



**T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK
LİSANS
TEZİ**

**DİYABETİK HASTALARDA YUTMA VE
SES FONKSİYONLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ**

HAKAN GÖLAÇ

**KULAK BURUN BOĞAZ ANABİLİM DALI
ODYOLOJİ VE KONUŞMA SES BOZUKLUKLARI PROGRAMI**

HAZİRAN 2019



**ĐİYABETİK HASTALARDA YUTMA VE SES FONKSİYONLARININ
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Hakan GÖLAÇ

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
KULAK BURUN BOĞAZ ANABİLİM DALI
ODYOLOJİ VE KONUŞMA SES BOZUKLUKLARI PROGRAMI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

HAZİRAN 2019

Hakan GÖLAÇ tarafından hazırlanan “DİYABETİK HASTALARDA YUTMA VE SES FONKSİYONLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından OY BİRLİĞİ ile Gazi Üniversitesi KBB Odyoloji ve Konuşma Ses Bozuklukları Programı YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Prof. Dr. Metin YILMAZ

Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum



Başkan : Prof. Dr. Yusuf Kemal KEMALOĞLU

Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi

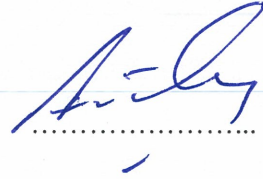
Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum



Üye : Doç. Dr. Çağrı GÖKDOĞAN

Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum



Tez Savunma Tarihi: 21/06/2019

Jüri üyeleri tarafından YÜKSEK LİSANS tezi olarak uygun görülmüş olan bu tez Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu kararı ile onaylanmıştır.

Prof. Dr. Mustafa ASLAN
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

ETİK BEYAN

Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Hakan GÖLAC
21/06/2019

DİYABETİK HASTALARDA YUTMA VE SES FONKSİYONLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

(Yüksek Lisans Tezi)

Hakan GÖLAÇ

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Haziran 2019

ÖZET

Diabetes Mellitus (DM) kronik hiperglisemi ile karakterize metabolik bir hastalıktır. Kronik hiperglisemi uzun vadede çeşitli vücut sistemlerinde disfonksiyonlara sebep olmaktadır. Bu çalışmada amacımız diyabetik vakaları yutma ve ses fonksiyonları açısından değerlendirmektir. Çalışmaya diyabet tanılı yaş ortalaması $53,11 \pm 9,90$ olan 121 birey ve kontrol grubu olarak yaş ortalaması $50,23 \pm 5,42$ olan 40 sağlıklı gönüllü birey dahil edilmiştir. Her katılımcıya T-EAT-10 anketi doldurtulmuş ve riskli gruba giren (skor ≥ 3) olan her bireye Fiberoptik Endoskopik Yutma Çalışması (FEYÇ) planlanmıştır. Ayrıca tüm katılımcılara akustik ve aerodinamik ses değerlendirmesi yapılmış, akustik ses analizinde Praat programı kullanılmıştır. Çalışma sonucunda diyabetik bireylerin %22,3' ü yutma anketi sonucuna göre riskli grupta yer alırken kontrol gurubunda riskli guruba giren birey olmadı. FEYÇ sonucunda, diyabetli bireylerde PAS skoruna göre %95 bireyin yutma fonksiyonunun güvenli olduğu ve nöropatinin orofarengeal yutma üzerine direkt etkisinin olmadığı gözlemlendi. Yutma şikayeti olan diyabetik bireylerdeki azalmış larengeal duyu, sekresyon artışı ve yutma sonrası rezidü varlığı ise bizlere bu bireylerde yutma etkililiğinin azaldığını gösterdi. Öte yandan, diyabetli bireylerin %9,9'u sesleri ile ilgili şikayet belirtti. Yapılan ses değerlendirmelerinde, diyabetli geçen sürenin ve glisemik kontrol seviyesinin ses parametreleri üzerine herhangi bir etkisi bulunmazken nöropatinin hem aerodinamik hem de akustik ses parametrelerini etkilediği bulundu. Bu sonuçlardan yola çıkarak diyabetik bireylerin yutma ve ses ile ilgili fonksiyonel sorunlar yaşayabilecekleri ortaya koyulmuştur.

Bilim Kodu : 1043

Anahtar Kelimeler : Diyabet, Fiberoptik Endoskopik Yutma Çalışması, Akustik Ses Analizi

Sayfa Adedi : 84

Danışman : Prof. Dr. Metin YILMAZ

EVALUATION OF SWALLOWING AND VOICE FUNCTIONS IN DIABETIC PATIENTS

(M. Sc. Thesis)

Hakan GÖLAÇ

GAZİ UNIVERSITY
INSTITUTE OF HEALTH SCIENCES

June 2019

ABSTRACT

Diabetes Mellitus (DM) is a metabolic disease characterized by chronic hyperglycemia. Chronic hyperglycemia causes long-term dysfunctions of various body systems. The main objective of the present study is to investigate swallowing and voice functions of diabetic patients. 121 diabetic patients with a mean age of $53,11 \pm 9,90$ years and 40 healthy volunteers with a mean age of $50,23 \pm 5,42$ years were recruited for this study. For each participant, T-EAT-10 questionnaire was completed and a Fiberoptic Endoscopic Evaluation of Swallowing (FEES) was planned for each individual who had a risky score according to the questionnaire ($\text{score} \geq 3$). In addition, acoustic and aerodynamic voice evaluation were performed to all participants. Praat program was used for acoustic voice analysis. As a result of the swallowing questionnaire 22,3% of the diabetic subjects were in the risky group while nobody was at risk in the control group. FEES showed us, 95% of the diabetic patients had a safe swallowing function according to the PAS score and neuropathy did not have a direct effect on oropharyngeal swallowing. However, decreased laryngeal sensation, increased secretion and presence of residue revealed that diabetic patients with swallowing complaint have reduced swallowing efficiency. On the other hand, 9,9% of diabetic individuals reported voice problems. The voice evaluation revealed that the duration of diabetes and the level of glycemic control did not have any effect on voice parameters but neuropathy affects both aerodynamic and acoustic voice parameters. Based on these results, this study has clearly shown that diabetic individuals may experience various swallowing and voice related problems.

Science Code : 1043

Key Words : Diabetes Mellitus, Fiberoptic Endoscopic Evaluation of Swallowing, Acoustic Voice Analysis

Page Number : 84

Advisor : Prof. Dr. Metin YILMAZ

TEŞEKKÜR

Tez çalışmam süresince bilgi ve deneyimlerini aktaran, çözüm odaklı olarak karşılaştığım zorlukları aşmamı sağlayan, güler yüzünü hiç eksik etmeyerek sabırla dinleyen, engin hoşgörüsüyle her zaman örnek aldığım, yoluma ışık tutan ve ufkumu açan kıymetli hocam Prof. Dr. Metin YILMAZ'a teşekkür ve saygılarımı sunarım.

Akademik bilgi ve becerilerini her zaman örnek aldığım, bilimsel çalışmalarda bizleri yüreklendiren, yol gösteren ve tez çalışmamın planlanmasında ve yürütülmesinde desteklerini hiç esirgemeyen bölüm başkanımız sayın Prof. Dr. Yusuf Kemal KEMALOĞLU'na teşekkür ve saygılarımı sunarım.

Yüksek lisans eğitimim boyunca bilgi ve deneyimlerini sürekli paylaşarak akademik gelişimime katkı sağlayan, verdiği fikirler ile destekleyen, sakin ve özverili çalışmalarıyla örnek aldığım Doç. Dr. Çağıl GÖKDOĞAN'a teşekkür ve saygılarımı sunarım.

Hem akademik hayatımda hem de mesleki hayatımda desteğini her zaman hissettiğim, Gazi Üniversitesi Dil ve Konuşma Terapisi Bölümü'nde asistanlığını yapmaktan onur duyduğum değerli hocam Doç. Dr. Bülent GÜNDÜZ'e teşekkür ve saygılarımı sunarım.

Tez yazım sürecim boyunca karşılaştığım her sorunu çözmeme yardımcı olan, sabırla dinleyen ve destekleyen Uzm. Dkt. Güzide ATALIK'a, Uzm. Ody. Ebru ŞANSAL'a, Uzm. Dr. Alper Kutalmış TÜRKCAN'a ve Uzm. Dkt. Şadiye Bacık TIRANK'a en içten teşekkürlerimi sunuyorum.

Süreç boyunca hep yanımda olan ve varlığını hissettiren sevgili bölüm arkadaşlarım Elif Tunç SONGUR'a, Tugay DUYAR'a, Özge Nur UZ'a, Özlem BEŞİK'e, Mertcan BABACAN'a ve Çiğdem ÖNEN'e tüm KBB kliniği çalışanlarına ve tezimin istatistiksel analiz kısmında eşsiz desteğinden dolayı sevgili Uzm. Dr. Dilek YAPAR'a en içten teşekkürlerimi sunuyorum.

Eğitim sürecim boyunca hep yanımda olan, fedakarlıkta bulunan ve sevgileriyle bana her zaman güç kaynağı olan biricik eşim Nurcan GÖLAÇ'a, dünya tatlısı kızım Zeynep Ela'ya ve tüm aileme sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ÇİZELGELERİN LİSTESİ.....	ix
ŞEKİLLERİN LİSTESİ.....	xii
RESİMLERİN LİSTESİ	xiii
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xiv
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	5
2.1. Diabetes Mellitus	5
2.1.1. Prevelans.....	5
2.1.2. Etiyoloji	5
2.1.3. Diyabete bağlı gelişen gastrointestinal komplikasyonlar	6
2.1.4. Diyabet- yutma ilişkisi.....	6
2.1.5. Diyabet- ses ilişkisi.....	7
2.2. Yutma.....	7
2.2.1. Yutma anatomisi.....	8
2.2.2. Yutma fizyolojisi	15
2.2.3. Yutma değerlendirme.....	17
2.3. Ses	21
2.3.1. Ses anatomisi	21
2.3.2. Fonasyonun mekanizması.....	27
2.3.3. Ses değerlendirme yöntemleri	28

	Sayfa
3. GEREÇ VE YÖNTEM	33
3.1. Çalışmanın Yeri	33
3.2. Bireyler.....	33
3.3. Değerlendirme Yöntemleri.....	34
3.3.1. Katılımcı bilgileri	34
3.3.2. Türkçe yeme değerlendirme aracı (T-EAT-10).....	35
3.3.3. FEYÇ	35
3.3.4. Aerodinamik ölçüm	36
3.3.5. Akustik ses analizi	37
3.5. Hipotezler.....	38
3.6. İstatistiksel Analiz	39
4. BULGULAR	41
4.1. Demografik Bulgular	41
4.2. FEYÇ Bulguları	45
4.3. Kontrol Grubu ve DM Tanılı Gruplar Arası Ses Parametrelerinin Karşılaştırılması.....	47
4.4. DM Tanılı Alt Gruplar Arasında Ses Parametrelerinin Karşılaştırılması	52
5. TARTIŞMA	55
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	61
KAYNAKLAR	63
EKLER	79
EK-1. Etik kurul kararı	80
EK-2. T-EAT-10 anketi	82
ÖZGEÇMİŞ	83

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 2.1. Dil kasları.....	10
Çizelge 4.1. T-EAT-10 anketini cevaplayan DM tanılı bireylere ait bazı klinik ve demografik özellikler.....	41
Çizelge 4.2. İleri değerlendirmeye katılan hastaların bazı klinik ve laboratuvar bilgileri.....	42
Çizelge 4.3. İleri değerlendirmeye katılan tüm katılımcılara ait bazı demografik özellikler	43
Çizelge 4.4. Diyabet ve kontrol gruplarının bazı demografik ve klinik özelliklerinin karşılaştırılması.....	44
Çizelge 4.5. FEYÇ video analizinde gözlemciler arası tutarlılık.....	45
Çizelge 4.6. FEYÇ ile değerlendirilen bazı parametreler	45
Çizelge 4.7. FEYÇ yapılan grubun bazı klinik özellikleri.....	46
Çizelge 4.8. Nöropati durumlarına göre FEYÇ bulgularının karşılaştırılması	47
Çizelge 4.9. DM tanılı grup ile kontrol grubunun karşılaştırılması.....	48
Çizelge 4.10. 10 yıl ve üzerinde DM olanların ve kontrol grubunun karşılaştırılması...	49
Çizelge 4.11. HgA1c seviyesi 7 ve üzerinde olan DM'li grubun kontrol grubu ile karşılaştırılması.....	50
Çizelge 4.12. Nöropatisi olan DM'li grubun kontrol grubu ile karşılaştırılması.....	51
Çizelge 4.13. T-EAT-10 anketi skoruna göre diyabetli hastaların karşılaştırılması.....	52
Çizelge 4.14. Nöropati durumlarına göre diyabetli hastaların karşılaştırılması	53

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 2.1. Oral kavite önden görünümü	9
Şekil 2.2. Ekstresek dil kasları	10
Şekil 2.3. Çiğneme kasları	11
Şekil 2.4. Farenks kısımları.....	13
Şekil 2.5. Farengeal kaslar	14
Şekil 2.6. Larengeal kıkırdak ve ligamentler (a: önden görünüm, b: arkadan görünüm)	23
Şekil 2.7. İntrensek larengeal kaslar	25
Şekil 2.8. Ektrensek larengeal kaslar	26
Şekil 3.1. Araştırma akış şeması	34

RESİMLERİN LİSTESİ

Resim	Sayfa
Resim 3.1. Fiberoptik endoskopik yutma çalışması	36
Resim 3.2. Ses kayıt görüntüsü.....	38

SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Simgeler

dB	Desibel
Hz	Hertz
µs	Mikro saniye
n	Number
sn	Saniye
%	Yüzde

Açıklamalar

Kısaltmalar

AÖS	Alt Özefagal Sfinkter
CAPE-V	Consensus Auditory-Perceptual Evaluation of Voice
DHI	Dysphagia Handicap Index
DM	Diabetes Mellitus
DYMUS	Dysphagia in Multiple Sclerosis
EAT-10	Eating Assessment Tool
ELS	European Laryngological Society (Avrupa Larengoloji Derneği)
FEYÇ	Fiberoptik Endoskopik Yutma Çalışması
GÖRH	Gastroözefagal Reflü Hastalığı
HNR	Harmonics to Noise Ratio (Harmonik Gürültü Oranı)
Jabs	Jitter Absolute (Mutlak Jitter)
Jlocal	Jitter Local (Yüzde Jitter)
Jppq	Jitter Period Perturbation Quotient (Jitter Perde Pertürbasyon Bölümü)
Jrap	Jitter Relative Average Perturbation (Jitter Rölatif Ortalama Pertürbasyon)
LFR	Larengofarengeal Reflü

Kısaltmalar**Açıklamalar****MDADI**

M.D. Anderson Dysphagia Inventory

Mean F0

Ortalama Temel Frekans

MFS

Maksimum Fonasyon Süresi

pVHI

Pediatric Voice Handicap Index

PVOS

Pediatric Voice Outcomes Survey

PVRQOL

Pediatric Voice-Related Quality of Life

Sapq3Shimmer Amplitude Perturbation Quotient 3
(Üç Düzeltme Faktörlü Shimmer)**Sapq5**Shimmer Amplitude Perturbation Quotient 5
(Beş Düzeltme Faktörlü Shimmer)**Sapq11**Shimmer Amplitude Perturbation Quotient 11
(On Bir Düzeltme Faktörlü Shimmer)**SdB**

Shimmer Decibel

SDQ

Swallowing Disturbance Questionnaire

sEMG

Yüzeyel Elektromiyografi

Slocal

Shimmer Local (Yüzde Shimmer)

SPL

Sound Pressure Level

SSQ

Sydney Swallow Questionnaire

SVHI

Singing Voice Handicap Index

SWAL-CARE

Swallowing Quality of Care

SWAL-QOL

Swallowing Quality of Life

T-EAT-10Turkish Eating Assessment Tool
(Türkçe Yeme Değerlendirme Anketi)**TURDEP**

Türkiye Diyabet Epidemiyolojisi

ÜÖS

Üst Özefagal Sfinkter

VAPP

Voice Activity and Participation Profile

VFYÇ

Videofloroskopik Yutma Çalışması

VHI

Voice Handicap Index

VKİ

Vücut Kitle İndeksi

VoiSS

Voice Symptom Scale

VOS

Voice Outcomes Survey

VRP

Voice Range Profile

Kısaltmalar

Açıklamalar

V-RQOL

Voice-Related Quality of Life

1. GİRİŞ

Diabetes Mellitus (DM) kronik hiperglisemi ile karakterize metabolik bir hastalıktır. Hastalığın patfiziyojisinde, pankreasta bulunan beta hücrelerinin yıkımı ve/veya bu hücrelerin fonksiyonelliğindeki azalmalar sonucunda vücuttaki insülin salınım düzeyinin azalması bulunmaktadır. DM vakalarının yaklaşık %95'ini oluşturan Tip 2 DM başta olmak üzere tüm dünyada diyabet oranı hızla artış göstermektedir. 2010 yılı dünya genelinde 285 milyon DM tanılı birey var iken; bu oranın 2030 yılında 438,7 milyona kadar çıkacağı tahmin edilmektedir [1]. Türkiye Diyabet Epidemiyolojisi (TURDEP)'in 1997-1998 yılları arasındaki verilerine göre, diyabet prevalansı %7,2 olarak bulunmuş, 2010 yılı verilerine göre ise %13,7 olarak güncellenmiştir [2, 3]. DM tanılı bireylerde hastalık süresi ilerledikçe, çeşitli komplikasyonlar ortaya çıkabilmektedir. Bu komplikasyonlar çeşitli diyabetik semptomlar ile hastanın yaşam kalitesini önemli ölçüde etkilemektedir [4].

Diyabetik vakaların yaklaşık %75'inde gastrointestinal problemler karşımıza çıkmaktadır[5]. Özefagustan anorektal bölgeye kadar tüm gastrointestinal yolak etkilenirken şikayetler arasında; erken doyma, kabızlık, abdominal ağrı, mide bulantısı, kusma, diyare, reflü, ağız kuruluğu ve yutma bozuklukları bulunmaktadır [6]. Farengal ve özefagal motilite bozuklukları sonucunda yine yutma fonksiyonu önemli ölçüde etkilenmektedir. Yaşanan motilite bozuklukları arasında; alt özefagal sfinkter (AÖS) tonusunda azalma, özefagal kontraksiyonun amplitüt ve koordinasyonunda azalma ve özefagal transit süresinde artma gibi çeşitli problemler bulunmaktadır [7]. Mevcut tablonun sebebi olarak vagal sinir disfonksiyonu gösterilirken son zamanlarda yapılan çalışmalar ile altta yatan patofiziyojiye motor sinir disfonksiyonlarının da eşlik ettiği gösterilmiştir [8]. Ayrıca, DM'nin gastroözefagal reflü hastalığı (GÖRH) için önemli bir risk faktörü olduğu [9] ve diyabetik vakalarda GÖRH sıklığının normal popülasyona göre 3-4 kat daha fazla olduğu belirtilmiştir [10]. Mevcut durumun temel sebebi olarak diyabetik nöropati gösterilmiş ve nöropatinin tanı konulduktan sonraki 5 ila 10 yıl arasında ortaya çıktığı bildirilmiştir [11]. Bu durumu destekler nitelikteki bir çalışmada 5 yıl ve üzeri DM tanılı bireylerde semptomatik reflü oranı %22,4 olarak bulunmuştur [12]. Ülkemizde 2011 yılında yapılan bir çalışmada ise; DM'li bireyler de GÖRH prevalansı %19,3 olarak bulunurken diyabet ile reflü arasında anlamlı bir ilişki bulunmuş ve katılımcıların %11,9'unda yutma bozukluğu şikayeti saptanmıştır [13]. Öte yandan, larengofarengal

reflü (LFR) tanılı bireylerin de yutma ile ilgili çeşitli semptomatik şikayetler yaşadıkları belirtilmiştir [14].

Ses, tüm insan vücudunun bir yansıması olarak oluşmakta ve bu sebeple diyabet gibi sistemik hastalıklardan etkilenebilmektedir. Diyabet, vücutta çeşitli metabolik ve fizyolojik değişiklere sebep olduğu için; solunum, ses kıvrımlarının titreşimi ve rezonans gibi sesin temel bileşenleri üzerinde değişimlere yol açabilmektedir [15]. Diyabetik komplikasyonlar arasında bulunan nöropatiler ekstremitelerde uyuşma, karıncalanma ve ağrı hissi ile karakterize olup duysal sinirleri etkileyebilirler. Bunun yanı sıra, nöropatilerin vagal ve rekürren larengeal sinirlerde bulunan aksonlarda geniş demiyelinizasyonlara sebep olduğu belirtilmiştir [16]. Özellikle ses üretimi için temel görevleri olan rekürren larengeal sinirde meydana gelebilecek disfonksiyonlar ses ile ilgili parametreleri etkileyerek vokal kalitenin düşmesine sebep olabilmektedir [17]. Ayrıca, diyabetik hastalara sıklıkla eşlik eden reflünün, larengeal bölgede fonksiyonel değişikliklere sebep olarak ses ile ilgili parametreleri etkilediği bildirilmiştir [18].

Özetle; DM’li bireylerde yutma fonksiyonunun oral, farengeal ve özefagal fazlarının tümü etkilenmekte, disfaji kaçınılmaz bir tablo olarak karşımıza çıkmaktadır. Duysal-motor disfonksiyonların, özefagal fazın yanı sıra farengeal fazı da etkilediği bu durumda, bireylerin yutma fonksiyonlarında ciddi etkilenimler yaşanmaktadır. Aynı zamanda, özellikle nöropati gibi larengeal bölgeyi etkileyebilen çeşitli komplikasyonlar ve yüksek oranda eşlik eden reflü sonucu kişilerde ses ile ilgili şikayetler de ortaya çıkabilmektedir.

Bu çalışmadaki amaçlarımız;

1. DM tanısı almış hastalarda semptomatik yutma şikayetlerini Türkçe Yeme Değerlendirme Aracı (T-EAT-10) anketini kullanarak belirlemek ve riskli grupta olan bireylere de ileri tetkik Fiberoptik Endoskopik Yutma Çalışması (FEYÇ) yaparak özellikle farengeal bölgeyi yutma fonksiyonelliği açısından değerlendirmektir.
2. DM tanısı almış hastalarda akustik ses analizi ve aerodinamik ölçümler kullanarak bireylerin seslerine ait çeşitli parametreleri değerlendirmektir.

Literatürde DM tanılı bireylerde yutma değerlendirmesi amacıyla FEYÇ kullanımı ve ses değerlendirmeleri ile ilgili sınırlı sayıda çalışma mevcuttur. Bu sebep ile çalışmadan elde

edilen veriler doğrultusunda, bireylerin karşılaşılabilecekleri muhtemel yutma ve ses problemlerine dikkat çekmek ve bu problemler ile ilgili toplumsal farkındalığı arttırmak hedeflenmiştir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Diabetes Mellitus

Diabetes Mellitus (DM), insülin hormonunun aktivasyonu, sekresyonu ya da her ikisinde birden meydana gelen problemler sonucunda ortaya çıkan hiperglisemi ile karakterize metabolik bir hastalıktır [19]. Bu kronik metabolik bozukluk, karbonhidrat, protein, yağ, su ve elektrolitlerin metabolizmasını etkileyerek başta vasküler sistem dokuları olmak üzere vücuttaki birçok sistemin dokularında yapısal değişikliklere yol açmaktadır [20]. Diyabet benzeri klinik özellikler, ilk kez yaklaşık 3000 yıl eski Mısırlılar tarafından tanımlanmıştır [21]. Günümüzde hala en çok kabul görülen diyabetin klasik sınıflandırılması; Tip 1, Tip 2, gestasyonel diyabet ve diğer diyabet tipleri şeklindedir [19].

2.1.1. Prevelans

Dünya genelinde DM prevelansı artan yaşlı popülasyon ve şehirleşme ile birlikte insanların yaşam tarzı değişiklikleri sonucunda hızlı bir şekilde artmakta [22] ve dünya nüfusunun yaklaşık %6'sını etkileyen en yaygın endokrin hastalıklardan biri olarak gösterilmektedir [23]. Öyle ki, Son 30 yılda dünya genelinde DM'li birey sayısında yaklaşık iki kat artış bulunmaktadır [24]. 2010 yılında yapılan bir çalışmanın sonuçlarına göre; %90 oranında Tip 2 Diabetes Mellitus (T2DM) olmak üzere dünyada 285 milyon DM tanılı birey olduğu belirtilmiştir. Yine aynı çalışmanın devamında 2030 yılı itibariyle bu sayının yaklaşık 439 milyona ulaşacağı ve DM prevelansının 20-79 yaş aralığındaki dünya yetişkin birey popülasyonunda %7,7 civarında olacağı tahmin edilmiştir [1]. Ülkemizde yapılan çalışmalarda ise prevelansın %12,3 ile %17,3 arasında olduğu belirtilmiştir [25].

2.1.2. Etiyoloji

DM'ye sebep olan faktörler tam olarak anlaşılamamakla birlikte hem genetik hem de çevresel faktörlerin rol aldığı multifaktöryel bir durum olduğu ile ilgili görüşler yaygın olarak kabul edilmektedir. Genetik olarak farklı kromozomlar üzerinde bulunan çeşitli genlerin yanı sıra cinsiyet, etnik köken, yaşanılan yer, mevsimsel değişimler, beslenme, toksik ajanlar, viral/enfeksiyonel durumlar, otoimmün hastalıklar, fiziksel inaktivite, vücut ağırlığı/yag oranı, ciddi/uzamış stres öyküsü ve steroid benzeri ilaç kullanımı gibi etnik ve

çevresel faktörlerin de diyabet ile ilişkili olduğu belirtilmiştir [23]. DM, patofizyolojik olarak pankreasta bulunan beta hücrelerinin yıkımı ve/veya bu hücrelerin fonksiyonelliğindeki azalmalar sonucunda vücuttaki insülin salınım düzeyinin azalması ile karakterizedir. Bazı diyabetik durumlar sadece insülin salınım düzeyindeki düşüşe bağlanabilirken diğer bazı durumlarda ise görece insülin eksikliğinin yanı sıra insülin direncine de rastlanmaktadır [26].

2.1.3. Diyabete bağlı gelişen gastrointestinal komplikasyonlar

Kronik hiperglisemi uzun vadede göz ve böbrek gibi çeşitli organ hasarlarının yanı sıra, santral/periferik sinir sistemi ve kardiyovasküler sistem disfonksiyonlarına sebep olmaktadır [19]. Özellikle otonomik ve/veya periferik nöropatiler yaygın diyabet komplikasyonları arasında yer alır [27]. DM tanılı bireylerin %75'inden fazlasında gastrointestinal semptomlar gözlenmektedir [28]. Bu semptomlar sıklıkla nöropatiler ile ilişkilendirilirken diyabetik nöropatilerin temelinde ise, kronik hipergliseminin yol açtığı sinirsel yapıların harabiyeti ve vagal sinirde meydana gelen mikrovasküler etkiler yer almaktadır [29]. Özellikle retina, renal glomerül ve santral/periferik sinir sistemlerinde bulunan endotelial kapiller hücrelerin içerisine zamanla biriken glikoz bu hücrelere ciddi zararlar verir [30]. Azalmış glisemik kontrol oral bölgeden rektuma kadar tüm gastrointestinal sistemi etkileyebilirken [31], genel şikayetler arasında yutma bozukluğu, erken doyma, reflü, kabızlık, karın ağrısı, mide bulantısı, kusma ve diyare bulunmaktadır[6].

2.1.4. Diyabet- yutma ilişkisi

Diyabet, nöropatilerin en yaygın sebeplerinden biri olarak gösterilirken tüm diyabet vakalarının yaklaşık yarısında, yaşamları boyunca, çeşitli türlerde nöropatik bulgular gözlenmektedir [32]. Yutma ile ilgili şikayeti olan hastaların büyük bir kısmında farengeal ve özefagal disfonksiyon olduğu belirtilmiş, altta yatan sebep olarak ise otonomik nöropati gösterilmiştir [33]. Torasik özefagus ve AÖS, düz kas liflerinden oluşmaktadır ve bu kas lifleri otonomik sinirlerden oluşan myenterik plexus tarafından inerve edilmektedir. Uzun süreli diyabetik vakalarda bu sinir ağında oluşabilecek nöropatiler sinir iletimini etkileyebilmektedir [34]. Etkilenen sinir iletimi ve çeşitli komorbid durumlar sonucunda oluşan özefagal motilite bozukluklarının %63 civarında olduğu ve bu durumun cinsiyete ya

da diyabetin tipine göre değişmediği belirtilmiştir [35]. Otonomik nöropatiler ve özefagal kaslarda meydana gelen yapısal değişiklikler; anormal peristaltik hareketlere, spontan kasılmalara ve AÖS tonusunda azalmalara neden olur [36]. Ayrıca diyabetik hastalarda yutmanın farengeal ve özefagal fazını etkileyen durumların yanı sıra; diş çürüğü, ağız kuruluğu, periodontal hastalıklar, duyuşal bozukluklar, tat duyusu problemleri, tükürük bezi disfonksiyonları ve çeşitli türde enfeksiyonlar gibi yutmanın oral fazını da etkileyebilecek durumlara sıkça rastlanmaktadır [37]. Yutmanın, duyuşal-motor aktivitelerin doğru zamanlama ve sıra ile gerçekleşmesi sonucu oluşan bir fonksiyon olması sebebi ile çeşitli nöropatilerin varlığı bu fonksiyonda bozulmalara neden olabilir [38]. Yapılan farklı çalışmalarda diyabetik vakalarda yutma bozukluğu sıklığının %5,4 ile %27 arasında olduğu belirtilmiştir [27, 29, 39].

