Jitter, Shimmer ve NHR Parametreleri.....	40

GİRİŞ

Temel olarak ses; kulağın duyabildiği titreşim ya da vokal kordların salınımıyla oluşan akustik enerji ve ötümlülük hali olarak tanımlanmaktadır (Yakıncı, 2009). Ses, vokal kordların arasından geçip hava akımıyla glotal seviyede üretilip, yukarı doğru hareket eder. Daha sonra vokal yoldan yoluna devam eder (Weir, 2014). Glotal seviyenin üstünde yer alan bütün yapılar (oral kavite, sinüs boşlukları ve nazal kavite) bir filtre görevi görür ve sesin rezonansını oluşturur. Ses yolunun herhangi bir bölgesinde bulunan problem ise kişilerin ses kullanımını olumsuz yönde etkileyebilmektedir.

Multiple Skleroz (MS) nörolojik temelli otoimmün bir hastalık olup santral sinir sistemini etkilemekte ve bu etkenle beyindeki iletimi bozmaktadır. Multiple Skleroz (MS) hastalığında aksonların özelleşmiş hücre zarları (miyelin kılıf) hasarlanmaktadır. Bu hastalık, genç ve orta yaş grubunda görülebilmekte ve kadın popülasyonunda erkek popülasyonuna nazaran daha çok rastlanmaktadır. Bu hastalık, hasta bireylerin bir kısmında kendini ataklar halinde devam ettirirken bir kısmında da ilerleyici olarak görülebilmektedir. MS hastalığı, görülebilen semptomlara göre 4'e ayrılmaktadır (Ünal D. , Mavioğlu, Altunrende, Kale İçen, & Ergün, 2018). Bu türler sıklıklarına göre sırasıyla; Tekrarlayan Düzenli Multiple Skleroz (RRMS), İkincil İlerleyici Multiple Skleroz (SPMS), Progresif-Relapsing Multiple Skleroz, Primer Progresif Multiple Skleroz'dur.

MS hastalığına sahip kişilerde ses kontrolü zorlaşabilir ve beklenenin dışında zayıf bir ses kalitesi ortaya çıkabilir. Oral kaslar etkilenebileceğinden bu hastalarda rezonans bozuklukları da görülebilmekte ve hipernazal ya da hiponazal ses üretimi söz konusu olabilmektedir (Yıldırım, 2023). MS hastalığı gibi santral sinir sisteminin etkilendiği kronik nörojenik bozukluklarda respirasyon, fonasyon, artikülasyon ve rezonans özellikleri olumsuz yönde etkilendiğinden bu durumların yönetilmesi için bozulmuş olan özelliklerin detaylı bir şekilde değerlendirilmesi oldukça önemlidir. Genel olarak ses bozukluklarının değerlendirilmesinde detaylı anamnez öyküsü ve fiziksel muayene, algısal ses değerlendirmesi, vokal fonksiyonun aletsel değerlendirilmesi, vokal

öz değerlendirme prosedürleri, aerodinamik yöntemler ve akustik analiz yöntemleri kullanılmaktadır. Sestin akustik analizi; sesin değerlendirilmesi için objektif, nicel, non-invaziv ve tekrarlanabilir bir yöntem olarak normal veya patolojik sesin akustik özelliklerini tespit-analiz etmek için kullanılan bir yöntemdir. Tıp, fizik, istatistik ve yapay zeka teknolojisinin gelişmesiyle birlikte, sesin akustik analizi alanında, özellikle akustik parametreler açısından yeni ilerlemeler kaydedilmiştir (Liu & Shao, 2022).

Bu çalışmada santral sinir sistemini etkileyen bir hastalıkta, etkilendiği bölge bağlı olarak değişen semptomlarla karşıımıza çıkan farklı türlerde MS hastalığına sahip bireylerin seslerinde yapılan akustik analiz sonuçlarına göre herhangi bir etkilenim olup olmadığı, oldu ise de ne düzeyde etkilenme olduğunun araştırılması hedeflenmektedir. Bu hedef doğrultusunda ses bozuklukları objektif yöntemler kullanılarak değerlendirilmiştir. Kayıt altına alınan sesler kepsral analiz ve konvensiyonel akustik analiz (zaman temelli pertürbasyon ölçümleri) metodları kullanılarak Praat programında incelenmiştir. İncelenen verilerin sonuçlarının normofonik (normal sese sahip) kontrol grubu ile karşılaştırması amaçlanmaktadır.

Kayseri Şehir Hastanesi ve Erciyes Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Nöroloji Kliniği Multiple Skleroz (MS) Polikliniğine başvuran ve sigara kullanmayan 63 MS tanılı hasta ile 63 normofonik birey çalışmaya dahil edilmiştir. Çalışmaya dahil edilen tüm katılımcılar bilgilendirme onam formunu doldurmuş olup gönüllü katılım onayları alınmıştır. Katılımcıların /a/ fonasyonu ve okuma metni olan Pinokyo Pasajı (Collodi, 1881) (EK-5) ile ses kayıtları alınmış ve Praat programı ile akustik analiz gerçekleştirilmiştir.

Bu çalışmanın amacı farklı türlerde MS tanısına sahip hastaları akustik ses analizi ile değerlendirilerek, MS hastalığı alt tiplerinin sese olan etkisini öğrenmek ve ses özelliklerinin normofonik bireylerden ne düzeyde farklılaştığını değerlendirmektir.

Bu araştırmanın hedefleri doğrultusunda aşağıdaki araştırma sorularına cevap bulmak amaçlanmıştır:

1. MS tanısı almış kadın katılımcılarda F0 değerleri nasıldır ve kontrol grubu kadın katılımcıların değerlerinden farklılaşmakta mıdır?
2. MS tanısı almış erkek katılımcılarda F0 değerleri nasıldır ve kontrol grubu kadın katılımcıların değerlerinden farklılaşmakta mıdır?
3. MS tanısı almış bireylerde Jitter değerleri nasıldır ve kontrol grubu bireylerinden farklılaşmakta mıdır?
4. MS tanısı almış bireylerde Shimmer değerleri nasıldır ve kontrol grubu bireylerinden farklılaşmakta mıdır?
5. MS tanısı almış bireylerde NHR değerleri nasıldır ve kontrol grubu bireylerinden farklılaşmakta mıdır?
6. MS tanısı almış bireylerde AVQIv2 değerleri nasıldır ve kontrol grubu bireylerinden farklılaşmakta mıdır?
7. MS tanısı almış bireylerde a fonasyonu için Cepsral overall değerleri nasıldır ve kontrol grubu bireylerinden farklılaşmakta mıdır?
8. MS tanısı almış bireylerde a fonasyonu için Cepstral 50 th percentile-2nd quartile(q2)-Median değerleri nasıldır ve kontrol grubu bireylerinden farklılaşmakta mıdır?
9. MS tanısı almış bireylerde sürekli konuşmada Cepstral overall değerleri nasıldır ve kontrol grubu bireylerinden farklılaşmakta mıdır?
10. MS tanısı almış bireylerde sürekli konuşmada Cepstral 50 th percentile-2nd quartile(q2)-Median değerleri nasıldır ve kontrol grubu bireylerinden farklılaşmakta mıdır?

Akustik analiz yöntemi; ses bozukluklarının değerlendirilmesinde, tedavisinde ve terapi sürecinde objektif veriler sunmaktadır. Akustik analiz ile sesin temel frekansı, periyodu, şiddeti, gürültü harmonik oranı gibi parametreler incelenebilmektedir. Rezonans bozuklukları, ses bozukluklarının parametrelerini de etkileyeceği için akustik analizle bunun tespiti gerçekleştirilebilmektedir. Akustik analiz yöntemleri, ses klinisyenlerinin algısal değerlendirmelerinde yol gösterici olabilmekte ve hastayı değerlendirmeyi kolaylaştırmaktadır.

Kepstral ölçümler, sesin işitsel-algısal değerlendirmesinde en etkin akustik analiz yöntemleri arasında yer almaktadır. Sağlıklı ve disfonik sesler arasında ayırım yapılabilmektedir. Özellikle kepsral zirve belirginliğinin (CPPS), nefesli ses ve disfoni genel şiddetinin belirleyici bir akustik ölçüm olduğu kabul edilmektedir. CPPS analiz ölçümlerinin sürekli konuşmada diğer analiz çeşitleri arasında en iyi öngörebilme yeteneğine sahip olduğu görülmüştür (Demirci, Köse, Esen Aydın, İncebay, & Yılmaz, 2021).

Ses kliniklerinde yapılan akustik ölçümlerde çoğunlukla zaman temelli pertürbasyon ölçümler (Jitter Shimmer ve HNR) ve frekans temelli ölçümler (F0) kullanılmaktadır. Bu parametreler genel olarak konvansiyonel akustik ölçümler olarak adlandırılabilir. Aşağıda bu parametrelerin tanımlarına yer verilmiştir.

Temel frekans, vokal kordların fonasyon sırasında oluşturduğu en düşük titreşim hızı olarak tanımlanmaktadır. Normal koşullarda, düz fonasyon esnasında temel frekansın hiç değişmemesi beklenir. Ancak pratikte fonasyon ile ilgili organlar bunu sağlayacak mükemmellikte çalışamaz ve ufak farklar ortaya çıkabilir. Temel frekanstaki istem dışı ortaya çıkan bu düzensizliğe “frekans düzensizliği (pertürbasyon)” veya Jitter adı verilir. Jitter her bir periyoddaki varyasyonu ifade eder. Milisaniye (ms) ya da glottik siklusun yüzdesi olarak (%) ifade edilebilir. Temel frekans pertürbasyonunda olduğu gibi, sesin şiddetinde de çok kısa süreli amplitüd değişiklikleri ölçülür (Bengisu, 2018). Shimmer ise şiddetin pertürbasyonudur. Her periyodun kendinden sonraki periyotla arasındaki şiddet farkını ifade eder. Normal değeri %3’ün altındadır ve birimi dB’dir. Harmonik/Gürültü oranı (H/N) ise, Temel frekans ve onun katları olan harmoniklerin toplam enerjisinin gürültü enerjisine oranıdır. Birimi dB olup yüksek değerler sesteki gürültü oranının düşük olduğunu gösterir.

Bilgisayar destekli akustik analiz ölçümleri, sesin akustik parametrelerinin değerlendirilmesinde kullanılmaktadır. Çeşitli yazılımlar kullanılarak sinyal işleme metotları ile ses analizi yapılabilmektedir. Ancak, bu seslerin gürültüden izole bir hale getirilebilmesi için özel programlar kullanılması gerekmektedir. Bu alanda birçok ses analiz yöntemi bulunmaktadır. Praat, Dr.Speech ve MDVP (Multi-dimentional Voice

Program) programları sıkça kullanılan programlar arasında yer almaktadır (Bengisu, 2018).

Praat Programı; tek bir vokalizasyon ile birden çok parametreyi ölçebilmektedir (perde, Jitter, Shimmer, HNR gibi) aynı zamanda akustik değişkenlere de veri sağlamaktadır. Bu program ücretsiz olup, çevrimdışı olarak kullanılabilir. Özellikle komut dosyası dilleri ile çok yönlü analizlerin yapılmasını sağlamak için geliştirilmiştir (Ali, Sumita, & Wakabayashi , 2023 Feb).

BİRİNCİ BÖLÜM

GENEL BİLGİLER

Konuşma, kişilerin duygu ve düşüncelerini birbiriyle paylaştığı semboller biçimidir. Konuşma, karmaşık bir olgudur. Santral sinir sistemini birbiri ardına ya da eş zamanlı olarak bütünleşmesi ile oluşmaktadır. Konuşma, iletişim zincirinin büyük bir parçasını oluşturmaktadır ve kendisini sözel olarak ifade etmekte zorlanan bireylerde iletişim zinciri önemli oranda zarar görmektedir. Sinir sisteminde oluşan koordinasyon anomalileri hastanın sesinde pürüzlülük, solukluluk ve kısıklık gibi durumlara neden olabilmektedir. Bunlara ek olarak bu bireylerde akıcısızlık ve konuşma için kullanılan kaslarda güçsüzlük görülebilmektedir. MS hastalarında seste oluşan koordinasyon anomalileri kişinin günlük yaşantısını etkiyebilmektedir. MS hastalarının yaklaşık olarak %40'ında ses bozuklukları görülmektedir (Merson & Rolnick, 1998).

1.1 SESİN ANATOMİ VE FİZYOLOJİSİ

1.1.1. Larenks

Larenks çok fonksiyonlu bir organdır. Solunumun yanı sıra sözel iletişim için temel olan fonasyonu sağlamada yardımcı olur. Larenks boynun ön tarafında 3-6. boyun vertebraları yüksekliğinde, dil kökü ve trekea arasında konumlanmıştır. Larenks üst kısmı kıkırdaklarla birlikte larinksin etrafındaki dokulara bağlayan membranlardan oluşmaktadır. Larenksin konumu gereği arka parçası farenks ile komşudur. Bu kısım da farenksin ön yüzeyini oluşturur (Sayılğan T. , 2006)

1.1.2.Larenksin Kıkırdakları

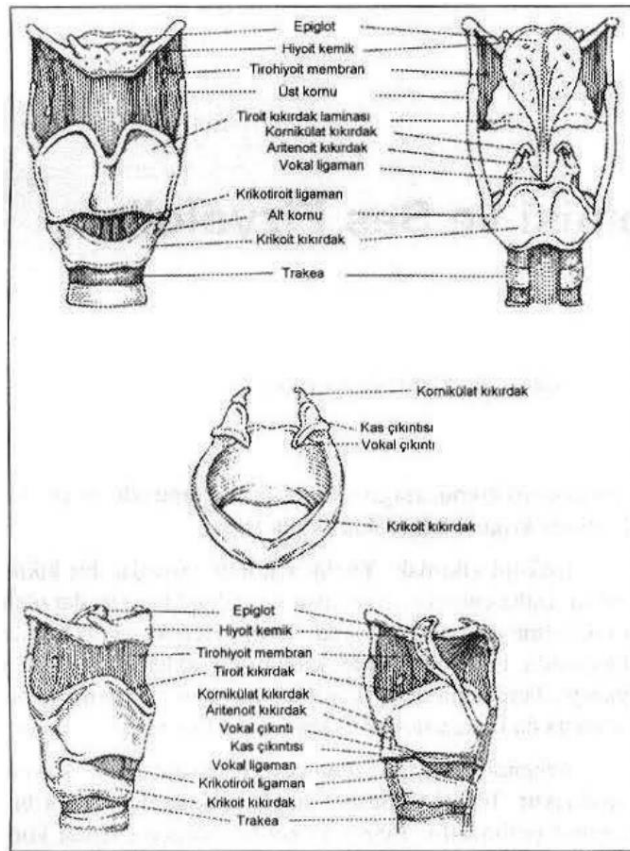
Larenks iskeleti yaklaşık olarak dokuz kıkırdaktan oluşur. Bu kıkırdaklardan çift olanlar; kornikulat, aritenoid ve kuneiform kıkırdaktır. Tek olanlar ise epiglot, tirod ve krikoid kıkırdaktır. Troid kıkırdak larinksin en büyük kıkırdağıdır. Kadınlarda laminaları

120 derece iken erkeklerde 90 derecelik bir açı yapar. Erkeklerde açının dar olması vokal kordların daha uzun olmasına ve ses perdesinin daha kalın olmasına neden olur.

1.1.3 Larenksin Eklemleri

Larenkste krikoaritenoid ve krikotroid eklem olmak üzere iki adet diartroz eklem bulunmaktadır. Krikoaritenoid eklem rotasyon, kayma ve eğilme şeklinde hareketleri vardır. Rotasyon hareketi; vokal kordları birbirine yaklaştırır. Kayma hareketi, vokal kordları kısaltıp aritenodleri orta hatta kaydırarak birbirlerine yaklaştırır. Eğilme hareketinde ise; aritenoid kıkırdaklar troaritenoidin kasılması ile birlikte 30 derecelik bir açıyla öne arkaya doğru hareket edebilmektedir. Krikoid eklem sayesinde trioid kıkırdak, kayma ve rotasyon hareketini gerçekleştirmektedir. Rotasyon hareketi vokal kordların uzunluğunu ve gerginliğini artırıp kalınlığını azaltmaktadır. Kayma hareketi ise troid kıkırdakın öne doğru kaymasına neden olur (Kılıç, 2002).

Şekil 1. Larenksin anatomik olarak görünüşü



Larenksin Fonksiyonel Anatomisi ve Ses Fizyolojisi-M. Akif KILIÇ-2002

1.1.4 Larenksin Kasları

Larenksin intrinsik ve ekstrinsik olarak iki çeşit kas grubu vardır. İntrinsik kaslar; dar hareket açıklığına sahip olup ince hareketlerin yapılmasını sağlar. Bunlar: lateral krikoaritenoid kas, tiroaritenoid kas, krikotiroid, krikoaritoneides posterior ve aritenoid kıştır. Bu kasların iki görevi bulunmaktadır. İlki nesnelerin solunum yoluna kaçmasını engellemektir. Bir diğeri ise vokal kordları hareket ettirmede yardımcıdır.

