



**T.C.
İSTANBUL ATLAS ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**BARIATRİK CERRAHİ ÖNCESİ VE SONRASI SESİN AKUSTİK
ÖZELLİKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Begüm AÇAR

**DANIŞMAN
Dr. Öğr. Üyesi Serkan BENGİSU**

**Dil ve Konuşma Terapisi Anabilim Dalı
Dil ve Konuşma Terapisi Programı**

İSTANBUL, 2025



**T.C.
İSTANBUL ATLAS ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**BARIATRİK CERRAHİ ÖNCESİ VE SONRASI SESİN AKUSTİK
ÖZELLİKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Begüm AÇAR

**DANIŞMAN
Dr. Öğr. Üyesi Serkan BENGİSU**

**Dil ve Konuşma Terapisi Anabilim Dalı
Dil ve Konuşma Terapisi Programı**

İSTANBUL, 2025

T.C.
İSTANBUL ATLAS ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
TEZ ONAY SAYFASI

ÖĞRENCİ ADI -SOYADI	Begüm AÇAR	
ÖĞRENCİ NUMARASI	222102046	
PROGRAM ADI	Dil ve Konuşma Terapisi Programı	
İstanbul Atlas Üniversitesi Dil ve Konuşma Terapisi Anabilim Dalı Anabilim Dalında Begüm AÇAR tarafından hazırlanan “Bariatrik Cerrahi Öncesi ve Sonrası Sesin Akustik Özelliklerinin Değerlendirilmesi” adlı tez çalışması jüri tarafından yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir. Tez Savunma Tarihi: 19 / 09 / 2025		
Jüri Üyesinin Unvanı, Adı, Soyadı	Çalıştığı Kurum	İmzası
Dr. Öğr. Üyesi Serkan BENGİSU	İstanbul Atlas Üniversitesi	
Dr. Öğr. Üyesi Merve SAVAŞ	İstanbul Atlas Üniversitesi	
Dr. Öğr. Üyesi Eyüp SEZER	Fenerbahçe Üniversitesi	

İstanbul Atlas Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca bu tez jüri tarafından onaylanmış ve Enstitü Yönetim Kurulu kararıyla kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Hafize UZUN
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

BEYAN

Bu tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bulguların sunumu olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; bu çalışma kapsamında elde edilmeyen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi; çalışmamın İstanbul Atlas Üniversitesinde kullanılan “bilimsel intihal tespit programı” ile tarandığını ve öngörülen standartları karşıladığını beyan ederim.

Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara razı olduğumu bildiririm.

Begüm AÇAR

İTHAF

Kıymetli annem Sema AÇAR'a ithaf ediyorum...



BÜTÇE DESTEKLERİ

BARIATRİK CERRAHİ ÖNCESİ VE SONRASI SESİN AKUSTİK ÖZELLİKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Bu tez çalışması için herhangi bir kurumdan bütçe desteği alınmamıştır.

TEŞEKKÜR

Lisans ve yüksek lisans eğitimim süresince bilimsel rehberliği, desteği ve sabrıyla bana ilham kaynağı olan, her görüşmemizde motivasyonumu artıran saygıdeğer tez danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Serkan Bengisu'ya

Yüksek lisans eğitimim boyunca bilgi birikimini ve deneyimlerini benimle cömertçe paylaşan Dr. Öğr. Üyesi Merve Savaş'a,

Atlas Üniversitesi Dil ve Konuşma Terapisi Bölümü'ndeki tüm değerli hocalarıma,

Çalışmalarında bana zaman ayırarak desteğini esirgemeyen çok değerli Op. Dr. Murat Küsdül'e,

Bu süreçte her koşulda yanımda olan, beni her zaman destekleyen sevgili aileme ve özellikle en büyük motivasyon kaynağım, kurtarıcı meleğim biricik anneme,

Her anımda yanımda olan, desteğini hiç eksik etmeyen kıymetli dostlarıma,

Ve çalışmama zaman ayırıp katkı sağlayan tüm katılımcılara gönülden teşekkür ederim.

Eylül 2025

Begüm AÇAR

İÇİNDEKİLER

BEYAN	iii
İTHAF.....	iv
BÜTÇE DESTEKLERİ.....	v
TEŞEKKÜR	vi
İÇİNDEKİLER	vii
SİMGE/SEMBOL VE KISALTMALAR LİSTESİ	ix
TABLolar LİSTESİ.....	x
ÖZET	xi
ABSTRACT.....	xiii
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
1.1. AMAÇ	2
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1. OBEZİTE TANIMI	4
2.2. BARİATRİK CERRAHİ	4
2.3. İNSANDA SES OLUŞUM MEKANİZMASI.....	5
2.4. ARTİKÜLASYON.....	6
2.5. SES DEĞERLENDİRMESİ	6
2.5.1. Akustik Ses Değerlendirmesi	7
2.5.2. Kepstral Analiz.....	8
2.5.2.1. CAPE-V Cümleleri ve Özellikleri	9
2.6. OBEZİTE VE SES.....	10
2.7. OBEZİTE VE SOLUNUM	10
3. GEREÇ VE YÖNTEM	11
3.1. ARAŞTIRMANIN MODELİ.....	11
3.2. ARAŞTIRMANIN KATILIMCILARI.....	11
3.2.1. Araştırmaya Dahil Edilme Kriterleri	11