2.1.5. Diyabet- ses ilişkisi

Fonasyon, vücuttaki çeşitli sistemlerin birlikte ve uyum içerisinde çalışmasını gerektiren kompleks bir olaydır. Ses üretimi için gerekli en önemli bileşenler arasında solunum, ses kıvrımlarının osilasyonları ve rezonans bulunmaktadır. Bu bileşenlerin herhangi birinin normal fonksiyonunun dışına çıkması ses problemlerini doğurmaktadır. Diyabet ve benzeri sistemik hastalıklar belirtilen bileşenleri etkileyebilmekte ve bireylerin ses kalitesinde bozulmalara yol açabilmektedir [17]. Diyabetik komplikasyonlar arasında miyopati ve nöropatilerin önemli bir yeri vardır. Fonasyon için gerekli anatomik yapılar, kas iskelet sisteminin birer parçası oldukları için miyopati ve nöropati varlığından etkilenebilmektedir. Yapılan bazı çalışmalar sonucunda diyabetik vakalarda nöropatinin % 40'lara kadar çıkabildiği ve nöropati ile azalmış kas kuvveti arasında ciddi bir ilişki olduğu belirtilmiştir [40, 41]. Son zamanlarda yapılan başka bir çalışmada ise, diyabetik hastalarda vagal sinir atrofilerinin varlığı saptanmıştır [42]. Çeşitli iskelet kaslarından oluşan larengeal kompleks, diyabet kaynaklı metabolik ve fizyolojik değişikliklerden etkilenebilmekte ve farklı ses problemlerine yol açabilmektedir [15].

2.2.Yutma

Yutma, oral kaviteden başlayıp farenks, larenks ve özefagusa kadar uzanan anatomik yapıları içeren kompleks bir fonksiyondur. Güvenli ve etkili bir yutma fonksiyonu, baş

boyun bölgesinde yer alan, 5 kraniyal ve 3 periferik sinir tarafından bilateral inervasyonu olan 30 çift kasın hızlı, sıralı ve koordineli kasılıp gevşemesine bağlıdır [43].

2.2.1. Yutma anatomisi

Oral kavite

Oral kavite besinin işlenip yutmaya hazır hale getirildiği ve sindirimin başladığı ilk bölgedir. Aynı zamanda üst solunum yolu ve ses yolunun ortak anatomik yapısı olan oral kavite, bazı sert ve yumuşak anatomik yapılar tarafından çevrelenmiştir [44]. Önde dudaklar, yan taraflarda yanaklar (bu yapıların iç kısımlarında dişler), arkada orofarengeal istmus, üstte sert ve yumuşak damaklar ile sınırlı iken tabanda mandibula ve suprahoid kas grubu ile bağlantı halinde bulunan dil bulunmaktadır [45].

Dudak ve yanaklar

Yüz kaslarının oluşturduğu dudak ve yanaklar oral kavitenin ön ve yan sınırlarını oluşturur. Dudak, yanak ve dişler arasında anterior ve lateral sulkuslar bulunmaktadır. Orbikülaris oris kasının kontraksiyonu dudak kapanışının sağlar ve bir sfinkter görevi görerek besinin ağızdan taşmasını önler [46]. Yanak kası “buccinatör” fasial sinir tarafından inerve edilir, çiğneme esnasında kasılarak yanağı gerer ve besinleri oklüzyonal yüzeyde tutarak lateral sulkuslarda birikmesini önler [47].

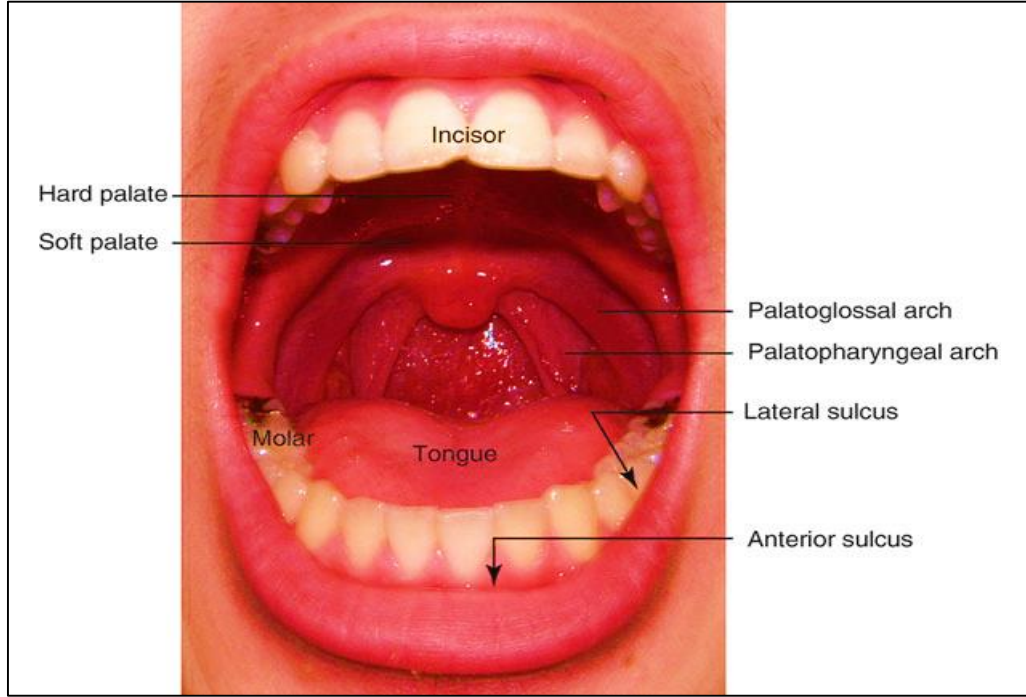
Dişler

Dişler çiğneme de önemli roller üstlenmektedir. Yetişkin sağlıklı bir bireyde 32 adet olarak bulunan dişler ağıza alınan bolusun uygun kıvama getirilmesinde kritik öneme sahiptir. Kesici dişler kesme ve ısırma işlevi görürken, molar dişler ağıza alınan katı besinlerin öğütülmesini sağlar. Azalmış diş sayısının çeşitli yutma ve beslenme sorunlarına yol açtığı bilinmektedir [48].

Sert ve yumuşak damak

Oral ve nazal kaviteyi ayıran kısımdır. Arka tarafta yumuşak damak ile bağlantı kurar. Yumuşak damak ise nazofarenks ve orofarenksi birbirinden ayırır. Tensor veli palatini,

Levator veli palatini, Palatopharyngeus, Palatoglossus ve Uvula yumuşa damağı oluşturan ve mobilitesini sağlayan kaslardır [46]. Yumuşak damak, yutkunma esnasında yukselerek Passavant sırtı ile temas eder ve böylece nazal geri kaçış nlenmiş olur [49].



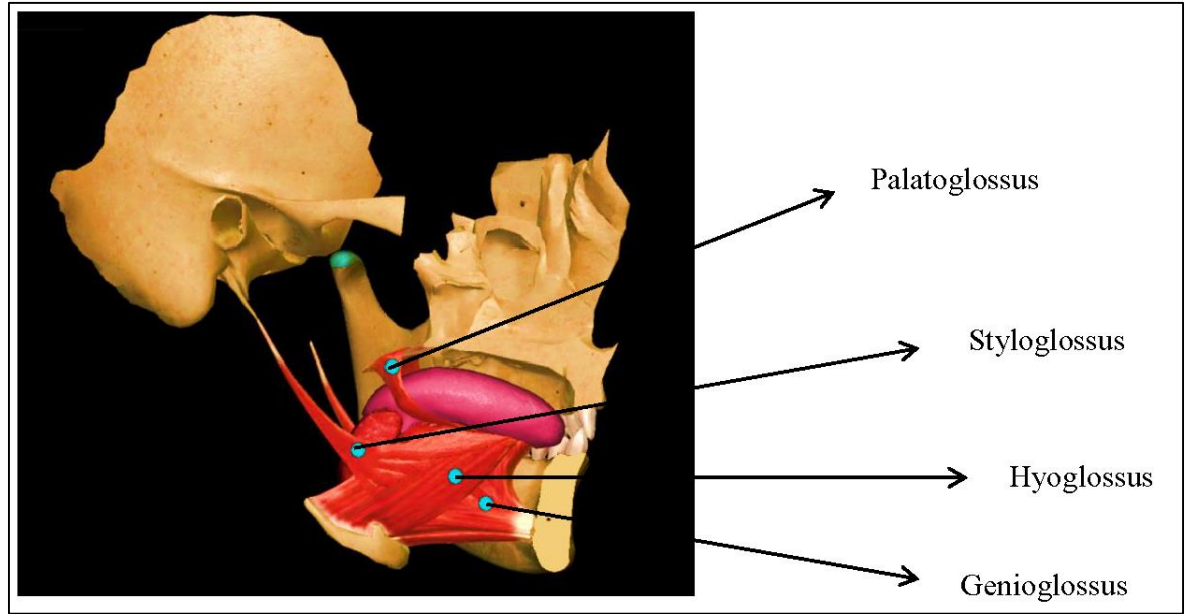
şekil 2.1. Oral kavite nden görünümü [44]

Dil

Mandibula, hiyoid ve kafa tabanı gibi kemik yapılar ile mekanik bağlantıları olan ektrensek kasların yanı sıra intralingual kas lifi demetlerinden oluşan ve herhangi bir kemik yapı ile bağlantısı olmayan intrensek kaslardan oluşmaktadır. Dil kökü epiglot ile median ve lateral glossoepiglotik foldlar ile bağlantı kurarken mandibula ile genioglossus, hiyoid ile hyoglossus, stiloid çıkıntı ile styloglossus ve damak ile palatoglossus kasları ile bağlantı sağlar [46]. Ekstresek kaslar dilin protrüzyon, retraksiyon, elevasyon ve depresyonundan sorumlu iken intrensek kaslar ise dilin şeklini değiştirmede görevlidirler. Dil çok yönlü mobilitesi ile yutma, solunum, çiğneme ve artikülasyon sırasında ince hareketlerin gerçekleşmesini sağlar [50]. Palatoglossus (vagal sinir) dışında tüm dil kasları hipoglossal sinir tarafından inerve edilmektedir. Dilin tat duyusu ise 2/3 n kısımda korda timpani ile alınırken 1/3 arka kısımda ise glossofarengeal sinir ile alınır.

Çizelge 2.1. Dil kasları

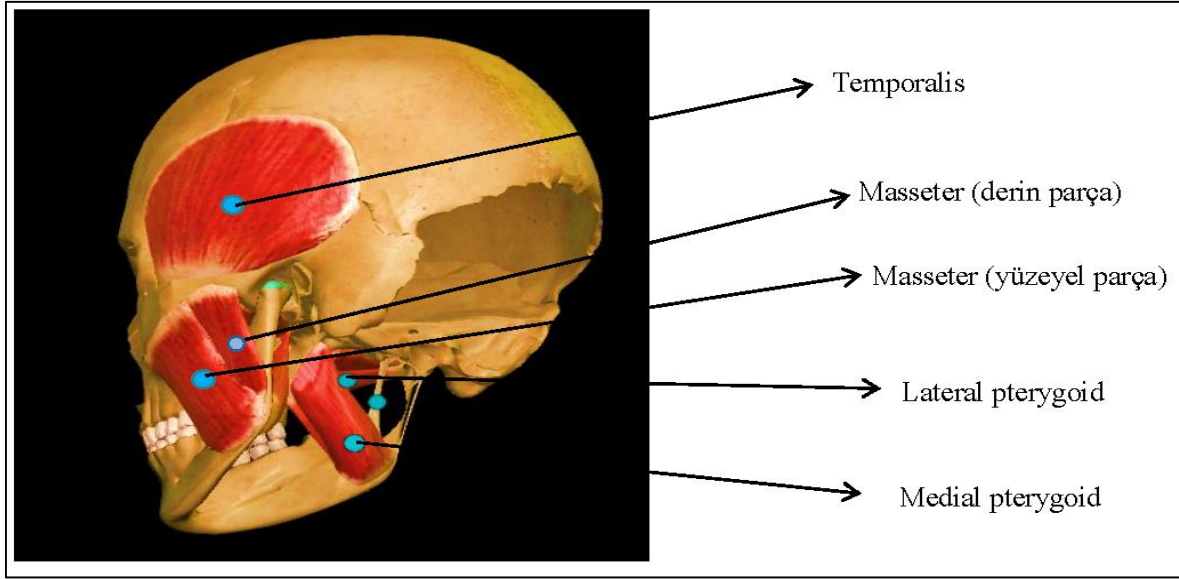
İntrensek dil kasları	Ekstrenek dil kasları
• Superior longitudinal • Inferior longitudinal • Transverse • Vertical	• Genioglossus • Hyoglossus • Styloglossus • Palatoglossus



Şekil 2.2. Ekstrenek dil kasları [51]

Çiğneme kasları

Çiğneme kasları mandibulanın yutma ve konuşma sırasındaki hareketlerinden sorumludur. Pterigoid kasların tek taraflı kasılması çenenin kontralateral yönde hareketine sebep olurken çift taraflı koordineli kasılmalar ise ağıza alınana besinin etkili biçimde çiğnenmesini ve bolus kıvamına gelmesini sağlar [49].



Şekil 2.3. Çiğneme kasları [51]

Salgı bezleri

Üretilen salivanın oral kavite içerisine sekresyonundan sorumlu anatomik yapılardır. Oral epitelyal mukozada bulunan dil, dudak, yanak, palatal yerleşimli minör salgı bezleri direkt ya da indirekt yollar ile oral kavite içerisine açılır ve saliva üretimine katkı sağlar. Saliva üretiminin büyük bir kısmı ise majör salgı bezleri olan parotid, submandibular ve sublingual bezler tarafından sağlanır [52]. Saliva sekresyonu büyük oranda parasempatik sinir sisteminin kontrolünde iken aynı zamanda sempatik sinir sisteminin de etkisi altındadır. Ağız sağlığı açısından önemli görevleri olan saliva; diş çürümelerini önler, bazı enzimler ile sindirime yardımcı olur, tampon görevi görerek mukozal yapıyı korur, ağız içinin nemli kalmasını sağlar, diş plaklarının oluşmasını engeller ve çiğneme esnasında besinlerin parçalanarak uygun bolus kıvamına gelmesine yardımcı olur [44].

Farenks

Farenks, 12-14 cm vertikal uzunlukta olup kafa tabanından üst özefagal sfinkter (ÜÖS) girişine kadar uzanmaktadır. Stilofarengus dışındaki tüm kaslar 10. kraniyal sinirin (N. vagus) farengeal pleksus dalları tarafından inerve edilir. Stilofarengus ise 9. kraniyal sinir (N. glossofarengus) tarafından inerve edilir. Farenks anatomik olarak üç kısımdan oluşmaktadır.

Nazofarenks: Kafa tabanı ile yumuşak damak arasındaki kısımdır [53]. Önde koanalar, üstte kafa tabanı, altta yumuşak damak, arka ve yanlarda ise superior farengeal konstrüktör, levatör veli palatini, tensör veli palatini ve salpingofaringeus kasları tarafından sınırlandırılmıştır [49]. Farengeal tonsiller (adenoid) ve östaki tüpünün uç kıkırdak kısmı nazofarenks içerisinde bulunan anatomik yapılardır. Salpingofaringeus ve levator veli palatini kasları yutkunma esnasında ters yönde çekme kuvveti uygulayarak östaki tüpünün kıkırdak ucunu açar. Böylece orta kulak ile nazofarenks arasındaki basınç dengesi sağlanmış olur [54].

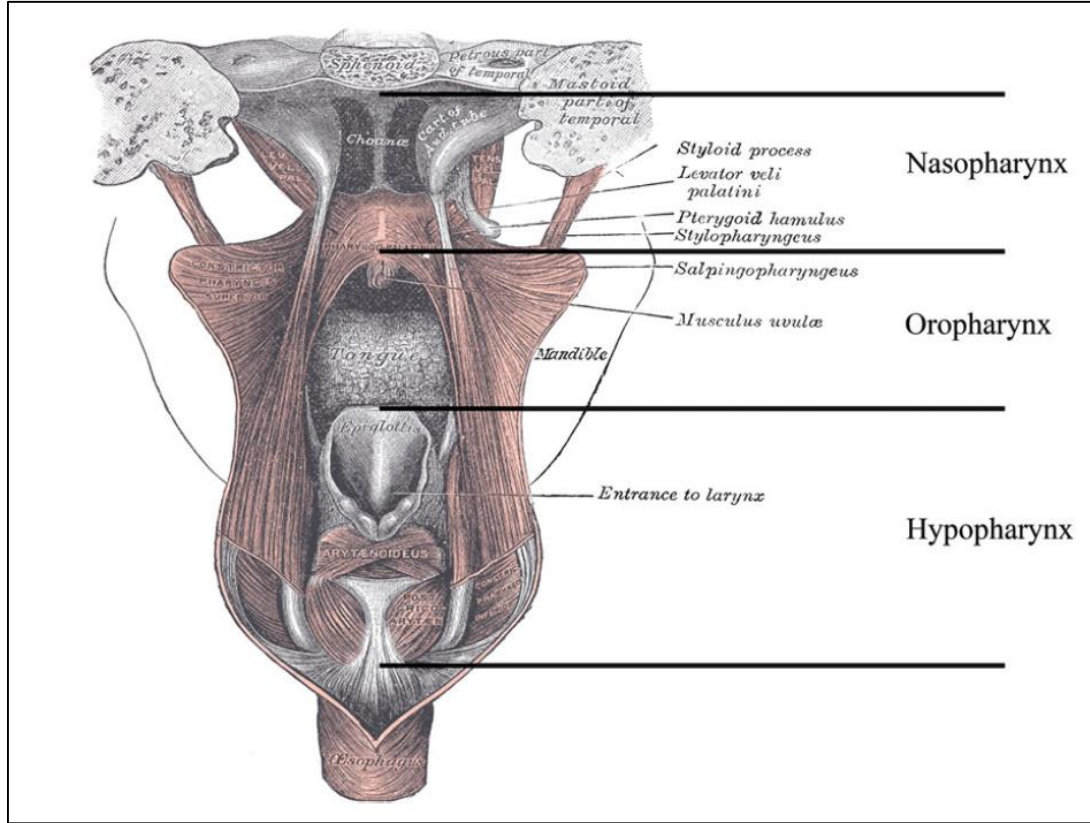
Orofarenks: Yumuşak damak ile epiglot ucu arasındaki kısımdır [53]. Orofarengeal bölge önde dil kökü, yan-arka duvarlarda ise orta ve kısmen de alt farengeal konstrüktörler ile sınırlandırılmıştır [55]. Vallecula, dilin 1/3 arka kısmı, palatin tonsiller, yumuşak damak, orofarengeal mukoza ve farengeal konstrüktör kaslar orofarengeal bölge sınırları içerisinde yer almaktadır [49].

Hipofarenks: Epiglot ucu ile ÜÖS arasındaki kısımdır [53]. Priiform sinüs, arka farengeal duvar ve postkrikoid alan olmak üzere üç alt bölümü vardır.

Priiform sinüsler: Larengeal yapıların lateraline yerleşimli apeksi ses kıvrımlarına kadar inen armut şeklinde anatomik boşluklardır. Her bir priiform sinüs farengoepiglotik foldan özefagus üst sınırı kadar uzanırken, lateralinde tiroid kıkırdağın iç yüzeyi bulunur. Aryepiglotik foldun dış yüzeyi ile aritenoid ve krikoid kıkırdakların arka yan yüzleri ise priiform sinüslerin medial sınırlarını oluşturmaktadır [56]. Yutma işlemi sırasında katı ve sıvı gıdalar priiform sinüsler tarafından servikal özefagusa doğru yönlendirilir.

Arka farengeal duvar: Hipofarenksin hiyoid kemik seviyesinden başlayıp krikofarengeal kasın alt kısmına kadar uzanan kısımdır. Farengeal konstrüktör kaslardan şekil alan bu yapı mukoza ile kaplıdır. Faringeal duvar; muköz membran, farenkobaziller fasya, kas tabakası ve bukkofarengeal fasya olmak üzere içten dışa dört katmandan oluşmaktadır [49, 54].

Postkrikoid alan: Yanlarda priiform fossa, üstte aritenoid kıkırdağın apeksi, aşağıda krikoid halkanın alt sınırına kadar uzanan ve larenks arka duvarının dorsal yüzeyinde bulunan kısımdır [56].



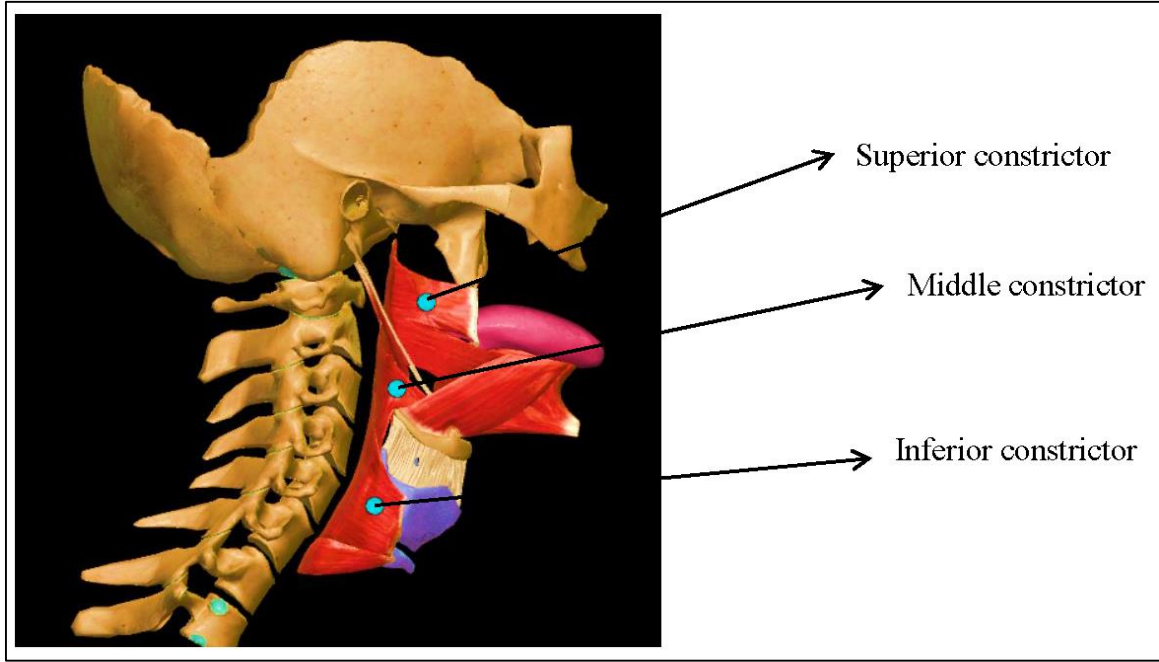
Şekil 2.4. Farenks kısımları [54]

Farengal kaslar

Farengal kas tabakası dış sirküler ve iç longitüdinale kas tabakaları olmak üzere iki kısımdan oluşmaktadır [49].

Sirküler kas tabakası: üst, orta ve alt farengal konstrüktör kaslardan oluşmaktadır. Alt farengal konstrüktör, üst tirofarengus ve alt krikofarengus olmak üzere iki parçadan oluşmaktadır. Bu iki parça arasında “Killian dehisanı” adı verilen üçgen bir alan bulunur. Krikofarengal kas lifleri özefagus sirküler kas liflerine bağlanarak devam eder [57]. Bu üç kasın inervasyonu vagal sinirin farengal dalları tarafından sağlanırken yukarıdan aşağıya sıralı kasılmaları ile birlikte bolusun farenksten özefagusa geçişi sağlanır.

Longitüdinale kas tabakası: stilofarengus, salpingofarengus ve palatofarengus kasları iç longitüdinale kas tabakasını oluşturarak farenksin yukarı yönde hareketini ve hacim olarak genişlemesini sağlarlar [58]. Stilofarengus inervasyonunda glossofarengal sinir görev alırken, salpingofarengus ve palatofarengus inervasyonunda vagal sinir görev alır.



Şekil 2.5. Farengeal kaslar [51]

Özefagus

ÜÖS alt sınırından AÖS üst sınırına kadar uzanan anatomik kısımdır. Ortalama uzunluğu 20-25 cm arasında değişmekte olup [59], aort, trakea, kalp ve vertebral kolon ile anatomik komşulukları bulunmaktadır. Diğer gastrointestinal sistem anatomik yapıları gibi özefagus da çeşitli katmanlardan oluşmaktadır. Dıştan içe doğru; dış fibröz katman, dış longitüdinale ve iç sirküler kas liflerinden oluşan kas katmanı, sinir, damar ve mukozal bezlerin bulunduğu submukozal katman ve kalın tabakalı skuamöz epitelinden oluşan internal mukozal katman bulunmaktadır [49]. Longitüdinale kas lifleri özefagus dış yüzeyi boyunca düzgün bir tabaka oluşturmak üzere birleşirler. Sirküler kas lifleri ise yukarıda alt farengeal konstrüktör kas olarak devam ederken alt tarafta daha kalın ve bağlantılı bir şekil alarak AÖS yapısına katılır. Sirküler kas lifleri sıralı peristaltik kasılmalar ile bolusun mideye geçişinde görev alır [60].

Üst özefagal sfinkter (ÜÖS)

ÜÖS, servikal özefagus ile farenks arasında bulunan yüksek basınçlı anatomik alandır. Sfinkterin kas-kıkırdak yapısını; krikofarengeus, tirofarengeus ve kraniyal servikal özefagus kaslarının yanı sıra tiroid, krikoid ve hiyoid gibi yapılar oluşturmaktadır [61]. ÜÖS devamlı bir kontraksiyon durumundadır ve besinlerin farenksten özefagusa geçişi

sfinkterin koordineli kasılıp gevşemeler ile gerçekleşir. ÜÖS motor ve duysal inervasyonu glossofarengeal ve vagal sinirin dalları ile sağlanır [62]. Sfinkter mekanizmasının primer fonksiyonel kası olan krikofarengusun inervasyonu ile ilgili ise farklı görüşler mevcuttur. Rekürren lareneal sinirin yanı sıra superior lareneal sinirin de inervasyonda rol aldığı ve böylece özellikle yutma esnasında larengofarengeal koordinasyonun sağlandığı belirtilmiştir [63].

Alt özefagal sfinkter (AÖS)

Özefagus ve mide birleşiminde bulunan yüksek basınç bölgesidir. Bu artmış basınç bölgesi intrensek (özefagus kas lifleri) ve ekstrensek (diyafram kası) bileşenler ile sağlanır [61]. AÖS yutmanın özefagal fazında gevşeyerek besinin mideye geçişini sağlar. Vagal sinir AÖS'in parasempatik inervasyonunda rol alırken sfinkterin sempatik inervasyonunda ise primer olarak splenik sinir rol alır. Beyin sapı düzeyinde bulunan vagal sinirin dorsal motor nükleusları ve nükleus traktus solitarius tarafından oluşturulan dorsal vagal kompleks AÖS'nin refleks kontrolünün koordinasyonunu sağlamaktadır [64].

2.2.2. Yutma fizyolojisi

Yutma besinin ağıza alınıp uygun bolus kıvamına getirildikten sonra sırayla oral kavite, farenks ve özefagusu geçerek mideye ulaşma sürecidir. Kas ve sinir sisteminin kompleks çalışmasını gerektiren bu mekanizmanın temelde oral, farengeal ve özefagal faz olmak üzere üç fazı vardır. Oral faz; oral hazırlık ve oral itme fazı olmak üzere iki aşamadan oluşmaktadır. Yutmanın her bir fazının fizyolojisi yutulan besinin özelliği ve kişinin yaşına bağlı olarak değişkenlik gösterir [65].

Oral faz

Sırasıyla besinin ön kesici dişler ile kesilmesi, molar yüzeye taşınması, çiğneme ile uygun kıvama getirilmesi ve son olarak da bolus haline gelen besinin farenkse doğru itilmesini kapsayan süreçtir.

Oral hazırlık fazı

Besin ağıza alındıktan sonra dil ile oklüzyonal yüzeylere taşınır. Dilin lateral hareketi ile besin molar dişler üzerine alınır ve saliva ile yumuşatılarak bolus kıvamına gelinceye kadar çiğnenir. Bu esnada dilin vertikal, mediolateral ve rotasyonel hareketleri ve bukinatör kasın kasılması sonucu gerilen yanaklar, besinlerin molar yüzeyde kalmasını sağlar. Bu sayede besinlerin yanak ve dişler arasında birikmesi önlenir. Bu süreç boyunca dil, yumuşak damak ve çenenin koordineli hareketleri ile oral kavite, farenks ve yumuşak damak arasındaki pasajlar açık kalır ve besin aromasının nazal kemoreseptörlere ulaşımı sağlanır [66].

Oral itme fazı

Yutmaya hazır bir kıvam haline gelen besinler yavaş yavaş dilin farengeal yüzeyi ve valekülada birikir. Farengeal yutma fazını tetikleyecek kadar biriken besinler, oral kavitede yutmaya hazır halde kalan diğer besinler ile birlikte dilin ön-arka yöndeki peristaltik hareketi ile orofarenkse gönderilir [67].