Ekstresek kaslar; daha geniş hareket açıklığına sahip güçlü hareketlerin yapılmasını sağlar. Bunlar; sternohiyoid, omohiyoid, tirohiyoid kaslardır. Bu kaslar sayesinde çiğneme hareketi kusursuz bir şekilde oluşmaktadır. Larenks nerveus vagus siniri ile inerve edilmektedir (Kirchner JA, 2004) (Sayılğan T. , 2006)

1.1.5.Vokal Kordlar

Vokal kordlar; trioid kıkırdağın orta kısmında, larenksin damar boşluğunda, band ventriküllerin alt bölümünde bulunan mukozal yapılardır. Üst kısmında ventriküler bantlar ve yalancı vokal kordlar bulunur. Sol ve sağ kordlar anterior komissürde bir araya gelir. Vokal kordların ön 3/5'i membranöz, arka 2/5 kısmı kıkırdaktan oluşmaktadır. Vokal kordlar yüzeysel kısmından derin kısmına doğru musculus vokalis, lamina propria ve epitel dokudan oluşmaktadır. Bu tabakalar Hirano örtü- kitle teorisine göre sıralanmıştır. (Hirano, Kakita, & Kurita, 1982)

Yassı epitel doku; vokal kordları koruyan bir katmandır.

Musculus vokalis; vocal kordun asıl yapısını oluşturur.

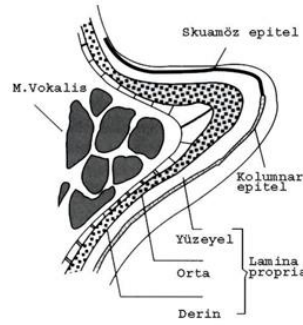
Lamina propria 3 tabakayı içinde barındırır.

Lamina propria orta tabakası; lamina propria yüzeysel tabakası ile lamina propria derin tabakası arasında gevşek bağ dokusuna sahiptir.

Lamina propria profundus; sıkı bağ dokusu olup kolejen liflerle zengindir.

Lamina propria superfisialis; gevşek, esnek ve jelatinsi bir yapısı vardır. Bu kısım aynı zamanda Reinke boşluğu olarak da adlandırılır (Sasaki, Driscoll, & Gracco, 2000).

Şekil 2. Vokal kordun tabakaları, histolojik görünümü



Basut, Uludağ Üniversitesi-Tıp Fakültesi KBB anabilim dalı, Larenksin gelişimi -2003

1.1.6 Fonasyon

Fonasyon süreci, akciğerlerin kasılması ile hava akışını başlatır ve glottisin altında basınç oluşumunu sağlar. Subglottik basınç belirli bir seviyeye geldiğinde vokal kordlar kendi kendine devam eden bir titreşim ile uyarılır. Ses teli titreşimi glottal hava akışını modüle eder ve sonunda ses yolunda türbülanslı bir akışa dönüşür (Zhang, 2016). Temelde üç önemli ses üretim mekanizması vardır. Bunlar akciğer, abdominal kaslar ve diyaframdır. Vokal kordların titreşimi için hava akışını sağlarlar. Vibratör sistem, subglottik olarak da bilinen larenks ve vokal kordlardan oluşur. Rezanatör sistem ise farenks, larenks, oral kavite ve sinüslerden oluşur (Stemple, 1994).

1.1.7 Nörolojik Hastalıklarda Ses Üretim Mekanizmasının Etkilenmesi

Nörolojik ses bozuklukları; merkezi sinir sisteminden kaynaklanan nörolojik bozukluklar, periferik sinir sisteminden kaynaklanan nörolojik bozukluklar ve davranışsal nitelikte olan nörolojik bozukluklar olarak üç kısma ayrılır. Bu tür bozukluklara sahip olan hastalar ilk olarak larenks şikayetleri ile KBB (kulak-burun-boğaz) hekimine başvurur. KBB hekimi burada detaylı bir anamnez alır. Bunun sonucuna göre nöroloji uzmanına yönlendirir. Nörologlar hastalara bazı soruları yöneltmektedir. Konuşmalarında eskiye göre artan bir çaba, seste perde kırılmaları, ses yorgunluğu, disfaji, aspirasyon ya da zayıf öksürük olup olmadığı sorulur. Sonrasında detaylı larenks muayenesi yapılır. Yumuşak damak; dinlenme halindeyken, zayıflık, titreme veya spastik hareketler

açısından incelenmelidir. Velofaringeal kapanmanın simetrisini değerlendirebilmek için hastadan ‘ka’ hecesinin tekrarlanması istenir. Dilin öne ve arkaya hareketine bakılır. Maksimum fonasyon süresine bakılır ve farengeal alanda herhangi bir kasılma olup olmadığı gözlemlenir. Disfaji muayenesi için de hipofarenkse bakılır. Vokal kordların durumuna videofloroskopi ile bakabilir. Eğer vokal kordlarda periyodik olmayan titreşim olursa çok soluklu bir ses duyulur. Bu durum, kas gerilimden kaynaklı gergin bir ses oluşmasına neden olur. (Merati, Heman-Ackah, & Abaza , 2005). Hastadan larenksin hareketliliğini değerlendirmek için fonasyon yapması ve öksürmesi istenir. Hastadan en düşük perdeden en yüksek perdeye doğru fonasyon yapması istenerek krikotiroid kasın fonksiyonu test edilir. Çevresindeki kişilerle iletişim zorlukları yaşıyıp yaşamadığını, fiziksel muayenede hastanın konuşmasını dinleyerek işitsel algısal olarak değerlendirir. Nörolog, oral kaviteyi (dudaklar, sert damak ve yumuşak damağın hareket ranjı) detaylıca kontrol eder. Farklı semptomlar farklı hastalıklara işaret edebilir. Örneğin; dilin fasikülasyonu ALS’yi (Amyotrofik lateral skleroz) düşündürülebilir. Çene ve dilin titremesi oromandibular sitoniyi işaret eder. Damakta yavaş ve tekrarlayan kasılmalar miyoklonusdan şüphelenilmesine neden olur (Woodson, Blitzer , & Kirke , 2020). Birtakım hecelerin (pa-ta-ka) hızlı söylenmesi periferik ve merkezi motor kontrol hakkında bilgi verir. Üst motor nöron bozukluğu, tekrarlamayı azaltır ve serebellar bozukluk yüzünden düzensiz ritme neden olabilmektedir. Alt nöron bozukluğu ise hipofoniye neden olabilir (Woodson G. , 2008).

Merkezi sinir sisteminden kaynaklanan nörolojik bozuklukların tanısında; distoni, esansiyel tremor, parkinson ve felç görülebilir. Periferik sinir sisteminden kaynaklanan nörolojik bozuklukların tanısında; ses teli felci, miyastania gravis görülebilir. Son olarak davranışsal nitelikte olan nörolojik bozuklukların tanısında ise spazmodik disfoni ve paradoksikal ses teli hareketi görülebilir (Wang & Song, 2022).

1.1.8.Akustik Analiz

Akustik analiz yöntemleri ses bozukluklarının tanı ve tedavisinde yardımcı olarak kullanılan objektif bir değerlendirme aracıdır. Bu analiz yönteminde, sesinin alt parametreleri detaylıca gözlemlenebilir. Ayrıca, ortaya çıkan sayısal verileri sayesinde terapi öncesi ve sonrasında ses parametrelerini detaylıca gözlemleme fırsatı sunmakta ve sesin şiddeti, frekansı ve ses periodları hakkında bilgi vermektedir. Akustik ölçümler sonucu görülen parametreler şu şekilde sınıflandırılır:

Zaman temelli pertürbasyon ölçüm değerleri Jitter, Shimmer ve HNR'den oluşmaktadır. Temel frekanstaki istem dışı ortaya çıkan düzensizliğe “frekans düzensizliği (pertürbasyon)” veya Jitter adı verilir. Jitter her bir periyoddaki varyasyonu ifade eder. Milisaniye (ms) ya da glottik siklusun yüzdesi olarak (%) ifade edilebilir. Normal değeri 30 ms'nin altındadır. Temel frekans pertürbasyonunda olduğu gibi, sesin şiddetinde de çok kısa süreli amplitüd değişiklikleri ölçülür (Bengisu, 2018). Shimmer ise şiddetin pertürbasyonudur. Her periyodun kendinden sonraki periyotla arasındaki şiddet farkını ifade eder. Normal değeri %3'ün altındadır ve birimi dB'dir. H/N (Harmonik/Gürültü oranı) ise, temel frekans ve onun katları olan harmoniklerin toplam enerjisinin gürültü enerjisine oranıdır. Birimi dB olup yüksek değerler sesteki gürültü oranının düşük olduğunu gösterir. Gürültü/ Harmonik oranı, gürültü enerjisinin, temel frekans ve onun katları olan harmoniklerin toplam enerjiye oranıdır. Birimi dB olup düşük değerler sesteki gürültü oranının düşük olduğunu gösterir. Normal oranı ise %0,2'den azdır. Temelli ölçümler (F0); vokal kordların fonasyon sırasında oluşturduğu en düşük titreşim hızı olarak tanımlanmaktadır. Frekans temelli ölçümler arasında spektral ve kepsral ölçümler de bulunmaktadır. Bunlar, akustik enerjinin spektral yayılımından meydana gelir. Akustik enerjinin Fourier dönüşümü yoluyla ortaya çıkan spektrumda, akustik sinyal mevcut olan her frekansın yoğunluk derecesi temsil edilmektedir. Oluşan spekturuma, bir Fourier dönüşümü uygulandığında cepstrum üretilmiş olur. Kepsral tepe noktasının barizliği harmonik enerjinin, ses sinyalinin gürültü düzeyinden ne düzeyde ayrıldığına bir göstergesidir. (Lowell, Kelley, Awan, Colton, & Chan, 2012) (Heman-Ackah, ve diğerleri, 2003).

Akustik Ses Kalitesi İndeksi (AVQIv2) invaziv olmayan, disfoni değerlendirilmesinde kullanılan ve anlaşılır bir sayısal veri sağlayan akustik bir modeldir. Uzatılmış ünlü fonasyonu ile konuşma örneğini birleştirerek sesin niteliği hakkında 0-10 arasında sayı veren çok parametrelili ölçüm aracıdır.

AVQI'nin 3 ayrı sürümü bulunmaktadır. Bunlar AVQIv1, AVQIv2 ve AVQIv3'dür. İlk olarak geliştirilen sürüm AVQIv1(Acoustic Voice Quality Index version 1)'dir (Maryn, De Bodt, & Roy, 2010). Sesin niteliğini değerlendirebilmesi için Praat (Boone, McFarlane, Berg, & Von, 2014) ve Speech Tool (Hillenbrand & Houde, 1996) yazılımları birlikte uygulanmaktadır. Sonrasında AVQIv2 versiyonu geliştirilmiştir. Sadece Praat yazılımı ile uygulanabilmektedir. AVQIv1 ve AVQIv2 versiyonları konuşma örneğindeki segmentlerin süresi uzatılmış ünlü fonasyonu süresinden daha kısadır. Daha yüksek bir ekolojiye erişebilmek için konuşma bölümündeki ötümlü segmentlerin süresi ve uzatılmış ünlü fonasyonunun sürelerini denk hale getirmek için Praat yazılımı ile uygulanabilen AVQI versiyon 3 (AVQIv3) geliştirilmiştir (Barties & Maryn, 2015).

AVQI'nin kesme değeri, sesin niteliğinin değerlendirilmesinde kullanılan belirli bir eşik değeridir. Bu eşik, bozulmuş ses ile normal ses arasındaki farkı belirlemek için kullanılmaktadır. AVQI, çeşitli akustik parametreleri birleştirerek ses kalitesini ölçer ve kesme değeri, bu ölçümlerin sonucunda belirli bir puanın üzerindeki seslerin patolojik olduğunu gösterebilmektedir. Bu kesme değerler her dil için farklılık göstermektedir. Türkçe için AVQIv2 değeri 2,98 olarak tespit edilmiştir. (Yeşilli-Puzella, 2020) Türkçe için AVQIv3 değeri ise 2,34 olarak tespit edilmiştir (Puzella, ve diğerleri, 2024). Bu değer üzerindeki skorlar, kişinin ses problemi olma ihtimalini arttırırken, bu değer altındaki skorlarda ise normal ses kalitesiyle ilişkilendirilir. Bu değer, her bir versiyonda değişiklikler gösterebilir ve yeni versiyonlarla daha hassas hale getirilmektedir.

1.2 MULTİPLE SKLEROZ HASTALIĞI

1.2.1. Hastalığın Tanımı

Multiple Skleroz (MS); demyelinizasyon, inflamasyon ve akson hasarı ile karakterize otoimmün bir merkezi sinir sistemi hastalığıdır. Sinir sisteminde bulunan

oligodendrositler, myelin kılıflar ve birçok sinir hücresi hasar almakta ve bunun sonucunda nörolojik fonksiyon bozuklukları ortaya çıkmaktadır. Multiple Skleroz, yaşam kalitesini olumsuz etkileyen kronik bir hastalıktır.

1.2.2. Epidemiyoloji ve Risk Faktörleri

MS, coğrafik bölgelere göre değişiklik gösterse de oranı 1000 de 2 ile 200 arası değişmektedir. Orta yaş ve genç yetişkinlerde sık görülmektedir. MS tanısını ilk olarak Jean-Martin Charcot tarafından bildirilmiştir. MS, erkeklere oranla kadınlarda daha sık görülmektedir ve birkaç farklı kaynaktan kadın/erkek oranının 3/1- 2/1 arası olduğu bildirilmektedir. MS diğer nörolojik hastalıklara göre daha az ölümlerle sonuçlanmaktadır. Hastalığın seyri, tedavi süresi ve çevresel faktörler gibi değişkenlere bağlı olarak değişiklik göstermektedir (Gilroy, 2002).

1.2.3. Semptomatoloji

MS hastalarında santral sinir sistemi tahribatına bağlı olarak, bireylerde görülen belirtiler farklılaşmaktadır. Ancak temelde; yorgunluk hali, alt ya da üst ekstremitelerde yanma ya da güçsüzlük, ataksi, görmede problemler, dizartri ve kognitif bozukluklar görülebilmektedir. Bunlara ek olarak baş ağrısı, işitmede güçlükler, yüksek oranda kognitif yıkım ve epileptik nöbet nadir de olsa görülen bulgular arasındadır.

Tablo 1’de MS in başlangıcındaki belirti ve sıklıkları görülmektedir (Ünal, Mavioğlu, & Emre, 2013).

Tablo 1. Multiple Skleroz Tanı ve Tedavi Kılavuzu-2013

Hastalık başlangıcındaki belirtiler ve sıklıkları	
Bir yada daha fazla ekstremitede güçsüzlük	%35
Optik nörit	%20
Parestezi	%20
Diplopi	%10
Vertigo	%5
Mesane problemleri	%5
Diğer	<5

(Ünal, Mavioğlu, & Emre, 2013)

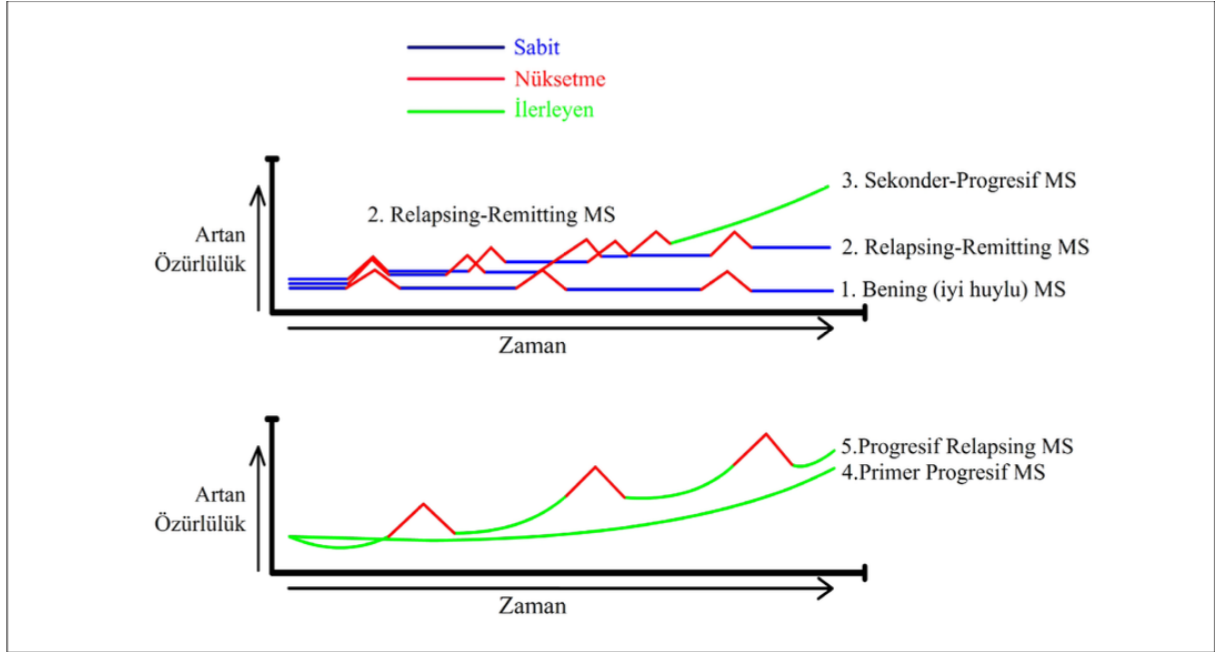
1.2.4 MS'in Klinik Seyir Tipleri:

1. Tekrarlayan-Düzelen MS (RRMS): Multiple Skleroz (MS) hastalarının %80-85'ini oluşturur. Hastalar bu hastalığın farkına varmadan birçok kez MS atakları geçirebilmektedir. Sonrasında hiçbir şey olmamış gibi düzelebilmektedir. Bu nedenle hasta bireyler genellikle basit bir baş dönmesi geçirdiğini ya da yorgunluktan dolayı uyuşmalar olduğunu düşünmektedir. Akut atakları izleyen tam ya da tama yakın düzelme dönemleri mevcuttur. Günler içinde ya da haftalar içinde düzelebilir. Ataklar arasında hastalıkta ilerleme gözlenmez (Goldenberg, 2012).