3.2.2. Dışlama Kriterleri.....	11
3.3. VERİ TOPLAMA ARAÇLARI	12
3.3.1. Demografik Bilgi Formu	12
3.3.2. Algısal Analiz.....	12
3.3.2.1. Ses Handikap Endeksi (SHİ)	12
3.3.2.2. GRBAS Skalası	13
3.3.3. Akustik Analiz.....	13
3.3.4. Aerodinamik Analiz	14
3.4. VERİLERİN ANALİZİ.....	14
4. BULGULAR.....	15
5. TARTIŞMA.....	20
5.1. TARTIŞMA.....	20
5.2. ÇALIŞMANIN SINIRLILIĞI	24
5.3. SONUÇ	25
5.4. ÖNERİLER	25
6. KAYNAKLAR.....	27
7. EKLER	32
EK 1: İNTİHAL RAPORU	32
EK 2: ETİK KURUL KARARI.....	33
EK 3: GÖNÜLLÜ ONAM FORMU	35
EK 4: DEMOGRAFİK BİLGİ FORMU	36
EK 5: GRBAS SKALASI.....	37
EK 6: VOİCE HANDİCAP INDEX.....	38
8. ÖZGEÇMİŞ	39

SİMGE/SEMBOL VE KISALTMALAR LİSTESİ

APQ	Amplitude Perturbation Quotient
BKİ	Beden Kitle İndeksi
CPP	Cepstral Tepe Belirginliği
F0	Temel Frekans
MDVP	Multidimensional Voice Program
MPT	Maksimum Fonasyon Süresi
NHR	Noise to Harmonic Ratio (Gürültü-Harmonik Oranı)
PPQ	Pitch Perturbation Quotient
VHI	Voice Handicap Index
VKİ	Vücut Kitle İndeksi
VTI	Voice Turbulence Index

TABLÖLAR LİSTESİ

	Sayfa
Tablo 4.1. Katılımcıların demografik özellikleri	15
Tablo 4.2. Bariatrik cerrahi öncesi ve sonrası algısal ve akustik değerlendirme skorlarının wilcoxon işaretli sıra testi ile karşılaştırılması	17
Tablo 4.3. Bariatrik cerrahi öncesi ve sonrası farklı fonetik özelliklere sahip cümlelerin CPP parametrelerinin karşılaştırılması	18

ÖZET

Açar, B. (2025). Bariatrik Cerrahi Öncesi ve Sonrası Sesin Akustik Özelliklerinin Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Atlas Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Dil ve Konuşma Terapisi Anabilim Dalı, İstanbul.

Obezite dünya çapında en büyük sağlık sorunlarından birini temsil etmektedir. Sadece Amerika Birleşik Devletleri'nde, Ulusal Sağlık ve Beslenme İnceleme Anketi'ne (NHANES) göre, 2003-2004 yılları arasında obezite 20 ila 39 yaş arasındaki yetişkinlerin %28,5'inde, 40 ila 59 yaş arasındaki yetişkinlerin %36,8'inde ve 60 yaş ve üzeri yetişkinlerin %31,0'ında mevcuttur. Hipertansiyon, kardiyovasküler hastalıklar, diyabet, felç ve obstrüktif uyku apnesi gibi çok sayıda hastalıkla ilişkilendirilmiştir. Bariatrik cerrahinin şu anda klinik olarak obezite için en etkili ve kalıcı tedavi olduğu konusunda giderek artan bir fikir birliği vardır ve bunun sonucunda son yıllarda gerçekleştirilen bariatrik cerrahi prosedürlerinin sayısı önemli ölçüde artmıştır. Bariatrik cerrahi hastaları birçok dramatik yaşam tarzı değişikliği geçirir ve multidisipliner bir ekip tarafından yürütülen kapsamlı cerrahi öncesi tarama, hastaları başarılı bir sonuç için gerekli olan çok sayıda değişikliğe hazırlamak için önemlidir. Bu çalışmada bariatrik cerrahi planlanan hastaların operasyon öncesi ve sonrası akustik ses özelliklerinde değişim kıyaslanmış olup ses parametreleri incelenmiştir. Bariatrik cerrahi sonrası kilo, üst solunum yolu boyutu ve morfolojisindeki değişim ile ses arasındaki bağlantı değerlendirilmiştir. Çalışma, 18-65 yaş aralığında, konuşma ve iletişim bozukluğu olmayan 15 birey ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya konuşma bozukluğu ya da iletişim engeli bulunmayan, disfoni öyküsü, yakın zamanda üst solunum yolu enfeksiyonu öyküsü ve/veya laringeal manipülasyon öyküsü olmayan kişiler dahil edilmiştir. Morbid obezitesi (BKİ 30 kg/m²'den büyük) olan ve çoklu diyet tedavisinin başarısız olması sonrasında cerrahi müdahale için uygun görülen katılımcılar dahil edilmiştir. Katılımcılara Gönüllülük Onam Formu doldurulduktan sonra yaş, kilo ve boy gibi demografik bilgileri alındıktan sonra GRBAS, Voice Handicap Index uygulanmıştır. Ardından sessiz bir ortamda rahat bir perde ve ses yüksekliğinde ses üretmeleri istenmiştir. Akustik ölçümlerde temel frekans (F0) ve kepsral tepe belirginliği (CPP) gibi parametreler değerlendirilirken, aerodinamik ölçümlerde maksimum fonasyon süresi incelenmiştir. Ses kayıtları, programın