Farengeal faz

Farenksin sindirim ve solunum sisteminin ortak anatomik yapısı olması nedeniyle farengeal faz sırasında yutma ve solunum koordinasyonunun sağlanması büyük önem taşımaktadır. Farengeal yutma refleksi, sensöriyel girdilerin vagal ve glossofarengeal sinirler ile beyin sapındaki yutma merkezine (nukleus traktus solitarius) taşınması ve nucleus ambiguusun farengeal yutma motor paternlerini aktive etmesiyle tetiklenir [68]. Bolusun ön fausiyal arkı geçmesi ile farengeal yutmanın tetiklendiği belirtilirken [54] bunun yanı sıra farengeal fazı tetikleyen farklı anatomik lokalizasyonların olduğunu gösteren çeşitli çalışmalar da mevcuttur [69, 70]. Özellikle katı ve sıvı besin alımlarının birlikte olduğu yutma eylemlerinde besinlerin hipofarenkse kadar indiği belirtilmektedir [71]. Bolus orofarengeal bölgeye geçtiğinde yumuşak damak yükselir, yan-arka farengeal duvar ile temas ederek velofarengeal kapanmayı sağlar ve böylece besinin nazofarengeal bölgeye kaçışını önler. Velofarengeal kapanmayı takiben aritenoidlerin öne tilti ve ses kıvrımlarının yakınlaşması ile larengeal giriş refleksif olarak kapanır. Suprahiyoid kasların ve tirohiyoid kasın kontraksiyonu ile hiyolarengeal kompleksin yukarı ve öne hareketi

gerçekleşir. Epiglotun arkaya doğru tilti larengeal vestibülün kapanmasını sağlar. Epiglottal tilt mekanizması hiyolarengeal elevasyon, farengeal kontraksiyon, bolus hareketi ve dil kökü retraksiyonu ile ilişkili olarak gerçekleşmektedir [72]. Bolus dil kökü retraksiyonu ile farengeal duvara doğru geçiş yaptıktan sonra farenks kaslarının yukarı-aşağı yönde sıralı kasılmaları ile de ÜÖS'ye doğru itilir.

Özefagal faz

Dinlenme durumunda tonik kas kasılmalarıyla kapalı halde bulunan ÜÖS'nin bolusun özefagusa geçiş yapması için açılması oldukça önemlidir [73, 74]. Krikofarengeal kasın gevşemesi, suprahioyoid kasların ve tirohioyoid kasın kasılması ve bolus tarafından uygulanan basınç ÜÖS açılmasına katkı sağlayan üç önemli faktördür [73]. ÜÖS'yi geçtikten sonra özefagusa giren bolus peristaltik hareketler ile AÖS'yi geçerek mideye kadar ulaşır. Peristaltik hareketin önce gevşeme devamında ise kasılmalar olmak üzere iki temel süreci vardır. Ayrıca dik pozisyonda iken yerçekimi de peristaltik harekete yardım eder ve besinlerin mideye doğru geçişi kolaylaşır.

2.2.3. Yutma değerlendirme

Yetişkin bireylerde görülen yutma bozuklukları başta nörolojik hastalıklar, kas hastalıkları, baş-boyun kanserleri ve yaşlanma olmak üzere çeşitli sebepler sonucunda görülebilmektedir. Değerlendirmede multidisipliner yaklaşım önemlidir ve ekip üyeleri içerisinde Dil-Konuşma Terapisti, Kulak Burun Boğaz Hekimi, Radyolog, Gastroenterolog ve Diyetisyen bulunmalıdır. Bireye özgü doğru değerlendirme yöntemlerini etkili şekilde kullanmak; aspirasyon pnömonisine ikincil gelişebilecek morbidite ve mortaliteyi önlemek ve hastane yatış süresinin uzamasına bağlı olarak artan sağlık giderlerini önlemek için oldukça önemlidir [75].

Klinik değerlendirme

Klinik yutma değerlendirmesini temelde; hasta hikayesi, oral motor değerlendirme, ses değerlendirmesi ve yutma denemeleri olarak dört başlık altında toplayabiliriz.

Hikaye alınırken hastanın tıbbi durumu, pnömoni öyküsü, cerrahi geçmişi, şuan ki beslenme durumu, eşlik eden başka hastalıkların varlığı, kullanılan ilaçlar ve bilinç durumu aileden alınan bilgiler ile de desteklenerek ayrıntılı olarak not edilmelidir.

Oral motor değerlendirmede ağıza alınan besinin uygun kıvama getirilip farenkse itilmesinde görev alan anatomik yapıların kuvvet ve hareket açıklığı ile ilgili durumlar değerlendirilir. Değerlendirme esnasında dil, dudak, yumuşak damak ve çene hareketlerine, palatal-farengeal reflekslere ve istemli öksürüğe mutlaka bakılmalıdır. Ayrıca oral apraksi, dizartri ve konuşma anlaşılabilirliği ile ilgili de değerlendirme yapılmalıdır [76].

Ses değerlendirmesinde /a/ fonasyonu ve okuma esnasında bireylerin seslerindeki perde/şiddet değişimleri, kısıklık, solukluluk, sertlik, ve gerginlik gibi durumlar mutlaka not edilmelidir.

Yutma denemelerinde ise; hastanın klinik durumuna göre farklı kıvamlarda yutma denemeleri yapılarak olası penetrasyon-aspirasyon durumu ve yutma sonrası ıslak ses değerlendirilmelidir. Ayrıca oral transit süresi, yutmayı başlatmada gecikme, total beslenme süresi, bağımsız beslenebilme, yutma sırasında/sonrasında öksürük ve yutma esnasında larengeal elevasyon miktarı gibi bulgular da klinik değerlendirme için oldukça önemlidir [77].

Aletsel ölçümler

Yutma değerlendirmesinde kullanılan aletsel ölçümler, bozulmuş yutma mekanizmasının biyomekaniği ve fizyolojisi hakkında bilgiler vererek hasta için uygun terapatik stratejilerin belirlenmesine olanak sağlar. Literatürde ileri araştırma yöntemleri arasında altın standart olarak gösterilen Videofloroskopik Yutma Çalışması (VFYÇ) ve Fiberoptik Endoskopik Yutma Çalışması (FEYÇ) en yaygın kullanılan aletsel ölçümler arasında gösterilmektedir [78]. Kullanılan diğer aletsel ölçümler arasında; ultrason [79, 80], sintigrafi [81, 82], yüzeyel elektromiyografi (sEMG) [83-85], manometri [86-88] ve servikal oskültasyon [89, 90] bulunmaktadır.

Videofloroskopik yutma çalışması (VFYÇ)

VFYÇ, orofarengeal yutma bozukluklarının değerlendirilmesinde altın standart yöntem olarak tanımlanmıştır. İçerisinde radyolojik kontrast maddelerin bulunduğu sıvı ve katı gıdaların oral kavite, farenks ve özefagustan geçerken, eş zamanlı olarak art arda video-radyografik görüntülerin çekilmesi şeklinde uygulanır [91]. VFYÇ ile çeşitli volüm ve viskozitelerde katı ve sıvı gıdalar kullanılarak yapılan yutma denemeleri sonucunda yutma bozukluğunun varlığı ve varsa derecesi [92], aspirasyon varlığı ve varsa hangi volüm-viskozitede oluştuğu [93, 94] ve bireye özgü uygulanan kompensatuvar tekniklerin yutma fizyolojisine olan etkisi gözlemlenebilir [95]. Değerlendirmede aynı zamanda fizyolojik yutma olaylarının koordinasyonuna ve zamanlamasına da bakılmaktadır [72, 86, 96, 97]. Değerlendirme sonucunda; oral ya da non-oral beslenme, diyet tipi, fonksiyonu geliştirmeye ya da aspirasyon riskini en aza indirmeye yönelik terapatik stratejiler ve gerekiyorsa başka disiplinlere yönlendirme gibi hastalar açısından kritik kararlar verilir [98]. Başta Logemann olmak üzere günümüze kadar pek çok kişi tarafından VFYÇ için farklı protokoller tanımlanmıştır [68, 99-102].

Fiberoptik endoskopik yutma çalışması (FEYÇ)

FEYÇ, transnazal olarak uygulanan fiberoptik larengoskop ile hipofarenks, larenks ve üst trakeal bölgeyi görüntüleyerek yutma fonksiyonunun değerlendirilmesi ve uygun terapi yönteminin belirlenmesi amacıyla yapılan bir uygulamadır. İlk defa 1988 yılında Langmore ve diğ. [103] tarafından yutma bozukluklarının değerlendirilmesi amacıyla tanımlanmıştır. Bugüne kadar yapılan pek çok çalışmada FEYÇ ile altın standart olarak gösterilen VFYÇ karşılaştırılmış ve özellikle yutma başlangıç zamanı, aspirasyon, penetrasyon, farengeal rezidü gibi yutma parametrelerinde en az VFYÇ kadar hassas olduğu bildirilmiştir [104-107]. Öte yandan VFYÇ'ye göre, yutmanın oral fazı ile ilgili kısıtlı bilgi vermesi ve yutma esnasında farengeal kasların kasılması sonucu endoskop ucunun kapanması ile oluşan "white out" görüntüsünün yanı sıra farengeal kasların kasılma derecesinin, ÜÖS açılmasının ve hiyolarengeal elevasyonun gözlenememesi gibi çeşitli dezavantajları da vardır [108]. Larengeal ve farengeal yapıların gözlemlendiği, tüm volüm ve viskozitelerde yutma denemelerinin yapıldığı, farklı kompensatuvar ve terapatik stratejilerin değerlendirildiği kapsamlı bir FEYÇ 10 ile 20 dakika arasında sürmektedir. Değerlendirme süresince bolus volüm ve kıvamının, hasta pozisyonunun ve

kompansevar manevraların bireyin yutma fonksiyonunu nasıl etkilediği gözlenerek güvenli ve etkili yutmayı sağlayan optimal durumlar saptanır [109]. Son olarak 2004 yılında yine Langmore ve diğ. [110] tarafından revize edilen ve yutmanın kapsamlı olarak değerlendirildiği protokol temelinde üç temel parametreden oluşmaktadır.

1. Yutma ile ilgili yapıların hareketlilik, duysal durum ve anatomik değerlendirmesi
2. Katı ve sıvı besinleri yutma becerisinin değerlendirilmesi
3. Yutulan besinin postür, diyet ve davranış değişikliklerine verdiği cevabın değerlendirilmesi

Anketler

Anketlerin semptomatik değerlendirme, tanıya yardımcı olma ve veri toplama amacıyla kullanımı giderek artarken yutma değerlendirmesinde kullanılan anketler genelde kısa sürede biten (15-20 dk), görece invaziv olmayan ve hasta açısından risk oluşturmayacak şekilde tasarlanmıştır. Çeşitli anketler kullanarak değerlendirebileceğimiz yutma bozuklukları ile ilgili semptomlar arasında; öksürük, boğaz temizleme, ıslak ses, çoklu yutma ve oral bölge rezidüleri bulunmaktadır [111]. Uygulanan anketler sonucunda riskli grupta olduğu düşünülen bireyler için klinik yutma değerlendirmesi sonrasında gerek duyulursa ileri aletsel ölçümlere geçilir [78]. Literatür incelendiğinde farklı etiyolojilerde yutma bozukluklarını değerlendiren çok sayıda ankete rastlanırken, en yaygın olarak kullanılanlar arasında; Eating Assessment Tool (EAT-10) [112], Dysphagia Handicap Index (DHI) [113], SWAL-QOL ve SWAL-CARE [114], Dysphagia in Multiple Sclerosis (DYMUS) [115], M.D. Anderson Dysphagia Inventory (MDADI) [116], Sydney Swallow Questionnaire (SSQ) [117] ve Swallowing Disturbance Questionnaire (SDQ) [118] bulunmaktadır. Ülkemizde ise T-EAT-10 ismi ile 2016 yılında geçerlilik-güvenilirlik çalışması yapılan EAT-10 sıklıkla kullanılmaktadır [119].

EAT -10

EAT-10'un diğer anketlere göre, kısa süren (ortalama 2 dk.) pratik bir anket olması, kolay skorlanması ve farklı etiyolojilerdeki yutma bozukluklarına uygulanabilir olması gibi bazı avantajları vardır. EAT-10, yutma bozukluklarının değerlendirilmesinde kullanılan semptomatik bir anket olmasına rağmen, özellikle yutma problemlerinin en önemli

kanıtlarından biri olan aspirasyon varlığını tespit etmede etkilidir [120, 121]. Anketi oluşturan semptomla spesifik 10 madde 5 puanlık bir ölçekte skorlanırken (0: problem yok, 4: şiddetli problem) alınan toplam puan 0-40 arasındadır. Normatif değerlere göre anketten alınan 3 ve üzeri puan anormal yutma fonksiyonuna işaret etmektedir [112].

2.3. Ses

İnsan ses sistemini oluşturan anatomik yapılar arasında, akciğerler, alt solunum yolları, ses kırımları ve vokal yolak bulunmaktadır [122]. Belirtilen yapılar ses üretiminin temel üç temel bileşeni olan fonasyon, respirasyon ve rezonans için gerekli temel anatomik yapılarıdır. Ses kırımlarının bulunduğu larenks ise vokal mekanizmanın en önemli ve en hassas anatomik yapısıdır [123]. Ses bozuklukları, çeşitli larengeal problemler, sistemik hastalıklar, travma ya da yanlış tedaviye bağlı olarak gelişebilir. Bu sebeple, doğru tanı ve etkili tedavinin uygulanabilmesi için, ses üretimine ait anatomi, fizyoloji, psikoloji ve psikoakustik özelliklerin iyi bilinmesi gerekir [124].

2.3.1. Ses anatomisi

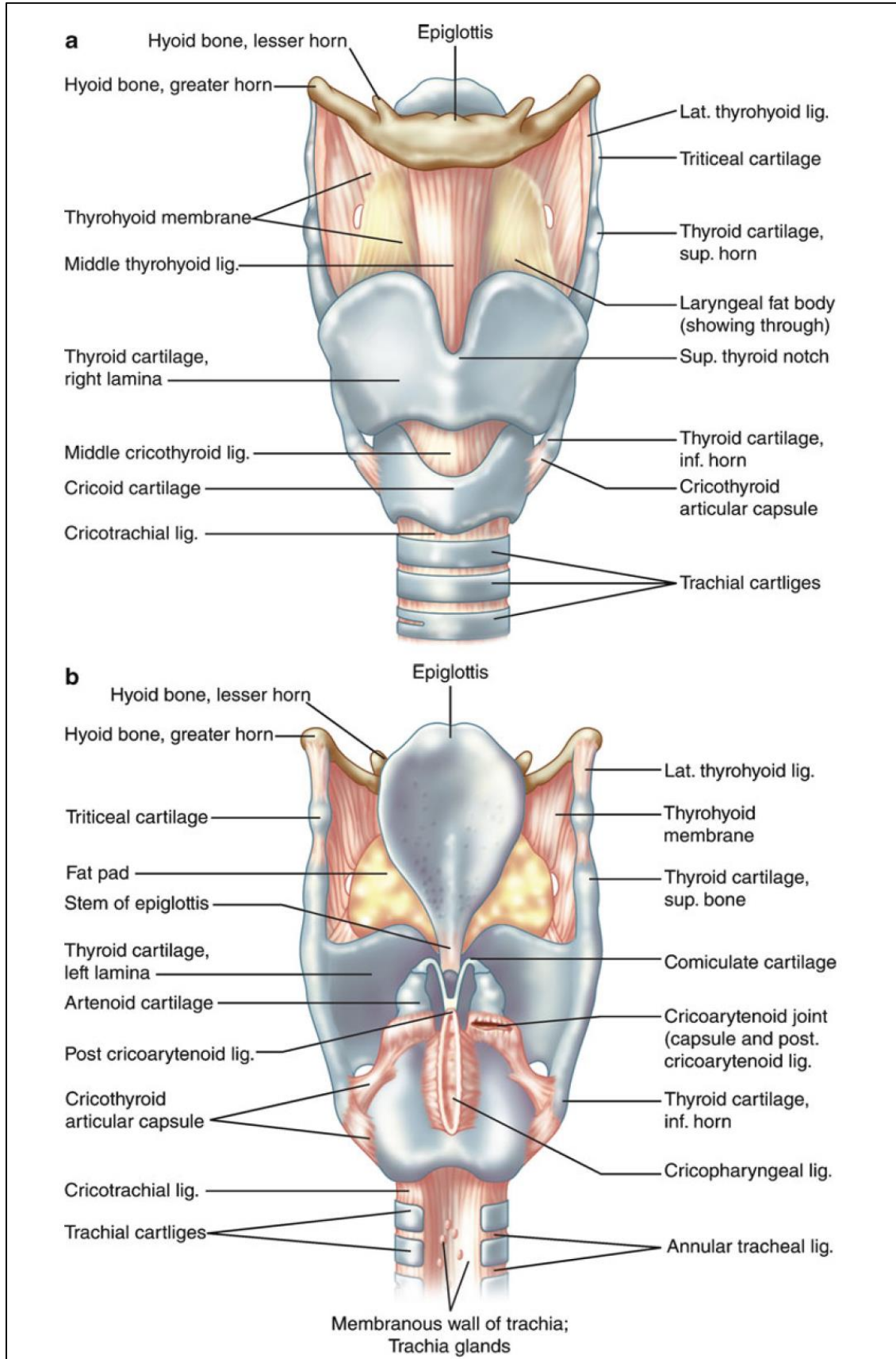
Larenks

Larenks, çeşitli kas ve ligamentler ile birbirine tutunan kıkırdakların oluşturduğu anatomik yapıdır. Üst kısımda farenks, alt kısımda ise trakea ile devam eder [49]. Yetişkinde C4-6 vertebralar seviyesinde iken çocuklarda daha yüksek konumda olup C1-3 vertebralar seviyesinde bulunmaktadır [123]. Fonasyon ve hava yolu koruma fonksiyonlarının yanı sıra bir valf görevi ile hava basınç ve akışını kontrol etme olmak üzere üç temel fonksiyonu vardır.

Larengeal kıkırdaklar ve ligamentler

Larengeal kıkırdaklar; tiroid, krikoid ve epiglot olmak üzere üç adet tek ve aritenoid, kornikulat ve kuneiform olmak üzere üç adet çift kıkırdaktan oluşmaktadır. Tiroid, krikoid ve aritenoid kıkırdaklar birbirlerine çeşitli eklem, ligament, membran ve kaslar ile bağlanmaktadır [49]. Tirohiyoid, krikotiroid, tiroepiglotik, hiyoepiglotik ve krikotrakeal ligamentler larenksin ekstrensek ligamentlerini oluştururken, krikoaritenoid ligament ve quadrangular membran ise larenksin intrinsek ligamentlerini oluşturmaktadır. Yüzük

şeklinde olan krikoid birinci trakeal halka ile bağlantılıdır [125]. Krikoid kıkırdağın yüksek arka duvarı üzerinde konumlanan piramit şeklinde aritenoidlerin, vokal çıkıntı ve kas çıkıntısı olmak üzere iki önemli çıkıntısı vardır. Kas çıkıntısı; aritenoidlerin krikoid üzerindeki rotasyon, sallanma ve kayma hareketlerinden sorumlu olan intrensek larengeal kasların yapışma yeridir. Vokal çıkıntı ise; vokal ligament ve vokalis kasının yapışma yeridir [123]. Larengeal kıkırdakların en büyüğü olan tiroid kıkırdak ile krikoid kıkırdak arasında, larenksin ileri ve geri salınım hareketini sağlayan krikotiroid eklem bulunur. Respirasyon ve fonasyonda primer bir görevi olmayan epiglot ise, tiroid kıkırdağın ön iç yüzeyine tiroepiglotik ligament ile bağlıdır. Aritenoidlerin apeksinde bulunan kornikulat kıkırdaklar ve aryepiglotik foldlar içerisinde bulunan kuneiform kıkırdaklar, larenksin fonatuar fonksiyonun minimal rol üstlenmektedir. Ayrıca tiroid kıkırdağa tirohiyoid membran ile dil köküne ise glossoepiglotik ligamentler ile bağlı olan hiyoid kemik larengeal fonksiyonları destekleyen önemli bir anatomik yapıdır [126].



Şekil 2.6. Larengeal kıkırdak ve ligamentler (a: önden görünüm, b: arkadan görünüm)
[127]

Larengeal kaslar

İntrensek larengeal kaslar

İntrensek larengeal kasların kasılma ve gevşemesi ses kıvrımlarında abdüksiyon, addüksiyon, gerilme ve gevşeme etkisi yaratır. Aerodinamik regülasyon ile birlikte sesin temel frekansını, şiddetini ve tonal kalitesini belirlemede görevlidirler.

Krikotiroid kas krikoid ve tiroid kıkırdaklar arasında bulunur. Bu kasın temel görevi sesin temel frekansını ayarlamaktır. Kasılmasıyla birlikte ses kıvrımlarında uzama, gerilme ve incelme ile orta hatta doğru yaklaşma olur. Bunun sonucunda ses kıvrımlarında daha hızlı bir vibrasyon oluşur ve dinleyici tarafından daha yüksek frekans (tiz) bir ses algılanır[128].

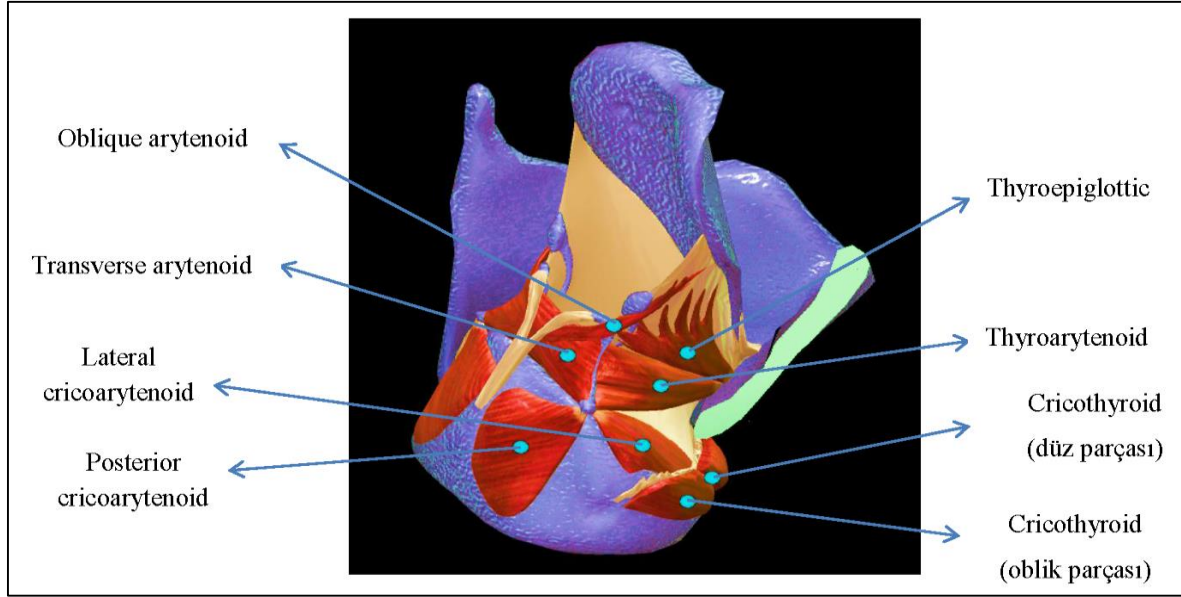
Tiroaritenoid kası iki kısımdan oluşur. Medialde bulunan “vokalis” kısmı primer olarak fonasyonda görevli iken lateralde bulunan “muskularis” kısmı ise daha çok ses kıvrımlarının addüksiyonunda ve gevşemesinde görevlidir.

Posterior krikoaritenoid kas krikoid kıkırdağın posterior yüzeyi ile aritenoid kıkırdağın müsküler çıkıntısı arasında uzanır. Bu kasın kontraksiyonu ile ses kıvrımlarının abdüksiyonu gerçekleşir.

Lateral krikoaritenoid kas krikoid kıkırdağın lateral kısmından aritenoidlerin müsküler çıkıntısına uzanır. Bu kas posterior krikoaritenoid kasın tersine ses kıvrımlarının addüksiyonunu sağlar.

Transvers aritenoid kas iki aritenoid kıkırdağın arka yüzeyleri arasında uzanır. Bu kasın temel görevi aritenoidleri birbirine yaklaştırarak ses kıvrımlarının addüksiyonunu sağlamaktır.

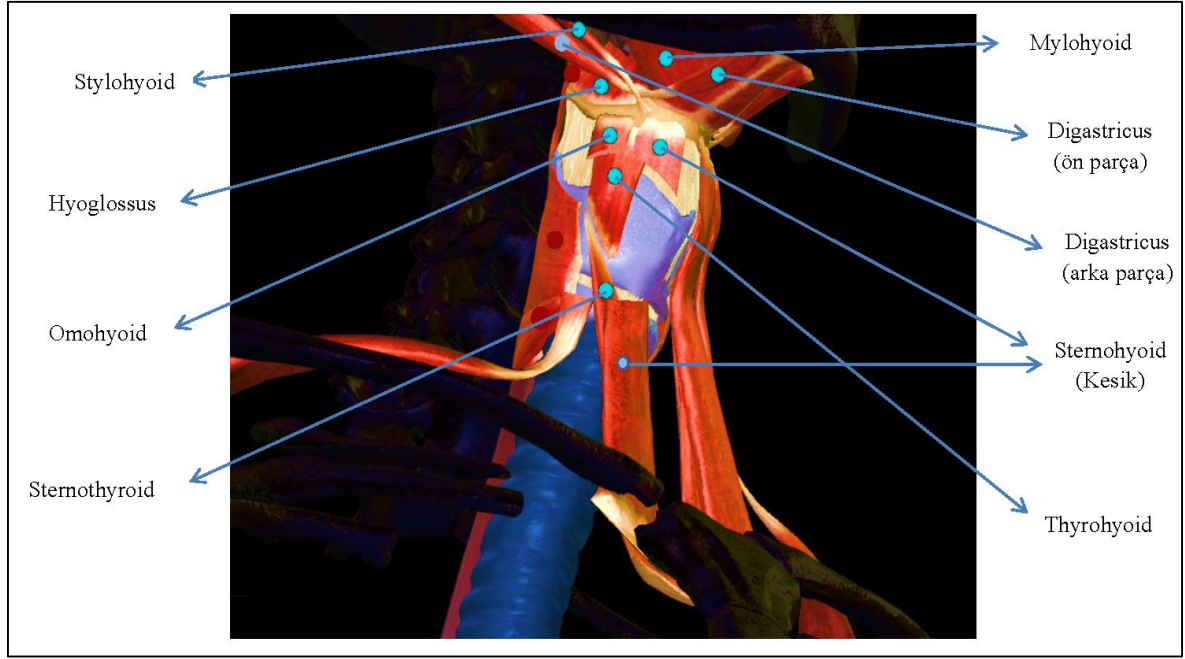
Oblik aritenoid kas ses kıvrımlarının addüksiyonunda görevli bir kastır. Bir taraf aritenoidin müsküler çıkıntısı ile karşı taraf aritenoidin arka yüzeyi arasında bulunmaktadır[129].



Şekil 2.7. İntrensek larengeal kaslar [51]

Ektrensek larengeal kaslar

Ekstresek larengeal kaslar arasındaki koordineli etkileşim, larenksin vertikal pozisyonunun ve larengeal tilt gibi diğer pozisyonların kontrolü için gereklidir. Ayrıca ses üretimi esnasında intrensek larengeal kasların etkili çalışmasına olanak sağlar [128]. Ekstresek larengeal kaslar suprahiyoid ve infrahiyoid kaslar olmak üzere iki grupta ele alınmaktadır. Stilohiyoid, mylohiyoid, geniohiyoid ve digastrik kaslarının oluşturduğu suprahiyoid kas grubunun görevi hiyolarengeal elavasyonu sağlamak iken, sternotiroid, sternohiyoid, tirohiyoid ve omohiyoid kaslarının oluşturduğu infrahiyoid kas grubunun temel görevi ise hiyolarengeal depresyonu sağlamaktır [49]. Bu kaslar içerisinde primer olarak fonasyonda görevli üç kas vardır. Bu kaslar; tiroid kıkırdak ile hiyoid kemik arasında bulunan tirohiyoid, tiroid kıkırdak ile sternum arasında bulunan sternotiroid ve sternum ile hiyoid kemik arasında bulunan sternohiyoid kaslarıdır. Bu üç kasın temel görevi, tiroid kıkırdağın stabilizasyonu ile intrensek larengeal kaslara destek noktası oluşturmak ve etkili çalışabilmelerini sağlamaktır [130]. Ektrensek larengeal kasların aktivasyonu, larenksin vertikal yöndeki yer değiştirmesine bağlı olarak sesin temel frekansında artma ve azalma sağlar. Aktivasyon miktarı arttıkça temel frekanstan sapmalar da doğru orantılı olarak artmaktadır [131]. Öte yandan, fonasyon esnasındaki sternohiyoid kas aktivasyonunun üretilen sesin şiddeti ile korele olduğu bulunmuştur [132].



Şekil 2.8. Ektrensek larengeal kaslar [51]

Larengeal inervasyon

Larenks, superior larengeal sinirin internal ve eksternal dalları, rekürren larengeal sinir ve sempatik sinirler tarafından inerve edilir. İnternal larengeal sinir sensöriyel, eksternal larengeal sinir motor, rekürren larengeal sinir ise hem sensöriyel hem de motor uyarım sağlar. Krikotiroid dışında tüm intrinsek larengeal kaslar rekürren larengeal sinir tarafından inerve edilirken sadece krikotiroid kası eksternal larengeal sinir tarafından inerve edilmektedir [129]. Her ne kadar larengeal inervasyon bu şekilde tarif edilse de literatürde bu üç sinir arasında anastomozların olduğu da belirtilmiştir [133].

Supraglotik vokal yolak (Rezonatörler)

Supraglotik larenks, dil, dudak, damak, farenks, nazal kavite ve sinüsler ses kıvrımları seviyesinde üretilen sesleri bir rezonatör görevi görerek şekillendirirler. Belirtilen bu anatomik yapılarda meydana gelebilecek küçük değişiklikler bile ses kalitesinde önemli derecede farklılıklar yaratabilir. Sese ait kalite, şiddet, tını, canlılık gibi tüm algısal parametreler supraglotik rezonatörler tarafından sağlanmaktadır [128].