2. İkincil İlerleyici MS (SPMS): Nükseden-düzelen MS hastalarının %60-65'inde görülür. Düzenli bir kötüleşmenin olduğu dönemdir. Uyuşmalar başladığı anda itibaren hasta birey artık eski haline dönememektedir. Atak ve iyileşmeler ile giden bir dönemin ardından atak sayısının azaldığı, düzelmenin az olduğu, disabilitenin giderek arttığı bir tablo ortaya çıkar (Goldenberg, 2012).

3. Progresif- Relapsing MS: MS hastalarının %10'unu oluşturur. Hastalığın başlangıcından itibaren belirli aralıklarla ataklar yaşansa da sürekli bir progresyon mevcuttur. MS' in diğer tiplerine göre ilaca olan direnci yüksektir (Goldenberg, 2012).

4. Primer Progresif MS: MS hastalarının %5'ini oluşturur. En tehlikeli gruptur. Genellikle iyileşme kaydedilmeden başlangıçtan itibaren hastalığın ilerlemesi ile karakterize klinik tablolar oluşturur. Seyri hızlı ya da yavaş olabilir. Remisyon dönemleri yoktur (Goldenberg, 2012).

Tablo 2. Hastalığın Seyri

(Öztürk, Aytaç, Kızılay, & Sindel, 2017)

1.2.5.Tanı ve Değerlendirme

MS tanısında temel prensip, santral sinir sisteminde (SSS) bulunan lezyonların ve bu oluşan lezyonların neden olduğu klinik tabloların zaman içerisinde yayılımının incelenmesidir. Bu inceleme sırasında MS'e benzer özelliklere sahip alternatif hastalıkların klinik ve laboratuvar testler yoluyla dışlanması gerekmektedir. Bazı MS olgularında tanı laboratuvar ve klinik bulgular ışığında kolaylıkla konulabilir ancak bazı vakalarda hastalığın tanısını koymak bu kadar kolay değildir.

Hastalar, hastalığın ilk başlarında fiziksel anlamda güçsüzlükler yaşadığı için öncelikle ortopedi uzmanına ya da fizik tedavi uzmanına başvurmaktadır. Genellikle başvurdukları hekimler durumun farkındalığı ile hasta bireyi nöroloji uzmanına yönlendirmektedirler. Tüm bu yaşanan sürecin ardından hastanın MS tanısını nöroloji uzmanı koymaktadır. Özellikle MS hastaları üzerine özelleşen ve çalışmalar yapmakta

olan nöroloji uzman hekimleri bulunmaktadır. Bu hastaların uzman hekimlerin kontrolü ve takibi altında yönetilmesi uygundur.

Nöroloji uzman hekimlerine başvuran hasta bireylere ilk olarak detaylı bir nörolojik muayene yapılır. Detaylı nörolojik muayene sonucunda danışanlarda; bir ya da daha fazla ekstremitede güçsüzlük (en sık görülen belirti), yanma hissi, ataksi, görme bulanıklığı, diplopi, parestezi gibi bulgular gözlemlenir. Bunlara ek olarak hasta anamnezinde; vertigo, yorgunluk, dikkat bozukluğu ve mesane problemleri dikkat çekmektedir.

Nörolojik muayene sonrasında hasta bireylere detaylı kan testi yaptırılır. Bunlara ek olarak hastanın belinden lomber ponksiyon yoluyla beyin omurilik sıvısı da (BOS) alınmaktadır. Alınan beyin omurilik sıvısının (BOS) laboratuvar incelemesi sonucunda IgG parametresi MS tanısı için oldukça önemlidir (Mavioğlu, Demir, & Ünal, 2016).

Tablo 3. MS Tanısında ve Ayırıcı Tanısında Kullanılan Bazı Tetkikler

1. Primer testler
I. Kan tetkikleri
II. MRG
III. BOS analizleri
2. Sekonder testler
I. Uyandırılmış Potansiyeller (Görsel, somatosensoryal)
II. Optik Koherens Tomografi
III. Ürodinami
IV. Nörokognitif testler
3. Diğer testler
I. Biopsi (Deri, Lenf nodülü, beyin-leptomeningeal, diğerleri)
II. Angiografi (serebral, fluorescein, MR)
III. Elektrofizyoloji (Sinir iletimleri, EMG)
IV. Akciğer grafisi (hiler adenopati)
V. Diğerleri (Schirmer testi, tükrük bezi sintigrafisi, SPECT, Kveim testi, Gallium scan gibi)

(Mavioğlu, Demir, & Ünal, 2016).

Manyetik rezonans görüntüleme (MRG) MS tanı ve takibinde oldukça önemli bir yere sahiptir. MRG, MS hastalığı sonucu oluşan beyin lezyonlarını ayrıntılı bir şekilde hekim tarafından görülmesini ve zaman içinde oluşabilecek yeni lezyonların takip edilebilmesini

sağlar. Fakat, kesin tanıyı çoğu zaman sağlamaz. McDonald kriterleri gereğince hasta birey hekim tarafından belirli aralıklarla semptom takibi yapılmalıdır. (Thompson , Banwell , & Barkhof , 2018) (Filippi, 2016). 2010 yılında yapılan revizyon ile McDonald kriterleri eskiye nazaran basitleştirilmiş, özgüllüğün muhafaza edilip duyarlılığın artırılması hedeflenmiştir. Bu kriterlere göre takip edilmesi gereken bölgeler; spinal kord, jukstakortikal, periventriküler ve infratentorial bölgedir. Yeni kriterlere göre merkezi sinir sisteminin yukarıda belirtilen bölgelerinde en az ikisinde en az bir T2 lezyon bulunmalıdır (Toğrol & Demir, 2016).

1.2.6 MS Hastalığı Yönetiminde Ekip Yaklaşımı

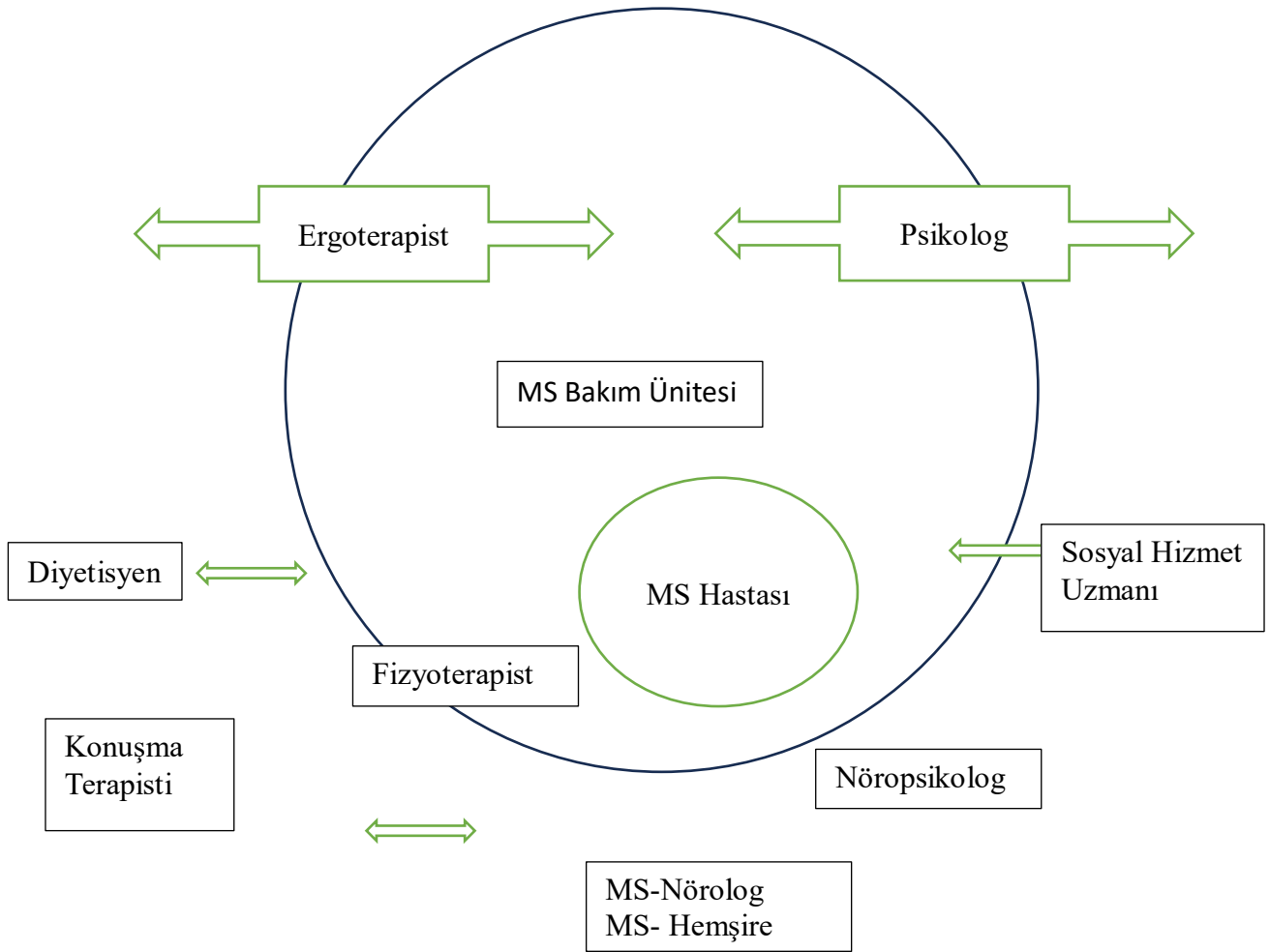
MS hastalığı, kişinin uzun yıllar boyunca yaşantısını etkileyebilen nörolojik bir bozukluktur. Sadece ilaç tedavisi ile değil aynı zamanda semptomatik tedavilere de ihtiyaç duyulabilen kronik bir hastalıktır. Bu sebeplerden ötürü tek bir profesyonel sağlık uzmanına değil, bir dizi sağlık uzmanının koordineli bir şekilde çalışmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çerçevede MS hastalarının takip ve tedavi sürecinde ihtiyaç duyulan meslek grupları arasında; MS alanında uzmanlaşmış bir nörolog, diyetisyen, psikiyatrist, hemşire, fizyoterapist, sosyal hizmet uzmanı, nöropsikolog, ergoterapist ve dil ve konuşma terapisti yer almaktadır.

Hastalığın yönetiminde saha anlamında sorumlulukların büyük bir kısmı MS alanında uzmanlaşmış nöroloji uzmanlarına ve hemşirelere düşmektedir. Hasta bireyin hastalık hakkındaki farkındalığını arttırmak, hastayı motive etmek ve uzun yıllar sürebilecek bir süreci iyi bir şekilde yönetebilmek için psikiyatri doktoruna ihtiyaç duyulmaktadır.

MS hastalarının engellilik düzeylerine göre ihtiyaç duyulan profesyonel sağlık uzmanları da değişiklik göstermektedir. Örneğin genişletilmiş engellilik durum ölçeğinde (EDSS) puanı 0 ile 3 arasında olan hastalar da ilaçlarının düzenli bir şekilde kontrol edilmesi, nörolog tarafından düzenli takibinin yapılması ve ekstremitelerde yaşanan olumsuzluklar için fizyoterapistlerden destek alınması gerekli görülür. Genişletilmiş engellilik durum ölçeğinde (EDSS) puanı 3 ile 6 arasında olan hastaların durumlarının yönetilmesinde; hastanın tüketebileceği besinlerin detaylı takibi için diyetisyene, konuşmanın da etkilenmesinden ötürü dil ve konuşma terapistlerine ve iş gücünün kaybolmasından dolayı ergoterapistlere ihtiyaç duyulmaktadır. Genişletilmiş engellilik

durum ölçeğinde (EDSS) puanı 6'nın üstü olan hasta grubunda ise artık fiziksel olarak ihtiyaçlarını karşılayamadığı için tekerlekli sandalyeye ve psikososyal desteğe ve günlük yaşam becerilerine yardım edecek bir bakıcıya ihtiyaç vardır (Sorensen, ve diğerleri, 2019). MS hastalarında en sık görülen semptomlardan biri de disfajidir. MS hastalarında disfaji prevalansının %33- %43 arasında olduğu bildirilmektedir. Disfaji, MS hastalarında oral beslenmeyi olumsuz olarak etkileyebilmektedir. Bu da bireyin yaşam kalitesini düşürebilmektedir. Bu bireylerde yutma tanısına bağlı olarak kompanse edilebilen yutma terapileri uygulanabilmektedir. (Kesik & Özdemir, 2020)

Şekil 3. MS Bakım Ünitesi için İhtiyacımız Olan Profesyonel Ekip Yaklaşımı



(Sorensen, ve diğerleri, 2019)

1.2.7 MS Hastalığında Dil ve Konuşma Terapistinin Rolü

MS hastalığında; temelde iletişim, dikkat ve dinleme becerileri, ses, konuşma, solunum ve yutma yetileri etkilenmektedir. Her MS hastasında bu belirtiler farklılık gösterebilmektedir. MS hastalarında görülebilen bazı dil ve konuşma güçlükleri arasında, dizartri, disfoni, yavaş ve lispink yaparak konuşma, semantik hafızada problemler, prozodi, artikülasyon, solunum, rezonans ve disfaji problemleri yer almaktadır. Dil ve konuşma terapistlerinin görevi; konuşmanın anlaşılabilirliğini arttırmak ve hastanın etkili bir şekilde iletişim kurmasını sağlamaktır. Disfaji problemlerinde ise, yutmayı detaylı bir biçimde değerlendirerek uygun ve güvenli yutmayı sağlamak gerekmektedir. Dil ve konuşma terapistleri hastaları detaylı bir şekilde değerlendirdikten sonra uygun bir terapi planı hazırlar. Bu süreçte temel amaç hastanın konuşma ve iletişim becerilerini korumak ve daha iyi bir iletişimci olmasını sağlamaktır (Stevenson & Playford, 2007)

1.2.8 MS Tanısı Almış Bireylerde Ses ve Konuşma Terapisi

MS hastalarına uzman nörolog tanıyı koyduktan sonra dil ve konuşma terapistleri uygun değerlendirme araçlarını kullanarak terapiye başlamaktadır. Kullanılan bazı değerlendirme araçları şu şekildedir: Ulusal Yetişkin Okuma Testi (NART) semantik hafızayı değerlendirmektedir (Nelson & Willison, 1991). Piramitler ve Palmiye Ağaçları Testi (PPT) semantik ve kavramsal ilişkilendirmeyi ölçümlenmektedir (Howard & Patterson, 1992). Genişletilmiş Engellilik Durum Ölçeği (EDDS), bireyin fiziksel anlamdaki genel durumunu anlaşılabilirliği adına kullanılmaktadır (Kurtzke, 1983). Rey İşitsel Sözel Öğrenme Testi ise (AVLT), sözel belleği test etmek için kullanılmaktadır (Rey, 2011).

MS hastalarında konuşmayı değerlendirmek için şu üç alanı detaylıca incelenir: disfoni şikayeti, dizartrik konuşma ve ataksi. Hastanın disfoni şikayetini; GRBAS, Ses Handikap Ölçeği gibi algısal ölçeklerle desteklenmektedir. Dizartrik konuşma değerlendirmesi ile konuşmanın anlaşılabilirliği değerlendirilmektedir (Yorkston & Beukelman, 1984). Hastalarda olan ataksiyi değerlendirmek için ise ataksi değerlendirme ve derecelendirme ölçeği kullanılmaktadır (Schmitz-Hübsch, ve diğerleri, 2006).

Multiple Skleroz, hastaların duyuşal, motor, bilişsel ve görsel sistemlerini etkilemektedir. Sosyal problemlerde kişı depresyona eğilimlidir, hayat kalitesinin düştüğünü, yaşının sonlarına geldiğini düşünmektedir. Bilişsel olarak, uzun süreli hafıza ve konsantrasyon problemleri yaşamaya başlamaktadır. Motor etkilendiğinde, konuşmanın koordinasyonunda bozulmalar (prozodi, artikülasyon, solunum ve rezonans), yutma güçlükleri, alıcı dil ve ifade edici dil problemleri görülmektedir. Bireylerde yaşanan motor konuşma bozuklukları ile birlikte iletişim güçlükleri yaşamamıza sebep olan dizartri ortaya çıkmaktadır. Bunlar; ataksik dizartri, hipokinetik dizartri, hiperkinetik dizartri, spastik dizartri ve miks tip dizartridir.

Ataksik dizartri; kişinin konuşmasını ağızda geveler gibi yuvarlayarak konuşma halinde duyulmaktadır. Ses kalitesinde sertlik, perde ve volümde monotonluk görülmektedir. Özellikle artikülasyon ve prozodiyi etkilenmektedir. Bu yüzden terapi tekniklerinde; kronometre kullanarak yavaş ve kontrollü nefes verme çalışmaları, fonasyonu erken durdurma, tempoyla okuma egzersizleri ve abartılı artikülasyon kullanılmaktadır (Kirshner & Samuels, 2023).

Hipokinetik dizartri; kişinin konuşması esnasında sesin şiddetinde düşüş, boğuk bir ses kalitesi ve anormal konuşma hızı görülmektedir. Kaslarda rijidite, hareket açısında daralma ve yavaş harekete sebep olduğundan konuşma üretimi etkilenmektedir. İlaç tedavisi ile kontrol altına alınmaya çalışılmaktadır. Uzatılmış a fonasyonu ve enstrümantal geri bildirim abartılı artikülasyon ve şiddetli iletişim problemlerinde alternatif ve destekleyici iletişim sistemleri (ADİS) kullanılmaktadır (Atalar, Oğuz, & Genç, 2023).