etkililiđini ve ses parametreleri üzerindeki etkisini objektif ve subjektif olarak değerlendirilmiştir.

Anahtar kelimeler: Ses, Akustik Analiz, Bariatrik Cerrahi



ABSTRACT

Açar, B. (2025). Evaluation of Acoustic Voice Characteristics Before and After Bariatric Surgery . Master's thesis, Istanbul Atlas University, Graduate School, Department of Speech and Language Therapy, Istanbul.

Obesity represents one of the most significant global health issues. According to the National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES), in the United States alone, during the years 2003–2004, obesity was present in 28.5% of adults aged 20–39, 36.8% of those aged 40–59, and 31.0% of individuals aged 60 and above. Obesity has been associated with numerous diseases such as hypertension, cardiovascular diseases, diabetes, stroke, and obstructive sleep apnea. There is a growing consensus that bariatric surgery currently constitutes the most effective and sustainable clinical treatment for obesity, which has led to a significant increase in the number of bariatric procedures performed in recent years. Bariatric surgery patients undergo numerous dramatic lifestyle changes, and a comprehensive preoperative evaluation conducted by a multidisciplinary team is crucial to prepare them for the many adjustments required for a successful outcome. This study compares the preoperative and postoperative acoustic voice characteristics of patients undergoing bariatric surgery, examining specific vocal parameters. The relationship between voice changes and alterations in weight, upper airway dimensions, and morphology following bariatric surgery was evaluated. The study was conducted with 15 individuals between the ages of 18 and 65 who had no speech or communication disorders. Individuals with a history of dysphonia, recent upper respiratory tract infections, and/or laryngeal manipulation were excluded from the study. Participants with morbid obesity ($\text{BMI} > 30 \text{ kg/m}^2$) who were deemed suitable for surgical intervention after multiple failed dietary treatments were included. After obtaining informed consent, demographic information such as age, weight, and height was recorded, and the GRBAS scale and Voice Handicap Index (VHI) were administered. Participants were then asked to produce vocal sounds in a quiet environment at a comfortable pitch and loudness. In acoustic analysis, parameters such as fundamental frequency (F_0) and cepstral peak prominence (CPP) were assessed, while aerodynamic measurements included maximum phonation time. Voice

recordings were evaluated both objectively and subjectively to determine the effectiveness of the program and its impact on vocal parameters.

Keywords: Sound, Acoustic Analysis, Bariatric Surgery



1. GİRİŞ VE AMAÇ

Obezite, modern toplumlarda sıklığı giderek artan ve birçok sistemik hastalıkla doğrudan ilişkilendirilen önemli bir halk sağlığı sorunudur. Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ), obeziteyi vücutta sağlığı tehdit edecek düzeyde aşırı yağ birikimi olarak tanımlamakta ve bu durumu bireyin yaşam kalitesini olumsuz etkileyen kronik bir hastalık olarak değerlendirmektedir (Haslam & James, 2005). Obezite; hipertansiyon, tip 2 diyabet, kardiyovasküler hastalıklar, dislipidemi, inme ve bazı kanser türlerinin yanı sıra, obstrüktif uyku apne sendromu (OSAS) gibi birçok ciddi komorbiditeyle ilişkilendirilmektedir (Nguyen, & El-Serag, 2010).

Son yıllarda yapılan araştırmalar, obezitenin yalnızca metabolik ve kardiyovasküler sistemleri değil, aynı zamanda üst solunum yolları anatomisini ve fonksiyonunu da önemli ölçüde etkilediğini ortaya koymuştur. Özellikle boyun ve abdominal bölgelerdeki yağ dokusu artışı, farengeal bölgenin şekil ve boyutunu değiştirmekte; bu durum solunum paterninin yanı sıra ses üretim süreçlerini de doğrudan etkilemektedir (Schwartz et al., 2008). Akustik farengometri gibi ileri tanı yöntemleriyle yapılan çalışmalarda, vücut kitle indeksi (VKİ) ile farengeal boyut arasında anlamlı bir pozitif ilişki olduğu gösterilmiştir. Bununla birlikte, radyolojik görüntüleme teknikleri ile perifaringeal bölgede aşırı yağ birikimi ve buna bağlı olarak farengeal lümeninde daralma saptanmıştır (Li ve diğ., 2010).