Respirasyon

Fonasyonun en temel ögesi olan respirasyonda görev alan kaslar arasında diyafram, göğüs kafesi kasları ve abdominal kaslar bulunmaktadır. Fonasyonun başlaması için bu kasların aktivasyonu gereklidir. Belirtilen kassal aktivasyonun zamanı ise; fonasyonun tipi, şiddeti ve inhale edilen havanın miktarına bağlı olarak değişmektedir [130]. Bu kasların temel görevi solunum döngüsünü devam ettiren aktif ve pasif kuvvetler sağlamaktır. Akciğerler ses kıvrımları arasından geçen ve ses üretimi için gerekli olan hava akışını sağlar. Öte yandan akciğer volüm ve kapasiteleri geliştirilmesi solunum verimliliğinin yanı sıra fonasyon etkinliğini de arttırmaktadır [123].

2.3.2. Fonasyonun mekanizması

Ses kıvrımlarının osilasyonları sonucu oluşan larengeal ses üretim mekanizması miyoelastik-aerodinamik teori ile açıklanmaktadır [134]. Miyoelastik-aerodinamik teoriye göre ses üretimi, transglottik hava akımı ile birlikte ses kıvrımlarında saniyede 50-300 döngü arasında meydana gelen ‘tekrarlı kompleks glottal açılıp kapanma döngüleri’ sonucunda oluşmaktadır [125]. Temeli “hareket halindeki bir sıvının geçtiği yüzeye uyguladığı basınç miktarı sıvının hızı ile ters orantılıdır” şeklinde açıklanan Bernoulli Etkisine [126] dayandırılan bu teorinin prensiplerini kısaca şu maddeler ile özetleyebiliriz;

- İntrensek larengeal kasların kasılması ile ses kıvrımları birbirlerine yaklaşır.
- Tam yakınlaşma sağlandığı zaman subglottal hava basıncında supraglottal hava basıncına göre artış sağlanır.
- Artan subglottal hava basıncı ses kıvrımlarının önce alt sınırında devamında ise üst sınırında ayrılmalara sebep olurken ses kıvrımlarında çok geniş olmamakla birlikte tam bir abdüksiyon gözlenir.
- Abdüksiyon sırasında ses kıvrımlarının arasından geçen havanın hızı artarken basıncı azalmaktadır (Bernoulli Etkisi).
- Azalan hava basıncı ses kıvrımlarının elastik geri çekilmesi ile birleştiği zaman ses kıvrımlarının tekrar orta hatta doğru hareketini sağlar.
- Orta hatta doğru hareketlenen ses kıvrımları önce alt sınırlarından sonrasında ise üst sınırlarından birbirlerine yaklaşırken, ses kıvrımlarında çok kuvvetli ve sıkı olmayan tam bir addüksiyon gözlenir.

Böylece myoelastik ve aerodinamik kuvvetlerin etkisiyle ses kıvrımları bir döngülük vibrasyonunu (kapanma-açılma-kapanma) sağlamış olur. Ses tellerinde oluşan bu vibrasyonel döngüler subglottal bölgede biriken hava basıncı (minimum 3-5 cm H₂O) yeterli olduğu sürece devam eder. Normal fonasyon sırasında erkeklerde saniyede yaklaşık 125 kez (125 Hertz) tekrarlayan bu döngülerin, kadınlarda 225 kez, puberte öncesi çocuklarda ise yaklaşık 265 kez oluştuğu belirtilmiştir [123].

2.3.3. Ses değerlendirme yöntemleri

Standart bir klinik ses değerlendirmesi en az bir KBB hekimi ve Dil-Konuşma Terapistinin oluşturduğu multidisipliner ekip tarafından yapılmalıdır. Hekimin buradaki primer görevi larengeal patolojiyi tanımlayarak tıbbi teşhisi koymak ve uygun tedavi stratejisini (cerrahi, ses terapisi vb.) belirlemektir [135]. Dil-Konuşma Terapistlerinin görevi ise; akustik ses üretimi ve bunun altında yatan fizyolojik mekanizmayı incelemek, ses bozukluğunun kişinin günlük hayatına etkisini değerlendirmek, hastaya uygun terapi ve destek programları oluşturmak ve gerekli durumlarda ilgili birimlere yönlendirmektir [136]. Klinik olarak ses üretimini çeşitli yönleri ile değerlendiren ve yaygın olarak kullanılan çeşitli yöntemler bulunmaktadır. Avrupa Larengoloji Derneği (ELS)'ye göre ses bozukluklarının değerlendirmesinde temel olarak; videolarengeostroboskopik değerlendirme, algısal ses değerlendirmesi, yaşam kalitesi değerlendirmesi, akustik ses analizi ve aerodinamik ölçümler yer almaktadır [137].

Videolarengeostroboskopik değerlendirme

Ses bozukluklarının etiyolojik tanısı için kullanılan temel klinik araçtır. Ayrıca ses kıvrımlarında oluşan vibrasyonların kalitesini ve medikal, cerrahi ya da ses terapilerinin etkinliğini değerlendirmek amacıyla kullanılmaktadır. Videolarengeostroboskopi ile glottal kapanma, ses kıvrımı osilasyonlarının düzenliliği, mukozal dalga hareketleri ve ses kıvrımlarının çalışma simetrisi gibi parametreler değerlendirilebilmektedir [137].

Algısal ses değerlendirmesi

Ses klinisyenleri arasında algısal ses değerlendirme yöntemlerinin diğer aletsel yöntemlere oranla daha fazla tercih edildiğini gösteren çeşitli çalışmalar mevcuttur [138-140]. Kısa ve

uzun dönem terapi hedeflerini belirlemek, hastanın hedef sese ulaşmasını sağlamak, motivasyonunu arttırmak ve terapi öncesi-sonrası farkı değerlendirebilmek gibi çeşitli amaçlar doğrultusunda kullanılan önemli bir ses değerlendirme yöntemidir [140]. Klinikte yaygın olarak kullanılan algısal ses değerlendirme yöntemleri arasında; 1981 yılında Hirano tarafından tasarlanan GRBAS [141-143] ve daha yakın bir zamanda, Kempster ve diğ. [144] tarafından geliştirilen Consensus Auditory-Perceptual Evaluation of Voice (CAPE-V) bulunmaktadır. Ayrıca, CAPE-V'nin Türkçe geçerlik-güvenirlik çalışması da yapılmış ve kullanıma sunulmuştur[145].

Yaşam kalitesi değerlendirmesi

Ses bozukluğu olan bireylerde yaşam kalitesini değerlendirmek amacıyla kullanılan çeşitli araçlar bulunmaktadır. Dünyada yaygın olarak kullanılanlar arasında; Voice Handicap Index (VHI) [146], Voice Handicap Index-10 (VHI-10) [147], Pediatric Voice Handicap Index (pVHI) [148], Singing Voice Handicap Index (SVHI) [149], Voice Symptom Scale (VoiSS) [150], Voice Activity and Participation Profile (VAPP)[151], Voice-Related Quality of Life (V-RQOL) [152], Pediatric Voice-Related Quality of Life (PVRQOL) [153], Voice Outcomes Survey (VOS) [154], Pediatric Voice Outcomes Survey (PVOS) [155] bulunmaktadır. Belirtilen değerlendirme araçları arasında Türkçe uyarlanması yapılmış olanlar ise; VHI [156], PVHI [157], SVHI [158], V-RQOL [159] ve PVRQOL[160]'dir.

Akustik ses analizi

Akustik ses analizi, ses bozukluklarının ayırıcı tanısına yardımcı olmak[161, 162], ses terapisinin etkinliğini ölçmek [163, 164] ve algısal olarak hissedilen ses bozukluklarını objektif bir yöntem ile doğrulamak [165] gibi amaçlarla yaygın olarak kullanılan değerlendirme tekniğidir. Rutinde ses analizinde en çok kullanılan akustik ölçümler arasında; frekans, şiddet, pertürbasyon ve sinyal-gürültü oranı ölçümleri bulunmaktadır.

Frekans ölçümleri

Ortalama temel frekans (Mean F0), ses kıvrımlarının bir saniyedeki titreşme oranıdır ve Hertz (Hz) birimi ile ifade edilmektedir. Klinik senaryoya göre genelde; temel konuşma

frekansı, frekans değişkenliği ve fonasyonel frekans aralığı olmak üzere üç farklı frekans ölçümü yapılabilmektedir. Temel konuşma frekansı; konuşma sırasında alınan ortalama F0 değeri, frekans değişkenliği; konuşma esnasında temel frekansta meydana gelen standart sapmalar, fonasyonel frekans aralığı ise; en yüksek perdede üretilen sürdürülebilir F0 ile en düşük perdede üretilen sürdürülebilir F0 değerleri arasındaki fark olarak ifade edilmektedir [166].

Şiddet ölçümleri

Ses şiddeti, konuşmacının ses üretim gücüne karşılık gelir, ses yüksekliğinin işitsel olarak algılanması ile ilişkilidir ve desibel sound-pressure level (dB SPL) birimi ile ifade edilir. Klinik senaryoya göre genelde; habitüel şiddet, şiddet değişkenliği/stabilitesi ve şiddet (dinamik) aralığı olmak üzere üç farklı şiddet ölçümü yapılabilmektedir. Habitüel şiddet; kişinin rutin konuşma esnasında kullandığı ortalama ses yükseklik seviyesi, şiddet değişkenliği; konuşma esnasında habitüel şiddette meydana gelen standart sapmalar, şiddet aralığı ise; kişinin fısıltı halinde olmadan ürettiği en düşük ses şiddeti seviyesinden üretebildiği en yüksek ses şiddeti seviyesine kadar olan fizyolojik aralık olarak tanımlanmaktadır[167]. Bu ölçümlerin yanı sıra, kişinin kendine özgü frekans aralığında seçilen her frekans için üretebildiği maksimum ve minimum ses şiddeti seviyesinin grafiksel olarak gösterildiği ses aralığı profili (VRP; voice range profile) ölçümü de yapılabilmektedir. Bir fonogram üzerinden alınan VRP ile kişinin frekans ve şiddet aralığı belirlenmiş olur. Başka bir deyişle bireye ait sesin frekans ve şiddet kapasitesinin ölçümüdür [168].

Pertürbasyon ölçümleri

Ses sinyalinin şiddet ve frekansında istemsiz olarak meydana gelen düzensizliklerdir. Özellikle /a/, /o/, /i/ gibi ünlü fonemler kullanılarak yapılan pertürbasyon ölçümlerinde Jitter ve Shimmer olmak üzere genelde kabul görülen iki önemli ölçüm vardır. Ses kıvrımlarının bir titreşimsel döngüsü içerisinde meydana gelen F0 pertürbasyonları Jitter ile ölçülürken sesin şiddetindeki pertürbasyonlar ise Shimmer ile ölçülmektedir [169].

Jittere ait pertürbasyon ölçümleri [170, 171].

Mutlak jitter (Jabs); temel frekansta meydana gelen döngüsel değişimlerdir. Başka bir deyişle, ardışık periyotlar arasındaki ortalama mutlak farktır ve mikro saniye (μs) birimi ile ifade edilir.

Lokal (Yüzde) jitter (Jlocal); ardışık periyotlar arasındaki ortalama mutlak farkın yani mutlak jitterin, ortalama periyoda bölünmesi ile elde edilir. Birimi %'dir ve normal değerinin %1'in altında olması beklenir.

Rölatif ortalama pertürbasyon jitter (Jrap); bir periyot ve ona eşlik eden en yakın iki komşuluğu ile o periyot arasındaki ortalama mutlak farkın, ortalama periyoda bölünmesi ile elde edilir.

Perde pertürbasyon bölümü jitter (Jppq); bir periyot ve ona eşlik eden en yakın iki komşuluğu ile o periyot arasındaki ortalama mutlak farkın, ortalama periyoda bölünmesi ile elde edilir. Yani Jrap'tan farklı olarak üç periyot ortalaması yerine 5 periyot ortalaması alınır.

Shimmere ait pertürbasyon ölçümleri [170, 171].

Desibel (mutlak) shimmer (SdB); periyotların tepe noktaları arasındaki amplitüd farkıdır. Elde edilen değerlerin ortalaması alınarak hesaplanır ve dB olarak ifade edilir.

Lokal (%) shimmer (Slocal); ardışık periyotlar arasındaki şiddet farkının ortalama mutlak değerinin, ortalama şiddete bölünmesi ile elde edilen değerdir. Normalde %3'ün altında olması beklenir.

Üç düzeltme faktörlü shimmer (Sapq3); bir periyodun şiddeti ile kendisi ve kendisine en yakın iki komşuluğu arasındaki ortalama mutlak farkın, ortalama amplitüde bölünmesi olarak ifade edilir.

Beş düzeltme faktörlü shimmer (Sapq5); bir periyodun şiddeti ile kendisi ve kendisine en yakın dört komşuluğu arasındaki ortalama mutlak farkın, ortalama amplitüde bölünmesi olarak ifade edilir.

On bir düzeltme faktörlü shimmer (Sapq11); bir periyodun şiddeti ile kendisi ve kendisine en yakın on komşuluğu arasındaki ortalama mutlak farkın, ortalama amplitüde bölünmesi olarak ifade edilir.

Harmonik-Gürültü Oranı (HNR) ölçümleri

HNR sesin temel frekansı (F0) ve harmoniklerindeki enerjinin, ses sinyalinde oluşan aperiodyk (gürültü) bileşenlerindeki enerjiye oranıdır [172]. Tipik olarak dB SPL olarak ifade edilmekte ve insan sesindeki gürültü miktarını tahmin etmek amacıyla kullanılmaktadır [173]. HNR oranının yükselmesi sesin harmonik bileşenlerinin yoğunluğunun gürültü bileşenlerine göre daha fazla olduğunu gösterirken, HNR oranının düşük olması ise ses sinyallerinde gürültü bileşenlerinin daha yoğun olduğunu göstermektedir. HNR oranının yaklaşık 13 dB ve altında olduğu durumların anormal ses varlığına işaret ettiği belirtilmiştir [174].

Aerodinamik ölçümler

Rutin olarak yapılan aerodinamik ölçümler arasında; akciğer volüm/kapasiteleri [175], hava basıncı/akımı [176], larengeal rezistans [177] ve durasyonel ölçümler [178, 179] (maksimum fonasyon süresi ve s/z oranı gibi) bulunmaktadır.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

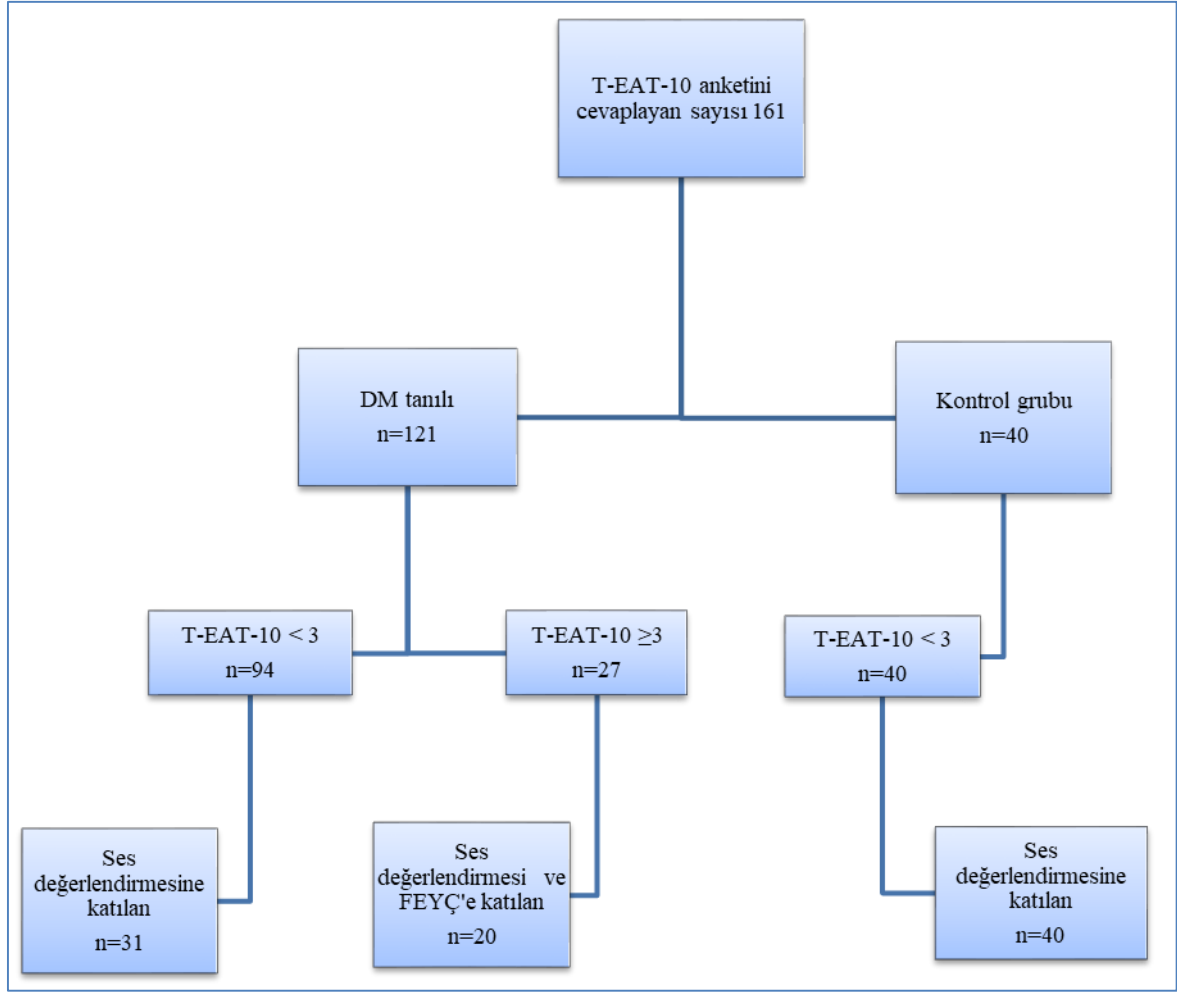
3.1. Çalışmanın Yeri

Çalışma Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun ve Boğaz Hastalıkları Anabilim Dalı'na bağlı Prof. Dr. N. Akyıldız İşitme, Konuşma, Ses ve Denge Bozuklukları Tanı, Tedavi ve Rehabilitasyon Merkezi'nde olgu-kontrol çalışması olarak gerçekleştirilmiştir. Etik kurul onayı ise, Gazi Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 10.12.1018 tarihinde 917 karar numarasıyla alınmıştır (Ek-1).

3.2. Bireyler

İki gruptan oluşan bu çalışmaya dahil edilen her bireyden çalışmayı kabul ettiklerine dair bilgilendirilmiş gönüllü olur formu alınmıştır. Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi İç Hastalıkları Anabilimdalı Endokrinoloji ve Metabolizma Bilimdalına bağlı Diyabet-Obezite Polikliniği'nde takipli Diabetes Mellitus tanısı almış 121 kişilik gruba T-EAT-10 anketi doldurtulmuştur. Anketin skoruna göre, yutma açısından riskli olanlar ve olmayanlar olarak alt gruplara ayrılan katılımcılara yutma ve ses değerlendirmesi için başka bir iş gününe randevu planlanmıştır. 18-65 yaş arasında olan, yutma ve/veya ses fonksiyonlarını etkileyebilecek bir ek tanısı ve/veya cerrahi öyküsü olmayan, ses analizi için gerekli minimum 4 sn /a/ fonasyonu yapabilen, reflü için herhangi bir medikal tedavi almayan ve kooperasyon düzeyleri iyi olan bireyler çalışma grubuna dahil edilmiştir.

Kontrol grubu ise, Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun ve Boğaz Hastalıkları Anabilim Dalı'na bağlı Prof. Dr. N. Akyıldız İşitme, Konuşma, Ses ve Denge Bozuklukları Tanı, Tedavi ve Rehabilitasyon Merkezi'ne işitme testi için başvurup sonuçları normal çıkan, 18-65 yaş arasında olan, sistemik bir hastalığı olmayan ve medikal reflü tedavisi almayan 40 sağlıklı bireyden oluşturulmuştur. Sağlıklı bireylere de benzer şekilde T-EAT-10 anketi doldurtulmuş ve sonrası için ileri tetkik yutma ve ses değerlendirmesi planlanmıştır.



Şekil 3.1. Araştırma akış şeması

3.3. Değerlendirme Yöntemleri

3.3.1. Katılımcı bilgileri

Çalışmaya dahil edilen her bireyin karşılıklı görüşme esnasında; yaş, cinsiyet, boy-kilo, eğitim düzeyi, meslek ve sigara kullanım bilgileri alındı. Çalışma grubundaki bireylerin ayrıca diyabetli geçen sürelerine ve tedavi şekillerine ait bilgiler not edildi. Yine çalışma grubuna ait biyokimya sonuçları içerisinde HgA1c değeri hastane otomasyon sistemi üzerinden alınırken her bireye ait anamnez bilgilerinden de eşlik eden nöropati varlığı saptandı. Ayrıca HgA1c seviyesinin <7% olduğu durumlar iyi glisemik kontrol, ≥7% olduğu durumlar ise orta ve kötü glisemik kontrol olarak değerlendirildi [17].

3.3.2. Türkçe yeme değerlendirme aracı (T-EAT-10)

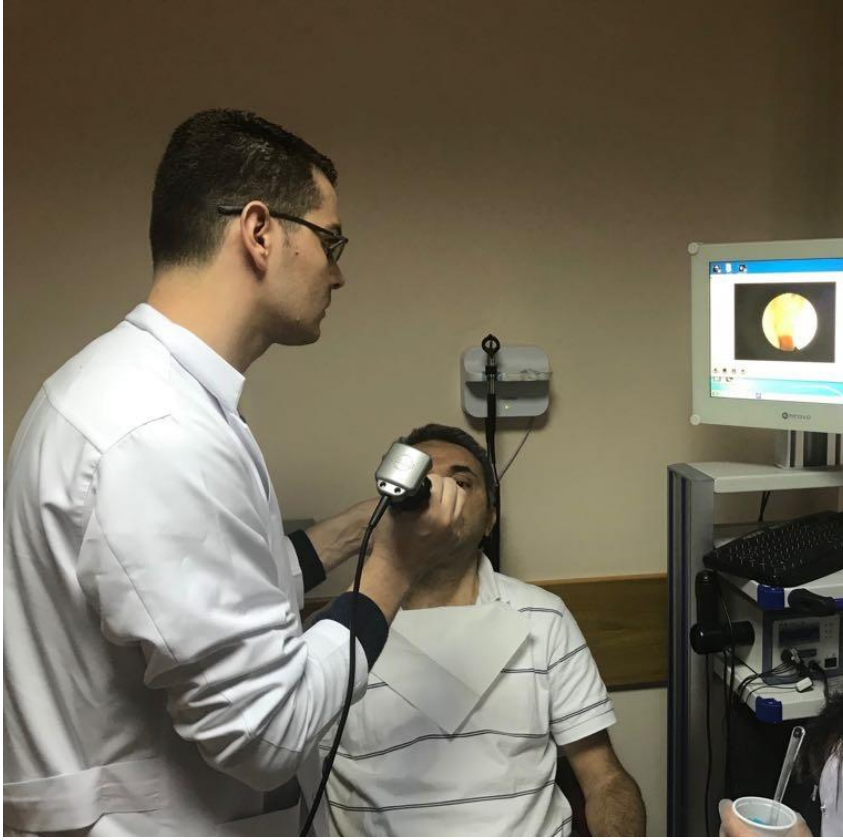
Çalışmaya katılan her bireye, EAT-10 anketinin Türkçe versiyonu (T-EAT-10) dil ve konuşma terapisti gözetiminde doldurtuldu (Ek-2). Anket sonucunda 3 ve üzeri puan alan bireyler yutma fonksiyonu açısından riskli gruba dahil edildi. Riskli gruba dahil edilen her birey için yutma fonksiyonu açısından kapsamlı değerlendirilmek üzere altın standart yöntemlerden biri olan FEYÇ planlandı. Ayrıca her katılımcıya akustik ve aerodinamik ses değerlendirmesi için randevu planlandı.

3.3.3. FEYÇ

Yutma çalışması, *Atmos Cam 21* marka endovizyon kamera sistemi ile *Optim* marka fiberoptik endoskop kullanılarak bir KBB hekimi ve bir dil ve konuşma terapisti ile yapıldı. Çalışmada Langmore tarafından 2004 yılında revize edilen FEYÇ protokolünün [110] bazı parametreleri kullanıldı. Bu protokole göre endoskop ile nasal pasaj geçildikten sonra sırasıyla; anatomik-fizyolojik değerlendirme ve yutma fonksiyonunun değerlendirilmesi yapıldı. Anatomik-fizyolojik değerlendirme sırasında hipofarenks, larenks, dil kökü ve faringeal kasların durumu gözlemlendi. Endoskop ucu ile aritenoid mukozasına dokunularak değerlendirilen larengeal duyu var, azalmış ve yok olacak şekilde derecelendirildi.

Yutma fonksiyonunun değerlendirilmesinde güvenli kıvam olarak kabul edilen nektar kıvamında sıvı kullanıldı. Kıvam arttırıcı kullanılarak nektar kıvamına getirilen suya mavi gıda boyası eklendi ve kontrastlık sağlandı. Sırayla 5cc, bardaktan tek yudum alma ve ardıl yutkunma olacak şekilde yutma denemeleri planlandı. Dik pozisyonda oturtulan katılımcılara endoskop ile hipofarengeal alan görüntülenirken, 90 cc olarak hazırlanan bolus her bireye öncelikle 5 cc ve bardaktan tek yudum alma volümlerinde sunuldu ve prematür kaçış varlığını gözlemlemek amacıyla verilen bolusun oral bölgede bir süre tutulması istendi. Terapistin yut komutu ile yutma eylemini gerçekleştiren katılımcılarda olası aspirasyon varlığında bir üst volüme geçilmedi. Belirtilen iki volümdeki yutma denemelerini güvenli şekilde tamamlayan bireylerde ardıl yutma denemesine geçildi. Katılımcılardan bardak içerisinde kalan tüm bolusu ardıl şekilde yutması istendi. Teste alınan her bireye ait FEYÇ video görüntüleri katılımcı ismiyle bilgisayara kaydedildi.

Kaydedilen her video görüntüsü, sekresyon, yutma güvenilirliği ve rezidü açısından, yutma alanında en az iki yıl deneyimi olan üç ayrı dil ve konuşma terapisti tarafından bağımsız olarak değerlendirildi. Mevcut anatomik yapılarıdaki sekresyon varlığı; yok, hafif, orta ve şiddetli olarak değerlendirilirken, yutma güvenilirliğinin değerlendirmesinde Penetrasyon-Aspirasyon Skalası (PAS) [94] kullanıldı. Rezidü değerlendirmesinde ise; ardıl yutma denemesi sonrası vallekula ve piriform sinüsler bilateral olarak gözlemlendi ve rezidü varlığı; yok, hafif, orta ve şiddetli olarak derecelendirildi.



Resim 3.1. Fiberoptik endoskopik yutma çalışması

3.3.4. Aerodinamik ölçüm

Uygulanan anket sonrasında randevu planlanan ve katılım gösteren her bireye ses değerlendirmesi kapsamında öncelikle aerodinamik ölçüm yapıldı. Aerodinamik ölçüm olarak Maksimum Fonasyon Süresi (MFS) kullanıldı. Değerlendirmede, oturur pozisyonundaki katılımcılardan derin bir nefes aldıktan sonra yapabildikleri kadar uzun süreli ve kendi normal konuşma volümlerinde olacak şekilde /a/ fonasyonu istendi. Her bireyden 3 tekrar alındı ve tekrarlar arasında 1 dakika dinlenme süresi konuldu. Fonasyon boyunca

kronometre tutuldu ve elde edilen en yüksek süre MFS olarak not edildi. Ölçümler öncesinde her bir katılımcıya terapist tarafından model olunarak MFS ölçümünü uygulamalı olarak anlatıldı.

3.3.5. Akustik ses analizi

Akustik analiz için alınan ses kayıtları, Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun ve Boğaz Hastalıkları Anabilim Dalı'na bağlı Prof. Dr. N. Akyıldız İşitme, Konuşma, Ses ve Denge Bozuklukları Tanı, Tedavi ve Rehabilitasyon Merkezi'nde bulunan, ses analiz için uygun şekilde düzenlenen ses analiz laboratuvarında gerçekleştirildi.

Kayıtlarda, 20 Hz ile 20 kHz bandında frekans cevabı olan tek yönlü *Rode NT1 Cardioid Condenser Mikrofon* kullanılırken yazılım olarak *CSL-Multi-Speech (Model 3700, Versiyon 3.4.1, 2000-2001 KayPENTAX)* kullanıldı. Kayıt ayarı ise; mono, 44100 örneklem hızı, 16 bit çözünürlük olacak şekilde ayarlandı. Her katılımcıya kayıt öncesinde gerekli talimatlar terapist tarafından anlatıldı. Kayıt pozisyonu; ayakta dik duruş, mikrofon ağız hizasında ve ağız-mikrofon mesafesi 15 cm olacak şekilde ayarlandı. Bireylerden /a/ fonemini en az 4 saniye olacak şekilde, kendi normal ses tınlarında ve ses seviyelerinde, rahat bir fonasyon ile art arda üretmeleri istendi. Katılımcılar kendi doğal seslerine en yakın ses kaydı alınana kadar çeşitli denemeler gerçekleştirdi ve elde edilen veriler masaüstü bilgisayara birey ismiyle dosya açılarak kaydedildi.

Her katılımcı için alınan en uygun ses kaydının başından ve sonundan en az 0,5 sn'lik segmentler *Adobe Audition CC (versiyon 11.1)* programı kullanılarak çıkarıldı. Elde edilen bu kesilmiş ses kayıtları wav dosyası olarak kaydedildi ve ayrı ayrı *Praat* (Versiyon 6.0.17, Paul Boersma ve David Weenink, Fonetik Bilimler Departmanı, Amsterdam Üniversitesi, Hollanda) ses analiz programı kullanılarak analiz edildi. Mean F0, jittire ait pertürbasyon ölçümleri (Jabs, Jlocal, Jrap, Jppq), shimmere ait pertürbasyon ölçümleri (SdB, Slocal, Sapq3, Sapq5, Sapq11) ve HNR parametreleri akustik ses analizinde incelendi.