Hiperkinetik dizartri; değişken artikülasyon tutarsızlıkları, distoni, ses kalitesinde sertlik ve prozodik anomaliler görülmektedir. Kolay başlangıçlı nefes egzersizleri, yüksek ses egzersizleri gibi davranışsal terapiler kullanılmaktadır (Lester-Smith, Miller, & Cherney, 2023).

Miks tip dizartri; sert ses kalitesi, düzensiz artikülasyon, bozulmuş vurgular, vital kapasitede azalma, hipernazalite, soluklu ses kalitesi ve ani artikülasyon bozulmaları

görülmektedir. En çok takip edilen terapi yaklaşımı, konuşmanın anlaşılabilirliğini en çok etkilemiş bileşenlerden başlanmasıdır. Solunum-rezonans-fonasyon-artikülasyon-prozodi sırasını takip etmek önemlidir (Duffy, 2020).

MS hastaları, dizartrik bozuklukları yanı sıra motor koordinasyon güçlüklerinin doğurduğu akıcılık, konuma hızı ve seste de problemler yaşamaktadırlar. MS hastalarında çoğunlukla görülen konuşma bozuklukları; artikülasyon, fonasyon, oral kaslarda motor koordinasyonsuzluk, solunum, prozodi gibi alanlarda güçlük gözlenmektedir. En çok karşılaşılan konuşma bozukluğu yavaş konuşma hızı, uzun duraklamalar ve artikülasyon bozukluklarıdır (Plotas, ve diğerleri, 2023).

Dil ve konuşma terapistlerinin rolü; hastanın günlük yaşam becerileri için gerekli olan iletişim düzeyini korumak ve arttırmaktır. Yeni yapılan çalışmalarda solunum egzersizlerinin vital kapasiteyi ve kaslarının koordinasyonunu arttırdığı söylenmektedir (Watson, ve diğerleri, 2022).

1.2.9 MS Tanısı Almış Bireylerde Ses Özellikleri Üzerine Yapılan Çalışmalar

Feijo ve arkadaşları, araştırmada 76 normofonik birey ve 30 Ms tanısı almış kişide fonasyon analizini yapmışlardır. Sonuçlar, MS hastalarının %70'inin ve normofonik bireylerin %30'unda ses bozuklukları gözlemlenmiştir. MS tanısı almış kadınlarda temel frekans düzeylerinde sapma görülmüştür. MS tanısı almış erkeklerde ise titremede artış görülmüştür. Bu veriler ışığında Ms ile cinsiyet arasında komplike bir ilişki olduğunu aşıkardır (Feijó, ve diğerleri, 2004).

Doğan ve arkadaşları, MS hastalarında objektif ve öz değerlendirme yapmışlardır. Araştırmada 27 normofonik birey ile 27 MS hastasını karşılaştırmışlardır. Bu araştırmada, ses handicap endeksi, GRBAS gibi öz değerlendirme araçları kullanılmıştır. Sonuçları MdVP programı ile analiz edilmiştir. Bunlara ek olarak videolaringoskopi görüntüleri ve hastanın fiziksel muayenesi de dahil edilmiştir. Sonuçlara bakıldığında MS hastalarında Jitter ve Shimmer değerlerinin ciddi oranda daha yüksek çıktığını, maksimum fonasyon süresinin kısa olduğu sonucuna varılmıştır. Gürültü harmonik oranı (NHR) ve temel

frekans (F0) bu iki grupta farklılık göstermemiştir (Doğan, Almaz Yazıcı, Koçak, & Günal, 2007).

Duranovic ve arkadaşları, araştırmada 17 normofonik birey ile 17 MS hastasını karşılaştırmıştır. MDVP yazılımı kullanılarak /a/ fonasyonunu değerlendirilmiştir. Jitter ve Shimmer değerleri, gürültü harmonik oranı (NHR), temel frekans (F0) düzeylerinde anlamlı farklılıklar görülmüştür (Duranovic, Ibrahimagic, & Toromanovic, N, 2011).

Bauer ve arkadaşları, araştırmada 32 normofonik birey ile 36 MS hastasını karşılaştırmıştır. Araştırmada GRBAS ve ses handikap endeksi ile birlikte ses ile ilgili yaşam kalitesi ölçeği kullanılmıştır. Bu çalışmada nörolojik değerlendirmeler ile Genişletilmiş Engellilik Durumu Ölçeği (EDSS) karşılaştırılmıştır. Yapılan araştırmalar sonucunda ses bozukluğu ile EDSS ölçeği arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. MS hastalarının çoğunda ses problemlerinin olduğu ancak GRBAS ölçeğinde zayıflık dışında bir anlamlılık bulunamamıştır (Bauer V. , ve diğerleri, 2013).

Patrizia ve arkadaşları, araştırmada 53 normofonik birey ile 53 Ms hastasını karşılaştırmıştır. Bu Ms hastalarının 18'i primer multiple skleroz hastası, 35'i ise Progresif- Relapsing MS olarak iki ayrı grup oluşturulmuştur. /a/, /u/, /e/, /i/, /o/ ünlü fonasyonlarını 5 er saniye olmak üzere Praat programında kaydedilip değerlendirilmiştir. Bunun sonucunda normofonik bireyler, Progresif- Relapsing multiple skleroz hastası ve primer multiple skleroz hastası arasında anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Doktorların hastalığın erken tanısında ve düzenli takibinde önemli oranda etki edebileceği ve Ms tanısı almış bireylerde hayat kalitesini arttırabileceği görülmüştür (Patrizia, Domenico, Giuseppe, Redavide, & BrunoBossio, 2017).

Bayazıt ve Sonkaya, çalışmalarında sesin akustik özelliğini kullanarak erken tanı ve tedaviye yardımcı olabileceğini ön görülmüştür. 55 normofonik birey ile 55 MS hastasını karşılaştırılmıştır. MDVP yazılımı kullanarak akustik ses analizi yapılmıştır. /u/, /a/ ve /e/ fonasyonları kaydedilmiş olup sözcük ve cümle düzeyinde değerlendirme yapılmıştır. Normofonik bireyler ile MS hastaları arasında /e/ ve /a/ fonasyonlarında anlamlı farklılıklar görülmüştür (Bayazıt & Sonkaya, 2019).

Sonkaya ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada, MS hastalarının konuşma bozukluklarının düzeyini ölçmek için objektif konuşma analizi kullanılmıştır. Bu araştırmada 20 normofonik birey ile 20 MS hastasını karşılaştırılmıştır. Praat yazılımı kullanılarak /u/, /a/, /i/ ve /e/ fonasyonları kaydedilip analiz edilmiştir. Normofonik bireylere göre MS hastalarında Shimmer ve Jitter değerleri arasında ciddi oranda farklılıklar bulunmuştur (Sonkaya, Öztürk, Sonkaya, Taşkiran, & Karadaş, 2024).

Attout ve arkadaşları, bu araştırmada 2 normofonik birey ile 6 MS hastasını karşılaştırmışlardır. Praat yazılımı kullanarak sesin akustik özellikleri değerlendirilmiştir. Sesin akustik özellikleri olarak Shimmer, Jitter, Temel frekans (F0), maksimum fonasyon süresi, ses basınç düzeyi (SPL) ve harmonik gürültü oranı (NHR) değerleri karşılaştırılmıştır. Sonuçlara bakıldığında MS hastalarının %50'sinde akustik analizin sonuçlarına göre ses problemleri görülmüştür. MS hastalarının süreç içerisinde Praat programı ile ses problemlerinin düzeyini düzenli olarak takip edilmesi önemli bir araç olarak görülmüştür (Attout & Ouada, 2024).

İKİNCİ BÖLÜM

GEREÇ VE YÖNTEMLER

2.1. ARAŞTIRMANIN TİPİ

Bu araştırma, MS hastalığına sahip bireylerin sesinin kestral ve konvensiyonel akustik analiz metodları ile incelenerek normofonik sese sahip bireyler ile karşılaştırılmasını içeren kesitsel analitik bir çalışmadır. Kesitsel analitik araştırma, belirli bir zamanda belirli bir noktada toplanan değişkenlerin verilerini bir grup insan üzerinde analiz eden gözlemsel araştırma türüdür.

2.2. ARAŞTIRMANIN YERİ VE ZAMANI

Bu çalışma, Kayseri Şehir Hastanesi ve Erciyes Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Nöroloji Kliniği Multiple Skleroz (MS) Polikliniğinde, Mart 2024 – Ağustos 2024 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir.

2.3. ARAŞTIRMANIN EVRENİ VE ÖRNEKLEMİ

Araştırmanın örneklemini, Kayseri Şehir Hastanesi ve Erciyes Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Nöroloji Kliniği Multiple Skleroz (MS) Polikliniğine başvuran ve MS tanısı alan hastalardan oluşmaktadır. Araştırmanın kontrol grubu ise; benzer demografik özelliklerde, kronik nörolojik hastalık ve ses hastalığı tanısına sahip olmayan, sigara kullanmayan, normofonik sese sahip katılımcılardan oluşmaktadır. Normofonik sese sahip kontrol grubu katılımcılarını katılımcı kriterlerine uyan ve araştırmacının kendi çevresinde bulunan bireyler oluşturmaktadır. Söz konusu gruptaki bireylere araştırmacı tarafından GRBAS (kabalık, nefeslilik, gerginlik, güçsüzlük ve disfoni derecesi) skalası uygulanmış ve yalnızca 0 değerine sahip olan bireyler çalışmaya dahil edilmiştir. Aşağıda her iki grup için çalışmaya dahil edilme kriterleri yer almaktadır:

MS grubu çalışmaya dahil edilme kriterleri;

- 18-65 yaş arası erişkin olmak,
- Nörolog tarafından MS tanısı almış olmak, MS tanısı dışında başka herhangi bir kronik nörolojik hastalığı olmamak,
- Türkçe okuryazarlığı olmak,
- MS ile ilgili durumlar dışında daha önce ses hastalığı öyküsü olmamak,
- Çalışmaya katılmaya gönüllü olmak,
- Daha önce ses cerrahisi geçirmemiş olmak,
- Sigara kullanıcısı olmamak,
- İşitme kaybı olmamak,
- Orofasiyal bozukluğa sahip olmamak.

Normofonik kontrol grubu çalışmaya dahil edilme kriterleri:

- 18-65 yaş arası erişkin olmak,
- Herhangi bir nörolojik hastalık tanısını sahip olmamak,
- Ses bozukluğu tanısı ve öyküsüne sahip olmamak,
- Daha önce ses cerrahisi geçirmemiş olmak,
- Sigara kullanıcısı olmamak,
- Orofasiyal bozukluğa sahip olmamak,
- Türkçe okuryazarlığı olmak,
- GRBAS skorlamasının 0 olması,
- Çalışmaya katılmaya gönüllü olmak.

2.4.BAĞIMLI VE BAĞIMSIZ DEĞİŞKEN

Bu araştırmada MS hastalığı bağımsız değişken; tüm kullanılan ölçekler, akustik ses analiz parametreleri ve aerodinamik ölçümler ise bağımlı değişkenleri oluşturmaktadır.

2.5.SÜRE VE OLANAKLAR

Araştırmanın katılımcılarını Şubat 2024-Eylül 2024 tarihleri arasında, Kayseri Şehir Hastanesi Nöroloji Polikliniğinde bulunan MS Polikliniği'nde ve Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroloji Anabilim dalı MS Polikliniği'nde takipli olan, sigara içmeyen, 18-65 yaş arası toplam 62 MS tanısı almış hasta ve aynı yaş grubunda olan, 62 sigara içmeyen, sesi ile ilgili herhangi bir problemi olmayan normofonik sese sahip bireyler oluşturmaktadır.

Çalışma esnasında ihtiyaç duyulan tüm materyallerin temini araştırmacı tarafından karşılanmıştır.

2.6 ETİK AÇIKLAMALAR

Bu araştırmanın gerçekleştirilebilmesi için, 27.12.2023 tarihinde Kapadokya Üniversitesi Etik Kurulu'ndan onay (EK. 1) alınmıştır. Buna ek olarak 31/01/2024 tarihinde Kayseri Şehir Hastanesi Eğitim Planlama Kurulu'ndan etik kurul onayı (EK. 2) alınmıştır. Araştırmaya katılan katılımcılar, araştırma gönüllü katılım formu ile bilgilendirilmiş ve onayları (EK. 3) alınmıştır.

2.7.VERİ TOPLAMA SÜRECİ

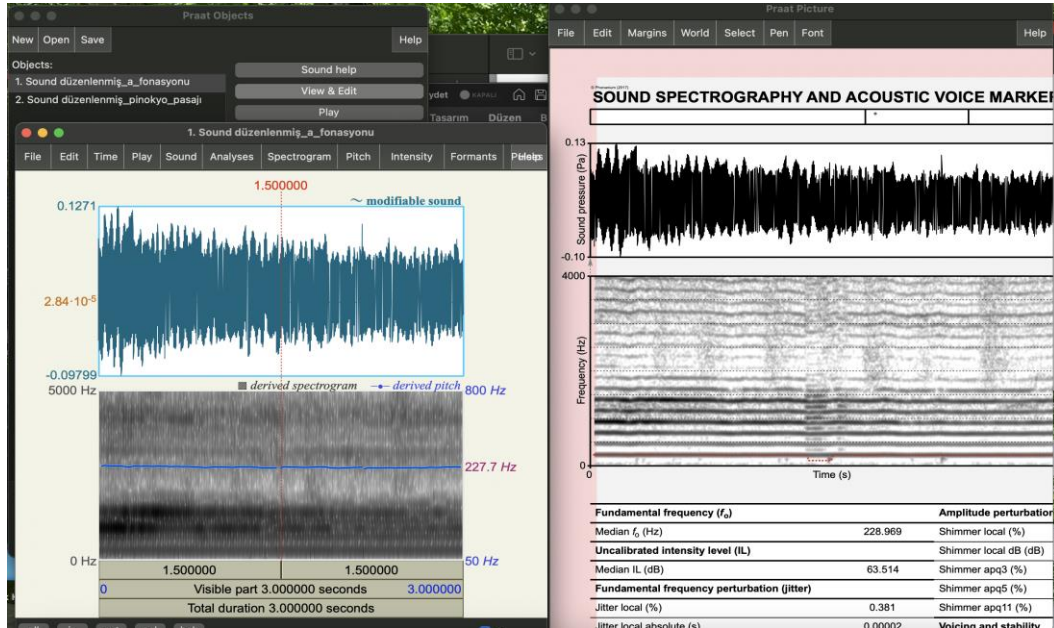
Üniversite ve hastane etik kurul izinlerinin alınmasının ardından dahil edilme kriterlerine uygun katılımcılardan veri toplama işlemlerine başlanmıştır. Kayseri Şehir Hastanesi Nöroloji Polikliniğinde Uzman Dr. Ömer Faruk Bolattürk ve Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Nöroloji Polikliniğinde Uzman Dr. Mehmet Fatih Yetkin tarafından takip edilen MS tanısı almış hastaların gönüllü onam formu alındıktan sonra her iki grubun da demografik bilgi formları kaydedilip (EK. 4) anamnezleri alınmıştır. Demografik bilgi formunda katılımcının adı-soyadı, cinsiyeti, yaşı, mesleği, eğitim durumu, medeni hali, iletişim bilgileri yer almaktadır. Bu çalışmanın tüm katılımcılarından akustik analiz işlemlerini gerçekleştirebilmek için Praat (EK.5) programı kullanılarak ses izolasyonlu bir odada Samson marka Go Mic model mikrofona

ile, mikrofon-ağız mesafesi 10 cm olacak şekilde ses kayıtları alınmıştır. Sesin zaman temelli pertürbasyon ölçümleri ve frekans temelli ölçümleri akustik analiz değerlerini *[(Temel Frekans (F0 ve pertürbasyon ölçümleri (Harmonik Gürültü Oranı-HNR, Jitter, Shimmer))* belirlemek için en az 5 saniye boyunca uzatılmış [a] fonasyonu alınmıştır. Kepstral ölçümler için ise, en az 5 saniye boyunca üretilmiş [a] fonasyonu ve metin okuma örneği alınmıştır. Standardize metin olarak, Türkiye ses kliniklerinde geleneksel olarak kullanılan “Pinokyo Pasajı” (Collodi, 1881) (EK. 5) kullanılmıştır. Alınan ses kayıtları yine Praat programı ile analiz edilmiştir. Her iki araştırma grubundaki kişilerin F0, Jitter, Shimmer, NHR, HNR ve kepsral değerleri hesaplanmıştır.

2.8.AKUSTİK ANALİZ

Çalışmamıza katılan tüm bireylerin ses kayıtları kapı, pencere ve klima kapalı olan ses yalıtımlı, sessiz bir odada alınmıştır. Ses kayıt araçları olarak Samson marka Go Mic model mikrofon ve Apple marka Macbook Air model diz üstü bilgisayar kullanılmıştır. Ağız mikrofonu seviyesi 10cm olarak konumlandırılmıştır. Öncelikle katılımcılardan uzatılmış bir şekilde /a/ ünlüsü üretmeleri istenmiş ve ardından Pinokyo Pasajını (Collodi, 1881) (EK. 5) okumaları istenmiştir. Uzatılmış /a/ ünlüsünün orta kısmında yer alan 3 saniyelik bir kısmı kesilerek Jitter, Shimmer, F0 ve HNR analizleri gerçekleştirilmiştir. Pinokyo pasajının “Bu kitap meşhur masal kahramanı Pinokyo’yu anlatmaktadır. Ben dostunuz cırcır böceği Mercan. Serüvenim, resimde gördüğünüz doğa harikası, şu dağ köyünde başladı.” cümleleri ile AVQIv2, Cepsral overall CPPS ve 50 th percentile-2nd quartile(q2)-Median analizleri gerçekleştirilmiştir. Hem uzatılmış /a/ ünlüsü hem de Pinokyo pasajının “Bu kitap meşhur masal kahramanı Pinokyo’yu anlatmaktadır (Collodi, 1881). Ben dostunuz cırcır böceği Mercan. Serüvenim, resimde gördüğünüz doğa harikası, şu dağ köyünde başladı.” kısmı ile ise Akustik ses kalitesi indeksi versiyon 02.06 (AVQIv2) analizi gerçekleştirilmiştir.