Ses üretimi; akciğerlerden gelen hava akımının, vokal foldlar (ses telleri) aracılığıyla titreştirilmesi ve bu sesin üst solunum yollarındaki rezonans boşluklarında şekillendirilmesiyle oluşan kompleks bir süreçtir. Bu sürecin herhangi bir aşamasında meydana gelen anatomik veya fizyolojik değişiklikler, ses kalitesinde bozulmalara, fonasyon süresinde kısalmalara ve vokal performansta azalmaya neden olabilir. Obez bireylerde üst hava yollarında meydana gelen yapısal değişikliklerin, ses rezonansını ve hava akımını etkileyerek fonasyon üzerinde olumsuz etkiler oluşturabileceği düşünülmektedir (Boone ve diğ., 2005). Ancak, obezitenin ses parametreleri üzerindeki etkilerini doğrudan inceleyen bilimsel çalışmalar oldukça sınırlıdır. Literatürde yer alan az sayıda çalışmada, obez bireylerde ses kalitesine ilişkin bazı bozulmaların gözlemlendiği bildirilmiştir. Örneğin, da Cunha ve diğerlerinin yürüttüğü bir çalışmada, obez

bireylerde ses kısıklığı, vokal yorgunluk ve ses instabilitesi gibi yakınmaların obez olmayan bireylere kıyasla daha sık görüldüğü rapor edilmiştir. Bu subjektif bulgular, akustik analizlerle de desteklenmiş; özellikle pertürbasyon parametrelerinde ve ses-gürültü oranında artış, maksimum fonasyon süresinde ise anlamlı azalma tespit edilmiştir (da Cunha, ve diğ., 2009).

Obezitenin, göğüs kafesi ve abdominal bölgede artan yağlanma nedeniyle solunum kasları üzerinde mekanik baskı oluşturduğu ve bunun da akciğer fonksiyonlarını sınırlayarak ses üretimini dolaylı olarak etkilediği bilinmektedir (Boone ve diğ., 2005; Kunduk, Yılmaz, & Ergun, 2013). Ayrıca, obez bireylerde görülen fiziksel yorgunluk hissi, vokal dayanıklılığı azaltarak fonasyon sürecini zorlaştırabilir. Üst hava yollarındaki yağ birikimi, özellikle dil hacmi, yumuşak damak kalınlığı ve faringeal yan duvarlardaki genişlemeler, ses rezonansının bozulmasına yol açabilmektedir (da Cunha ve diğ., 2009). Bununla birlikte, vücut ağırlığı ile vokal fonksiyonlar arasındaki ilişkiyi anlamaya yönelik yapılan araştırmalar arasında çelişkili bulgular da bulunmaktadır. Bazı çalışmalar, bariatrik cerrahi sonrası kilo kaybının akustik ve algısal ses parametrelerinde anlamlı bir değişikliğe yol açmadığını öne sürerken, diğer araştırmalar ise vücut kitle indeksi ve yağ hacminin ses kalitesi, vokal aerodinamik parametreler ve fonasyon aralığı gibi ölçümlerle ilişkili olduğunu bildirmektedir (Hamdan ve diğ., 2014).

Tüm bu bilgiler ışığında, obezitenin ses kalitesi üzerindeki etkilerini ortaya koymak, özellikle sesin profesyonel olarak kullanıldığı meslek gruplarında klinik açıdan önem arz etmektedir. Bu tez çalışması, obez bireylerde uygulanan bariatrik cerrahinin ses parametreleri üzerindeki etkilerini değerlendirmeyi ve kilo kaybına bağlı anatomik ve fizyolojik değişimlerin fonasyon kalitesine olan yansımalarını ortaya koymayı amaçlamaktadır.

1.1. AMAÇ

Bu çalışma 18-65 yaş arası bariatrik cerrahi planlanan kadın hastalardan elde edilen verilerle bariatrik cerrahi öncesi ve sonrası kilo, üst solunum yolu boyutu ve morfolojisindeki değişim ile ses arasındaki bağlantıyı değerlendirmektir. Çalışmada bariatrik cerrahi öncesi ve sonrası alınan ses kayıtları ve algısal ses değerlendirme formlarından elde edilen veriler ile sesteki akustik ve algısal değişim karşılaştırılması amaçlanmıştır.

Araştırmalar sonucu bariatrik cerrahi hastalarının verilerinin ses terapileri modellenmesi ve desenlenmesinde önemli rol oynayacağı düşünülmektedir. Dolayısıyla yapılan çalışmanın literatüre katkı sağlayacağı umulmaktadır.