Resim 3.2. Ses kayıt görüntüsü

3.5. Hipotezler

Çalışmanın amaçları doğrultusunda aşağıdaki hipotezler geliştirilmiştir.

H0: DM tanılı bireylerde sağlıklı bireylere göre semptomatik yutma şikayetlerinde farklılık yoktur.

H1: DM tanılı bireylerde sağlıklı bireylere göre semptomatik yutma şikayetlerinde farklılık vardır.

H0: DM tanılı bireylerde sağlıklı bireylere göre ses ile ilgili akustik parametrelerde ve aerodinamik ölçümlerde farklılık yoktur.

H1: DM tanılı bireylerde sağlıklı bireylere göre ses ile ilgili akustik parametrelerde ve aerodinamik ölçümlerde farklılık vardır.

3.6. İstatistiksel Analiz

Araştırma verilerinin istatistiksel analizleri için Statistical Package for Social Sciences (SPSS), Windows için sürüm 22.0 (SPSS Inc. Chicago, USA) bilgisayar paket programı kullanılmıştır. Tanımlayıcı istatistikler kısmında kategorik değişkenler sayı, yüzde verilerek, sürekli değişkenler ise ortalama(mean) $\pm$ standart sapma(sd) ve ortanca/medyan (en küçük- en büyük değer) ile sunulmuştur. Sürekli değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu görsel (histogram ve olasılık grafikleri) ve analitik yöntemler (Kolmogorov-Smirnov/Shapiro-Wilk testleri) kullanılarak değerlendirilmiştir. Yapılan normallik analizleri sonucu sürekli değişkenlere ait verilerden gruplar arasında normal dağıldığı saptanan verilerde iki grup arasındaki karşılaştırma analizleri için Independent sample t-testi kullanılmıştır. Normal dağılıma uymayan verilerde, iki grup arasındaki karşılaştırma analizleri için Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. Bağımsız gruplar arasında kategorik değişkenler için yapılan karşılaştırma analizinde Continuity Correction ki-kare testi kullanılmıştır. FEYÇ video analizinde gözlemciler arası tutarlılık Sınıf içi Korelasyon Katsayısı (ICC) hesaplanarak değerlendirilmiştir. Bu çalışmada istatistik anlamlılık düzeyi $p \leq 0,05$ olarak kabul edilmiştir.

4. BULGULAR

4.1. Demografik Bulgular

Diyabet polikliniğinde takipli hastalara uygulanan yutma anketini (T-EAT-10) n=121 sayıda birey cevapladı. Bu bireylere ait bazı demografik ve klinik bulgular çizelge 4.1.'de verildi.

Çizelge 4.1. T-EAT-10 anketini cevaplayan DM tanılı bireylere ait bazı klinik ve demografik özellikler

Parametreler (N=121)	
Yaş, yıl	
Ortalama $\pm$ ss	53,11 $\pm$ 9,90
Ortanca(minimum-maksimum)	54,0(24,0-68,0)
Cinsiyet, n(%)*	
Kadın	68(56,2)
Erkek	53(43,8)
Diyabet süresi, yıl	
Ortalama $\pm$ ss	9,74 $\pm$ 7,78
Ortanca(minimum-maksimum)	8,0(1,0-40,0)
Nöropati, n(%)	
Var	33(27,3)
Yok	88(72,7)
T-Eat-10 skoru, n(%)	
Geçti(<3)	94(77,7)
Kaldı($\geq$ 3)	27(22,3)
Glisemik kontrol, n(%)	
İyi glisemik kontrol (HgA1c <7%)	55(45,4)
Orta ve kötü glisemik kontrol (HgA1c $\geq$ 7%)	66(54,6)
Sesle ilgili şikayet, n(%)	
Var	12(9,9)
Yok	109(90,1)
Reflü şikayeti, n(%)	
Var	34(28,1)
Yok	87(71,9)
İleri değerlendirme, n(%)	
Katılan	51(42,1)
Katılmayan	70(57,9)
*:Sütun yüzdesi	

Anketi cevaplayan bireylerin ortalama yaşları 53,11 $\pm$ 9,90 bulunurken katılımcıların %56,2'sini (n=68)kadınlar %43,8'ini (n=53) ise erkekler oluşturdu. Katılımcıların diyabet süreleri ortalama 9,74 $\pm$ 7,78 bulunurken, önemli diyabetik komplikasyonlar arasında olan nöropati oranı ise %27,3 bulundu. Anket skorlarına göre 2 ve altında puan alıp anketten geçen bireylerin oranı %77,7 (n=94) iken 3 ve üzeri puan alıp anketten kalan birey oranı ise %22,3 (n=27) idi. Katılımcıların %54,6'sı orta ve kötü glisemik kontrole sahipti. Ses ile

ilgili şikayet bireylerin %9,9'unda mevcuttu. Reflü şikayeti bireyler arasında %28,1 (n=34) oranında mevcut iken %71,9 bireyde (n=87) reflü şikayeti yoktu. Bireylerin %42,1'i (n=51) ileri değerlendirme yöntemlerine (ses ve yutma değerlendirmesi) katılım gösterirken 70 birey çeşitli sebeplerden ötürü katılım sağlayamadı.

Diyabet tanısı ile takipli olan ve yapılan ileri değerlendirme yöntemlerine katılım gösteren hastalara (n=51) ait bazı klinik ve laboratuvar bilgilerine çizelge 4.2.'de yer verilmiştir.

Çizelge 4.2. İleri değerlendirmeye katılan hastaların bazı klinik ve laboratuvar bilgileri

Parametreler (N=51)	
Yaş, yıl	
Ortalama±ss	53,18±9,09
Ortanca(minimum-maksimum)	54,0(25,0-65,0)
Cinsiyet, n(%)*	
Kadın	25(49,0)
Erkek	26(51,0)
Diyabet süresi, yıl	
Ortalama±ss	10,22±8,31
Ortanca(minimum-maksimum)	9,0(1,0-35,0)
Nöropati, n(%)	
Var	12(23,5)
Yok	39(76,5)
T-Eat-10 skoru, n(%)	
Geçti(<3)	31(60,8)
Kaldı(≥3)	20(39,1)
Tedavi, n(%)*	
İnsülin + Oral antidiyabetik	28(54,9)
Oral antidiyabetik	18(35,3)
İnsülin	5(9,8)
HgA1c, %	
Ortalama±ss	7,70±1,73
Ortanca(minimum-maksimum)	7,6(5,2-12,2)
Glisemik kontrol, n(%)	
İyi glisemik kontrol (HgA1c <7%)	20(39,2)
Orta ve kötü glisemik kontrol (HgA1c ≥7%)	31(60,8)
*:Sütun yüzdesi	

N=25 sayıda kadın ve n=26 sayıda erkekten oluşan çalışma grubunda, diyabet tanılı bireylerin ortalama yaşları 53,18±9,09 iken, grubun ortalama diyabet süreleri 10,22±8,31 bulundu. Nöropati % 23,5 (n=12) bireyde mevcuttu. N=51 kişilik grupta T-EAT-10 anketinden kalan bireyler tüm grubun %39,1'ini (n=20) oluşturdu. Hastaların tedavi şekillerine bakacak olursak; İnsülin+Oral antidiyabetik tedavi %54,9 ile en yüksek oranda bulunurken, %35,3 oranında hasta sadece oral antidiyabetik ve %9,8 oranında hasta ise sadece insülin tedavisi almaktaydı. Gruptaki ortalama HgA1c değeri 7,70±1,73 iken hastaların %60,8'nin orta ve kötü glisemik kontrole sahip olduğu bulundu.

Çizelge 4.3.'te ileri değerlendirme yöntemlerine katılan diyabet tanılı (n=51) ve kontrol (n=40) grubundaki toplam 91 bireye ait bazı demografik bilgiler sunulmuştur.

Çizelge 4.3. İleri değerlendirmeye katılan tüm katılımcılara ait bazı demografik özellikler

Parametreler (N=91)	
Yaş, yıl	
Ortalama $\pm$ ss	51,88 $\pm$ 7,80
Ortanca(minimum-maksimum)	51,0(25,0-65,0)
Cinsiyet, n(%)*	
Kadın	53(58,2)
Erkek	38(41,8)
Meslek, n(%)	
Memur	42(46,1)
Ev hanımı	24(26,4)
Emekli	15(16,5)
Serbest meslek/Özel sektör	9(9,9)
Öğrenci	1((1,1)
Eğitim düzeyi, n(%)	
İlkokul	29(31,8)
Ortaokul	13(14,3)
Lise	21(23,1)
Yüksekokul ve üzeri	28((30,8)
Sigara, n(%)	
Var	26(28,5)
Yok	65(71,5)
Diyabet Durumu, n(%)	
Var	51(56,0)
Yok	40(44,0)
*:Sütun yüzdesi	

Çalışmaya dahil olan toplam 91 bireye ait yaş ortalaması 51,88 $\pm$ 7,80 bulunurken, kadınlar grubun %58,2'sini (n=53), erkekler ise %41,8'ini (n=38) oluşturmuştur. Meslek gruplarının oranına baktığımızda en yüksek oranda memur olmak üzere (%46,1), sırasıyla ev hanımı (%26,4), emekli (%16,5) ve serbest meslek/özel sektör %(9,9) şeklinde bir profil oluşmuştur. Katılımcıların %31,8'i ilkokul düzeyinde eğitime sahipken, %30,8'i yüksekokul ve üzeri, %23,1'i lise ve %14,3'ü ise ortaokul eğitimi seviyesindedir. Sigara kullanım oranlarına bakıldığında sigara kullanmayanların oranı % 71,5'dir. Tüm grupta diyabet tanılı birey oranı %56 iken (n=51), diyabeti olmayan birey oranı ise %44'dür (n=40).

Katılımcılar diyabeti olan ve olmayan olarak iki gruba ayrılmıştır. Çizelge 4.4.'te diyabet tanılı grup ile kontrol grubunun bazı demografik ve klinik özellikleri karşılaştırılmıştır.

Çizelge 4.4. Diyabet ve kontrol gruplarının bazı demografik ve klinik özelliklerinin karşılaştırılması

	Kontrol n=40	Diyabet n=51	P
Yaş, yıl			0,058 ¹
Ortalama±ss	50,23±5,42	53,18±9,09	
Ortanca(minimum-maksimum)	49,5(40,0-64,0)	54,0(25,0-65,0)	
Cinsiyet, n(%) *			0,072 ²
Kadın	28(70,0)	25(49,0)	
Erkek	12(30,0)	26(51,0)	
Sigara kullanımı, n(%)			0,616 ²
Var	13(32,5)	13(25,5)	
Yok	27(67,5)	38(74,5)	
VKİ, kg/m²			0,191 ³
Ortalama±ss	28,27±4,62	30,34±6,17	
Ortanca(minimum-maksimum)	28,7(18,7-39,0)	29,1(19,8-56,1)	
Reflü şikayeti, n(%)			0,817 ²
Var	10(25,0)	15(29,4)	
Yok	30(75,0)	36(70,6)	
Sesle ilgili şikayet, n(%)			AUD
Var	0	9(17,6)	
Yok	40(100,0)	42(82,4)	
T-Eat-10 skoru, n(%)			AUD
Geçti(<3)	40(100,0)	31(60,8)	
Kaldı(≥3)	0	20(39,2)	
*:Sütun Yüzdesi AUD: Analize Uygun Değil			
¹ Independent Sample T test			
² Continuity Correction Ki-Kare Testi			
³ Mann-Whitney U testi			

Çalışma örnekleminde kontrol grubuna ait yaş ortalaması 50,23±5,42 iken diyabetli grubun yaş ortalaması ise 53,18±9,09 idi ve iki grup arasında anlamlı bir fark yoktu (p=0,058). Kontrol grubundaki cinsiyet dağılımına baktığımızda; kadınlar %70 erkekler %30 oranında iken diyabetli grupta ise kadınlar %49 erkekler %51 oranındadır ve iki grup arasında yine anlamlı bir fark bulunamamıştır (p=0,072). Gruplar arasında sigara kullanmayanların oranları yakın bulundu. Kontrol grubunda sigara içmeyenlerin oranı %67,5 iken diyabetli grupta ise % 74,5 idi ve iki grup arasında anlamlı bir fark yoktu p=0,616). Vücut kitle indeksi ortalamalarında kontrol grubunda 28,27±4,62 diyabetli grupta 30,34±6,17 sonuçları elde edildi ve gruplar arası anlamlı fark bulunamadı (p=0,191). Semptomatik olarak sorgulanan reflü şikayetlerinde kontrol grubunda %25,0 diyabet grubunda ise %29,4 reflü varlığı saptandı ve iki grup arasında yine anlamlı fark yoktu (p=0,817). Kontrol grubunda yer alan hiçbir birey ses ile ilgili şikayet yaşamazken diyabet grubunda ise n=9 sayıda (% 17,6) birey ses ile ilgili şikayetler yaşamaktaydı. Son olarak yutma açısından ön değerlendirme amacıyla uygulanan T-EAT-10 anketi skorlarına göre kontrol grubundaki her birey anketten geçerken, diyabetli grupta anketten kalan kişi sayısı ise 20 idi.

4.2. FEYÇ Bulguları

Anket uygulanan toplam 121 hasta içerisinde anketten kalıp yutma açısından riskli gruba düşen 27 birey oldu. İleri tetkik yutma değerlendirmesi (FEYÇ) uygulanan (n=20) bireylere ait video görüntüleri FEYÇ konusunda en az iki yıl tecrübesi olan üç dil ve konuşma terapisti tarafından bağımsız olarak incelendi. Terapistlerden alınan sonuçlara göre gözlemciler arası tutarlılık analizi yapıldı (çizelge 4.5.).

Çizelge 4.5. FEYÇ video analizinde gözlemciler arası tutarlılık

	Sınıf içi Korelasyon Katsayısı (ICC: Intraclass Correlation Coefficient)	95 % Güven Aralığı		
		Alt Sınır	Üst Sınır	P
PAS	1,000	1,000	1,000	<0,001
Sekresyon	0,920	0,831	0,966	0,001
Valekülada rezidü	0,892	0,773	0,954	0,001
Priform sinüslerde rezidü	0,884	0,773	0,954	0,001

FEYÇ video analizinde gözlemciler arası tutarlılık Sınıf içi Korelasyon Katsayısı (ICC) hesaplanarak değerlendirilmiştir. Yapılan analiz sonucunda PAS parametresi için ICC değeri 1,000 ($p<0,001$) bulunurken sekresyon için 0,920 ($p=0,001$), valekülada rezidü için 0,892 ($p=0,001$) ve priform sinüslerde rezidü için 0,884 ($p=0,001$) bulundu. $ICC > 0,75$ olduğu durumlarda gözlemciler arası uyumun ‘mükemmel’ olduğu belirtilmiştir[180].

Anket sonucunda riskli grupta bulunan toplam 27 DM tanılı bireyden n=20’sine uygulanan FEYÇ ile ilgili bazı sonuçlara çizelge 4.6.’da yer verildi.

Çizelge 4.6. FEYÇ ile değerlendirilen bazı parametreler

Parametreler (N=20)	
PAS, n(%)	
Skor 1	19(95,0)
Skor 5	1(5,0)
Diğer skorlar	0
Sekresyon, n(%)	
Yok	11(55,0)
Hafif	6(30,0)
Orta	3(15,0)
Şiddetli	0

Çizelge 4.6. (devam) FEYÇ ile değerlendirilen bazı parametreler

Valekülada rezidü, n(%)	
Yok	5(25,0)
Hafif	13(65,0)
Orta	2(10,0)
Şiddetli	0
Priform sinüslerde rezidü, n(%)	
Yok	8(40,0)
Hafif	8(40,0)
Orta	4(20,0)
Şiddetli	0
*:Sütun yüzdesi	

Değerlendirme sonucunda; PAS skoru %95,0 oranında (n=19) 1 olarak bulundu (Bolos hava yoluna girmiyor). Yalnızca %5,0 katılımcıda (n=1) PAS skoru 5 olarak belirlendi (Bolos vokal kıvrımlar ile temas halindedir, hasta farkında değildir). Sekresyon miktarı değerlendirmesinde; %55,0 oranında (n=11) bireyde sekresyon gözlenmezken, %30,0 oranında (n=6) hafif düzeyde sekresyon ve %15,0 oranında (n=3) orta düzeyde sekresyon gözlemlendi. Şiddetli sekresyon ise hiçbir bireyde gözlenmedi. Valeküladaki rezidü miktarları incelendiğinde; %65,0 oranında (n=13) bireyde hafif rezidü ve % 10,0 oranında (n=2) orta düzeyde rezidü gözlenirken %25,0 oranında (n=5) bireyde ise valekülada rezidü gözlenmedi. Öte yandan hiçbir katılımcıda şiddetli valeküla rezidüsüne rastlanmadı. Priform sinüsler rezidü açısından değerlendirildiğinde; %40,0 oranında (n=8) bireyde hafif rezidü gözlenirken yine %40,0 oranında (n=8) bireyde hiç rezidü gözlenmedi. Orta düzeyde rezidü ise %20,0 oranında (n=4) katılımcıda izlendi. Ayrıca priform sinüslerde şiddetli düzeyde rezidüsü olan hiçbir birey olmadı.

Yutma değerlendirmesi için fiberoptik endoskop yapılan 20 bireye ait bazı klinik özelliklere çizelge 4.7.'da yer verilmiştir.

Çizelge 4.7. FEYÇ yapılan grubun bazı klinik özellikleri

Parametreler (N=20)	
Nöropati, n(%)*	
Var	11(55,0)
Yok	9(45,0)
Larengeal duyu, n(%)	
Var	12(60,0)
Azalmış	8(40,0)
Yok	0
Reflü şikayeti, n(%)	
Var	12(60,0)
Yok	8(40,0)
LFR bulgusu (Ariteoidlerde hiperemi/posterior pakidermi), n(%)	
Var	13(65,0)
Yok	7(35,0)
*:Sütun yüzdesi	

Yutma çalışması yapılan bireylerin %55'inde nöropati şikayeti, %60'ında ise reflü şikayeti mevcuttu. Larengeal duyu % 60 oranında (n=12) 'var' olarak bulunurken %40 oranında bireyde (n=8) ise 'azalmış' larengeal duyu gözlemlendi. Hiçbir katılımcıda larengeal duyu yokluğu belirlenmedi. Ayrıca bireylerin %65'inin (n=12) larengeal bulgularında aritenoid hiperemesine ve/veya posterior pakidermiye rastlanmıştır.

Anketten kalan N=20 sayıdaki diyabetli bireylerin nöropati durumlarına göre FEYÇ bulguları çizelge 4.8.'de karşılaştırıldı.

Çizelge 4.8. Nöropati durumlarına göre FEYÇ bulgularının karşılaştırılması

	Nöropati (+) n=11	Nöropati (-) n=9	P
PAS			0,366 ¹
Ortanca(minimum-maksimum)	1(1-5)	1(1-1)	
Sekresyon			0,701 ¹
Ortanca(minimum-maksimum)	0(0-2)	0(0-1)	
Valekülada rezidü			0,800 ¹
Ortanca(minimum-maksimum)	1(0-2)	1(0-2)	
Priform sinüslerde rezidü			0,376 ¹
Ortanca(minimum-maksimum)	1(0-2)	0(0-2)	
*:Sütun Yüzdesi			
¹ Mann-Whitney U testi			

Elde edilen veriler doğrultusunda nöropatisi olan ve olmayan hasta gruplarında FEYÇ ile değerlendirilen PAS, sekresyon ve rezidü parametrelerinde anlamlı fark bulunamamıştır. İki grup arasındaki istatistiksel anlamlılık değerleri tabloda belirtildiği gibidir.

4.3. Kontrol Grubu ve DM Tanılı Gruplar Arası Ses Parametrelerinin Karşılaştırılması

Aerodinamik ses değerlendirmelerinde katılımcıların maksimum fonasyon süreleri ölçüldü. Akustik ses analizinde ise Praat programı kullanılarak çeşitli parametrelerin sonuçları alındı. Çizelge 4.9.'da iki grup arasında belirtilen ses değerlendirme sonuçları karşılaştırılmıştır.

Çizelge 4.9. DM tanılı grup ile kontrol grubunun karşılaştırılması

	Kontrol n=40	Diyabet n=51	P
MFS, sn			0,105 ¹
Ortalama±ss	17,97±5,79	16,15±6,22	
Ortanca(minimum-maksimum)	18,07(7,91-31,85)	15,56(4,80-38,06)	
Mean F0, Hz			0,093 ¹
Ortalama±ss	197,21±46,84	176,72±53,12	
Ortanca(minimum-maksimum)	212,25(115,18-303,10)	173,69(85,30-269,95)	
Jlocal, %			0,136 ¹
Ortalama±ss	0,24±0,12	0,33±0,40	
Ortanca(minimum-maksimum)	0,21(0,07-0,74)	0,25(0,11-2,97)	
Jabs, µs			0,033 ¹
Ortalama±ss	13,47±7,72	22,48±30,61	
Ortanca(minimum-maksimum)	12,28(2,76-41,91)	14,50(4,81-219,30)	
Jrap, %			0,266 ¹
Ortalama±ss	0,13±0,06	0,18±0,26	
Ortanca(minimum-maksimum)	0,10(0,04-0,36)	0,13(0,04-1,91)	
Jppq, %			0,286 ¹
Ortalama±ss	0,15±0,08	0,19±0,18	
Ortanca(minimum-maksimum)	0,13(0,04-0,54)	0,14(0,05-1,30)	
Slocal, %			0,755 ¹
Ortalama±ss	1,94±1,08	2,19±2,03	
Ortanca(minimum-maksimum)	1,63(1,05-6,75)	1,75(0,57-14,73)	
SdB, dB			0,692 ¹
Ortalama±ss	0,17±0,09	0,18±0,17	
Ortanca(minimum-maksimum)	0,14(0,09-0,59)	0,15(0,05-1,31)	
Sapq3, %			0,867 ¹
Ortalama±ss	1,07±0,58	1,20±1,28	
Ortanca(minimum-maksimum)	0,87(0,52-3,37)	0,96(0,35-9,56)	
Sapq5, %			0,672 ¹
Ortalama±ss	1,28±0,85	1,28±0,93	
Ortanca(minimum-maksimum)	1,04(0,62-5,63)	1,04(0,43-6,51)	
Sapq11, %			0,415 ¹
Ortalama±ss	1,40±0,82	1,60±1,26	
Ortanca(minimum-maksimum)	1,20(0,79-5,54)	1,38(0,47-8,28)	
HNR, dB			0,645 ²
Ortalama±ss	25,5731±3,2325	25,2151±3,9761	
Ortanca(minimum-maksimum)	26,0700(17,4960-33,5710)	25,1880(12,9330-33,2220)	
¹ Mann-Whitney U testi			
² Independent Sample T test			

Elde edilen bulgulara göre; iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı tek fark olarak absolute jitter (Japs) bulundu ($p=0,033$). Bunun dışında akustik ses analizinde ölçülen diğer tüm parametrelerde iki grup arasında anlamlı bir fark yoktu. Ayrıca aerodinamik ölçüm olan MFS ortalaması kontrol grubunda $17,97\pm5,79$ bulunurken diyabetli grupta $16,15\pm6,22$ bulundu ve yine gruplar arası anlamlı bir fark elde edilemedi ($p=0,105$).

Diyabetli geçen yılın ses üzerine olan etkisini incelemek amacıyla 10 yıl ve üzeri diyabet tanılı bireyler ile normal sağlıklı bireylere ait bazı ses parametreleri karşılaştırıldı ve elde edilen bulgular çizelge 4.10.'da gösterildi.

Çizelge 4.10. 10 yıl ve üzerinde DM olanların ve kontrol grubunun karşılaştırılması

	Kontrol n=40	10 yıl ve üzeri diyabet n=24	P
MFS, sn			0,183 ¹
Ortalama±ss	17,97±5,79	16,45±6,66	
Ortanca(minimum-maksimum)	18,07(7,91-31,85)	15,77(8,69-38,06)	
Mean F0, Hz			0,183 ¹
Ortalama±ss	197,21±46,84	177,91±54,39	
Ortanca(minimum-maksimum)	212,25(115,18-303,10)	174,23(88,57-269,95)	
Jlocal, %			0,157 ¹
Ortalama±ss	0,24±0,12	0,38±0,56	
Ortanca(minimum-maksimum)	0,21(0,07-0,74)	0,26(0,11-2,97)	
Jabs, µs			0,088 ¹
Ortalama±ss	13,47±7,72	25,55±42,38	
Ortanca(minimum-maksimum)	12,28(2,76-41,91)	13,99(5,34-219,30)	
Jrap, %			0,533 ¹
Ortalama±ss	0,13±0,06	0,21±0,36	
Ortanca(minimum-maksimum)	0,10(0,04-0,36)	0,13(0,04-1,91)	
Jppq, %			0,292 ¹
Ortalama±ss	0,15±0,08	0,20±0,24	
Ortanca(minimum-maksimum)	0,13(0,04-0,54)	0,14(0,06-1,30)	
Slocal, %			0,437 ¹
Ortalama±ss	1,94±1,08	2,39±2,72	
Ortanca(minimum-maksimum)	1,63 (1,05-6,75)	1,87(0,57-14,73)	
SdB, dB			0,289 ¹
Ortalama±ss	0,17±0,09	0,21±0,24	
Ortanca(minimum-maksimum)	0,14(0,09-0,59)	0,16(0,05-1,31)	
Sapq3, %			0,321 ¹
Ortalama±ss	1,07±0,58	1,41±1,78	
Ortanca(minimum-maksimum)	0,87(0,52-3,37)	1,07(0,35-9,56)	
Sapq5, %			0,879 ¹
Ortalama±ss	1,28±0,85	1,38±1,18	
Ortanca(minimum-maksimum)	1,04(0,62-5,63)	1,05(0,43-6,51)	
Sapq11,%			0,298 ¹
Ortalama±ss	1,40±0,82	1,69±1,52	
Ortanca(minimum-maksimum)	1,20(0,79-5,54)	1,43(0,47-8,28)	
HNR, dB			0,339 ²
Ortalama±ss	25,5731±3,2325	24,6390±4,4955	
Ortanca(minimum-maksimum)	26,0700(17,4960-33,5710)	24,4310(12,9330-31,8490)	
¹ Mann-Whitney U testi			
² Independent Sample T test			

Çizelgede belirtildiği gibi 10 yıl ve üzeri diyabet tanılı bireyler ile kontrol grubu arasında akustik ve aerodinamik ses özellikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı herhangi bir veri bulunamadı.

HgA1c seviyesinin ses parametreleri üzerine etkisine bakmak amacıyla orta ve kötü glisemik kontrolü olan bireyler (HgA1c $\geq 7\%$) ile sağlıklı gönüllü bireyler karşılaştırıldı ve bulgular çizelge 4.11.'de sunuldu.

Çizelge 4.11. HgA1c seviyesi 7 ve üzerinde olan DM’li grubun kontrol grubu ile karşılaştırılması

	Kontrol n=40	HgA1c ≥7% n=31	P
MFS, sn			0,141 ¹
Ortalama±ss	17,97±5,79	15,91±5,70	
Ortanca(minimum-maksimum)	18,07(7,91-31,85)	15,72(5,33-30,81)	
Mean F0, Hz			0,147 ¹
Ortalama±ss	197,21±46,84	178,97±53,12	
Ortanca(minimum-maksimum)	212,25(115,18-303,10)	174,30(88,57-269,95)	
Jlocal, %			0,103 ¹
Ortalama±ss	0,24±0,12	0,28±0,12	
Ortanca(minimum-maksimum)	0,21(0,07-0,74)	0,26(0,11-0,65)	
Jabs, µs			0,086 ¹
Ortalama±ss	13,47±7,72	19,12±13,49	
Ortanca(minimum-maksimum)	12,28(2,76-41,91)	13,48(5,34-58,21)	
Jrap, %			0,078 ¹
Ortalama±ss	0,13±0,06	0,15±0,07	
Ortanca(minimum-maksimum)	0,10(0,04-0,36)	0,14(0,05-0,38)	
Jppq, %			0,132 ¹
Ortalama±ss	0,15±0,08	0,17±0,08	
Ortanca(minimum-maksimum)	0,13(0,04-0,54)	0,15(0,06-0,40)	
Slocal, %			0,908 ¹
Ortalama±ss	1,94±1,08	1,84±0,75	
Ortanca(minimum-maksimum)	1,63 (1,05-6,75)	1,75(0,57-3,46)	
SdB, dB			0,719 ¹
Ortalama±ss	0,17±0,09	0,16±0,06	
Ortanca(minimum-maksimum)	0,14(0,09-0,59)	0,15(0,05-0,33)	
Sapq3, %			0,931 ¹
Ortalama±ss	1,07±0,58	1,03±0,44	
Ortanca(minimum-maksimum)	0,87(0,52-3,37)	0,96(0,35-2,10)	
Sapq5, %			0,935 ¹
Ortalama±ss	1,28±0,85	1,17±0,47	
Ortanca(minimum-maksimum)	1,04(0,62-5,63)	1,06(0,43-2,43)	
Sapq11, %			0,610 ¹
Ortalama±ss	1,40±0,82	1,39±0,58	
Ortanca(minimum-maksimum)	1,20(0,79-5,54)	1,27(0,47-3,39)	
HNR, dB			0,720 ²
Ortalama±ss	25,5731±3,2325	25,8659±3,6068	
Ortanca(minimum-maksimum)	26,0700(17,4960-33,5710)	26,5360(16,6250-33,2220)	
¹ Mann-Whitney U testi			
² Independent Sample T test			

Elde edilen bulgular doğrultusunda glisemik kontrol seviyesinin ses parametreleri üzerine herhangi bir etkisinin olmadığı ortaya çıktı. Çizelgede belirtilen tüm parametreler için iki grup arasında anlamlı bir fark elde edilemedi.