Şekil 4. Praat Ses Analiz Programı



2.9. VERİLERİN ANALİZİ VE DEĞERLENDİRME TETKİKLERİ

Elde edilen verilerin analizi için IBM SPSS Statistics 22 (SPSS Inc., Chicago, IL) programı kullanılmıştır. Verilerin analizinde; tanımlayıcı kategorik verileri sayı ve yüzde, nicel verileri ise ortalama ve standart sapma değerleri, çarpıklık, basıklık, minimum ve maksimum değerleri gösterilmiştir. Sesin zaman temelli pertürbasyon ölçümleri (Jitter, Shimmer ve HNR) ve frekans temelli ölçümleri (F_0) akustik analiz değerlerinin ve pertürbasyon ölçümlerinin çarpıklık ve basıklık değerleri incelendiğinde normal dağılım gösteren değerler için parametrik testler, normal dağılım göstermeyen değerler için ise non parametrik testler uygulanmıştır. İki bağımsız grubun ortalamasının karşılaştırılması için Independent Sample T Test, iki bağımsız grubun ortancalarının karşılaştırılması için ise Mann Whitney U testi uygulanmıştır. Kayıp veri olmadığı tespit edilmiştir. Araştırmada hata payı= 0.05 olarak baz alınmıştır.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

BULGULAR

3.1 ÇALIŞMAYA KATILAN KİŞİLERİN DEMOGRAFİK ÖZELLİKLERİ

Katılımcıların dahil edilme ve dışlanma kriterlerine uygun olarak, 18-61 yaş aralığında, ses ile ilgili herhangi bir operasyon geçirmemiş ve sigara içmeyen 63 MS tanılı hasta ve 63 aynı demografik özelliklere sahip gönüllü normofonik bireyler çalışmaya dahil edilmiştir. Katılımcıların %50'sinin MS hastası, %50'sinin kontrol grubunda yer aldığı görülmüştür. MS hastalarının %67.7'sinin kadın, %32.3'ünün erkek, kontrol grubundakilerin %67.7'sinin kadın, %32.3'ünün erkek olduğu saptanmıştır. MS hastalarının yaş ortalamasının 36.19 ± 10.79 , minimum yaşı 18, maksimum yaşı 61 olduğu, kontrol grubundakilerin yaş ortalamasının 36.19 ± 10.79 , minimum yaşı 18, maksimum yaşı 61 olduğu bulunmuştur. MS hastalarının tanı süresi (yıl) incelendiğinde ortalama hastalık süresinin 5.81 ± 7.19 , minimum 0 yani yeni tanı almış kişiler olduğu ve maksimum 30 yıl olduğu söylenebilmektedir. Tablo 4'te MS hastaları ve kontrol grubu katılımcılarına ilişkin demografik bilgiler görülmektedir.

Tablo 4. MS Hastaları ve Kontrol Grubundakilere İlişkin Demografik Bilgiler

Değişkenler		Kategoriler	n	%
Grup		MS hastası	62	50
		Kontrol	62	50
MS Hastası	Cinsiyet	Kadın	42	67.7
		Erkek	20	32.3
Kontrol		Kadın	42	67.7
		Erkek	20	32.3
MS Hastası	Yaş	Ortalama $\pm$ SS	36.19 ± 10.79	
		Min-max	18-61	
Kontrol		Ortalama $\pm$ SS	36.19 ± 10.79	
		Min-max	18-61	
MS Hastası	Tanı süresi	Ortalama $\pm$ SS	5.81 ± 7.19	

	(yıl)	Min-max	0-30
--	-------	---------	------

n; örneklem sayısı, %; yüzde, pa; Ki-kare Testi değeri (χ^2), Ort; ortalama, ss; standart sapma, pb; Mann Whitney U testi, p değeri.

3.2 AKUSTİK ÖLÇÜMLERİNİN GRUPLARA GÖRE KARŞILAŞTIRILMASI

Tablo 5. MS Hastalarının ve Kontrol Grubunun Sesin F0 ve Pertürbasyon Ölçümleri, Zaman Temelli Pertürbasyon Ölçümleri ve Frekans Temelli Ölçümleri ve Ses Kalitesi Ölçümlerine İlişkin Parametrelerin Tanımlayıcı İstatistikler

Grup	Değişkenler	Ortalama $\pm$ SS	Medyan	Min	Max	Çarpıklık	Basıklık
MS hastaları	F0	186.76 $\pm$ 48.80	203.26	92.84	255.81	-0.479	-1.253
	Jitter	0.50 $\pm$ 0.32	0.45	0.114	2.010	2.630	9.092
	Shimmer	3.58 $\pm$ 194.35	4.56	1.814	1536	7.870	61.956
	NHR	0.034 $\pm$ 0.002	0.03	0.017	0.039	-6.960	53.109
	HNR	18.95 $\pm$ 4.11	19.11	8.29	26.56	-0.199	0.087
	AVQIV2	4.12 $\pm$ 1	3.87	1.56	6.31	0.077	-0.397
	Cepsral overall CPPS a	14.12 $\pm$ 2.14	13.99	9.23	20.06	0.622	0.631
	Cepstal 50 th percentile-2nd quartile(q2)-Median a	13.60 $\pm$ 2.42	13.56	7.82	19.38	0.282	0.011
	Pinokyo Cepsral overall CPPS	8.59 $\pm$ 1.07	8.70	6.02	11.32	0.001	0.352

	Pinokyo Cepstral 50 th percentile-2nd quartile(q2) Median	7.32 $\pm$ 1.12	7.31	4.95	9.64	0.012	-0.414
Kontrol	F0	191.58 $\pm$ 57.24	213.22	100.77	301.86	-0.412	-1.228
	Jitter	0.30 $\pm$ 0.18	0.23	0.048	0.96	1.889	3.938
	Shimmer	2.57 $\pm$ 0.49	2.69	1.007	3.31	-1.162	0.895
	NHR	0.03 $\pm$ 0.005	0.03	0.006	0.04	-4.771	24.435
	HNR	20.55 $\pm$ 4.26	21.67	12.054	29.16	0.054	-1.060
	AVQIv2	2.82 $\pm$ 0.34	2.96	2	3.56	-0.531	-0.011
	Cepsral overall CPPS a	16.05 $\pm$ 1.84	15.92	12.04	20.09	0.061	-0.360
	50 th percentile-2nd quartile(q2)-Median a	14.70 $\pm$ 2.37	14.37	10.21	20.28	0.217	-0.406
	Pinokyo Cepsral overall CPPS	9.04 $\pm$ 1.17	8.92	7.23	11.98	0.364	-0.548
	Pinokyo Cepstral 50 th percentile-2nd quartile(q2)-Median	7.84 $\pm$ 0.95	7.88	6.05	9.99	0.180	-0.566

Tablo 5'te MS hastaları ve kontrol grubundakilerin sesin zaman temelli pertürbasyon ölçümleri (Jitter Shimmer ve HNR) ve frekans temelli ölçümler (F0) akustik analiz değerleri ve pertürbasyon ölçümlerine ilişkin tanımlayıcı istatistiklere (ortalama, standart sapma, medyan, minimum, maksimum, ortalama, standart sapma) yer verilmiştir. MS hastalarının F0 değeri ortalamasının 186.76 $\pm$ 48.80, medyanının 203.36, minimum değerinin 92.84, maksimum değerinin 255.81 olduğu, çarpıklık değerinin -0.479, basıklık değerinin -1.253, Jitter değeri ortalamasının 0.50 $\pm$ 0.32, medyanının 0.45, minimum 0.114, maksimum 2.010, çarpıklık değerinin 2.630, basıklık değerinin 9.092, Shimmer değeri ortalamasının 30.58 $\pm$ 194.35, medyanının 4.56, minimum değerinin 1.814,

maksimum değerin 1536 olduğu, çarpıklık değerinin 7.870, basıklık değerinin 61.956, NHR değerinin ortalamasının 0.034 ± 0.002 , medyanının 0.03, minimum değerin 0.017, maksimum değerin 0.039, çarpıklık değerinin -6.960, basıklık değerinin 53.109, HNR değeri ortalamasının 18.95 ± 4.11 , medyanının 19.11, minimum değerin 8.29, maksimum değerin 26.56, çarpıklık değerinin -0.199, basıklık değerinin 0.087 olduğu, AVQIv2 değeri ortalamasının 4.12 ± 1 , medyanın 3.87, minimum 1.56, maksimum 6.31, çarpıklık değerinin 0.077, basıklık değerinin -0.397 olduğu, Cepsral overall CPPS a değeri ortalamasının 14.12 ± 2.14 , medyanın 13.99, minimum değerin 9.23, maksimum değerin 20.06, çarpıklık değerinin 0.622, basıklık değerinin 0.631 olduğu, 50 th percentile-2nd quartile(q2)-Median a değeri ortalamasının 13.60 ± 2.42 , medyan değerinin 13.56, minimum değerin 7.82, maksimum değerin 19.38, çarpıklık değerinin 0.282, basıklık değerinin 0.011 olduğu, Pinokyo Cepsral overall CPPS değerinin ortalamasının 8.59 ± 1.07 , medyanının 8.70, minimum değerin 6.02, maksimum değerin 11.32, çarpıklık değerinin 0.001, basıklık değerinin 0.352 olduğu, Pinokyo 50 th percentile-2nd quartile(q2)-Median değeri ortalamasının 7.32 ± 1.12 , medyan değerinin 7.31, minimum değerin 4.95, maksimum değerin 9.64, çarpıklık değerinin 0.012, basıklık değerinin -0.414 olduğu tespit edilmiştir. Kontrol grubundakilerin F0 değerinin ortalamasının 191.58 ± 57.24 , medyanın 213.22, minimum 100.77, maksimum 301.86, çarpıklık değerinin -0.412, basıklık değerinin -0.1228, Jitter değerinin ortalamasının 0.30 ± 0.18 , medyanın 0.23, minimum değerin 0.048, maksimum değerin 0.96, çarpıklık değerinin 1.889, basıklık değerinin 3.938, Shimmer değerinin ortalamasının 2.57 ± 0.49 , medyanın 2.69, minimum değerin 1.007, maksimum değerin 3.31, çarpıklık değerinin -1.162, basıklık değerinin 0.895, NHR değerinin ortalamasının 0.03 ± 0.005 , medyanın 0.03, minimum değerin 0.006, maksimum değerin 0.04, çarpıklık değerinin -4.771, basıklık değerinin 24.435 olduğu, HNR değerinin ortalamasının 20.55 ± 4.26 , medyanın 21.67, minimum değerin 12.054, maksimum değerin 29.16, çarpıklık değerinin 0.054, basıklık değerinin -1.060, AVQIv2 değerinin ortalamasının 2.82 ± 0.34 , medyanın 2.96, minimum değerin 2, maksimum değerin 3.56, çarpıklık değerinin -0.531, basıklık değerinin -0.011 olduğu, Cepsral overall CPPS a değeri ortalamasının 16.05 ± 1.84 , medyanın 15.92, minimum değerin 12.04, maksimum değerin 20.09, çarpıklık değerinin 0.061, basıklık değerinin -0.360, 50 th percentile-2nd quartile(q2)-Median a değerinin ortalamasının 14.70 ± 2.37 , medyanın 14.37, minimum 10.21, maksimum 20.28 olduğu, çarpıklık

değerinin 0.217, basıklık değerinin -0.406 olduğu, Pinokyo Cepsral overall CPPS değeri ortalamasının 9.04 ± 1.17 , medyanın 8.92, minimum değerin 7.23, maksimum değerin 11.98, çarpıklık değerin 0.364, basıklık değerinin -0.548 olduğu, Pinokyo 50 th percentile-2nd quartile(q2)-Median değeri ortalamasının 7.84 ± 0.95 medyanın 7.88, minimum değerin 6.05, maksimum değerin 9.99, çarpıklık değerinin 0.180, basıklık değerinin -0.566 olduğu tespit edilmiştir. MS hastaları ve kontrol grubundakilerin sesin zaman temelli pertürbasyon ölçümleri (Jitter, Shimmer ve HNR) ve frekans temelli ölçümler (F0) akustik analiz değerleri ve pertürbasyon ölçümlerine ilişkin çarpıklık ve basıklık değerleri incelendiğinde +1.5 ile -1.5 arasında yer alan parametrelerin normal dağılım gösterdiği, diğerlerinin non parametrik dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Buna göre normal dağılım gösteren değerler için karşılaştırma yaparken parametrik yöntemlerin, diğer değerler için ise non parametrik yöntemlerin kullanılmasına karar verilmiştir.

3.3. MS HASTALARI VE KONTROL GRUBUNDAKİ KADINLARIN SESİN ZAMAN TEMELLİ PERTÜRBASYON ÖLÇÜMLERİ VE FREKANS TEMELLİ ÖLÇÜMLERİ AKUSTİK ANALİZ DEĞERLERİNİN VE PERTÜRBASYON ÖLÇÜMLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Tablo 6. MS Hastaları ve Kontrol Grubundaki Kadınların Sesin Zaman Temelli Pertürbasyon Ölçümleri ve Frekans Temelli Ölçümleri Akustik Analiz Değerlerinin ve Pertürbasyon Ölçümleri

Cinsiyet	Parametreler	Kategoriler	n	Ortalama $\pm$ SS	t değeri	P
Kadın	F0	MS hastaları	42	215.52 ± 25.94	-2.357	0.021
		Kontrol	42	228.26 ± 23.55		
	AVQIv2	MS hastaları	42	4.03 ± 1.01	7.401	0.001
		Kontrol	42	2.81 ± 0.32		
	Cepsral overall CPPS	MS hastaları	42	13.95 ± 2.06	-3.429	0.001
		Kontrol	42	15.32 ± 1.56		

	Cepsral Overall CPPS median	MS hastaları	42	13 $\pm$ 2.25	-1.150	0.253
		Kontrol	42	13.51 $\pm$ 1.69		
	Pinokyo Cepsral overall CPPS	MS hastaları	42	8.72 $\pm$ 1.09	-2.468	0.016
		Kontrol	42	9.28 $\pm$ 0.99		
	Pinokyo Cepsral overall CPPS median	MS hastaları	42	7.32 $\pm$ 1.10	-2.903	0.005
		Kontrol	42	7.94 $\pm$ 0.81		

Tablo 6’da MS hastaları ve kontrol grubundaki kadınların sesin zaman temelli pertürbasyon ölçümleri ve frekans temelli ölçümleri akustik analiz değerlerinin ve pertürbasyon ölçümlerinin karşılaştırılması için Independent Sample T Test analizi sonuçları görülmektedir. MS hastası kadınların ve kontrol grubundaki kadınların F0 değeri ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($p<0.05$). Buna göre kontrol grubundaki hastaların F0 değeri ortalamasının (ort=228.26) MS hastalarının ortalamasından (ort=215.52) daha yüksek olduğu bulunmuştur. MS hastası kadınlarla kontrol grubundaki kadınların HNR değeri ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p>0.05$). MS hastası kadınların ve kontrol grubundaki kadınların AVQIv2 ortalaması arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($p<0.001$). Buna göre MS hastası kadınların ortalamasının (ort=4.03), kontrol grubundakilerden (ort=2.81) daha yüksek olduğu saptanmıştır. MS hastası kadınlar ile kontrol grubundaki kadınların Cepsral overall CPPS değeri ortalaması arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($p<0.001$). MS hastası kadınların ortalamasının (ort=13.95) kontrol grubundakilerden (ort=15.32) daha düşük olduğu bulunmuştur. MS hastası kadınlar ile kontrol grubundaki kadınların Cepsral Overall CPPS median ortalaması arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p>0.05$). MS hastası kadınlar ile kontrol grubundaki kadınların Pinokyo Cepsral overall CPPS ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($p<0.016$). Buna göre MS hastası kadınların ortalamasının (ort=8.72) kontrol grubundakilerden (ort=9.28) daha düşük olduğu bulunmuştur. MS hastası kadınlar ile kontrol grubundaki kadınların Pinokyo Cepsral overall CPPS median değerleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($p<0.05$). Buna göre MS hastası kadınların ortalamasının (ort=7.32) kontrol grubundaki kadınlardan (ort=7.94) daha düşük olduğu saptanmıştır.