Çalışma şu soruları yanıtlamayı amaçlamıştır.

- Bariatrik cerrahi sonrası sesin akustik parametrelerinde (temel frekans, jitter, shimmer vb) anlamlı değişiklikler kilo kaybı olur mu?
- Bariatrik cerrahi sonrası sesin aerodinamik parametrelerinde (maksimum fonasyon süresi, vb.) değişim gözlenir mi?
- Bariatrik cerrahi sonrası sesin (GRBAS, SHİ vb.) farklılık meydana gelir mi?
- Bariatrik cerrahi sonrası sesin frekans-temelli ölçüm parametrelerinde (CPP, CPPSS, L/H, L/HSS, CPPF0) değişim olur mu?



2. GENEL BİLGİLER

2.1. OBEZİTE TANIMI

Obezite, Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) tarafından vücutta sağlığı bozacak ölçüde aşırı yağ birikmesi olarak tanımlanır. Beden Kitle İndeksi (BKİ) 30 kg/m^2 ve üzeri olan bireyler obez olarak kabul edilir. Vücutta enerji alımı ve enerji harcanması arasındaki dengesizlik sonucunda obezite ortaya çıkan multifaktöriyel bir hastalıktır. Obezitenin sebepleri arasında genetik, çevresel, davranışsal ve hormonal faktörler yer alır (World Health Organization, 2020).

Obezite bireyin fiziksel görünümü ile beraber sağlığını, psikososyal durumunu ve yaşam kalitesini olumsuz etkileyen genel bir sağlık problemidir. Dünya Sağlık Örgütü'ne (WHO, 2020) göre, obezite kaynaklı hastalıklar küresel ölüm oranlarının en önemli nedenlerinden biridir. Kardiyovasküler hastalıklar, Tip 2 diyabet gibi metabolik bozukluklar, kanser riski ve kas ve iskelet problemleri ile yakından ilişkilidir (Bray, 2004). Obezite, obstrüktif uyku apnesi gibi ciddi uyku bozukluklarına yol açarak uyku kalitesini düşürmekte ve günlük işlevselliği olumsuz etkilemektedir (Young ve diğ., 2002). Bireyin ruh sağlığını da olumsuz etkileyebilmektedir. Depresyon, anksiyete bozuklukları ve düşük özbenlik saygısı, obez bireylerde daha yaygın olarak görülmektedir (Fabricatore & Wadden, 2004). Obezite, bireyin günlük aktivitelerini yerine getirme yetisini sınırlayarak yaşam kalitesini düşürebilmektedir. Fiziksel hareket yetersizlikleri, uyku problemleri bireyin yaşam tarzını etkiler. Yaşadığı iş gücü kaybı ekonomik ve sosyal anlamda ciddi yük oluşturabilir. Obezitenin bireysel ve toplumsal düzeyde yarattığı olumsuz etkilerin azaltılması için etkili önleme ve tedavi stratejilerinin uygulanması gerekmektedir.

2.2. BARIATRİK CERRAHİ

Bariatrik cerrahi, obezite tedavisinde kullanılan en etkili cerrahi yöntemleri kapsayan bir alan olup, vücut ağırlığının uzun vadeli olarak azaltılmasını ve obeziteye bağlı komorbiditelerin kontrol altına alınmasını amaçlamaktadır (Buchwald ve diğ., 2004). Günümüzde bariatrik

cerrahi, diyet ve egzersizle başarılı kilo kaybı sağlanamayan ve obeziteye bağlı ciddi sağlık sorunları bulunan bireylerde etkin bir tedavi yöntemi olarak kabul edilmektedir.

Bariatrik cerrahi, Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) ve Amerikan Metabolik ve Bariatrik Cerrahi Derneği (ASMBS) tarafından belirlenen kriterlere göre uygulanmaktadır. Genel olarak, aşağıdaki hasta gruplarında bariatrik cerrahi uygulanabilir (Rubino ve diğ., 2010).

1. BKİ ≥ 40 kg/m² olan morbid obez bireyler.
2. BKİ ≥ 35 kg/m² olup tip 2 diyabet, hipertansiyon, uyku apnesi veya diğer metabolik sendrom bileşenleri gibi komorbiditeleri bulunan hastalar.
3. BKİ 30-34.9 kg/m² arasında olup kontrol edilemeyen tip 2 diyabet veya ciddi metabolik hastalıklara sahip bireylerde belirli durumlarda cerrahi düşünülebilir.