Diyabetik nöropatinin ses üzerine olan etkisini araştırmak için nöropatisi olan 12 diyabetli bireye ve çalışmanın kontrol grubuna (n=40) ait veriler karşılaştırıldı (Çizelge 4.12.).

Çizelge 4.12. Nöropatili olan DM'li grubun kontrol grubu ile karşılaştırılması

	Kontrol n=40	Nöropati + n=12	P
MFS, sn			0,043¹
Ortalama±ss	17,97±5,79	14,20±2,78	
Ortanca(minimum-maksimum)	18,07(7,91-31,85)	14,08(9,73-18,93)	
Mean F0, Hz			0,178¹
Ortalama±ss	197,21±46,84	175,48±48,51	
Ortanca(minimum-maksimum)	212,25(115,18-303,10)	180,62(112,47-235,40)	
Jlocal, %			0,617¹
Ortalama±ss	0,24±0,12	0,24±0,07	
Ortanca(minimum-maksimum)	0,21(0,79-0,74)	0,24(0,11-0,40)	
Jabs, µs			0,339¹
Ortalama±ss	13,47±7,72	15,27±8,01	
Ortanca(minimum-maksimum)	12,28(2,76-41,91)	14,83(4,81-36,30)	
Jrap, %			0,572¹
Ortalama±ss	0,13±0,06	0,11±0,03	
Ortanca(minimum-maksimum)	0,10(0,04-0,36)	0,10(0,06-0,17)	
Jppq, %			0,965¹
Ortalama±ss	0,15±0,08	0,13±0,05	
Ortanca(minimum-maksimum)	0,13(0,04-0,54)	0,13(0,05-0,23)	
Slocal, %			0,043¹
Ortalama±ss	1,94±1,08	2,39±1,10	
Ortanca(minimum-maksimum)	1,63(1,05-6,75)	2,14(0,70-5,05)	
SdB, dB			0,068¹
Ortalama±ss	0,17±0,09	0,19±0,06	
Ortanca(minimum-maksimum)	0,14(0,09-0,59)	0,17(0,06-0,33)	
Sapq3, %			0,065¹
Ortalama±ss	1,07±0,58	1,20±0,42	
Ortanca(minimum-maksimum)	0,87(0,52-3,37)	1,20(0,36-1,91)	
Sapq5, %			0,474¹
Ortalama±ss	1,28±0,85	1,28±0,52	
Ortanca(minimum-maksimum)	1,04(0,62-5,63)	1,14(0,49-2,43)	
Sapq11, %			0,050¹
Ortalama±ss	1,40±0,82	1,60±0,68	
Ortanca(minimum-maksimum)	1,20(0,79-5,54)	1,49(0,51-3,39)	
HNR, dB			0,350¹
Ortalama±ss	25,5731±3,2325	24,4615±3,4260	
Ortanca(minimum-maksimum)	26,0700(17,4960-33,5710)	24,5495(16,6250-28,8350)	
¹ Mann-Whitney U testi			

Elde edilen veriler ışığında MFS ortalaması kontrol grubunda 17,97±5,79 ile daha yüksek bulunurken diyabetik nöropatili grupta ortalama 14,20±2,78 bulundu ve gruplar arası anlamlı fark saptandı (p=0,043). Akustik ses analizine ait diğer parametreler içinde Slocal (p=0,043) ve Sapq11 (p=0,050) değerlerinde iki grup arasında anlamlı fark bulunurken kalan diğer parametrelerde istatistiksel olarak anlamlılık bulunamadı. Belirtilen parametrelere ait ortalama ve ortanca değerleri çizelgede belirtildiği gibidir.

4.4. DM Tanılı Alt Gruplar Arasında Ses Parametrelerinin Karşılaştırılması

Diyabetli hastalar arasında T-EAT-10 anketinden geçme ve kalma durumlarına göre oluşturulan iki grup arasında yapılan karşılaştırmaya ait sonuçlar çizelge 4.13.'de gösterilmiştir. Anket skoruna göre n=31 kişi anketten geçen, n=20 kişi ise kalan sayıdır.

Çizelge 4.13. T-EAT-10 anketi skoruna göre diyabetli hastaların karşılaştırılması

	T-EAT-10 skoru <3 n=31	T-EAT-10 skoru ≥3 n=20	P
MFS, sn			0,036¹
Ortalama±ss	17,48±7,00	14,10±4,14	
Ortanca(minimum-maksimum)	16,12(5,33-38,06)	14,37(4,80-23,85)	
Mean F0, Hz			0,954²
Ortalama±ss	176,68±59,37	176,77±43,13	
Ortanca(minimum-maksimum)	173,69(85,30-269,95)	171,15(112,47-235,63)	
Jlocal, %			0,423²
Ortalama±ss	0,28±0,14	0,42±0,61	
Ortanca(minimum-maksimum)	0,22(0,11-0,69)	0,26(0,11-2,97)	
Jabs, µs			0,616²
Ortalama±ss	19,49±14,28	27,11±45,90	
Ortanca(minimum-maksimum)	13,19(5,16-58,21)	15,61(4,81-219,30)	
Jrap, %			0,728²
Ortalama±ss	0,14±0,08	0,23±0,40	
Ortanca(minimum-maksimum)	0,12(0,04-0,38)	0,13(0,06-1,91)	
Jppq, %			0,629²
Ortalama±ss	0,17±0,10	0,22±0,26	
Ortanca(minimum-maksimum)	0,14(0,06-0,48)	0,14(0,05-1,30)	
Slocal, %			0,001²
Ortalama±ss	1,60±0,75	3,11±2,91	
Ortanca(minimum-maksimum)	1,44(0,57-4,02)	2,33(1,19-14,73)	
SdB, dB			0,001²
Ortalama±ss	0,14±0,06	0,26±0,25	
Ortanca(minimum-maksimum)	0,13(0,05-0,35)	0,20(0,10-1,31)	
Sapq3, %			0,001²
Ortalama±ss	0,86±0,37	1,72±1,90	
Ortanca(minimum-maksimum)	0,78(0,35-2,10)	1,29(0,58-9,56)	
Sapq5, %			0,001²
Ortalama±ss	1,00±0,46	1,71±1,27	
Ortanca(minimum-maksimum)	0,95(0,43-2,81)	1,49(0,67-6,51)	
Sapq11,%			0,001²
Ortalama±ss	1,30±0,88	2,06±1,60	
Ortanca(minimum-maksimum)	1,16(0,47-5,53)	1,54(0,83-8,28)	
HNR, dB			0,024¹
Ortalama±ss	26,2118±3,3781	23,6702±4,4105	
Ortanca(minimum-maksimum)	26,6310(19,1270-33,2220)	24,3550(12,9330-29,8170)	
¹ Independent Sample T test			
² Mann-Whitney U testi			

Gruplar arasında MFS süreleri anlamlı olarak farklı bulundu (p=0,036). Ortalama MFS anketten geçen grupta 17,48±7,00 ile daha yüksek elde edilirken, anketten kalan grupta ise

14,10±4,14 olarak daha düşük bulundu. Akustik analize ait parametreler arasında Slocal, SdB, Sapq3, Sapq5, Sapq11 ve HNR gruplar arasında anlamlı olarak farklı bulundu (p=0,001). Kalan diğer değerler arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark elde edilemedi. Karşılaştırmalara ait p değerleri çizelgede sunuldu.

Diyabetik komplikasyonlar arasında bulunan nöropati, ses fonksiyonlarına etki edebileceği için DM tanılı bireyler nöropati eşlik etme durumuna göre iki alt gruba ayrıldı. Nöropati eşlik eden gruptaki kişi sayısı 12 iken nöropati eşlik etmeyen grupta 39 kişi bulunmaktaydı. Gruplara ait bazı akustik ve aerodinamik ölçümlere çizelge 4.14.'te yer verildi.

Çizelge 4.14. Nöropati durumlarına göre diyabetli hastaların karşılaştırılması

	Nöropati + n=12	Nöropati - n=39	P
MFS, sn			0,272 ¹
Ortalama±ss	14,20±2,78	16,75±6,86	
Ortanca(minimum-maksimum)	14,08(9,73-18,93)	15,82(4,80-38,06)	
Mean F0, Hz			0,807 ¹
Ortalama±ss	175,48±48,51	177,10±55,06	
Ortanca(minimum-maksimum)	180,62(112,47-235,40)	173,69(85,30-269,95)	
Jlocal, %			0,386 ¹
Ortalama±ss	0,24±0,07	0,36±0,45	
Ortanca(minimum-maksimum)	0,24(0,11-0,40)	0,26(0,11-2,97)	
Jabs, µs			0,520 ¹
Ortalama±ss	15,27±8,01	24,70±34,54	
Ortanca(minimum-maksimum)	14,83(4,81-36,30)	13,48(5,16-219,30)	
Jrap, %			0,096 ¹
Ortalama±ss	0,11±0,03	0,20±0,29	
Ortanca(minimum-maksimum)	0,10(0,06-0,17)	0,14(0,04-1,91)	
Jppq, %			0,239 ¹
Ortalama±ss	0,13±0,05	0,20±0,20	
Ortanca(minimum-maksimum)	0,13(0,05-0,23)	0,15(0,06-1,30)	
Slocal, %			0,050 ¹
Ortalama±ss	2,39±1,10	2,13±2,24	
Ortanca(minimum-maksimum)	2,14(0,70-5,05)	1,57(0,57-14,73)	
SdB, dB			0,094 ¹
Ortalama±ss	0,19±0,06	0,18±0,19	
Ortanca(minimum-maksimum)	0,17(0,06-0,33)	0,13(0,05-1,31)	
Sapq3, %			0,087 ¹
Ortalama±ss	1,20±0,42	1,20±1,45	
Ortanca(minimum-maksimum)	1,20(0,36-1,91)	0,85(0,35-9,56)	
Sapq5, %			0,297 ¹
Ortalama±ss	1,28±0,52	1,28±1,03	
Ortanca(minimum-maksimum)	1,14(0,49-2,43)	1,03(0,43-6,51)	
Sapq11,%			0,100 ¹
Ortalama±ss	1,60±0,68	1,60±1,40	
Ortanca(minimum-maksimum)	1,49(0,51-3,39)	1,27(0,47-8,28)	
HNR, dB			0,424 ¹
Ortalama±ss	24,4615±3,4260	25,4469±4,1436	
Ortanca(minimum-maksimum)	24,5495(16,6250-28,8350)	26,4720(12,93330-33,2220)	
1Mann-Whitney U testi			

Ölçümler sonucunda iki grup arasında sadece Slocal akustik ses parametresinde anlamlı fark bulundu ($p=0,050$). Nöropati eşlik eden bireylerin ortalama Slocal değerleri $2,39\pm1,10$ bulunurken nöropatisi olmayan grup ortalaması ise $2,13\pm2,24$ bulundu. Aerodinamik ölçümler (MFS) ve geri kalan diğer tüm akustik ses değerleri arasında anlamlı bir fark yoktu.

5. TARTIŞMA

Diyabetik hastaların sıklıkla gastrointestinal sorunlar yaşadıkları ve bu sorunlardan bir tanesinin de yutma bozukluğu olduğu bilinmektedir [5-7]. Ayrıca başta nöropatiler olmak üzere diyabete bağlı gelişen komplikasyonların yutma ve ses bozukluklarına yol açtığı çeşitli çalışmalarda belirtilmiştir [15, 33, 36, 38, 42]. Literatürdeki mevcut bilgilerden yola çıkarak, çalışma kapsamındaki öncelikli hedeflerimiz diyabet tanılı bireyleri yutma ve ses fonksiyonları açısından değerlendirmektir.

Çalışmamız kapsamında ele alınan n=121 sayıdaki diyabetli bireyin semptomatik yutma şikayetleri T-EAT-10 anketi kullanılarak değerlendirilmiştir. Anket sonucuna göre yutma açısından riskli gruba düşen (skor $\geq$ 3) bireylerin oranı %22,3 bulunmuştur. Literatürde EAT-10 anketi kullanılarak diyabetik grup üzerinde yutma değerlendirmesi yapan sadece bir çalışma bulunmaktadır. Zakaria ve diğ. [38] 200 diyabet tanılı hasta ile yaptıkları çalışmada yutma şikayeti oranını %17,5 bulmuşlardır. İki çalışma arasındaki oran farkının sebeplerinden biri olarak bizim çalışmamızın yaş ortalamasının diğer çalışmaya göre fazla olması düşünülmüştür (53,11 ve 39,28). Ayrıca belirtilen çalışmada çalışmamızdan farklı olarak bireylerin nöropati durumları ile ilgili bilgilere yer verilmezken katılımcıların %59,0 oranında tip 1 diyabet tanılı bireyden oluştuğu belirtilmiştir. Öyle ki; Van Acker ve diğ. [181] yapmış olduğu çalışmada, nöropati oranının tip 2 diyabet hastalarında tip 1 hastalarına göre yaklaşık iki kat fazla görüldüğü belirtilmiştir. Nöropatinin yutma fonksiyonlarını etkilediği bilindiği için iki çalışma arasındaki oran farkının diğer bir sebebi olarak düşünülmüştür. Elde edilen bu oranlara bakıldığında kabaca her beş diyabetli hastadan birinin disfajik semptomlar yaşadığını söyleyebiliriz. Çalışmamızda ayrıca diğer çalışmadan farklı olarak, yutmaya ait semptomatik şikayeti olanlara FEYÇ uygulanmıştır.

Literatür incelendiğinde diyabetik vakalarda FEYÇ kullanılarak yapılmış herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Yapılan çalışmalarda ağırlıklı olarak özefagal motilite bozuklukları üzerinde durulmuş ve aletsel ölçüm olarak manometreler kullanılmıştır [182-186]. Yüksek çözünürlüklü manometre kullanılarak DM tanısı olan ve olmayan toplamda 166 birey ile yapılan bir çalışmada diyabetik hastaların %46'sında özefagal motor bozukluklar tespit edilmiş ve diyabetli grubun %50,6'sı manometre ile yapılan yutma değerlendirmesinden geçememiştir. Belirtilen çalışmada uzun dönem komplikasyonların yutma fonksiyonunu etkilediği belirtilmiştir [184]. Çoğu çalışmada benzer sonuçlar

bulunmuş ve yaygın olarak diyabetin özefagal fonksiyonlarda kayıplara sebep olduğu kanısına varılmıştır. Özefagal etkilenimin bu kadar fazla olduğu bir hastalık grubunda etkili yutma fonksiyonlarının korunmasının zor olacağı ve özellikle nöropatinin eşlik ettiği tablolarda yutma güvenilirliği tam olsa bile yutma etkililiğinin azalacağı düşünülmüştür. Bu düşünceler doğrultusunda diyabetik hastalarda özefagal etkilenimin yanı sıra orofarengeal etkilenimin olup olmadığı araştırılmak istenmiştir.

Yapılan FEYÇ sonucunda diyabetik bireylerin büyük bir kısmının (%95) PAS skoru 1 bulunup yutma güvenilirliği açısından riskli bir durum gözlenmemiştir. Çalışmamızda endoskop ucu ile aritenoid mukozasına dokunularak değerlendirilen larengeal duyu, yutma şikayeti olan diyabetik bireylerin %40'ında azalmış olarak bulunmuştur. Ayrıca bireylerde yine benzer oranlarda (%45) hafif ve orta düzeyde larengeal sekresyon gözlenmiştir. Literatürde azalmış larengeal duyunun penetrasyon ve aspirasyon ile ilişkisini inceleyen çeşitli çalışmalar mevcuttur [187-189]. Son zamanlarda yapılan bir çalışmada ise azalmış larengeal duyunun sekresyon ve rezidü ile olan ilişkisi incelenmiştir. Shapira ve diğ. [190] yapmış oldukları bu çalışmada farklı patolojilerde yutma bozukluğu olan 110 birey FEYÇ ile değerlendirilmiş, larengeal duyu, sekresyon ve rezidü arasındaki ilişki incelenmiştir. Çalışma sonucunda azalmış larengeal duyu ile sekresyon ve farengeal rezidü (priform sinüs ve valekula kısımlarında) arasında anlamlı bir ilişki olduğu bulunmuştur. Bizim çalışmamız da bu anlamda literatür ile paralellik göstermiştir. Valekülada rezidü bireylerin %65'inde hafif, %10'unda orta miktarda gözlenmiştir. Priform sinüslerde rezidü ise bireylerin %40'ında hafif, %20'sinde orta miktarda gözlenmiştir. Yapılan başka bir çalışmada Borgström ve diğ. [33] yutma şikayeti olan 18 diyabetli bireyde farengeal ve özefagal fonksiyonları incelemişlerdir. Araştırma sonucunda 14 bireyde farengeal disfonksiyon gözlenirken bunların 8'inde (%57) aynı zamanda özefagal disfonksiyon gözlenmiştir. Bu çalışmaya paralel olarak bizim çalışmamızda da yutma şikayeti olan bireylerde farengeal yutma becerilerinde etkilenim olduğu düşünülmüştür. Mevcut bulgular doğrultusunda çalışmamızdaki bireylerin yutma güvenliğinin korunmasına rağmen yutma etkililiğinin düştüğü gözlenmiştir.

Çalışmamızda nöropati tanısı, hastalara yöneltilen eller ve ayaklarda uyuşma, karıncalanma, yanma ve ağrı hissi gibi sorgulamalar sonucu endokrin hekimleri tarafından konulmuştur. Literatür incelendiğinde, objektif nöropati teşhisinin bir takım bulgu ve belirtilerin varlığını takiben yapılan çeşitli nörofizyolojik testler sonucunda konulduğu

fakat diyabetik bireylerde oluşan uyuşma, karıncalanma ve ağrı gibi semptomların da nöropati varlığına önemli ölçüde işaret ettiği bildirilmiştir [191, 192]. Çalışmamızda n=121 sayıdaki diyabetik vakadaki nöropati oranı %27,3 bulunmuştur. Konu ile ilgili yapılan çalışmalara bakıldığında diyabetik nöropati sıklığının %26-%47 arasında olduğu belirtilmiştir [193, 194]. Çalışmamızda semptomatik nöropati şikayeti sorgulandığı için oranın literatüre göre düşük kaldığı düşünülmektedir. Öyle ki, daha güncel bir çalışmaya bakıldığında diyabetik vakaların yaklaşık yarısında nöropatinin asemptomatik olarak ilerlediği bildirilmiştir [195]. T-EAT-10 anketi sonucuna göre riskli grupta olup FEYÇ yapılan 20 bireye bakıldığında ise nöropati oranı %55'e kadar çıkmıştır. Anketten kalan bireylerde nöropati oranının artması nedeniyle yutma etkililiğindeki düşüşün sebebi olarak nöropati düşünülmüş ve grubun FEYÇ parametreleri nöropati durumlarına göre karşılaştırılmıştır. N=11 sayıdaki nöropatili grup ile n=9 sayıdaki nöropatisi olmayan grup karşılaştırıldığında beklenenin aksine orofarengeal yutma fonksiyonelliğinde iki grup arasında anlamlı fark elde edilememiştir. Gruplardaki birey sayısının azlığı sebebiyle istatistiksel anlamlı bir veriye ulaşamadığı düşünülmüştür.

DM'li bireylere yüksek oranda reflü şikayetinin eşlik ettiği bilinmektedir. Reflü hem ses hem de yutma fonksiyonlarını etkilediği için diyabetli bireylerde mutlaka göz önünde alınmalıdır. Yapılan çeşitli çalışmalarda diyabetik hastalarda reflü oranının %19,3-%29 arasında olduğu belirtilmiştir [12, 13, 196]. Bizim çalışmamızda da semptomatik reflü şikayeti oranı literatür ile uyumlu şekilde %28,1 bulunmuştur. FEYÇ yapılan gruptaki semptomatik reflü şikayeti oranı ise %60'a kadar çıkmıştır. EAT-10 anketinin reflüye bağlı gelişebilen yutma bozukluklarında hassas bir anket olması sebebiyle oranın bu şekilde arttığı düşünülmüştür [112]. Yine FEYÇ yapılan grupta fiberoptik endoskopi sırasında larengofarengeal reflü bulgularına bakıldığında bireylerin %65'inde (n=13) aritenoidlerde hiperemi ve/veya interaritenoid pakidermi bulgusuna rastlanmıştır. Çalışmamızda objektif reflü bulgusu için yapılan pH monitorizasyonu yapılamamıştır fakat literatürdeki bazı çalışmalarda aritenoidlerde hiperemi ve interaritenoid pakidermi gibi larengeal bulgular ile semptomatik reflü şikayetleri arasında kuvvetli bir ilişki olduğu belirtilmiştir [197, 198]. LFR'nin yutma üzerine etkisinin araştırıldığı 44 birey ile yapılan bir çalışmada katılımcılara pH monitorizasyonu ile LFR tanısı konulmuştur. Çalışmada LFR tanısı alan ve almayan gruplara yutma (DHI) ve reflü (RSI) anketleri doldurtulmuş ve iki grup arasında anket skorları anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Ayrıca DHI skorları, RSI skorları ve pH monitorizasyon sonuçları arasında anlamlı korelasyon olduğu belirtilmiştir [14]. Bu

sonuçlardan yola çıkarak diyabetik vakalarda yutma etkililiğinin düşmesine yüksek oranda eşlik eden LFR'nin de sebep olabileceği düşünülmüştür.

Diyabetin önemli ölçüde morbidite ve mortaliteye zemin hazırladığı bilinmektedir. Diyabete bağlı gelişen uzun dönem komplikasyonlar arasında; nöropati başta olmak üzere, nefropati, retinopati ve kardiyovasküler hastalıklar önemli yer tutar [199]. Azalmış glisemik kontrolün vücutta metabolik değişiklere yol açtığı, bu metabolik değişiklerin de sinir dejenerasyonlarına sebep olarak sinir demiyelinizasyonlarına ve azalmış sinir iletimine sebep olduğu belirtilmiştir [16]. Yapılan araştırmalarda diyabetik nöropatinin nörolojik sistemin her kısmını etkileyebileceği ve bu etkilenen bölgeler içerisinde baş-boyun bölgesinin de olabileceği ortaya konmuştur [200-202]. Ayrıca diyabetin akciğer volüm ve kapasitesi üzerine negatif etkisi olduğunu gösteren literatür bilgisine de rastlanmaktadır [203]. Literatürdeki mevcut veriler doğrultusunda larengeal bölgenin de olası etkileniminin sese ait akustik ve aerodinamik parametreleri etkileyebileceği düşünülmüştür. Tüm bunlara rağmen literatürde konu ile ilgili sınırlı sayıda çalışma örneği mevcuttur.

Hamdan ve diğ. [15] diyabetli 105 hasta ve 33 sağlıklı bireyden oluşan çalışmalarında tip 2 DM hastalarında semptomatik ses şikayetinin prevalansını araştırmışlardır. Çalışmada diyabet süresi, glisemik kontrol ve nöropati ile ses kısıklığı, vokal yorgunluk, vokal gerginlik ve afoni arasında ilişki incelenirken tüm katılımcılara ek olarak VHI-10 anketi doldurtulmuştur. Çalışmanın sonucunda diyabetli grupta kontrol grubuna göre ses kısıklığı ve vokal gerginlik şikayetlerinin anlamlı derecede fazla olduğu belirtilmiştir. Ayrıca belirtilen şikayetler ile nöropati varlığı arasında anlamlı korelasyon bulunurken, diyabetik grubun kontrol grubuna göre ses şikayeti yaşama olasılığının daha yüksek olduğu vurgulanmıştır. Fakat bu çalışmada beklenmedik şekilde iki grup arasında VHI-10 anketi sonuçlarında anlamlı fark elde edilememiştir. Bu durumun sebebi olarak kontrol grubundaki sayının yetersizliği düşünülmüştür. Çalışmadaki diyabetli hastaların yaklaşık %16'sı ses problemlerinin yaşam kalitesini etkilediğini belirtirken bizim çalışmamızda ses anketi kullanılmamış ve hastalardaki ses şikayeti varlığına bakıldığında oran % 9,9 olarak bulunmuştur. Ayrıca belirtilen çalışma ve bizim çalışmamız arasındaki nöropati oranları benzer (%27,6-%27,3) bulunurken, iyi glisemik kontrole sahip (HgA1c <7%) diyabetik hastaların oranı ise bizim çalışmamızda %45,4 diğer çalışmada %42,9 bulunmuştur. Yine Hamdan ve diğ. [17] yapmış olduğu başka bir çalışmada, araştırmamıza benzer şekilde MFS ölçümü ve akustik ses analizi yapılmıştır. Ayrıca bizim çalışmamızdan farklı olarak

sesin algısal değerlendirmesinde kullanılan GRBAS uygulanmıştır. Praat dışında başka bir akustik analiz programı (VISI-PITCH IV) ile; temel frekans, Slocal, Jrap, HNR ve ses türbülans indeksi parametreleri analiz edilmiştir. Çalışmada MFS ve akustik parametreler ve GRBAS skorları arasında gruplar arası anlamlılık saptanmamıştır. Çalışmamızda aerodinamik ölçümlerde Hamdan'ın çalışmasına benzer sonuçlar elde edilmiş, diyabetik vakalar (n=51) ile normal sağlıklı grup (n=40) arasında MFS ölçümleri arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Akustik ses analizinde iki çalışmada da ortak bakılan parametreler arasında; temel frekans, Slocal, Jrap ve HNR bulunmaktadır. Belirtilen bu parametreler için de benzer şekilde anlamlı bir fark bulunamamıştır. Ancak, bizim çalışmamızda ek olarak değerlendirilen parametreler arasında olan Jabs; mutlak jitter için iki grup arasında anlamlı fark elde edilmiştir. Jabs, temel frekansta meydana gelen döngüsel değişimler olarak mikro saniye (μ s) birimi ile ifade edilmiştir [170]. Çalışmamızdaki bu sonuç bizlere DM tanılı bireylerin ses kıvrımlarının titreşimi esnasında frekans düzensizliklerinin olduğunu göstermiştir. Bu sebeple çeşitli iskelet kaslarından oluşan larengeal kompleksin diyabet kaynaklı metabolik ve fizyolojik değişikliklerden etkilenebileceği sese ait parametreleri etkileyebileceği düşünülmüştür. Hamdan'ın çalışması gibi çalışmamızda da orta ve kötü glisemik kontrolü olan n=31 ve 10 yıl üzerinde diyabeti olan n=24 sayıdaki hastadan oluşan alt gruplar ile kontrol grubu arasında anlamlı veri elde edilememiştir. Ancak belirtilen çalışmadan farklı olarak nöropatili hasta alt grubu ile kontrol grubu arasında shimmere ait Slocal ve Sapq11 parametrelerinde anlamlı fark saptanmıştır. Bu sonuç ile, nöropati sebebiyle etkilenebilecek ses kıvrımlarında, muhtemel motor kontrol kayıplarına bağlı olarak, üretilen sesin şiddetinde düzensizliklerin olabileceği düşünülmüştür.

Çalışmamızda ses parametrelerinde en önemli farklar T-EAT-10 anketinden geçme ve kalma durumuna göre oluşturulan diyabetik alt gruplar arasında bulunmuştur. N=31 sayıda anketten geçen birey ile n=20 sayıda anketten kalan birey arasında; MFS, Slocal, SdB, Sapq3, Sapq5, Sapq11 ve HNR değerlerinde alt gruplar arasında anlamlı fark elde edilmiştir. Anketin geçerlilik ve güvenilirlik çalışmasında içerisinde ses bozukluğu olan bireylerin de bulunduğu geniş bir hasta grubuna yer verilmiştir. Anketin sadece yutma bozukluğu olan bireylerde değil aynı zamanda ses bozukluğu olanlar bireylerde de kullanılabilen bir anket (VHI-10 gibi) olduğu belirtilmiştir [112]. Literatür incelendiğinde iki anket arasında güçlü korelasyonlar olduğunu gösteren çalışma örnekleri mevcuttur [204-206]. Elde ettiğimiz veriler doğrultusunda, DM tanılı bireylerin yutma ile ilgili

semptomatik şikayetlerinin başlamasının, muhtemel ses bozukluklarına da zemin hazırladığı düşünülmüştür. Ses ve yutmaya ait yapıların anatomik yakınlığı herhangi birinde oluşabilecek bir problemi diğerine yansıtmaktadır. Özellikle yutma açısından riskli gruba düşen bireylere büyük oranda nöropatinin ve reflünün eşlik ettiği düşünülürse bireylerin ses ile ilgili sorunlar yaşamaları da kaçınılmaz olmaktadır.