3.4 MS HASTALARI VE KONTROL GRUBUNDAKİ ERKEKLERİN SESİN ZAMAN TEMELLİ PERTÜRBASYON ÖLÇÜMLERİ VE FREKANS TEMELLİ ÖLÇÜMLERİ AKUSTİK ANALİZ DEĞERLERİNİN VE PERTÜRBASYON ÖLÇÜMLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Tablo 7. MS Hastaları ve Kontrol Grubundaki Erkeklerin Sesin Zaman Temelli Pertürbasyon Ölçümleri ve Frekans Temelli Ölçümleri Akustik Analiz Değerlerinin ve Pertürbasyon Ölçümleri

Cinsiyet	Parametreler	Kategoriler	n	Ortalama $\pm$ SS	t değeri	P
Erkek	F0	MS hastaları	42	126.37 $\pm$ 22.96	2.112	0.041
		Kontrol	42	114.54 $\pm$ 10.01		
	AVQIv2	MS hastaları	42	4.33 $\pm$ 0.97	6.340	0.001
		Kontrol	42	2.85 $\pm$ 0.37		
	Cepsral overall CPPS	MS hastaları	42	14.47 $\pm$ 2.31	-5.146	0.001
		Kontrol	42	17.59 $\pm$ 1.40		
	Cepsral Overall CPPS median	MS hastaları	42	14.85 $\pm$ 2.33	-3.796	0.001
		Kontrol	42	17.20 $\pm$ 1.49		
	Pinokyo Cepsral overall CPPS	MS hastaları	42	8.32 $\pm$ 1.01	-0.575	0.569
		Kontrol	42	8.54 $\pm$ 1.37		
	Pinokyo Cepsral overall CPPS median	MS hastaları	42	7.33 $\pm$ 1.20	-0.778	0.442
		Kontrol	42	7.63 $\pm$ 1.19		

Tablo 7’de MS hastaları ve kontrol grubundaki erkeklerin sesin zaman temelli pertürbasyon ölçümleri ve frekans temelli ölçümler akustik analiz değerlerinin ve pertürbasyon ölçümlerinin karşılaştırılması için Independent Sample T test analizi

sonuçları görülmektedir. MS hastası erkekler ile kontrol grubundaki erkeklerin F0 değeri ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($p<0.05$). Buna göre MS hastası erkeklerin F0 değeri ortalamasının (ort=126.37) kontrol grubundaki erkeklerden (ort=114.54) daha yüksek olduğu bulunmuştur. MS hastası erkekler ile kontrol grubundaki erkeklerin HNR değeri ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($p<0.05$). Buna göre MS hastası erkeklerin HNR ortalamasının (ort=17.64) kontrol grubundakilerden (ort=20.33) daha düşük olduğu saptanmıştır. MS hastası erkekler ile kontrol grubundaki erkeklerin AVQIv2 değeri ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($p<0.001$). Buna göre MS hastası erkeklerin AVQIv2 değeri ortalamasının (ort=4.33) kontrol grubundaki erkeklerinkinden (ort= 2.85) daha yüksek olduğu saptanmıştır. MS hastası erkeklerle kontrol grubundaki erkeklerin Cepsral overall CPPS ortalaması arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($p<0.001$). Buna göre MS hastası erkeklerin ortalamasının (ort=14.47) kontrol grubundaki erkeklerin ortalamasından (ort=17.59) daha düşük olduğu saptanmıştır. MS hastası erkekler ile kontrol grubundaki erkeklerin Cepsral Overall CPPS median değeri ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($p<0.001$). Buna göre MS hastası erkeklerin ortalamasının (ort=14.85) kontrol grubundakilerden (ort=17.20) daha düşük olduğu tespit edilmiştir. MS hastası erkekler ile kontrol grubundaki erkeklerin Pinokyo Cepsral overall CPPS değerlerinin ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p>0.05$). MS hastası erkekler ile kontrol grubundaki erkeklerin Pinokyo Cepsral overall CPPS median değerlerinin ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p>0.05$).

3.5 MS HASTALARI VE KONTROL GRUBUNDAKİLERİN SESİN ZAMAN TEMELLİ PERTÜRBASYON ÖLÇÜMLERİ VE FREKANS TEMELLİ ÖLÇÜMLERİ AKUSTİK ANALİZ DEĞERLERİNİN VE PERTÜRBASYON ÖLÇÜMLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Tablo 8. MS Hastaları ve Kontrol Grubundakilerin Sesin Zaman Temelli Pertürbasyon Ölçümleri ve Frekans Temelli Ölçümleri Akustik Analiz Değerlerinin ve Pertürbasyon Ölçümleri

Parametreler	Kategoriler	n	Ortalama $\pm$ SS	t değeri	P
F0	MS hastaları	62	186.76 $\pm$ 48.80	-0.504	0.615
	Kontrol	62	191.58 $\pm$ 57.24		
AVQIv2	MS hastaları	62	4.12 $\pm$ 1	9.674	0.001
	Kontrol	62	2.82 $\pm$ 0.34		
Cepsral overall CPPS	MS hastaları	62	14.12 $\pm$ 2.14	-5.385	0.001
	Kontrol	62	16.05 $\pm$ 1.84		
Cepsral Overall CPPS median	MS hastaları	62	13.60 $\pm$ 2.42	-2.547	0.012
	Kontrol	62	14.70 $\pm$ 2.37		
Pinokyo Cepsral overall CPPS	MS hastaları	62	8.59 $\pm$ 1.07	-2.238	0.027
	Kontrol	62	9.04 $\pm$ 1.17		
Pinokyo Cepsral overall CPPS median	MS hastaları	62	7.32 $\pm$ 1.12	-2.726	0.007
	Kontrol	62	7.84 $\pm$ 0.95		

Tablo 8’de MS hastaları ve kontrol grubundakilerin sesin zaman temelli pertürbasyon ölçümleri ve frekans temelli ölçümleri akustik analiz değerlerinin ve pertürbasyon ölçümlerinin karşılaştırılması için yapılan Independent Sample T Test analizi sonuçları görülmektedir. MS hastaları ve kontrol grubundakilerin F0 değerleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p>0.05$). MS hastaları ve kontrol grubu

arasında HNR değeri ortalamaları bakımından anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($p<0.05$). Buna göre MS hastalarının HNR değeri ortalamasının (ort=18.95) kontrol grubundakilerden (20.55) daha düşük olduğu bulunmuştur. MS hastaları ve kontrol grubundakilerin AVQIv2 değerleri ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($p<0.05$). Buna göre MS hastalarının AVQIv2 değeri ortalamasının (ort=4.12) kontrol grubundan (ort=2.82) daha yüksek olduğu saptanmıştır. MS hastaları ile kontrol grubundakilerin Cepsral overall CPPS değeri ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($p<0.001$). Buna göre MS hastalarının ortalamasının (ort=14.12) kontrol grubundakilerin ortalamasından (ort=16.05) daha düşük olduğu bulunmuştur. MS hastaları ve kontrol grubundakilerin Cepsral Overall CPPS median değeri ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($p<0.05$). MS hastalarının ortalamasının (ort=13.60) kontrol grubundakilerden (ort=14.70) daha düşük olduğu tespit edilmiştir. MS hastalarının ve kontrol grubundakilerin Pinokyo Cepsral overall CPPS değerleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($p<0.05$). Buna göre MS hastalarının ortalamasının (ort=8.59) kontrol grubundakilerden (ort=9.04) daha düşük olduğu saptanmıştır. MS hastalarının ve kontrol grubundakilerin Pinokyo Cepsral overall CPPS median değerleri ortalaması arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($p<0.05$). Buna göre MS hastalarının Pinokyo Cepsral overall CPPS median ortalamasının (ort=7.32), kontrol grubundakilerden (ort=7.84) daha düşük olduğu tespit edilmiştir.

3.6 MS HASTASI VE KONTROL GRUBUNDAKİ KADIN VE ERKEKLERİN JITTER, SHİMMER VE NHR PARAMETRELERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Tablo 9. MS Hastası ve Kontrol Grubundaki Kadın ve Erkeklerin Jitter, Shimmer ve NHR Parametreleri

Cinsiyet	Parametreler	Kategoriler	n	Ortalama Sıra sayısı	MW U değeri	P
	Jitter	MS hastaları	42	53.21	432	0.001
		Kontrol	42	31.79		

Kadın	Shimmer	MS hastaları	42	56.5	294	0.001
		Kontrol	42	28.5		
	NHR	MS hastaları	42	42.02	862	0.578
		Kontrol	42	42.98		
Erkek	Jitter	MS hastaları	42	26.55	79	0.001
		Kontrol	42	14.45		
	Shimmer	MS hastaları	42	29.45	21	0.001
		Kontrol	42	11.55		
	NHR	MS hastaları	42	20.43	198.5	0.968
		Kontrol	42	20.58		

Tablo 9’da MS hastası ve kontrol grubundaki kadın ve erkeklerin Jitter, Shimmer ve NHR parametrelerinin karşılaştırılması için Mann Whitney U testi yapılmıştır.

MS hastası ve kontrol grubundaki kadınların Jitter değerlerinin ortancaları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<0.001$) Buna göre MS hastalarının ortalama sıra sayısının (ort. sıra sayısı=53.21) kontrol grubundakilerden (ort. sıra sayısı=31.79) daha yüksek olduğu saptanmıştır. MS hastası ve kontrol grubundaki kadınların Shimmer değeri ortancaları arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($p<0.001$). Buna göre MS hastası kadınların değerinin (ort. sıra sayısı=56.5) kontrol grubundakilerden (ort. sıra sayısı=28.5) daha yüksek olduğu söylenebilmektedir. MS hastası ve kontrol grubundaki kadınların NHR değerinin ortancaları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p>0.05$).

MS hastası ve kontrol grubundaki erkeklerin Jitter değeri ortancaları arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($p<0.001$). Buna göre MS hastalarının değerinin (ort. sıra sayısı=26.55) kontrol grubundakilerden (ort. sıra sayısı=14.45) daha yüksek olduğu saptanmıştır. MS hastası ve kontrol grubundaki erkeklerin Shimmer değeri ortancaları arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür ($p<0.001$). Buna göre MS hastalarının

değerinin (ort. sıra sayısı=29.45) kontrol grubundakilerden (ort. sıra sayısı=11.55) daha yüksek olduğu bulunmuştur. MS hastası ve kontrol grubundaki erkeklerin NHR değeri ortancaları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p>0.05$).

3.7 MS HASTALARI VE KONTROL GRUBUNDAKİLERİN JITTER, SHIMMER VE NHR PARAMETRELERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Tablo 10. MS Hastaları ve Kontrol Grubundakilerin Jitter, Shimmer ve NHR Parametreleri

Parametreler	Kategoriler	n	Ortalama Sıra sayısı	MW U değeri	P
Jitter	MS hastaları	62	79.47	870	0.001
	Kontrol	62	45.53		
Shimmer	MS hastaları	62	85.60	489.5	0.001
	Kontrol	62	39.40		
NHR	MS hastaları	62	62.03	1893	0.717
	Kontrol	62	62.97		

Tablo 10’da MS hastaları ve kontrol grubundakilerin Jitter, Shimmer ve NHR parametrelerinin karşılaştırılması için Mann Whitney U testi yapılmıştır. MS hastaları ve kontrol grubundakilerin Jitter değeri ortancaları arasında anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir ($p<0.001$). Yani MS hastalarının Jitter değerinin (ort.sıra.sayısı=79.47) kontrol grubundakilerden (ort. sıra sayısı=45.53) daha yüksek olduğu söylenebilmektedir. MS hastaları ve kontrol grubundakilerin Shimmer değeri ortancaları arasında anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir ($p<0.001$). Buna göre MS hastalarının değerinin (ort. sıra sayısı=85.60) kontrol grubundan (ort. sıra sayısı=45.53) daha yüksek olduğu bulunmuştur. MS hastaları ve kontrol grubundakilerin NHR değeri ortancaları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p>0.05$).

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

TARTIŞMA

Bu araştırmada MS tanısı olan ve normofonik sese sahip Türkçe okur yazarlığı olan 18-65 yaş aralığında kişilere objektif ses değerlendirme yöntemlerinden biri olan Praat programı (versiyon 6.2.01) kullanılarak akustik ses analizi uygulanmıştır. Türkiye’de Praat programı kullanılarak ve /a/ fonasyonuna ek olarak sürekli konuşma örneği ile MS hastalarının akustik ölçüm değerlerini inceleyen çalışmaların eksik olması sebebiyle, bu araştırmanın literatüre katkı sağlayacağı düşünülmüştür. Bu çalışmada, MS hastalığına sahip bireylerin seslerinde yapılan akustik analiz sonuçları ışığında hastalığa sahip bireylerin seslerinde herhangi bir etkilenim olup olmadığı, oldu ise de ne düzeyde etkilenim olduğunun araştırılması hedeflenmektedir. Bu hedef doğrultusunda ses bozuklukları objektif yöntemler kullanılarak değerlendirilmiştir. Kayıt altına alınan sesler kepsral analiz ve konvensiyonel akustik analiz (zaman temelli pertürbasyon ölçümleri) metodları kullanılarak Praat programında incelenmiştir. İncelenen verilerin sonuçlarının normofonik (sağlıklı sese sahip) kontrol grubu ile karşılaştırması amaçlanmıştır.

Bu kısımda, çalışmanın araştırma soruları çerçevesinde MS tanısına sahip katılımcılar ile normofonik sese sahip bireylerin akustik analiz parametrelerinin (temel frekans, jitter, shimmer, HNR, AVQIv2, CPPS (a), CPPS (metin)) sonuçları literatürde mevcut olan diğer çalışmaların sonuçları ile karşılaştırılacak ve tartışılacaktır.

Literatürde Doğan ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada Türkçe konuşan, 27 normofonik birey ile 27 MS hastası karşılaştırılmıştır. Doğan ve arkadaşlarının çalışmasında MS hastalarının F0 değeri 174.36 iken normofonik bireylerin F0 değerleri 189.43 çıkmıştır. Temel frekans (F0) değerinde anlamlı farklılık bulunmamıştır. (Doğan, Almaz Yazıcı, Koçak, & Günel, 2007).

Litaratürde Vizza ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada 53 MS hastası ile 53 normofonik bireyler karşılaştırılmıştır. Vizza ve arkadaşlarının çalışmasında MS hastalarının F0 değeri 190,78 iken normofonik bireylerin F0 değerleri 200.43 çıkmıştır. Temel frekans (F0) değerinde anlamlı farklılık bulunmamıştır. (Vizza, ve diğerleri, 2017)

Feijo ve arkadaşları, araştırmada 76 normofonik birey ve 30 MS tanısı almış kişide fonasyon analizini yapmışlardır. Sonuçlar, MS hastalarının %70'inin ve normofonik bireylerin %30'unda ses bozuklukları gözlemlenmiştir. MS tanısı almış kadınlarda temel frekans düzeylerinde sapma görülmüştür. MS tanısı almış erkeklerde ise titremede artış görülmüştür. Bu veriler ışığında Ms ile cinsiyet arasında komplike bir ilişki olduğunu aşıkardır (Feijó,, ve diğerleri, 2004).

Duranovic ve arkadaşları, araştırmada 17 normofonik birey ve 17 MS tanısı almış kişide fonasyon analizi yapmışlardır. MS hastalarının F0 değeri 165,78 iken normofonik bireylerin F0 değerleri 200.43 çıkmıştır. Temel frekans (F0) değerinde anlamlı farklılık bulunmuştur. (Duranovic, Ibrahimagic, & Toromanovic, N, 2011)

Yamout ve arkadaşları araştırmada 42 normofonik birey ve 40 MS tanısı almış kişide fonasyon analizi yapmışlardır. MS hastalarının F0 değeri 175,78 iken normofonik bireylerin F0 değerleri 183,37 çıkmıştır. Temel frekans (F0) değerinde anlamlı farklılık bulunmamıştır. (Yamout, ve diğerleri, 2009)

Çalışmamız literatürde bulunan çalışmaların birçoğu ile tutarlılık göstermektedir. Bu veriler ışığında temel frekans değerine bakarak MS hastalarında ses bozukluğu tanısı hakkında net bir bilgi vermemektedir.

Litaratürde Duranovic ve arkadaşları 17 normofonik birey ile 17 MS hastasını karşılaştırmışlardır. MDVP yazılımı kullanılarak /a/ fonasyonunu değerlendirmişlerdir. Duranovic ve arkadaşlarının çalışmasında MS hastalarının Jitter değeri 0,32 iken normofonik bireylerin Jitter değerleri 0,28 çıkmıştır. Jitter parametresinde anlamlı farklılıklar görülmüştür (Duranovic, Ibrahimagic, & Toromanovic, N, 2011).

Feijo ve arkadaşları, araştırmada 76 normofonik birey ve 30 MS tanısı almış kişide fonasyon analizini yapmışlardır. Feijo ve arkadaşlarının çalışmasında MS hastalarının Jitter değeri 0,51 iken normofonik bireylerin Jitter değerleri 0,21 çıkmıştır. Jitter parametresinde anlamlı farklılıklar görülmüştür (Feijó,, ve diğerleri, 2004).

Fantoni'nin, araştırmasında 16 normofonik birey ve 16 MS tanısı almış kişide fonasyon analizini yapmıştır. Fantoni'nin çalışmasında MS hastalarının Jitter değeri 0,48 iken normofonik bireylerin Jitter değerleri 0,26 çıkmıştır. Jitter parametresinde anlamlı farklılıklar görülmüştür (Fantoni, 2023).

Doğan ve arkadaşları, araştırmada 27 normofonik birey ve 27 MS tanısı almış kişide fonasyon analizini yapmışlardır. Doğan ve arkadaşlarının çalışmasında MS hastalarının Jitter değeri 0,42 iken normofonik bireylerin Jitter değerleri 0,18 çıkmıştır. Jitter parametresinde anlamlı farklılıklar görülmüştür (Doğan, ve diğerleri, 2007).