Bariatrik cerrahi yöntemleri temel olarak gıda alımını kısıtlayıcı (restriktif), emilim azaltıcı (malabsorbtif) veya her iki mekanizmayı bir arada bulunduran prosedürleri içermektedir (Schauer ve diğ., 2017). Tüp mide ameliyatı ve ayarlanabilir mide bandı restriktif yöntemler arasında yer alır. Tüp mide ameliyatında midenin büyük bir kısmı çıkarılarak mide daraltılır. Ayarlanabilir mide bandında ise midenin üst bölümüne bir bant yerleştirilir. Malabsorbtif ve kombinasyonel yöntemler ise Roux-en-Y Gastrik Bypass (RYGB) ve Duodenal Switch prosedürlerini kapsar. Hem gıda alımını azaltan hem de bağırsakların bir kısmını bypass ederek kalori emilimini sınırlayan prosedürlerdendir (Courcoulas ve diğ., 2018).

Operasyon sonrası erken vadede enfeksiyon, kanama riski, nastomoz kaçağı, enfeksiyon ve kanama gibi erken dönem sorunlar ortaya çıkabilirken, uzun vadede beslenme bozuklukları, vitamin ve mineral eksiklikleri ile dumping sendromu gibi yan etkiler görülebilir (Peterli ve diğ., 2018). Bu nedenle, operasyon sonrası hastaların düzenli tıbbi kontrollerin sağlanması hayati önem taşımaktadır.

2.3. İNSANDA SES OLUŞUM MEKANİZMASI

İnsanda ses ve konuşmanın meydana gelmesi; merkezi sinir sistemi tarafından düzenlenen solunum, gırtlak (larenks) işlevleri, rezonans ve artikülasyon gibi süreçlerin eşzamanlı ve uyumlu çalışmasıyla ortaya çıkan karmaşık bir olaylar dizisidir. Konuşma süreci; fonasyon, rezonans, artikülasyon, prozodi ve solunum olmak üzere çeşitli aşamalardan oluşur (Boone ve diğ., 2005).

2.4. ARTİKÜLASYON

Artikülasyon, ses tellerinden çıkan sesin çeşitli yapılar tarafından biçimlendirilerek anlamlı ses birimlerine, yani fonemlere dönüştürülmesi sürecidir. Bu süreçte, artikülatör adı verilen anatomik yapılar sesin şekillendirilmesinde temel rol oynar ve böylece konuşma üretimi sağlanır. Konuşmanın oluşumuna katkı sağlayan başlıca artikülatörler arasında dil, alt çene (mandibula), dudaklar, yumuşak damak (velum), gırtlak (larenks), alveolar çıkıntılar, dişler, sert damak, burun ve yutak (farenks) yer alır. Bu yapılar içinde, dil, mandibula, dudaklar ve velum aktif artikülatörler olarak görev yapar; yani sesin üretiminde doğrudan hareket ederek biçimlendirici rol üstlenirler (Kent & Read, 2002).

2.5. SES DEĞERLENDİRMESİ

Konuşmanın temel bileşeni olan ses, akustik enerji formunda olan ve akciğerlerden gelen hava akımının, artikülatör yapılar tarafından şekillendirilmesiyle oluşan titreşimsel bir fenomendir. Sesin üretilmesi, fizyolojik olarak birbirini izleyen üç temel aşamanın gerçekleşmesini gerektirir. Solunum (respirasyon), ses üretimi (fonasyon) ve rezonans.

Fonasyon, konuşmanın temel yapı taşlarından biri olarak, merkezi sinir sistemi ile çevresel nöromusküler yapıların bütüncül bir koordinasyonunu zorunlu kılar (Baştürk Tutar, 2016). Sesli ifadelerin gerçekleştirilmesine yönelik motor planlar, ilk olarak presantral girusta oluşturulur. Bu bölgeden çıkan sinirsel iletiler, beyin sapındaki motor çekirdeklere aktarılır. İletilen bu sinyaller, fonasyon sürecine doğrudan katılan larenks, göğüs (toraks) ve karın (abdomen) kaslarını aktive eder. Bununla birlikte, sesin kalitesi ve sürekliliği gibi daha hassas düzenlemeler; ekstrapiramidal sistemin bileşenleri olan serebral korteks, serebellum ve bazal gangliyonlar ile otonom sinir sistemi tarafından sağlanır (Baştürk Tutar, 2016). Klinisyenler, ses özelliklerini değerlendirirken solunum, fonasyon ve rezonans süreçlerini sistematik biçimde inceler. Ses üretiminin doğru şekilde analiz edilebilmesi için bu aşamalarda standart bir değerlendirme protokolünün izlenmesi gereklidir (İncebay, 2022). ASHA, kapsamlı bir ses değerlendirmesinde şu basamakların izlenmesini önermektedir: ayrıntılı öykü alma, öz bildirim ölçeklerinin kullanımı, oral-periferik yapıların incelenmesi, solunum fonksiyonlarının değerlendirilmesi, işitsel-algısal analiz ve aletsel yöntemlerle ölçüm. Buna ek olarak, kapsamlı bir değerlendirme sonucunda ulaşılması gereken noktalar; ses bozukluğunun tanısının konulması, bozukluğun şiddeti ve özelliklerinin tanımlanması, müdahale için öneriler ile

prognozun belirlenmesi, uygun tedavi ve yönetim seçeneklerinin sunulması ve gerekli görüldüğünde bireyin ilgili diğer uzmanlara yönlendirilmesi şeklinde ifade edilmektedir (Roy, 2013).