Çalışmamızın limitasyonları arasında diyabetik hastalardaki diğer komplikasyonlar (retinopati, nefropati gibi) ile yutma/ses fonksiyonları arasındaki ilişkiye bakılamaması, reflü tanısı için objektif test kullanılamaması ve yine nöropati teşhisinde objektif yöntemlerin kullanılamaması bulunmaktadır. Sonraki çalışmalarda özefagal fazın etkilenimi VYFÇ kullanılarak bakılabilir ve diğer diyabetik komplikasyonların yutma ve ses fonksiyonları üzerine etkisi incelenebilir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

1. Çalışmamızda diyabetli hasta grubunda yutma ve ses ile ilgili fonksiyonel kayıpların olduğu ortaya koyulmuştur. DM tanılı bireylerde semptomatik yutma şikayeti oranı %22,3 bulunurken ses şikayeti oranı ise %9,9 bulunmuştur.
2. Önemli diyabetik komplikasyonlar arasında olan nöropati oranı %27,3 bulunmuştur. Nöropatinin orofarengeal yutma üzerine etkisi bulunamasa da ses fonksiyonları üzerine önemli etkisinin olduğu gösterilmiştir.
3. T-EAT-10 anketinden kalan bireylere uygulanan FEYÇ sonucunda; yutma güvenilirliği ile ilgili riskli bir durum gözlenmezken yutma etkililiğinin önemli ölçüde düştüğü görülmüştür. Bu bireylerde özellikle azalmış larengeal duyu, sekresyon artışı ve yutma sonrası rezidü varlığı dikkat çekmiştir.
4. Çalışmamızda diyabetli geçen sürenin ve glisemik kontrol seviyesinin ses parametreleri üzerine etkisi bulunmazken nöropatinin hem aerodinamik hem de akustik ses parametrelerini etkilediği sonucuna varılmıştır.
5. T-EAT-10'dan kalan diyabetli hastaların hem aerodinamik hem de akustik ses parametrelerinin etkilendiği bulunmuştur. Bu sonuç ile EAT-10'un orijinal geçerlik-güvenirliğinde belirtildiği gibi; anketin yutma bozukluklarının yanı sıra ses bozuklukları için de hassas bir anket olduğu kanıtlanmıştır.
6. Diyabetik hastaların nöropati ve reflü ile ilgili farkındalıkları arttırılarak erken tedavi için yönlendirilmeleri olası yutma ve ses bozukluklarını önlemek için kritik öneme sahiptir. Erken tanı ve tedavi ile bireylerin yutma ve ses ile ilgili yaşam kalitelerinin arttırılması hedeflenmelidir.

KAYNAKLAR

1. Shaw, J. E., Sicree, R. A., Zimmet, P. Z. (2010). Global estimates of the prevalence of diabetes for 2010 and 2030. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 87(1), 4-14.
2. Satman, I., Omer, B., Tutuncu, Y., Kalaca, S., Gedik, S., Dinccag, N., Karsidag, K., Genc, S., Telci, A., Canbaz, B., Turker, F., Yilmaz, T., Cakir, B., Tuomilehto, J. (2013). Twelve-year trends in the prevalence and risk factors of diabetes and prediabetes in Turkish adults. *European Journal of Epidemiology*, 28(2), 169-180.
3. Satman, I., Yilmaz, T., Sengül, A., Salman, S., Salman, F., Uygur, S., Dinççag, N. (2002). Population-based study of diabetes and risk characteristics in Turkey: results of the turkish diabetes epidemiology study (TURDEP). *Diabetes Care*, 25(9), 1551-1556.
4. Fujiwara, M., Miwa, T., Kawai, T., Odawara, M. (2015). Gastroesophageal reflux disease in patients with diabetes: Preliminary study. *Journal of Gastroenterology and Hepatology*, 30(S1), 31-35.
5. Folwaczny, C., Riepl, R., Tschöp, M., Landgraf, R. (1999). Gastrointestinal involvement in patients with diabetes mellitus: Part I (first of two parts). Epidemiology, pathophysiology, clinical findings. *Zeitschrift fur Gastroenterologie*, 37(9), 803-815.
6. Zhao, J. B., Frøkjær, J. B., Drewes, A. M., Ejsskjaer, N. (2006). Upper gastrointestinal sensory-motor dysfunction in diabetes mellitus. *World Journal of Gastroenterology*, 12(18), 2846.
7. Gatopoulou, A., Papanas, N., Maltezos, E. (2012). Diabetic gastrointestinal autonomic neuropathy: current status and new achievements for everyday clinical practice. *European Journal of Internal Medicine*, 23(6), 499-505.
8. Kinekawa, F., Kubo, F., Matsuda, K., Fujita, Y., Tomita, T., Uchida, Y., Nishioka, M. (2001). Relationship between esophageal dysfunction and neuropathy in diabetic patients. *The American Journal of Gastroenterology*, 96(7), 2026-2032.
9. Wang, X., Pitchumoni, C., Chandrarana, K., Shah, N. (2008). Increased prevalence of symptoms of gastroesophageal reflux diseases in type 2 diabetics with neuropathy. *World Journal of Gastroenterology*, 14(5), 709-712.
10. Mayne, N. (1965). Neuropathy in the diabetic and non-diabetic populations. *The Lancet*, 286(7426), 1313-1316.
11. Moki, F., Kusano, M., Mizuide, M., Shimoyama, Y., Kawamura, O., Takagi, H., Mori, M. (2007). Association between reflux oesophagitis and features of the metabolic syndrome in Japan. *Alimentary Pharmacology and Therapeutics*, 26(7), 1069-1075.
12. Nishida, T., Tsuji, S., Tsujii, M., Arimitsu, S., Sato, T., Haruna, Y., Hori, M. (2004). Gastroesophageal reflux disease related to diabetes: analysis of 241 cases with type 2 diabetes mellitus. *Journal of Gastroenterology and Hepatology*, 19(3), 258-265.

13. Yöнем, Ö., Sivri, B., Özdemir, L., Nadir, I., Yüksel, S., Uygun, Y. (2013). Gastroesophageal reflux disease prevalence in the city of Sivas. *The Turkish journal of Gastroenterology: the official journal of Turkish Society of Gastroenterology*, 24(4), 303-310.
14. Mesallam, T. A., Farahat, M. (2016). Self-perception of swallowing-related problems in laryngopharyngeal reflux patients diagnosed with 24-hour oropharyngeal pH monitoring. *BioMed Research International*, 2016, 1-6.
15. Hamdan, A. L., Kurban, Z., Azar, S. T. (2013). Prevalence of phonatory symptoms in patients with type 2 diabetes mellitus. *Acta Diabetologica*, 50(5), 731-736.
16. Jamali, R., Mohseni, S. (2005). Hypoglycaemia causes degeneration of large myelinated nerve fibres in the vagus nerve of insulin-treated diabetic BB/Wor rats. *Acta Neuropathologica*, 109(2), 198-206.
17. Hamdan, A. L., Jabbour, J., Nassar, J., Dahouk, I., Azar, S. T. (2012). Vocal characteristics in patients with type 2 diabetes mellitus. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 269(5), 1489-1495.
18. Pribušiene, R., Uloza, V., Kupcinskis, L., Jonaitis, L. (2006). Perceptual and acoustic characteristics of voice changes in reflux laryngitis patients. *Journal of Voice*, 20(1), 128-136.
19. Association, A. D. (2014). Diagnosis and classification of diabetes mellitus. *Diabetes Care*, 37(1), 81-90.
20. Baynes, H. (2015). Classification, pathophysiology, diagnosis and management of diabetes mellitus. *Journal of Diabetes and Metabolism*, 6(5), 1-9.
21. Ahmed, A. M. (2002). History of diabetes mellitus. *Saudi Medical Journal*, 23(4), 373-378.
22. Zimmet, P., Alberti, K., Shaw, J. (2001). Global and societal implications of the diabetes epidemic. *Nature*, 414(6865), 782.
23. Adeghate, E., Schattner, P., Dunn, E. (2006). An update on the etiology and epidemiology of diabetes mellitus. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1084(1), 1-29.
24. Danaei, G., Finucane, M. M., Lu, Y., Singh, G. M., Cowan, M. J., Paciorek, C. J., Stevens, G. A. (2011). National, regional, and global trends in fasting plasma glucose and diabetes prevalence since 1980: systematic analysis of health examination surveys and epidemiological studies with 370 country-years and 2.7 million participants. *The Lancet*, 378(9785), 31-40.
25. Yılmaz, M. B., Kılıçkap, M., Abacı, A., Barçın, C., Bayram, F., Karaaslan, D., Süleymanlar, G. (2018). Türkiye’de diabetes mellitus epidemiyolojisinin zamana bağlı değişimi: Bir sistematik derleme ve meta-analiz. *Türk Kardiyoloji Derneği Arşivi*, 46(7), 546-555.

26. Kuzuya, T., Nakagawa, S., Satoh, J., Kanazawa, Y., Iwamoto, Y., Kobayashi, M., Ito, C. (2002). Report of the committee on the classification and diagnostic criteria of diabetes mellitus. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 55(1), 65-85.
27. Restivo, D. A., Marchese-Ragona, R., Lauria, G., Squatrito, S., Gullo, D., Vigneri, R. (2006). Botulinum toxin treatment for oropharyngeal dysphagia associated with diabetic neuropathy. *Diabetes Care*, 29(12), 2650-2653.
28. Verne, G. N., Sninsky, C. A. (1998). Diabetes and the gastrointestinal tract. *Gastroenterology Clinics of North America*, 27(4), 861-874.
29. Feldman, M., Schiller, L. R. (1983). Disorders of gastrointestinal motility associated with diabetes mellitus. *Annals of Internal Medicine*, 98(3), 378-384.
30. Brownlee, M. (2005). The pathobiology of diabetic complications: A unifying mechanism. *Diabetes*, 54(6), 1615-1625.
31. Krishnan, B., Babu, S., Walker, J., Walker, A. B., Pappachan, J. M. (2013). Gastrointestinal complications of diabetes mellitus. *World Journal of Diabetes*, 4(3), 51-63.
32. Feldman, E. L., Nave, K.-A., Jensen, T. S., Bennett, D. L. (2017). New horizons in diabetic neuropathy: mechanisms, bioenergetics, and pain. *Neuron*, 93(6), 1296-1313.
33. Borgström, P. S., Olsson, R., Sundkvist, G., Ekberg, O. (1988). Pharyngeal and oesophageal function in patients with diabetes mellitus and swallowing complaints. *The British Journal of Radiology*, 61(729), 817-821.
34. Boland, B.S., Edelman, S.V., Wolosin, J.D. (2013). Gastrointestinal complications of diabetes. *Endocrinology and Metabolism Clinics*, 42(4), 809-832.
35. Gustafsson, R. J., Littorin, B., Berntorp, K., Frid, A., Thorsson, O., Olsson, R., Ohlsson, B. (2011). Esophageal dysmotility is more common than gastroparesis in diabetes mellitus and is associated with retinopathy. *The Review of Diabetic Studies*, 8(2), 268-275.
36. Frøkjær, J. B., Andersen, S. D., Ejlskjær, N., Funch-Jensen, P., Drewes, A. M., Gregersen, H. (2007). Impaired contractility and remodeling of the upper gastrointestinal tract in diabetes mellitus type-1. *World Journal of Gastroenterology*, 13(36), 4881-4890.
37. Indurkar, M. S., Maurya, A. S., Indurkar, S. (2016). Oral manifestations of diabetes. *Clinical Diabetes*, 34(1), 54-57.
38. Zakaria, D. A., Bekhet, M. M., Khodeir, M. S., Bassiouny, S. S., Saleh, M. M. (2018). Oropharyngeal Dysphagia and Diabetes Mellitus: Screening of 200 Type 1 and Type 2 Patients in Cairo, Egypt. *Folia Phoniatrica et Logopaedica*, 70(3-4), 134-137.

39. Bytzer, P., Talley, N. J., Leemon, M., Young, L. J., Jones, M. P., Horowitz, M. (2001). Prevalence of gastrointestinal symptoms associated with diabetes mellitus: a population-based survey of 15 000 adults. *Archives of Internal Medicine*, 161(16), 1989-1996.
40. Ijzerman, T. H., Schaper, N. C., Melai, T., Blijham, P., Meijer, K., Willems, P. J., Savelberg, H. H. (2011). Motor nerve decline does not underlie muscle weakness in type 2 diabetic neuropathy. *Muscle and Nerve*, 44(2), 241-245.
41. Van Sloten, T. T., Savelberg, H. H., Duimel-Peeters, I. G., Meijer, K., Henry, R. M., Stehouwer, C. D., Schaper, N. C. (2011). Peripheral neuropathy, decreased muscle strength and obesity are strongly associated with walking in persons with type 2 diabetes without manifest mobility limitations. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 91(1), 32-39.
42. Tawfik, E. A., Walker, F. O., Cartwright, M. S., El-Hilaly, R. A. (2017). Diagnostic ultrasound of the vagus nerve in patients with diabetes. *Journal of Neuroimaging*, 27(6), 589-593.
43. Shaw, S. M., Martino, R. (2013). The normal swallow: muscular and neurophysiological control. *Otolaryngologic Clinics of North America*, 46(6), 937-956.
44. Matsuo, K., Palmer, J. B. (2012). Oral Phase preparation and propulsion: anatomy, physiology, rheology, mastication, and transport. In R. Shaker, et al. (Ed.), *Principles of deglutition: A multidisciplinary text for swallowing and its disorders*. New York: Springer Science & Business Media, 117-131.
45. İnternet: German, R.Z., Palmer, J.B. (2006). *Anatomy and development of oral cavity and pharynx*. GI Motility online, URL: <https://www.nature.com/gimo/contents/pt1/full/gimo5.html>, Son Erişim Tarihi: 01.02.2019.
46. Drake, R., Vogl, A.W., Mitchell, A.W. (2009). *Gray's anatomy for students e-book*., London: Elsevier Health Sciences, 1030-1056.
47. Mioche, L., Hiimeae, K. M., Palmer, J. B. (2002). A postero-anterior videofluorographic study of the intra-oral management of food in man. *Archives of Oral Biology*, 47(4), 267-280.
48. Feldman, R. S., Kapur, K. K., Alman, J. E., Chauncey, H. H. (1980). Aging and mastication: changes in performance and in the swallowing threshold with natural dentition. *Journal of the American Geriatrics Society*, 28(3), 97-103.
49. Chavan, K. (2015). Anatomy of swallowing. Mankekar, G. (Ed.). *Swallowing—physiology, disorders, diagnosis and therapy*. New Delhi: Springer, 1-19.
50. Matsuo, K., Palmer, J. B. (2010). Kinematic linkage of the tongue, jaw, and hyoid during eating and speech. *Archives of Oral Biology*, 55(4), 325-331.

51. İnternet: *Muscles of head and neck*. cited 2019 Nisan, 13; URL: <http://www.anatomylearning.com/WebGl2019/browser.php>, Son Erişim Tarihi: 10.02.2019.
52. Cawson, R., Gleeson, M. (2008). Scott-Brown's otorhinolaryngology: Head and neck surgery (7 ed., Vol. 2). Gleeson, M.J., Clarke, R.C. (Eds.). *Physiology of the salivary glands*. London: CRC Press, 1858-1870.
53. Tami, T.A. (2012). *Throat disorders*, in *Goldman's cecil medicine (Twenty Fourth Edition)*, London: Elsevier, 2469-2472.
54. Belafsky, P. C., Lintzenich, C. R. (2012). Development, Anatomy, and Physiology of the Pharynx. In R. Shaker, et al. (Ed.), *Principles of deglutition: a multidisciplinary text for swallowing and its disorders*. New York: Springer Science & Business Media. 165-173
55. Donner, M. W., Bosnia, J. F., Robertson, D. L. (1985). Anatomy and physiology of the pharynx. *Gastrointestinal Radiology*, 10(1), 197-212.
56. Wycliffe, N. D., Grover, R. S., Kim, P. D., Simental Jr, A. (2007). Hypopharyngeal cancer. *Topics in Magnetic Resonance Imaging*, 18(4), 243-258.
57. Beasley, N. (2008). Scott-Brown's otorhinolaryngology: Head and neck surgery (7 ed., Vol. 2). Gleeson, M. J., Clarke R. C. (Eds.). *Anatomy of the pharynx and oesophagus*. London: CRC Press, 1942-1953.
58. Rubesin, S. E., Jessurun, J., Robertson, D., Jones, B., Bosma, J. F., Donner, M. W. (1987). Lines of the pharynx. *Radiographics*, 7(2), 217-237.
59. Li, Q., Castell, J. A., Castell, D. O. (1994). Manometric determination of esophageal length. *American Journal of Gastroenterology*, 89(5), 722-725.
60. Staller, K., Kuo, B. (2012). Development, Anatomy, and Physiology of the Esophagus. In R. Shaker, et al. (Ed.), *Principles of deglutition: a multidisciplinary text for swallowing and its disorders*. New York: Springer Science & Business Media, 269-286.
61. İnternet: Kuo, B., Urma, D. (2006). *Esophagus-anatomy and development*. GI Motility online, URL: <https://www.nature.com/gimo/contents/pt1/full/gimo6.html>, Son Erişim Tarihi: 17.02.2019.
62. Lang, I. M. (2012). Development, Anatomy, and physiology of the upper esophageal sphincter and pharyngoesophageal junction. In R. Shaker, et al. (Ed.), *Principles of deglutition: a multidisciplinary text for swallowing and its disorders*. New York: Springer Science & Business Media, 235-255.
63. Prades, J., Timoshenko, A., Asanau, A., Gavid, M., Benakki, H., Dubois, M., Martin, C. (2009). The cricopharyngeal muscle and the laryngeal nerves: contribution to the functional anatomy of swallowing. *Morphologie: Bulletin de l'Association Des Anatomistes*, 93(301), 35-41.

64. Hornby, P. J., Abrahams, T. P. (2000). Central control of lower esophageal sphincter relaxation. *The American Journal of Medicine*, 108(4), 90-98.
65. Mendell, D. A., Logemann, J. A. (2007). Temporal sequence of swallow events during the oropharyngeal swallow. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 1-17.
66. Mankekar, G., Chavan, K. (2015). Physiology of swallowing and esophageal function tests. In G. Mankekar (Ed.), *Swallowing—physiology, disorders, diagnosis and therapy*. New Delhi: Springer, 21-38.
67. Hiimeae, K. M., Palmer, J. (1999). Food transport and bolus formation during complete feeding sequences on foods of different initial consistency. *Dysphagia*, 14(1), 31-42.
68. Logemann, J. A. (1998). The evaluation and treatment of swallowing disorders. *Current Opinion in Otolaryngology and Head and Neck Surgery*, 6(6), 395-400.
69. Martin-Harris, B., Brodsky, M. B., Michel, Y., Lee, F. S., Walters, B. (2007). Delayed initiation of the pharyngeal swallow: normal variability in adult swallows. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 50(3), 585-594.
70. Stephen, J. R., Taves, D. H., Smith, R. C., Martin, R. E. (2005). Bolus location at the initiation of the pharyngeal stage of swallowing in healthy older adults. *Dysphagia*, 20(4), 266-272.
71. Matsuo, K., Palmer, J. B. (2008). Anatomy and physiology of feeding and swallowing: normal and abnormal. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*, 19(4), 691-707.
72. Logemann, J. A., Kahrilas, P. J., Cheng, J., Pauloski, B., Gibbons, P. J., Rademaker, A. W., Lin, S. (1992). Closure mechanisms of laryngeal vestibule during swallow. *American Journal of Physiology-Gastrointestinal and Liver Physiology*, 262(2), 338-344.
73. Cook, I. J., Dodds, W. J., Dantas, R., Massey, B., Kern, M. K., Lang, I. M., Hogan, W. (1989). Opening mechanisms of the human upper esophageal sphincter. *American Journal of Physiology-Gastrointestinal and Liver Physiology*, 257(5), 748-759.
74. Ertekin, C., Aydogdu, I. (2002). Electromyography of human cricopharyngeal muscle of the upper esophageal sphincter. *Muscle & Nerve: Official Journal of the American Association of Electrodiagnostic Medicine*, 26(6), 729-739.
75. Odderson, I. R., Keaton, J. C., & McKenna, B. S. (1995). Swallow management in patients on an acute stroke pathway: quality is cost effective. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 76(12), 1130-1133.
76. Rangarathnam, B., McCullough, G. H. (2016). Utility of a clinical swallowing exam for understanding swallowing physiology. *Dysphagia*, 31(4), 491-497.

77. McCullough, G. H., Wertz, R. T., Rosenbek, J. C., Dinneen, C. (1999). Clinicians' preferences and practices in conducting clinical/bedside and videofluoroscopic swallowing examinations in an adult, neurogenic population. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 8(2), 149-163.
78. Speyer, R. (2013). Oropharyngeal dysphagia: screening and assessment. *Otolaryngologic Clinics of North America*, 46(6), 989-1008.
79. Miura, Y., Nakagami, G., Yabunaka, K., Tohara, H., Hara, K., Noguchi, H., Sanada, H. (2016). Detecting pharyngeal post-swallow residue by ultrasound examination: a case series. *Medical Ultrasonography*, 18(3), 288-293.
80. Shawker, T. H., Sonies, B., Stone, M., Baum, B. J. (1983). Real-time ultrasound visualization of tongue movement during swallowing. *Journal of Clinical Ultrasound*, 11(9), 485-490.
81. Barsotti, S., Puccini, G., Tripoli, A., Talarico, R., Volterrani, D., Mosca, M., Grosso, M. (2016). AB0641 The role of oro-pharyngeal-esophageal scintigraphy in the evaluation of the swallowing function in patients with idiopathic inflammatory myopathies: Short-term results of an ongoing prospective study. London: BMJ Publishing Group Ltd. 1-2.
82. Cook, I., Weltman, M., Wallace, K., Shaw, D., McKay, E., Smart, R., Butler, S. (1994). Influence of aging on oral-pharyngeal bolus transit and clearance during swallowing: scintigraphic study. *American Journal of Physiology-Gastrointestinal and Liver Physiology*, 266(6), 972-977.
83. Crary, M. A., Baldwin, B. O. (1997). Surface electromyographic characteristics of swallowing in dysphagia secondary to brainstem stroke. *Dysphagia*, 12(4), 180-187.
84. Fujiwara, S., Fujiu-Kurachi, M., Hori, K., Maeda, Y., Ono, T. (2018). Tongue pressure production and submental surface electromyogram activities during tongue-hold swallow with different holding positions and tongue length. *Dysphagia*, 33(4), 403-413.
85. Huckabee, M.-L., Butler, S. G., Barclay, M., Jit, S. (2005). Submental surface electromyographic measurement and pharyngeal pressures during normal and effortful swallowing. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 86(11), 2144-2149.
86. Cook, I. J., Dodds, W. J., Dantas, R. O., Kern, M. K., Massey, B. T., Shaker, R., Hogan, W. J. (1989). Timing of videofluoroscopic, manometric events, and bolus transit during the oral and pharyngeal phases of swallowing. *Dysphagia*, 4(1), 8-15.
87. Hoffman, M. R., Mielens, J. D., Ciucci, M. R., Jones, C. A., Jiang, J. J., McCulloch, T. M. (2012). High-resolution manometry of pharyngeal swallow pressure events associated with effortful swallow and the Mendelsohn maneuver. *Dysphagia*, 27(3), 418-426.
88. Takasaki, K., Umeki, H., Enatsu, K., Tanaka, F., Sakihama, N., Kumagami, H., Takahashi, H. (2008). Investigation of pharyngeal swallowing function using high-resolution manometry. *The Laryngoscope*, 118(10), 1729-1732.

89. Frakking, T. T., Chang, A. B., O'Grady, K.-A. F., David, M., Walker-Smith, K., Weir, K. A. (2016). The use of cervical auscultation to predict oropharyngeal aspiration in children: a randomized controlled trial. *Dysphagia*, 31(6), 738-748.
90. Hamlet, S., Penney, D. G., Formolo, J. (1994). Stethoscope acoustics and cervical auscultation of swallowing. *Dysphagia*, 9(1), 63-68.
91. Martin-Harris, B., Jones, B. (2008). The videofluorographic swallowing study. *Physical medicine and rehabilitation clinics of North America*, 19(4), 769-785.
92. Dodds, W. J., Stewart, E. T., Logemann, J. A. (1990). Physiology and radiology of the normal oral and pharyngeal phases of swallowing. *American Journal of Roentgenology*, 154(5), 953-963.
93. Robbins, J., Coyle, J., Rosenbek, J., Roecker, E., & Wood, J. (1999). Differentiation of normal and abnormal airway protection during swallowing using the penetration–aspiration scale. *Dysphagia*, 14(4), 228-232.
94. Rosenbek, J. C., Robbins, J. A., Roecker, E. B., Coyle, J. L., Wood, J. L. (1996). A penetration-aspiration scale. *Dysphagia*, 11(2), 93-98.
95. Logemann, J. A. (1999). Behavioral management for oropharyngeal dysphagia. *Folia Phoniatrica et Logopaedica*, 51(4-5), 199-212.
96. Schiffer, B. L., Kendall, K. (2019). Changes in Timing of swallow events in Parkinson's disease. *Annals of Otology, Rhinology & Laryngology*, 128(1), 22-27.
97. Waito, A. A., Steele, C. M., Peladeau-Pigeon, M., Genge, A., Argov, Z. (2018). A Preliminary Videofluoroscopic Investigation of Swallowing Physiology and Function in Individuals with Oculopharyngeal Muscular Dystrophy (OPMD). *Dysphagia*, 1-14.
98. Martin-Harris, B., Logemann, J. A., McMahon, S., Schleicher, M., Sandidge, J. (2000). Clinical utility of the modified barium swallow. *Dysphagia*, 15(3), 136-141.
99. Robbins, J. A., Sufit, R., Rosenbek, J., Levine, R., Hyland, J. (1987). A modification of the modified barium swallow. *Dysphagia*, 2(2), 83-86.
100. Linden, P. (1989). Videofluoroscopy in the rehabilitation of swallowing dysfunction. *Dysphagia*, 3(4), 189-191.
101. Palmer, J. B., Kuhlemeier, K. V., Tippet, D. C., Lynch, C. (1993). A protocol for the videofluorographic swallowing study. *Dysphagia*, 8(3), 209-214.
102. Martin-Harris, B., Brodsky, M. B., Michel, Y., Castell, D. O., Schleicher, M., Sandidge, J., Blair, J. (2008). MBS measurement tool for swallow impairment—MBSImp: establishing a standard. *Dysphagia*, 23(4), 392-405.
103. Langmore, S. E., Kenneth, S. M., Olsen, N. (1988). Fiberoptic endoscopic examination of swallowing safety: a new procedure. *Dysphagia*, 2(4), 216-219.

104. Chih-Hsiu, W., Tzu-Yu, H., Jiann-Chyuan, C., Yeun-Chung, C., Shiann-Yann, L. (1997). Evaluation of swallowing safety with fiberoptic endoscope: comparison with videofluoroscopic technique. *The Laryngoscope*, 107(3), 396-401.
105. Kelly, A. M., Drinnan, M. J., Leslie, P. (2007). Assessing penetration and aspiration: how do videofluoroscopy and fiberoptic endoscopic evaluation of swallowing compare? *The Laryngoscope*, 117(10), 1723-1727.
106. Rao, N., Brady, S. L., Chaudhuri, G., Donzelli, J. J., Wesling, M. W. (2003). Gold-standard? Analysis of the videofluoroscopic and fiberoptic endoscopic swallow examinations. *Journal of Applied Research*, 3(1), 8-89.
107. Silva, A. P. d., Neto, J. F. L., Santoro, P. P. (2010). Comparison between videofluoroscopy and endoscopic evaluation of swallowing for the diagnosis of dysphagia in children. *Otolaryngology—Head and Neck Surgery*, 143(2), 204-209.
108. Patel, R. (2015). Assessment of swallowing disorders. G. Mankekar (Ed.), *Swallowing—physiology, disorders, Diagnosis and Therapy*. New Delhi: Springer, 49-60.
109. Hiss, S. G., Postma, G. N. (2003). Fiberoptic endoscopic evaluation of swallowing. *The Laryngoscope*, 113(8), 1386-1393.
110. İnternet: Langmore, S.E. (2006). *Endoscopic evaluation of oral and pharyngeal phases of swallowing*. GI Motility online, URL: <https://www.nature.com/gimo/contents/pt1/full/gimo28.html>, Son Erişim Tarihi: 27.02.2019.
111. Logemann, J. A., Veis, S., Colangelo, L. (1999). A screening procedure for oropharyngeal dysphagia. *Dysphagia*, 14(1), 44-51.
112. Belafsky, P. C., Mouadeb, D. A., Rees, C. J., Pryor, J. C., Postma, G. N., Allen, J., Leonard, R. J. (2008). Validity and reliability of the Eating Assessment Tool (EAT-10). *Annals of Otolaryngology, Rhinology & Laryngology*, 117(12), 919-924.
113. Silbergleit, A. K., Schultz, L., Jacobson, B. H., Beardsley, T., Johnson, A. F. (2012). The dysphagia handicap index: development and validation. *Dysphagia*, 27(1), 46-52.
114. McHorney, C. A., Robbins, J., Lomax, K., Rosenbek, J. C., Chignell, K., Kramer, A. E., Bricker, D. E. (2002). The SWAL-QOL and SWAL-CARE outcomes tool for oropharyngeal dysphagia in adults: III. Documentation of reliability and validity. *Dysphagia*, 17(2), 97-114.
115. Bergamaschi, R., Crivelli, P., Rezzani, C., Patti, F., Solaro, C., Rossi, P., Bastianello, S. (2008). The DYMUS questionnaire for the assessment of dysphagia in multiple sclerosis. *Journal of the Neurological Sciences*, 269(1-2), 49-53.
116. Chen, A. Y., Frankowski, R., Bishop-Leone, J., Hebert, T., Leyk, S., Lewin, J., Goepfert, H. (2001). The development and validation of a dysphagia-specific quality-of-life questionnaire for patients with head and neck cancer: the MD Anderson dysphagia inventory. *Archives of Otolaryngology-Head & Neck Surgery*, 127(7), 870-876.