Fazali ve arkadaşları, araştırmada 20 normofonik birey ve 40 MS tanısı almış kişide fonasyon analizini yapmışlardır. Fazali ve arkadaşlarının çalışmasında MS hastalarının Jitter değeri 0,38 iken normofonik bireylerin Jitter değerleri 0,15 çıkmıştır. Jitter parametresinde anlamlı farklılıklar görülmüştür. (Fazali,, ve diğerleri, 2018)

Çalışmamızda MS hastalarının Jitter değeri 0,50 iken normofonik bireylerin Jitter değerleri 0,30 çıkmıştır. Çalışmamızda MS hastaları ve kontrol grubundakilerin Jitter değeri ortancaları arasında anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir ($p<0.001$). Yani MS hastalarının Jitter değerinin kontrol grubundakilerden daha yüksek olduğu söylenebilmektedir. Çalışmamız literatürdeki bu çalışma ile tutarlılık göstermektedir.

Litaratürde Vizza ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada 54 MS hastası ile 39 normofonik bireyler karşılaştırılmıştır. Vizza ve arkadaşlarının çalışmasında MS hastalarının Shimmer değeri 4,63 iken normofonik bireylerin Shimmer değerleri 3,98 çıkmıştır. Shimmer değerinde anlamlı farklılık bulunmuştur (Vizza, ve diğerleri, 2017).

Secundo'nun, araştırmasında 16 normofonik birey ve 16 MS tanısı almış kişide fonasyon analizini yapmıştır. Secundo'nun, çalışmasında MS hastalarının Shimmer

değeri 4,48 iken normofonik bireylerin Shimmer değerleri 2,37 çıkmıştır. Jitter parametresinde anlamlı farklılıklar görülmüştür (Secundo, 2023).

Litaratürde Sonkaya ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada 55 MS hastası ile 55 normofonik bireyler karşılaştırılmıştır. Sonkaya ve arkadaşlarının çalışmasında MS hastalarının Shimmer değeri 4,23 iken normofonik bireylerin Shimmer değerleri 2,08 çıkmıştır. Shimmer değerinde anlamlı farklılık bulunmuştur (Sonkaya, Öztürk, Sonkaya, Taşkiran, & Karadaş, 2024).

Literatürde Duranovic ve arkadaşları ise araştırmada 17 normofonik birey ile 17 MS hastasını karşılaştırmışlardır. MDVP yazılımı kullanılarak /a/ fonasyonunu değerlendirmişlerdir. Duranovic ve arkadaşlarının çalışmasında MS hastalarının Shimmer değeri 4,79 iken normofonik bireylerin Shimmer değerleri 3,14 çıkmıştır. Shimmer, düzeyinde anlamlı farklılıklar görülmüştür (Duranovic, Ibrahimagic, & Toromanovic, N, 2011).

Çalışmamızda MS hastalarının Shimmer değeri 4,56 iken normofonik bireylerin Jitter değerleri 2,01 çıkmıştır. MS hastaları ve kontrol grubundakilerin Shimmer değeri ortancaları arasında anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir ($p<0.001$). Buna göre MS hastalarının değerinin kontrol grubundan daha yüksek olduğu bulunmuştur. Çalışmamız literatürdeki bu çalışma ile tutarlılık göstermektedir.

Litaratürde Duranovic ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada 27 MS hastası ile 27 normofonik bireyler karşılaştırılmıştır. Duranovic ve arkadaşlarının çalışmasında MS hastalarının NHR değeri 0,14 iken normofonik bireylerin NHR değerleri 0,20 çıkmıştır. NHR değerinde anlamlı farklılık bulunmamıştır. (Duranovic, Ibrahimagic, & Toromanovic, N, 2011)

Doğan ve arkadaşları, 27 normofonik birey ile 27 MS hastasını karşılaştırmışlar. Doğan ve arkadaşlarının çalışmasında MS hastalarının NHR değeri 0,737 iken normofonik bireylerin NHR değerleri 0,976 çıkmıştır. Gürültü harmonik oranı (NHR)

değerleri anlamlı bir farklılık göstermemiştir (Doğan, Almaz Yazıcı, Koçak, & Günal, 2007).

Çalışmamızda MS hastalarının NHR değeri 0,034 iken normofonik bireylerin NHR değerleri 0,030 çıkmıştır. MS hastaları ve kontrol grubundakilerin NHR değeri ortancaları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p>0.05$). Bunun nedeni ses kayıtları alınırken ortamın ses yalıtımına dikkat edilerek kayıtlar alınmıştır. Benzer ortamlarda ses kayıtları alındığı için anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Çalışmamız literatürdeki bu çalışma ile tutarlılık göstermektedir.

Basileo'nun araştırmasında 20 normofonik birey ile 20 MS hastasını karşılaştırmışlar. Basileo çalışmasında MS hastalarının AVQI değeri 5,56 iken normofonik bireylerin AVQI değerleri 2,92 çıkmıştır. AVQI değerleri anlamlı bir farklılık göstermektedir (Basileo, 2024).

Giacchino'nun araştırmasında 10 normofonik birey ile 20 MS hastasını karşılaştırmışlar. Giacchino'nun çalışmasında MS hastalarının AVQI değeri 5,96 iken normofonik bireylerin AVQI değerleri 2,77 çıkmıştır. AVQI değerleri anlamlı bir farklılık göstermektedir (Giacchino, 2024).

Secundo'nun, araştırmasında 16 normofonik birey ve 16 MS tanısı almış kişide fonasyon analizini yapmıştır. Literatürde Secundo'nun çalışmasında MS hastaları ve kontrol grubundakilerin MS hastalarının AVQIv2 değeri ortalamasının ($ort=5.43$) kontrol grubundan ($ort=2.62$) daha yüksek olduğu saptanmıştır. AVQIv2 değerleri ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur (Secundo, 2023). Çalışmamızda MS hastalarının AVQIv2 değeri ortalamasının ($ort=4.12$) kontrol grubundan ($ort=2.82$) daha yüksek olduğu saptanmıştır. MS hastaları ve kontrol grubundakilerin AVQIv2 değerleri ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($p<0.05$). Batthyany ve arkadaşları Akustik Ses Kalitesi İndeksinin Geçerliliğine İlişkin Meta-Analiz çalışmasında AVQIv2 değerinin disfoni seviyesini yorumlamak için güçlü ve geçerli bir objektif değerlendirme aracı olduğunu ve genel klinik yararlılığını ortaya koymuştur (Batthyany , V. Latoszek, & Maryn, 2024) . AVQIv2'nin Türkçe için yapılan geçerlik çalışmasında (Yeşilli-Puzella, 2020) kesme değerinin 2,98 olduğu görülmüştür. Bu çalışmada MS tanısı olan hastaların

ortalama AVQIv2 değerlerinin 4,12 olduğu ve söz konusu kesme değerinin üzerinde olduğu görülmektedir. Kontrol grubundaki bireylerin ortalama değerlerinin ise 2,98 olduğu görülmüş ve bu değer literatürdeki kesme değeri ile uyumlu olarak normofonik sınırlar içerisinde olduğu görülmektedir. AVQIv2 değerinin yüksek olması ve 10 değerine yakın olması ses kalitesinde bozukluk olduğu anlamına gelmektedir. Bu açıdan araştırmanın sonucu literatür ile tutarlılık göstermektedir.

MS hastaları ve kontrol grubu katılımcılarının Cepstral Overall CPPS median a değeri ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($p<0.05$). MS hastalarının ortalamasının (ort=13.60) kontrol grubundakilerden (ort=14.70) daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Hasanvand ve arkadaşları (2017), MS tanısı olan hastaların seslerini cepstral analizler ile incelemişler ve CPP ve CPPS değerlerinin normofonik bireylerdeki ünlü uzatma değerlerinin MS grubundaki bireylerden anlamlı olarak daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. ($p<0.001$). Benzer şekilde, normofonik bireylerde CPPS değerlerinin ($p<0.001$) uzatılmış ünlü fonasyonunda MS'li bireylere göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Sonuç olarak Multipl Skleroz hastalarının ses analizi, ses bozuklukları için bir tanı aracı olarak kullanılabilir. Bu çalışmanın sonuçları, bireylerde MS 'in erken evrelerinde ses analizinin önemini ortaya koymuştur (Hasanvand, Salehi, Ahmadian, & Rahgozar, 2017). Bu açıdan bu araştırmanın sonucu literatür ile tutarlılık göstermektedir.

Literatürde Hasanvand ve arkadaşları Cepstral Analiz yöntemini kullanarak İranlı Normofonik Bireyler ile Multipl Skleroz Hastalarının Ses Niteliklerinin İncelenmesi konulu bir çalışma yapmıştır. Multiple Skleroz hastalığına sahip bireylerde okuma pasajı değerlendirme sonuçlarında CPPS değerinin yüksek olduğu görülmüştür ($p<0.001$). Bunun aksine, normofonik sese sahip bireylerin okuma pasajı değerlendirme sonuçlarında CPPS ($p<0.001$) değeri düşüktür ($p>0.05$) (Hasanvand, Salehi, Ahmadian, & Rahgozar, 2017). Çalışmamızda MS hastalarının ortalamasının (ort=8.59) kontrol grubundakilerden (ort=9.04) daha düşük olduğu saptanmıştır. MS hastalarının ve kontrol grubundakilerin Pinokyo Cepstral overall CPPS değerleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($p<0.05$).

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu kısımda çalışmamızda ele alınan alt hedefler doğrultusunda alınan neticeler bulunmaktadır.

Araştırma sorusu 1: MS tanısı almış kadın katılımcılarda f0 değerleri nasıldır ve kontrol grubu kadın katılımcıların değerlerinden farklılık göstermiş midir?

MS hastası kadınların ve kontrol grubundaki kadınların F0 değeri ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($p<0.05$). Buna göre kontrol grubundaki hastaların F0 değeri ortalamasının (ort=228.26) MS hastalarının ortalamasından (ort=215.52) daha yüksek olduğu bulunmuştur.

Araştırma sorusu 2: MS tanısı almış erkek katılımcılarda f0 değerleri nasıldır ve kontrol grubu kadın katılımcıların değerlerinden farklılık göstermiş midir?

MS hastası erkeklerin ve kontrol grubundaki kadınların F0 değeri ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($p<0.05$). Buna göre kontrol grubundaki hastaların F0 değeri ortalamasının (ort=126.37) MS hastalarının ortalamasından (ort=114.524) daha yüksek olduğu bulunmuştur.

Araştırma sorusu 3: MS tanısı almış bireylerde Jitter değerleri nasıldır ve kontrol grubu bireylerinden farklılık göstermiş midir?

MS hastaları ve kontrol grubundakilerin Jitter değeri ortancaları arasında anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir ($p<0.001$). Yani MS hastalarının Jitter değerinin (ort.sıra.sayısı=79.47) kontrol grubundakilerden (ort. sıra sayısı=45.53) daha yüksek olduğu söylenebilmektedir.

Araştırma sorusu 4: MS tanısı almış bireylerde Shimmer değerleri nasıldır ve kontrol grubu bireylerinden farklılık göstermiş midir?

MS hastaları ve kontrol grubundakilerin Shimmer değeri ortancaları arasında anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir ($p<0.001$). Buna göre MS hastalarının değerinin (ort. sıra sayısı=85.60) kontrol grubundan (ort. sıra sayısı=45.53) daha yüksek olduğu bulunmuştur.

Araştırma sorusu 5: MS tanısı almış bireylerde NHR değerleri nasıldır ve kontrol grubu bireylerinden farklılık göstermiş midir?

MS hastaları ve kontrol grubundakilerin NHR değeri ortancaları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p>0.05$).

Araştırma sorusu 6: MS tanısı almış bireylerde AVQIv2 değerleri nasıldır ve kontrol grubu bireylerinden farklılık göstermiş midir?

MS hastaları ve kontrol grubundakilerin AVQIv2 değerleri ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($p<0.05$). Buna göre MS hastalarının AVQIv2 değeri ortalamasının (ort=4.12) kontrol grubundan (ort=2.82) daha yüksek olduğu saptanmıştır.

Araştırma sorusu 7: MS tanısı almış bireylerde a fonasyonu için Cepsral overall değerleri nasıldır ve kontrol grubu bireylerinden farklılık göstermiş midir?

MS hastaları ve kontrol grubundakilerin Cepsral Overall CPPS median değeri ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($p<0.05$). MS hastalarının ortalamasının (ort=13.60) kontrol grubundakilerden (ort=14.70) daha düşük olduğu tespit edilmiştir.

Araştırma sorusu 8: MS tanısı almış bireylerde a fonasyonu için 50 th percentile-2nd quartile(q2)-Median değerleri nasıldır ve kontrol grubu bireylerinden farklılık göstermiş midir?

MS hastaları ve kontrol grubundakilerin Cepsral Overall CPPS median değeri ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($p<0.05$). MS hastalarının ortalamasının (ort=13.60) kontrol grubundakilerden (ort=14.70) daha düşük olduğu tespit edilmiştir.

Araştırma sorusu 9: MS tanısı almış bireylerde sürekli konuşmada Cepsral overall değerleri nasıldır ve kontrol grubu bireylerinden farklılık göstermiş midir?

MS hastalarının ve kontrol grubundakilerin Pinokyo Cepsral overall CPPS değerleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($p<0.05$). Buna göre MS hastalarının ortalamasının (ort=8.59) kontrol grubundakilerden (ort=9.04) daha düşük olduğu saptanmıştır.

Araştırma sorusu 10: MS tanısı almış bireylerde sürekli konuşmada pinokyo 50 th percentile-2nd quartile(q2)-Median değerleri nasıldır ve kontrol grubu bireylerinden farklılık göstermiş midir?

MS hastalarının ve kontrol grubundakilerin Pinokyo Cepsral overall CPPS median değerleri ortalaması arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($p<0.05$). Buna göre MS hastalarının Pinokyo Cepsral overall CPPS median ortalamasının (ort=7.32), kontrol grubundakilerden (ort=7.84) daha düşük olduğu tespit edilmiştir.

Bu çalışmada santral sinir sistemine etkileri ile öne çıkan MS hastalığında, etkilendiği bölgeye bağlı olarak değişen semptomlarla karşımıza çıkan hasta bireylerin, seslerinde yapılan akustik analiz sonuçları verilerle ifade edilmiştir. Elde edilen veriler ışığında MS hastaları ile normofonik bireyler arasında akustik ve konvensiyonel akustik parametreler açısından; Akustik Ses Kalitesi İndeksi Versiyon 2 (AVQIv2), Jitter, Shimmer, Pinokyo Cepsral overall CPPS a fonasyonu, Cepsral Overall CPPS median, Pinokyo Cepsral overall CPPS ve NHR değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Ancak temel frekans (F0) değerinde anlamlı farklılık bulunmamıştır.

Çalışmamız sonucunda MS hastalığı ses ve ses parametrelerini olumsuz yönde etkileyebildiği verilerle kanıtlanmıştır. MS hastalarında birçok patoloji olduğundan dolayı ses ile alakalı oluşan problemler gözden kaçabilmektedir. Bundan ötürü MS hastalarını takip eden uzman doktorlar hastada oluşabilecek ses patolojileri hakkında duyarlı olmalıdır. İhtiyaç halinde hastalar dil ve konuşma terapistlerine yönlendirilmelidir. Dil ve konuşma terapistlerince değerlendirilen hasta bireyler, uygun terapi metotları ile oluşan patolojiler erken evrede önleyebilmekte ya da patolojilerin ilerlemesini yavaşlatılabilmektedir. Bu sayede özellikle genç hastaların hayat kalitesindeki düşüş önlenabilmektedir.

Araştırmanın Sınırlılıkları

- Araştırmamız kesitsel olarak planlanmış olup izlemsel bir araştırma değildir. MS tanılı bireylerin ileriye dönük en baştaki tanılanma ile başlayarak ses bozuklukları açısından izlemi ile daha detaylı sonuçlar çıkarılabilir.
- Araştırmamızda hareket kısıtlılığı olmayan tek başına hastaneye gelmekte zorluk yaşamayan hastalar seçilmiştir. Bu kriterleri taşımayan daha semptomatik hastalar araştırmamıza dahil edilmemiştir. Bu sebeple daha semptomatik MS hastalarının fonasyonu hangi düzeyde etkilendiği incelenememiştir.

Öneriler

- MS hastalarına tanı konulmasının ardından eğer bireylerin ses ile ilgili herhangi bir şikayeti varsa Kulak Burun Boğaz hekimine ve ona takiben dil ve konuşma terapistlerine başvurmaları,
- Bu araştırmanın daha kapsamlı bir vaka grubu ile yapılması,
- MS hastalarına ses hijyeni için detaylı bilgilendirilmesi,
- MS hastalarının yutma ile ilgili problemleri incelenmesi,
- MS hastaları ve normofonik bireylerin ses ile ilgili problemleri daha çeşitli ölçüm araçları ile incelenmesi önerilmektedir.