2.5.1. Akustik Ses Değerlendirmesi

MDVP ile temel frekans bilgisi ve frekans pertürbasyonunu değerlendiren jitter, jitta, RAP, PPQ, sPPQ ve vFo; amplitüd pertürbasyonunu yansıtan shimmer, shimdB, APQ, sAPQ ve vAm; ayrıca gürültü düzeyini gösteren NHR, VTI ve SPI gibi parametreleri analiz edilmektedir (MDVP Kılavuz, 1993). Vokal kordların bir saniye içerisinde gerçekleştirdiği titreşim sayısı temel frekans olarak tanımlanmaktadır. İki ardışık titreşim arasındaki zaman dilimi ise periyot adını alır. Temel frekansın ölçü birimi Hertz (Hz) iken, periyot milisaniye (ms) cinsinden ifade edilir. Fiziksel bir kavram olan temel frekansın işitsel karşılığı perdedir; temel frekans yükseldikçe perde daha ince, düştükçe ise daha kalın olarak algılanır (Bengisu, 2004, s.30). Pertürbasyon ile ilgili parametreler jitter frekans düzensizliğini değerlendiren bir parametredir. Analiz edilen ses örneğinde, ardışık periyotlar arasındaki perde değişkenliğinin göreceli ölçümünü ifade eder. Jitter yüzdesi, sesin perde periyodunda meydana gelen kısa süreli dalgalanmaları nicel olarak ortaya koymaktadır. Pitch Perturbation Quotient (PPQ), temel frekanstaki küçük ve kısa süreli dalgalanmaları değerlendiren bir parametredir. Jitter'den farklı olarak ardışık birkaç periyodun ortalamasını dikkate alarak daha dengeli bir ölçüm sunar. PPQ değerinin artışı, ses üretiminde kararsızlık ve vokal kalite bozukluğu ile ilişkilendirilmektedir. Shimmer, şiddet (amplitüd) düzensizliğini gösteren bir parametredir. İncelenen ses örneğinde, ardışık periyotlar arasında ortaya çıkan tepeden tepeye genlik değişimlerinin göreceli ölçümünü ifade eder. Shimmer yüzdesi, sesin genliğinde görülen kısa süreli dalgalanmaları nicel olarak belirlemektedir. Amplitude Perturbation Quotient (APQ), ses sinyalindeki amplitüd dalgalanmalarının nicel bir göstergesidir. Temel olarak, ardışık glottal döngülerdeki tepe amplitüdlere arasındaki küçük değişimlerin ortalamasını ölçer ve sesin yükseklik açısından düzenlilik veya düzensizliğini yansıtır. Yüksek APQ değerleri, sesin amplitüdünde belirgin düzensizlikler olduğunu ve dolayısıyla sesin pürüzlü veya instabil olabileceğini gösterirken; düşük değerler, sesin daha stabil ve homojen olduğunu işaret eder. vAm, şiddet pertürbasyonu ile ilişkili parametrelerden biridir. Bu ölçüm, ses sinyalinde meydana gelen kısa süreli genlik dalgalanmalarını değerlendirir ve analiz edilen ses örneğinde tepeden tepeye genlik değişimlerini ortaya koyar. Gürültü-Harmonik Oranı (Noise to Harmonic Ratio, NHR), ses sinyalindeki harmonik enerji ile gürültü enerjisi arasındaki oranı ifade eder. Gürültü, ses

içerisinde rastlantısal olarak ortaya çıkan aperiodyik enerjiyi temsil eder ve hem belirli frekans bantlarında hem de tüm spektrumda gözlemlenebilir. NHR, özellikle 1500–4500 Hz aralığındaki harmonik olmayan (gürültü) spektral enerji ile 70–4500 Hz aralığındaki harmonik spektral enerji arasındaki oran üzerinden hesaplanır. Bu ölçüt, ses sinyalinde gürültü düzeyinin genel bir göstergesi olarak kullanılmaktadır. Yumuşak Fonasyon İndeksi (Soft Phonation Index, SPI), 70–1600 Hz aralığındaki düşük frekanslı harmonik enerjinin ortalamasının, 1600–4500 Hz aralığındaki yüksek frekanslı harmonik enerji ortalamasına oranı ile hesaplanan bir parametredir. Bu ölçüt, fonasyon sırasında vokal kordların gerginlik düzeyini ve tam kapanıp kapanmadığını değerlendirmek için kullanılmaktadır. Voice Turbulence Index (VTI), ses üretiminde vokal foldların tam kapanmaması veya hava kaçağı nedeniyle ortaya çıkan türbülansın nicel ölçüsüdür. Bu parametre, özellikle yüksek frekanslı gürültü bileşenlerini analiz eder. VTI, sesin glottal kapanma kalitesini ve hava kaçağını objektif olarak değerlendirmeye olanak sağlar (MDVP Kılavuz, 1993).