117. Dwivedi, R. C., Rose, S. S., Roe, J. W., Khan, A. S., Pepper, C., Nutting, C. M., Harrington, K. J. (2010). Validation of the Sydney Swallow Questionnaire (SSQ) in a cohort of head and neck cancer patients. *Oral Oncology*, 46(4), 10-14.
118. Manor, Y., Giladi, N., Cohen, A., Fliss, D. M., Cohen, J. T. (2007). Validation of a swallowing disturbance questionnaire for detecting dysphagia in patients with Parkinson's disease. *Movement Disorders*, 22(13), 1917-1921.
119. Demir, N., Arslan, S. S., İnal, Ö., Karaduman, A. A. (2016). Reliability and validity of the Turkish Eating Assessment Tool (T-EAT-10). *Dysphagia*, 31(5), 644-649.
120. Cheney, D. M., Siddiqui, M. T., Litts, J. K., Kuhn, M. A., Belafsky, P. C. (2015). The ability of the 10-item eating assessment tool (EAT-10) to predict aspiration risk in persons with dysphagia. *Annals of Otology, Rhinology and Laryngology*, 124(5), 351-354.
121. Rofes, L., Arreola, V., Mukherjee, R., Clave, P. (2014). Sensitivity and specificity of the Eating Assessment Tool and the Volume-Viscosity Swallow Test for clinical evaluation of oropharyngeal dysphagia. *Neurogastroenterology and Motility*, 26(9), 1256-1265.
122. Zhang, Z. (2016). Mechanics of human voice production and control. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 140(4), 2614-2635.
123. Boone, D. R., McFarlane, S. C., Von Berg, S. L., Zraick, R. I. (2005a). *The voice and voice therapy* (8 ed.). Boston: Allyn & Bacon, 14-53.
124. Sataloff, R. T. (2017). *Professional voice: The science and art of clinical care, 3-Volume Set* (4. ed.) San Diego, CA.: Plural Publishing, 3-8.
125. Berke, G. S., Long, J. L. (2010). Functions of the larynx and production of sounds. *Handbook of Behavioral Neuroscience*, 19, 419-426.
126. Behrman, A. (2017). *Phonation I: Basic voice science in speech and voice science*. San Diego, CA.: Plural Publishing, 115-178.
127. Wadie, M., Adam, S. I., Sasaki, C. T. (2012). Development, Anatomy and Physiology of the Larynx. In R. Shaker, et al. (Ed.), *Principles of deglutition: a multidisciplinary text for swallowing and its disorders*. New York: Springer Science and Business Media, 175-197.
128. Sataloff, R. T., Heman-Ackah, Y. D., Hawkshaw, M. J. (2007). Clinical anatomy and physiology of the voice. *Otolaryngologic Clinics of North America*, 40(5), 909-929.
129. Drake, R., Vogl, A. W., Mitchell, A. W. (2009). *Gray's Anatomy for Students E-Book*. London: Elsevier Health Sciences, 997-1012.
130. Jürgens, U. (2002). Neural pathways underlying vocal control. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 26(2), 235-258.

131. Roubeau, B., Chevrier-Muller, C., Saint Guily, J. L. (1997). Electromyographic activity of strap and cricothyroid muscles in pitch change. *Acta Oto-laryngologica*, 117(3), 459-464.
132. Hirano, M., Koike, Y., Leden, H. V. (1967). The sternohyoid muscle during phonation: electromyographic studies. *Acta Oto-Laryngologica*, 64(1-6), 500-507.
133. Sañudo, J. R., Marañillo, E., León, X., Mirapeix, R. M., Orús, C., Quer, M. (1999). An anatomical study of anastomoses between the laryngeal nerves. *The Laryngoscope*, 109(6), 983-987.
134. Van den Berg, J. (1958). Myoelastic-aerodynamic theory of voice production. *Journal of Speech and Hearing Research*, 1(3), 227-244.
135. Schwartz, S. R., Cohen, S. M., Dailey, S. H., Rosenfeld, R. M., Deutsch, E. S., Gillespie, M. B., Krouse, H. J. (2009). Clinical practice guideline: hoarseness (dysphonia). *Otolaryngology–Head and Neck Surgery*, 141(1), 1-31.
136. İnternet: American speech – Language-Hearing Association. (2004). *Preferred practice patterns for the profession of speech-language pathology*. p. 1-140. URL: <https://www.asha.org/policy/PP2004-00191/>, Son Erişim Tarihi: 01.03.2019.
137. Dejonckere, P. H., Bradley, P., Clemente, P., Cornut, G., Crevier-Buchman, L., Friedrich, G., Woisard, V. (2001). A basic protocol for functional assessment of voice pathology, especially for investigating the efficacy of (phonosurgical) treatments and evaluating new assessment techniques. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 258(2), 77-82.
138. Bassich, C. J., Ludlow, C. L. (1986). The use of perceptual methods by new clinicians for assessing voice quality. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 51(2), 125-133.
139. Carding, P., Carlson, E., Epstein, R., Mathieson, L., Shewell, C. (2000). Formal perceptual evaluation of voice quality in the United Kingdom. *Logopedics Phoniatrics Vocology*, 25(3), 133-138.
140. Behrman, A. (2005). Common practices of voice therapists in the evaluation of patients. *Journal of Voice*, 19(3), 454-469.
141. De Bodt, M. S., Wuyts, F. L., Van de Heyning, P. H., Croux, C. (1997). Test-retest study of the GRBAS scale: influence of experience and professional background on perceptual rating of voice quality. *Journal of Voice*, 11(1), 74-80.
142. Wang, Z., Yu, P., Yan, N., Wang, L., Ng, M. L. (2016). Automatic assessment of pathological voice quality using multidimensional acoustic analysis based on the GRBAS scale. *Journal of Signal Processing Systems*, 82(2), 241-251.
143. Yamaguchi, H., Shrivastav, R., Andrews, M. L., Niimi, S. (2003). A comparison of voice quality ratings made by Japanese and American listeners using the GRBAS scale. *Folia Phoniatrica et Logopaedica*, 55(3), 147-157.

144. Kempster, G. B., Gerratt, B. R., Abbott, K. V., Barkmeier-Kraemer, J., Hillman, R. E. (2009). Consensus auditory-perceptual evaluation of voice: development of a standardized clinical protocol. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 18(2), 124-132.
145. Özcebe, E., Aydinli, F. E., Tiğrak, T. K., İncebay, Ö., Yilmaz, T. (2018). Reliability and validity of the Turkish version of the consensus auditory-perceptual evaluation of voice (CAPE-V). *Journal of Voice*, 1-10.
146. Jacobson, B. H., Johnson, A., Grywalski, C., Silbergleit, A., Jacobson, G., Benninger, M. S., Newman, C. W. (1997). The voice handicap index (VHI) development and validation. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 6(3), 66-70.
147. Rosen, C. A., Lee, A. S., Osborne, J., Zullo, T., Murry, T. (2004). Development and validation of the voice handicap index-10. *The Laryngoscope*, 114(9), 1549-1556.
148. Zur, K. B., Cotton, S., Kelchner, L., Baker, S., Weinrich, B., Lee, L. (2007). Pediatric Voice Handicap Index (pVHI): a new tool for evaluating pediatric dysphonia. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 71(1), 77-82.
149. Cohen, S. M., Jacobson, B. H., Garrett, C. G., Noordzij, J. P., Stewart, M. G., Attia, A., Cleveland, T. F. (2007). Creation and validation of the singing voice handicap index. *Annals of Otology, Rhinology and Laryngology*, 116(6), 402-406.
150. Deary, I. J., Wilson, J. A., Carding, P. N., MacKenzie, K. (2003). VoiSS: a patient-derived voice symptom scale. *Journal of Psychosomatic Research*, 54(5), 483-489.
151. Ma, E. P., Yiu, E. M. (2001). Voice activity and participation profile. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, 511-524.
152. Hogikyan, N. D., Sethuraman, G. (1999). Validation of an instrument to measure voice-related quality of life (V-RQOL). *Journal of Voice*, 13(4), 557-569.
153. Boseley, M. E., Cunningham, M. J., Volk, M. S., Hartnick, C. J. (2006). Validation of the pediatric voice-related quality-of-life survey. *Archives of Otolaryngology-Head & Neck Surgery*, 132(7), 717-720.
154. Gliklich, R. E., Glovsky, R. M., Montgomery, W. W. (1999). Validation of a voice outcome survey for unilateral vocal cord paralysis. *Otolaryngology-Head and Neck Surgery*, 120(2), 153-158.
155. Hartnick, C. J. (2002). Validation of a pediatric voice quality-of-life instrument: the pediatric voice outcome survey. *Archives of Otolaryngology-Head & Neck Surgery*, 128(8), 919-922.
156. Kiliç, M. A., Okur, E., Yildirim, İ., Ögüt, F., Denizoglu, İ., Kizilay, A., Akdoğan, Ö. (2008). Ses Handikap Endeksi (Voice Handicap Index) Türkçe versiyonunun güvenilirliği ve geçerliliği. *Kulak Burun Boğaz İhtisas Dergisi*, 18(3), 139-147.
157. Özkan, E. T., Tüzüner, A., Demirhan, E., Topbaş, S. (2015). Reliability and validity of the Turkish pediatric voice handicap index. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 79(5), 680-684.

158. Denizoğlu, İ. İ., Şahin, M., Kazancıoğlu, A., Dağdelen, Z., Akdeniz, S., Oğuz, H., Öğüt, M. F. (2016). Validation and reliability of Turkish singing voice handicap index. *Journal of Ear, Nose and Throat*, 26(1), 1-6.
159. Tezcaner, Z. Ç., Aksoy, S. (2017). Reliability and validity of the Turkish version of the voice-related quality of life measure. *Journal of Voice*, 31(2), 1-5.
160. Salturk, Z., Ozdemir, E., Kumral, T. L., Sayin, I., Yelken, K., Sari, H., Arslanoglu, A. (2018). Reliability and validation of the Turkish version of the pediatric voice-related quality of life survey. *Journal of Voice*, 32(4), 1-5.
161. Arjmandi, M. K., Pooyan, M., Mikaili, M., Vali, M., Moqarehzadeh, A. (2011). Identification of voice disorders using long-time features and support vector machine with different feature reduction methods. *Journal of Voice*, 25(6), 1-15.
162. Eadie, T. L., Doyle, P. C. (2005). Classification of dysphonic voice: acoustic and auditory-perceptual measures. *Journal of Voice*, 19(1), 1-14.
163. Dagli, M., Sati, I., Acar, A., Stone, R., Dursun, G., Eryilmaz, A. (2008). Mutational falsetto: intervention outcomes in 45 patients. *The Journal of Laryngology and Otology*, 122(3), 277-281.
164. Reetz, S., Bohlender, J. E., Brockmann-Bauser, M. (2019). Do standard instrumental acoustic, perceptual, and subjective voice outcomes indicate therapy success in patients with functional dysphonia? *Journal of Voice*, 33(3), 317-324.
165. Bhuta, T., Patrick, L., Garnett, J. D. (2004). Perceptual evaluation of voice quality and its correlation with acoustic measurements. *Journal of Voice*, 18(3), 299-304.
166. Hollien, H., Dew, D., Philips, P. (1971). Phonational frequency ranges of adults. *Journal of Speech and Hearing Research*, 14(4), 755-760.
167. Boone, D. R., McFarlane, S. C., Von Berg, S. L., Zraick, R. I. (2005b). *The voice and voice therapy* (8 ed.). Boston: Allyn & Bacon, 133-179.
168. Ternström, S., Pabon, P., Södersten, M. (2016). The voice range profile: Its function, applications, pitfalls and potential. *Acta Acustica united with Acustica*, 102(2), 268-283.
169. Brockmann, M., Storck, C., Carding, P. N., Drinnan, M. J. (2008). Voice loudness and gender effects on jitter and shimmer in healthy adults. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, 1152-1160.
170. Farrús, M., Hernando, J., Ejarque, P. (2007, August). *Jitter and shimmer measurements for speaker recognition*. Paper presented at the Eighth annual conference of the international speech communication association, Antwerp, Belgium, 1-4.
171. Kilic, M. A. (2010). Evaluation of the patient with voice problem by objective and subjective methods. *Clinical Practice in Otolaryngology*, 6, 257-265.

172. Yumoto, E., Gould, W. J., Baer, T. (1982). Harmonics-to-noise ratio as an index of the degree of hoarseness. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 71(6), 1544-1550.
173. Qi, Y., Hillman, R. E. (1997). Temporal and spectral estimations of harmonics-to-noise ratio in human voice signals. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 102(1), 537-543.
174. Awan, S. N., Frenkel, M. L. (1994). Improvements in estimating the harmonics-to-noise ratio of the voice. *Journal of Voice*, 8(3), 255-262.
175. Irzaldy, A., Wiyasihati, S. I., Purwanto, B. (2016). Lung vital capacity of choir singers and nonsingers: a comparative study. *Journal of Voice*, 30(6), 717-720.
176. Holmberg, E. B., Hillman, R. E., Perkell, J. S. (1988). Glottal airflow and transglottal air pressure measurements for male and female speakers in soft, normal, and loud voice. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 84(2), 511-529.
177. Kostyk, B. E., Rochet, A. P. (1998). Laryngeal airway resistance in teachers with vocal fatigue: A preliminary study. *Journal of Voice*, 12(3), 287-299.
178. Gelfer, M. P., Pazera, J. F. (2006). Maximum duration of sustained/s/and/z/and the s/z ratio with controlled intensity. *Journal of Voice*, 20(3), 369-379.
179. Maslan, J., Leng, X., Rees, C., Blalock, D., Butler, S. G. (2011). Maximum phonation time in healthy older adults. *Journal of Voice*, 25(6), 709-713.
180. Gadepalli, C., Jalalinajafabadi, F., Xie, Z., Cheetham, B. M., Homer, J. J. (2017, November). *Voice Quality Assessment by Simulating GRBAS Scoring*. Paper presented at the European modelling symposium, Manchester, 107-111.
181. Van Acker, K., Bouhassira, D., De Bacquer, D., Weiss, S., Matthys, K., Raemen, H., Colin, I. (2009). Prevalence and impact on quality of life of peripheral neuropathy with or without neuropathic pain in type 1 and type 2 diabetic patients attending hospital outpatients clinics. *Diabetes and Metabolism*, 35(3), 206-213.
182. Ahmed, W., Vohra, E. A. (2004). Esophageal motility disorders in diabetics. *Journal of Pakistan Medical Association*, 54(12), 597-601.
183. Faraj, J., Melander, O., Sundkvist, G., Olsson, R., Thorsson, O., Ekberg, O., Ohlsson, B. (2007). Oesophageal dysmotility, delayed gastric emptying and gastrointestinal symptoms in patients with diabetes mellitus. *Diabetic Medicine*, 24(11), 1235-1239.
184. George, N. S., Rangan, V., Geng, Z., Khan, F., Kichler, A., Gabbard, S., Fass, R. (2017). Distribution of esophageal motor disorders in diabetic patients with dysphagia. *Journal of Clinical Gastroenterology*, 51(10), 890-895.
185. Jorge, J. X., Panão, E. A., Simões, M. A., Borges, C. I. C., Delgado, F. J., Coelho, Á. C., Almeida, C. C. (2012). Esophageal body motility in people with diabetes: comparison with non-diabetic healthy individuals. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 97(1), 77-81.

186. Roman, S., Marjoux, S., Thivolet, C., Mion, F. (2014). Oesophageal function assessed by high-resolution manometry in patients with diabetes and inadequate glycaemic control. *Diabetic Medicine*, 31(11), 1452-1459.
187. Aviv, J. E., Spitzer, J., Cohen, M., Ma, G., Belafsky, P., Close, L. G. (2002). Laryngeal adductor reflex and pharyngeal squeeze as predictors of laryngeal penetration and aspiration. *The Laryngoscope*, 112(2), 338-341.
188. Kaneoka, A., Pisegna, J. M., Inokuchi, H., Ueha, R., Goto, T., Nito, T., Langmore, S. E. (2018). Relationship between laryngeal sensory deficits, aspiration, and pneumonia in patients with dysphagia. *Dysphagia*, 33(2), 192-199.
189. Onofri, S. M. M., Cola, P. C., Berti, L. C., da Silva, R. G., Dantas, R. O. (2014). Correlation between laryngeal sensitivity and penetration/aspiration after stroke. *Dysphagia*, 29(2), 256-261.
190. Shapira-Galitz, Y., Shoffel-Havakuk, H., Halperin, D., Lahav, Y. (2019). Association between laryngeal sensation, pre-swallow secretions and pharyngeal residue on fiberoptic endoscopic examination of swallowing. *Dysphagia*, 1-8.
191. Barrett, A. M., Lucero, M. A., Le, T., Robinson, R. L., Dworkin, R. H., Chappell, A. S. (2007). Epidemiology, public health burden, and treatment of diabetic peripheral neuropathic pain: a review. *Pain Medicine*, 8(2), 50-62.
192. Vinik, A. I., Nevoret, M.-L., Casellini, C., Parson, H. (2013). Diabetic neuropathy. *Endocrinology and Metabolism Clinics*, 42(4), 747-787.
193. Dyck, P. J., Kratz, K., Karnes, J., Litchy, W. J., Klein, R., Pach, J., Melton, L. (1993). The prevalence by staged severity of various types of diabetic neuropathy, retinopathy, and nephropathy in a population-based cohort: the Rochester diabetic neuropathy study. *Neurology*, 43(4), 817-817.
194. Franklin, G. M., Kahn, L. B., Baxter, J., Marshall, J. A., Hamman, R. F. (1990). Sensory neuropathy in non-insulin-dependent diabetes mellitus: the San Luis Valley Diabetes Study. *American Journal of Epidemiology*, 131(4), 633-643.
195. Pop-Busui, R., Boulton, A. J., Feldman, E. L., Bril, V., Freeman, R., Malik, R. A., Ziegler, D. (2017). Diabetic neuropathy: a position statement by the American Diabetes Association. *Diabetes Care*, 40(1), 136-154.
196. Horikawa, A., Ishii-Nozawa, R., Ohguro, M., Takagi, S., Ohtuji, M., Yamada, M., Takeuchi, K. (2009). Prevalence of GORD (gastro-oesophageal reflux disease) in Type 2 diabetes and a comparison of clinical profiles between diabetic patients with and without GORD. *Diabetic Medicine*, 26(3), 228-233.
197. da Silva, C. E. D., Niedermeier, B. T., Portinho, F. (2015). Reflux laryngitis: correlation between the symptoms findings and indirect laryngoscopy. *International Archives of Otorhinolaryngology*, 19(03), 234-237.

198. de la Iglesia, F. V., González, S. F., de la Cámara Gómez, M. (2007). Laryngopharyngeal reflux: correlation between symptoms and signs by means of clinical assessment questionnaires and fibroendoscopy. Is this sufficient for diagnosis? *Acta Otorrinolaringologica*, 58(9), 421-425.
199. Nathan, D. M. (1993). Long-term complications of diabetes mellitus. *New England Journal of Medicine*, 328(23), 1676-1685.
200. Eshbaugh, C. G., Michael Siatkowski, R., Lawton Smith, J., Kline, L. B. (1995). Simultaneous, multiple cranial neuropathies in diabetes mellitus. *Journal of Neuro Ophthalmology*, 15(4), 219-224.
201. Lazzaroni, F., Laffi, G., Galuppi, V., Scorolli, L. (1993). Paralysis of oculomotor nerves in diabetes mellitus. A retrospective study of 44 cases. *Revue neurologique*, 149(10), 571-573.
202. Semiz, S., Fi, F., Akçurin, S., Bircan, I. (2002). Temporary multiple cranial nerve palsies in a patient with type 1 diabetes mellitus. *Diabetes and Metabolism*, 28(5), 413-416.
203. Klein, O., Krishnan, J., Glick, S., Smith, L. J. (2010). Systematic review of the association between lung function and Type 2 diabetes mellitus. *Diabetic Medicine*, 27(9), 977-987.
204. Finger, M. E., Madden, L. L., Haq, I. U., McLouth, C. J., Siddiqui, M. S. (2019). Analysis of the prevalence and onset of dysphonia and dysphagia symptoms in movement disorders at an academic medical center. *Journal of Clinical Neuroscience*, 1-5.
205. Rosenthal, B. D., McCarthy, M. H., Bhatt, S., Savage, J. W., Singh, K., Hsu, W. K., Patel, A. A. (2019). A comparison of patient-centered outcome measures to evaluate dysphagia and dysphonia after anterior cervical discectomy and fusion. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 1-6.
206. Soldatova, L., Mirza, N. (2019). Long-term voice and swallowing outcomes for oral and oropharyngeal cancer following primary or adjuvant chemoradiation. *Annals of Otolaryngology, Rhinology and Laryngology*, 1-9.

EKLER

EK-1. Etik kurul kararı

GAZİ ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU GİRİŞİMSSEL OLMAYAN ARAŞTIRMALAR KARAR FORMU											
ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUNUN ADI		Gazi Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu								
	AÇIK ADRES		Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlık Binası 06500 Beşevler/Ankara								
	TELEFON		0312 202 69 58								
	FAKS		0312 202 46 73								
	E-POSTA		tipetikkurul@gazi.edu.tr								
BAŞVURU BİLGİLERİ	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI		Diyabetik hastalarda yutma ve ses fonksiyonlarının değerlendirilmesi								
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI ÜNVANI/ADI/SOYADI		Prof. Dr. Metin YILMAZ								
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI /UZMANLIK ALANI/ BULUNDUĞU MERKEZ		K.B.B. Hastalıkları AD. / G.Ü.T.F.								
	DESTEKLEYİCİ (Varsa)										
	ARAŞTIRMANIN TÜRÜ		Kan, idrar, doku, radyolojik görüntü gibi biyokimya, mikrobiyoloji, patoloji ve radyoloji kolleksiyon materyalleriyle veya rutin muayene tetkik tahlil ve tedavi işlemleri sırasında (önceden) elde edilmiş materyallerle yapılacak araştırmalar- Diğer: Ses analizi çalışması- Yüksek lisans tezi								
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER		TEK MERKEZ	☒		ÇOK MERKEZLİ	☐		ULUSAL	☒	ULUSLARARASI	☐
DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı		Tarihi	Ver.No	Dili						
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ		05.12.2018	1	Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐						
	AYDINLATILMIŞ ONAM FORMU		05.12.2018	1	Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐						
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı				Açıklama						
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ		☐								
	BİYOLOJİK MATERYAL TRANSFER FORMU		☐								
	DİĞER		☐								
KARAR BİLGİLERİ	Karar No: 917		Toplantı tarihi: 10.12.2018								
	Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın gerekçe amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup, araştırma dosyasında belirtilen merkez/merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına, G.Ü. Klinik Araştırmalar Etik Kurulu üyelerinin oybirliği ile karar verilmiştir.										
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU											
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI		İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İy Klinik Uygulamaları Kılavuzu									
BAŞKANIN ÜNVANI / ADI / SOYADI:		Prof. Dr. Canan ULUOĞLU									
Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet	Araştırma ile ilişki		Katılım *		İmza			
Prof. Dr. Canan ULUOĞLU BAŞKAN	Tıbbi Farmakoloji A.D	G.Ü.T.F	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	E ☐ H ☐				
Prof. Dr. Birol DEMİREL BAŞKAN YARD.	Adli Tıp AD.	G.Ü.T.F	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	E ☐ H ☐				
Prof. Dr. Gonca AKBULUT RAPORTÖR	Fizyoloji AD.	G.Ü.T.F.	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	E ☐ H ☐				

Ek-1. (devam) Etik kurul kararı

Prof. Dr. Bülent BOYACI ÜYE	Kardiyoloji AD.	G.Ü.T.F	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	<i>[Signature]</i>
Prof. Dr. Öznur L. BOYUNAGA ÜYE	Radyoloji AD.	G.Ü.T.F	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	<i>[Signature]</i>
Prof. Dr. Mustafa KAVUTÇU ÜYE	Tıbbi Biyokimya A.D	G.Ü.T.F	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	<i>[Signature]</i>
Prof. Dr. Nesrin ÇOBANOĞLU ÜYE	Tıp Tarihi ve Etik AD.	G.Ü.T.F	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	<i>[Signature]</i>
Prof. Dr. Aslı KURUOĞLU ÜYE	Psikiyatri AD.	G.Ü.T.F.	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	<i>[Signature]</i>
Doç. Dr. Hakan KAYIR ÜYE	Tıbbi Farmakoloji	COMMAT Ltd.	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	<i>[Signature]</i>
Doç. Dr. Mutlu DOĞAN ÜYE	İç Hast. AD. Tıbbi Onkoloji BD.	Ank. Numune Eğt. ve Araşt. Hast.	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	<i>[Signature]</i>
Doç. Dr. N.Arda DEMİRKAN ÜYE	Genel Cerrahi AD.	A.Ü.T.F.	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	<i>[Signature]</i>
Doç. Dr. Anıl TAPISIZ ÜYE	Çocuk Sağlığı ve Hast. AD. Ç. Nör. BD.	G.Ü.T.F	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	<i>[Signature]</i>
Prof. Dr. Pınar ÖZDEMİR ÜYE	Biyoistatistik AD.	H.Ü.T.F.	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	<i>[Signature]</i>
Doktor Öğr. Üyesi Mustafa GÖKSU ÜYE	Hukukçu	A.H.B.V.Ü Hukuk Fakültesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	<i>[Signature]</i>
Aysel ÖZER ÜYE	Sivil Temsilci	Emekli Öğr. Üyesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	<i>[Signature]</i>

* :Araştırma ile İlişki

** :Toplantıda Bulunma

EK-2. T-EAT-10 anketi

YEME DEĞERLENDİRME ARACI (EAT-10)

TARİH _____
 İSİM _____
 BOY _____ KİLO _____

Lütfen kısaca yutma bozukluğunuzu tanımlayınız.

Daha önce yaptırdığınız yutma testlerinin zamanını, nerede yaptırdığınızı ve sonuçlarını yazınız.

Aşağıdaki durumlar sizin için ne ölçüde sorun yaratıyor

Uygun cevapları daire içine alın.	0=problem yok 4=şiddetli problem				
1. Yutma problemim nedeniyle kilo kaybettim	0	1	2	3	4
2. Yutma problemim nedeniyle dışarıda yemeğe gidemiyorum	0	1	2	3	4
3. Sıvı besinleri yutarken aşırı çaba sarfediyorum	0	1	2	3	4
4. Katı besinleri yutarken aşırı çaba sarfediyorum	0	1	2	3	4
5. Hapları yutarken aşırı çaba sarfediyorum	0	1	2	3	4
6. Yutarken ağrı hissediyorum	0	1	2	3	4
7. Yutma durumum yemek yemekten aldığım zevki etkiliyor	0	1	2	3	4
8. Yutarken yemekler boğazıma yapışıyor (takılıyor)	0	1	2	3	4
9. Yemek yerken öksürüyorum	0	1	2	3	4
10. Yutmak bende gerginlik yaratıyor (yutmak bende stres yaratıyor)	0	1	2	3	4
Toplam EAT-10 puanı:					

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : GÖLAÇ, Hakan
 Uyruğu : T.C.
 Doğum tarihi ve yeri : 28/06/1988 Söke
 Medeni hali : Evli
 Telefon : 0535 336 92 95
 e-mail : hakangolac@gmail.com



Eğitim Birimi

Eğitim	Gazi Üniversitesi /	
Derece	Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı/	Mezuniyet tarihi
Yüksek Lisans	Odyoloji ve Konuşma Ses Bozuklukları	Devam ediyor

Lisans	Hacettepe Üniversitesi /	
	Sağlık Bilimleri Fakültesi	2011
	Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü	
Lise	Söke Hilmi Fırat Anadolu Lisesi	2007

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2017-devam ediyor	Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dil ve Konuşma Terapisi Bölümü	Araştırma Görevlisi
2014-2017	Yaşam Ağacı Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi	Fizyoterapist
2013-2014	Diyarbakır Askeri Hastanesi	Fizyoterapist
2011-2013	Can Yetkin Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi	Fizyoterapist

Yabancı Dil

İngilizce

Yayınlar

- Gölaç, H. (2018, Kasım). Panel – sağlık bilimlerinde öğrenci olmak-dil ve konuşma terapisi. 3. Sağlık Bilimleri Kongresi (Özet Bildiri/Davetli Konuşmacı)(Yayın No:4654425), Ankara.
- Gölaç, H. (2018, Mayıs). Panel – sarkopenik disfajide rehabilitatif yaklaşımlar. 10. Ulusal Larengoloji Kongresi (Özet Bildiri/Davetli Konuşmacı)(Yayın No:4266425), Ankara.
- Gölaç, H., Atalık, G., Bacık Tırnak, S., Yıldırım, N., Gündüz, B. (2018, Nisan). Unilateral işitme kayıplı bir olgunun konuşma değerlendirme sonuçları. 13.Uluslararası Kulak Burun Boğaz ve Baş Boyun Cerrahisi Kongresi (Özet Bildiri/Poster)(Yayın No:4762202), Ankara, 88-91.
- Gölaç, H., Atalık G., Bacık Tırnak S., Gündüz B. (2018, Nisan). Dil ve konuşma terapisi bölümüne başvuran akıcı konuşma bozukluğu olan hastaların demografik özelliklerinin incelenmesi: gazi üniversitesi örnekleme. 13. Uluslararası Kulak Burun Boğaz Baş Boyun Cerrahisi Kongresi (Özet Bildiri/Sözlü Sunum)(Yayın No:4772185), Ankara, 103-105.
- Gölaç H., Tunç Songur E., Şansal E., Bacık Tırnak S., Türkcan A. K., Yılmaz M. (2018, Mayıs). Facioscapulohumeral kas distrofili bir olgunun yutma değerlendirme sonuçları. 6. Yutma Bozuklukları Kongresi (Özet Bildiri/Poster)(Yayın No:4294070), Ankara, 89-91.
- Tunç Songur E., Gölaç H., Şansal E., Türkcan A. K., Yılmaz M. (2018, Mayıs). Wallenberg sendromlu bir olgunun yutma değerlendirme sonuçları. 6. Yutma Bozuklukları Kongresi (Özet Bildiri/Poster)(Yayın No:4294065), Ankara, 95-97.
- Şansal E., Gölaç H., Tunç Songur E., Atalık G., Yılmaz M. (2018, Mayıs). Gazi üniversitesi yutma bozuklukları birimine başvuran hastaların profil incelemesi. 6. Yutma Bozuklukları Kongresi (Özet Bildiri/Poster)(Yayın No:4294073), Ankara, 92-94.

Hobiler

Kitap okumak, Müzik dinlemek, Futbol



GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR..