KAYNAKÇA

- Ali, İ., Sumita, Y., & Wakabayashi, N. (2023 Feb). Comparison of Praat and Computerized Speech Lab for formant analysis of five Japanese vowels in maxillectomy patients. *Front Neurosci*, 1;17.
- Atalar, M., Oğuz, O., & Genç, G. (2023). Parkinson Hastalığında Hipokinetik Dizartri. *THE MEDICAL BULLETIN OF SISLI ETFAK HOSPITAL*, 163-170.
- Attout, A., & Ouada, D. (2024). ACOUSTIC ANALYSIS OF VOICE IN PATIENTS WITH MULTIPLE SCLEROSIS ANALYSE ACOUSTIQUE DE LA VOIX CHEZ LES PATIENTS ATTEINTS DE LA SCLEROSE EN PLAQUES. *International Journal of Early Childhood Special Education (INT-JECSE)*, 809-820.
- Barties, 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*, 647-656.
- Basileo, T. (2024, Ekim). Objective Evaluation of Speech Therapies for Multiple Sclerosis Patients.
- Batthyany, C., V. Latoszek, B., & Maryn, Y. (2024). Meta-Analysis on the Validity of the Acoustic Voice Quality Index. *Journal of Voice*.
- Bauer, V., Aleric, Z., & Jancic, E. (2014). Comparing voice self-assessment with auditory perceptual analysis in patients with multiple sclerosis. *International archives of otorhinolaryngology*, 100-105.
- Bauer, V., Aleric, Z., Jančić, E., Knezević, B., Kacavenda, A., & Prpic, D. (2013). Subjective and perceptual analysis of voice quality and relationship with neurological dysfunction in multiple sclerosis patients. *Clinical Neurology and Neurosurgery*.
- Bayazit, Z. Z., & Sonkaya, A. R. (2019). Multipl Skleroz Erken Tanısında Ses Analizi Yönteminin Kullanılabilirliğinin İncelenmesi. *Online Türk Sağlık Bilimleri Dergisi*, 413-427.
- Bengisu, S. (2018). Ses Analiz Programlarının KBB Pratiğinde Kullanım Alanları. *Curr Pract ORL*, 43-46.
- Boone, D., McFarlane, R., Berg, S., & Von, S. (2014). *The voice and voice therapy*. Baston: Pearson Education.
- BOONE, D., MCFARLANE, S., & ZRAICK, R. (2005). *The Voice and Voice Therapy (9th Edition)*. USA: Pearson.
- Collodi, C. (1881). *Pinokyo*.
- Demetgül, D. Ö. (2015). Multipl Skleroz Hastalarında Baş Ağrısı İle Multipl Sklerozun Klinik Ve Radyolojik Özellikleri Arasındaki İlişkinin Araştırılması. *Uzmanlık Tezi*. Hatay, Türkiye.
- Demirci, A. N., Köse, A., Esen Aydın, F., İncebay, Ö., & Yılmaz, T. (2021). Investigating the cepstral acoustic characteristics of voice in healthy children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 148.
- DOĞAN, M., ALMAZ YAZICI, M., KOÇAK, İ., & GÜNAL, D. (2007). Multipl sklerozda ses kalitesinin objektif ve subjektif değerlendirilmesi. *Ses Dergisi*.
- Doğan, M., Almaz Yazıcı, M., Koçak, İ., & Günal, D. (2007). Multipl sklerozda ses kalitesinin objektif ve subjektif değerlendirilmesi. *Ses Dergisi*.

- Doğan, M., Midi, İ., Almaz-Yazıcı, M., Koçak, İ., Günal, D., & Şehitoğlu, M. (2007). Objective and Subjective Evaluation of Voice Quality in Multiple Sclerosis. *Journal of Voice*, 735-740.
- Duffy, J. (2020). *Distinguishing Perceptual Characteristics and Physiologic Findings by Dysarthria Type*. ASHA: <https://www.asha.org/practice-portal/clinical-topics/dysarthria-in-adults/distinguishing-perceptual-characteristics/> adresinden alındı
- Duranovic, M., Ibrahimagic, A., & Toromanovic, N, N. (2011). Characteristics of Voice in Individuals with Multiple Sclerosis. *Materia Socio Medica*, 23-27.
- Fantoni, A. (2023, Ekim). Assessment of Vocal Fatigue of Multiple Sclerosis Patients.
- Fazeli, M., Moradi, N., Soltani, M., Naderifar, E., Majdinasab, N., & Latif, S. (2018). Comparison of Dysphonia Severity Index and its Parameters Among Individuals with Multiple Sclerosis and Healthy Subjects. *Shiraz E-Med*.
- Feijó, A., Ebeveyn, M., Behlau, M., Haussen, S., Veccino, M., & de Faria Martignago, B. (2004). Acoustic analysis of voice in multiple sclerosis patients. *Journal of voice : official journal of the Voice Foundation*, 341-347.
- Filippi, M. R.-G. (2016). MRI criteria for the diagnosis of multiple sclerosis. *The Lancet Neurology*, 292-303.
- Fırat, Ş. (2023). Aerodinamik Analiz. *Tüm Yönleriyle Dil ve Konuşma Bozukluklarında Değerlendirme* (s. 371-386). içinde İstanbul: Akademisyen Kitapevi.
- Giacchino, A. (2024, Ekim). Vocal Analysis in Multiple Sclerosis Patients Treated with Speech Therapies.
- Gilroy, j. (2002). *Temel Nöroloji*. Ankara: Güneş Kitapevi.
- Goldenberg, M. (2012). Multiple Sclerosis Review. *A Peer-Reviewed Journal for Managed Care and Hospital Formulary Managment*, 175-184.
- Hasanvand, A., Salehi, A., Ahmadian, A., & Rahgozar, M. (2017). The Study of Voice Qualities in Normal Persian Adults and Multiple Sclerosis Patients: A "Cepstral Analysis. *MEJDS*.
- Heman-Ackah, Y., Michael, D., Baroody, M., Ostrowski, R., Hillenbrand, J., & Heuer, R. (2003). Cepstral peak prominence: a more reliable measure of dysphonia. *Annals of Otology, Rhinology & Laryngology*, 324-323.
- Heman-Ackah, Y., Sataloff, R., Laureyns, G., Lurie, D., Michael, D., & Heuer, R. (2014). Quantifying the cepstral peak prominence, a measure of dysphonia. *Journal of Voice*, 783-788.
- Hillenbrand, J., & Houde, R. (1996). Acoustic correlates of breathy vocal quality: Dysphonic voices and continuous speech. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 311-321.
- Hirano, M., Kakita, Y., & Kurita, S. (1982). Structure and Mechanical Properties of the Vocal Fold. *Speech and Language*, 271-297.
- Howard, D., & Patterson, K. (1992).
- Kesik, G., & Özdemir, L. (2020). Multiple skleroz hastalarında disfaji ve disfajiye yönelik hemşirelik yaklaşımları. *Mersin Univ Sağlık Bilim Dergisi*, 437-443.
- Kılıç, M. (2002). Larenksin Fonksiyonel Anatomisi ve Ses Fizyolojisi . Kahramanmaraş, Türkiye.

- Kirchner JA, C. D. (2004). Pathology of the larynx. E. M. SE içinde, *Sternberg's Diagnostic Surgical Pathology*. (s. 1007-1032). Noida, India: . Gopson Papers Ltd.
- Kirshner, H., & Samuels, M. (2023). Speech and Language Disorders. E. Zimmerman, M. Samuels, H. Kirshner, & K. Misulis içinde, *Neurologic Localization and Diagnosis* (s. 177-189).
- Kurtzke, J. (1983). Multipl sklerozda nörolojik bozukluğun derecelendirilmesi: genişletilmiş engellilik durum ölçeği (EDSS). *Neurology*.
- Lester-Smith, R., Miller, C., & Cherney, L. (2023). Behavioral Therapy for Tremor or Dystonia Affecting Voice in Speakers with Hyperkinetic Dysarthria: A Systematic Review. *Journal of Voice*, 561-573.
- Liu, S., & Shao, J. (2022). Current methods of acoustic analysis of voice: a review. Lin Chuang er bi yan hou tou Jing wai ke za zhi. *Journal of Clinical Otorhinolaryngology, Head, and Neck Surgery*, 36(12), 966-970.
- Lowell, S., Kelley, R., Awan, S., Colton, R., & Chan, N. (2012). Spectral-and cepstral-based acoustic features of dysphonic, strained voice quality. *Annals of Otology, Rhinology & Laryngology*, 539-548.
- 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*, 161-174.
- Mavioğlu, D. H., Demir, D. S., & Ünal, D. A. (2016). *Multiple Skleroz*. İstanbul: Galenos.
- Merati, A., Heman-Ackah, Y., & Abaza, M. (2005). Common movement disorders affecting the larynx: a report from the neurolaryngology committee of the AAO-HNS. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 654-665.
- Merson, R., & Rolnick, M. (1998). Speech-language pathology and dysphagia in multiple sclerosis. *Phys Med Rehabil Clin* (s. 9(3) 631-641). içinde
- Nelson, H., & Willison, J. (1991).
- Öztürk, S., Aytaç, G., Kızılay, F., & Sindel, M. (2017). Multipl Skleroz. *Akdeniz Tıp Dergisi*, 137-147.
- Palmieri, S. (2023, MART). Assessment of the vocal status of multiple sclerosis patients. *Comparison with healthy subjects and evaluation of vocal rehabilitation*.
- Patrizia, V., Domenico, M., Giuseppe, T., Redavide, M., & BrunoBossio, R. (2017). Vocal signal analysis in patients affected by Multiple Sclerosis. *Procedia Computer Science*.
- Plotas, P., Nanousi, V., Kantanis, A., Tsiamak, E., Papadopoulos, A., & Tşapara, A. (2023). Speech deficits in multiple sclerosis: a narrative review of the existing literature. *European Journal of Medical Research*.
- Puzella, G., Maryn, Y., Tunçer, A. M., Akbulut, S., Ünsal, E. M., & Elçin, T. Ö. (2024). Validation of the Acoustic Voice Quality Index Version 03.01 in Turkish. *Journal of Voice*.
- Rey, B. J. (2011). Rey İşitsel Sözlü Öğrenme Testi. *Encyclopedia of clinical neuropsychology* (s. 2174-2175). içinde
- Sasaki, C., Driscoll, B., & Gracco, C. (2000). *Larenks anatomi ve fizyolojisi*. İstanbul: Nobel Kitapevi.
- Sayılgan, D. (2006). LARENKS SKUAMÖZ HÜCRELİ KARSİNOMUNDA COX-2 EKSPRESYONUNUN ÖNEMİ. İSTANBUL, TÜRKİYE.

- Sayılgan, T. (2006). Larenks Genel Bilgiler. *LARENKS SKUAMÖZ HÜCRELİ KARSİNOMUNDA COX-2 EKSPRESYONUNUN ÖNEMİ*. İstanbul, Türkiye.
- Schmitz-Hübsch, T., Tezenas, M., Baliko, L., Berciano, J., Bösch, S., & Depondt, C. (2006). Scale for the assessment and rating of ataxia: development of a new clinical scale. *Neurology*, 1717-1720.
- Secundo, F. (2023, Aralık). Performance evaluation by using different vocal indexes and software applications. *Classification of multiple sclerosis patients through vocal features*. İtalya, Torino: POLITECNICO DI TORINO.
- Sonkaya, Z., Öztürk, B., Sonkaya, R., Taşkiran, E., & Karadaş, Ö. (2024). Using Objective Speech Analysis Techniques for the Clinical Diagnosis and Assessment of Speech Disorders in Patients with Multiple Sclerosis. *Brain Sciences*.
- Sorensen, P., Giovannoni, G., Montalban, X., Thalheim, C., Zaratin, P., & Comi, G. (2019). The Multiple Sclerosis Care Unit. *SAGE Journals*, 627-.
- Stevenson, V., & Playford, E. (2007). Rehabilitation and MS. *International MS journal*, 85-92.
- Thompson, A., Banwell, B., & Barkhof, F. (2018). Diagnosis of multiple sclerosis: 2017 revisions of the McDonald criteria. *Lancet Neurol*, 162-173.
- Toğrol, D., & Demir, D. (2016). Multipl Skleroz Tanı ve İzlemede Manyetik Rezonans İnceleme İlkeleri. P. İdiman içinde, *Multipl Skleroz Tanı ve Tedavi Kılavuzu* (s. 14-20). İstanbul: galenos.
- Ünal, D. A., Mavioğlu, D. H., & Emre, D. U. (2013). *MULTİPL SKLEROZ TANI VE TEDAVİ KLAVUZU*. İstanbul: Galenos.
- Ünal, D., Mavioğlu, D., & Emre, D. (2013). *Multipl Sklerozda Tanı ve Tedavi Klavuzu*. İstanbul: Galenos Yayınevi.
- ÜNAL, D., MAVİOĞLU, D., & EMRE, D. (2013). *Multipl Sklerozda Tanı ve Tedavi Klavuzu*. İstanbul: galenos.
- Ünal, D., Mavioğlu, D., Altunrende, D., Kale İçen, D., & Ergün, D. (2018). *Multiple Sklerozda Tanı ve Ayırıcı Tanı*. İstanbul: Galenos Yayınevi.
- Vizza, P., Mirarchi, D., Tradigo, G., Redavide, M., Bossio, R., & Veltri, P. (2017). Vocal signal analysis in patients affected by Multiple Sclerosis. *Procedia Computer Science*, 1205-1214.
- Wang, T., & Song, P. (2022, January-March). Neurological Voice Disorders: A Review. *International Journal of Head and Neck Surgery*, 32-40.
- Watson, K., Egerton, T., Sheers, N., Retica, S., McGaw, R., Clohessy, T., . . . Berlowitz, D. (2022). Respiratory muscle training in neuromuscular disease: a systematic review and meta-analysis. *European respiratory review : an official journal of the European Respiratory Society*.
- Weir, N. (2014). *Laryngology-A Historical Perspective*. India: Theime.
- Woodson, G. (2008). Management of neurologic disorders of the larynx. *Ann Otol Rhinol Laryngol*, 317-326.
- Woodson, G., Blitzer, A., & Kirke, D. (2020). Neurologic Evaluation of the Larynx and Pharynx in Flint. *Cummings Otolaryngology - Head and Neck Surgery* (s. 827-831). içinde Philadelphia: Elsevier.
- Yakıncı, P. (2009, Şubat). Sözlük Dergisi. *Foniyatri Terimleri*. Bursa, Türkiye: Altın Örümcek.

- Yamout, B., Fuleihan, N., Hajj, T., Sibai, A., Sabra, O., Rifai, H., & Hamdan, A.-L. (2009). Vocal symptoms and acoustic changes in relation to the expanded disability status scale, duration and stage of disease in patients with multiple sclerosis. *Laryngology*, 1759-1765.
- Yaşar, Ö., Tahir, E., Erensoy, İ., & Terzi, M. (2024). Comparing dysphonia severity index, objective, subjective, and perceptual analysis of voice in patients with multiple sclerosis and healthy controls. *Multiple Sclerosis and Related Disorders*.
- Yeşilli-Puzella, G. (2020, Temmuz). AKUSTİK SES KALİTESİ İNDEKSİ'NİN TÜRKÇE İÇİN GEÇERLİK VE GÜVENİRLİK ÇALIŞMASI. *Doktora Tezi*. Eskişehir, Türkiye.
- Yıldırım, G. (2023). Multiple Skleroz Hastalarında Sesin Objektif Ve Subjektif Değerlendirilmesi. İzmir, Türkiye.
- Yorkston, K., & Beukelman, D. (1984). Assessment of Intelligibility of Dysarthric Speech. *C.C. Publications*.
- Zhang, Z. (2016). Mechanics of human voice production and control. *Journal of the Acoustical Society of America*.

EK.5 Demografik Onam Formu

Katılımcının adı-soyadı:

Cinsiyeti:

Yaşı:

Eğitim Durumu:

Medeni Hali:

İletişim Bilgileri:

MS tanısını:

EK.6 Pinokyo Pasajı

Bu kitap meşhur masal kahramanı Pinokyo’yu anlatmaktadır. Ben dostunuz cırcır böceği Mercan. Serüvenim, resimde gördüğünüz doğa harikası, şu dağ köyünde başladı. Bütün gün yürümüş yorulmuştum. Lüks lambaların ışıkları ile aydınlanmış, minicik köşk gibi bir ev; penceresinden süzülen ışıklarla etrafa renkli pırıltılar saçıyordu. İçerisi kim bilir ne kadar sıcaktır! Diye düşündüm. Burası Hakan usta adında bir kukla yapımcısının eviydi. Tonton usta küçük bir odada tahta parçaları ve napalar kullanarak sayısız kuklalar yapmıştı. Tam dört gündür, ad olarak ne vereceğini bilmediği yeni bir kukla yapmak için uğraşıyordu. Çalıştığı masanın üzerinde, krokiler çizdiği defterin altında, postacının yeni getirdiği bir mektubun zarfı duruyordu. Bir tane açılçer, sayısız araç gereç ne zaman kullanılacaklarını bilmeksizin sessizce bekliyorlardı. Köşedeki kovanın içi talaş parçalarıyla dolmuştu. Ocak sönmek üzereydi. Öh, öh diye kısa kısa öksürdü. Keşke bir sac soba alsaydım diye düşündü. Ama bu düşüncesinden hemen vazgeçti. İlerlemiş yaşına göre büyük efor sarf ederek çalışıyordu. Yaşlı adam, rahat bir uykuyu hak etmişti. Henüz yatmıştı ki, gökte ay ve yıldızları gördü. Ah. Ya Rab. “işte bu dilek yıldızı” diye haykırdı. Çocuklar gibi sevindi. İyi yıldız, bana bir oğul ver; dileğim budur sizden dedi. Sonra inanılmaz bir şey oldu. Kukla kıpırdadı ve iplerini kopardı. Akvaryumdaki balık Pinokyo’yu selamlamak için sudan dışarı fırladı. Pinokyo, “Aptal ve abes balık” diye laf attı. Gaf yaptığını anladı. Çok utanmıştı (Collodi, 1881).

EK.7 GRBAS

G (Grade)	Genel Ses Bozukluğu Derecesi	0	1	2	3
R (Roughness)	Seste Kabalaşma	0	1	2	3
B (Breathiness)	Hava Kaçaklı Ses	0	1	2	3
A (Asthenia)	Seste Güçsüzlük	0	1	2	3
S (Strain)	Seste Gerginlik	0	1	2	3