2.5.2. Kepstral Analiz

Frekans temelli ölçümler arasında yer alan keprum analizi, sesin temel frekansını belirlemede jitter ve shimmer gibi geleneksel akustik parametrelere kıyasla daha avantajlı bir yöntem olarak kabul edilmektedir. Bu yöntem ilk kez Noll tarafından tanımlanmış, daha sonra Hillenbrand ve diğerleri tarafından geliştirilerek “kepral tepe noktası” kavramı üzerinden nefesli ses kalitesini değerlendirmede kullanılmıştır (İncebay, 2022). Son yıllarda Awan ve diğerleri tarafından Konuşma ve Seste Disfoni Analizi (ADSV) isimli bir akustik analiz yazılımı geliştirilmiş ve geçerliliği sınanmıştır. Bu yazılım, CSID (Cepstral Spectral Index of Dysphonia) adı verilen bir parametre aracılığıyla disfoni şiddetini akustik olarak tahmin edebilmektedir. CSID, tedavi sonuçlarının değerlendirilmesi ve disfoni derecesinin belirlenmesinde kepral ve spektral ölçümlerden yararlanan bir göstergedir (Awan, Roy, Jetté, Meltzner & Hillman, 2010). Zaman temelli ölçümlerin aksine, bu parametreler temel frekans belirlemede döngü sınırlarının tespitini gerektirmemekte ve aperiodyisiteyi daha güvenilir şekilde yansıtmaktadır. Özellikle CPP ve sCPP, algısal yargılarla karşılaştırıldığında disfoni şiddetinin en iyi belirleyicileri olarak tanımlanmış ve hem sürekli ünlü fonasyonu hem de bağlantılı konuşmada ses bozukluklarının değerlendirilmesi için ideal ölçümler olarak önerilmiştir (Maryn, Roy, De Bodt, Van Cauwenberge, & Corthals, 2009).

CPP (Cepstral Peak Prominence), ses sinyalindeki periyodikliğin bir göstergesidir. Logaritmik güç spektrumunun yeniden spektrumlanmasıyla elde edilir ve temel periyoda

karşılık gelen kepsral tepenin genliği ölçülür. CPP değeri, sinyaldeki düzenliliği ve vokal fold titreşimlerinin stabilitesini yansıtır. Yüksek CPP, daha belirgin periyodiklik, dengeli fonasyon ve artmış harmonik enerji yoğunlaşması anlamına gelir.

CPPSS (Cepstral Peak Prominence-Smoothed), ses sinyalinde aperiodyklik, seslenme başlangıç-bitişi ve tonlama geçişlerinden kaynaklanan değişkenliği yansıtır. Bağlantılı konuşmada yüksek CPPSS değeri, larinksin cümle üretimi için gerekli dinamik ayarlamaları daha iyi gerçekleştirebildiğini gösterirken; düşük CPPSS, larinks esnekliğinin azaldığını düşündürür.

L/H oranı, düşük frekanslı spektral enerjinin (<4 kHz) yüksek frekanslı enerjiye (>4 kHz) oranını ifade eder. Normal olarak algılanan seslerde bu oranın daha yüksek olduğu bildirilmektedir.

L/HSS, ses sinyalinin sürekliliği boyunca ortaya çıkan değişkenliği göstermektedir. Bağlantılı konuşmada kullanılan CPPSS parametresine benzer biçimde, cümle düzeyinde yapılan ölçümlerde normal sese sahip bireylerde L/HSS değerinin daha yüksek olması beklenir (İncebay, 2022).

2.5.2.1. CAPE-V Cümleleri ve Özellikleri

1. Cümle: “Üç buçuk kilo köfte ısmarladı.” Koartikülasyon cümlesidir. Bu cümleinin İngilizce olarak karşılığı olan orijinal CAPE-V cümlesi “*The blue spot is on the key again*” cümlesidir. Bu cümle ötümlü seslerin koartikülasyon etkisini incelemek için uyarıcı bir cümledir.

2. Cümle: “Her hoş hatıra hep huzur verir.” Yumuşak başlangıçlı fonasyon cümlesidir. Bu cümleinin İngilizce olarak karşılığı olan orijinal CAPE-V cümlesi “*How hard did he hit him?*” cümlesidir. Bu cümle yumuşak glotal atakları değerlendirmek için kullanılır.

3. Cümle: “Ali elli elma yer dedi.” Tümü ötümlü cümlesidir. Bu cümleinin İngilizce olarak karşılığı olan orijinal CAPE-V cümlesi “*We were away a year ago*” cümlesidir. Bu cümle bir sözcükten diğerine geçişteki bağlanmayı değerlendirir.

4. Cümle: “İyi eti Ezgi ve Evrim ister.” Sert glotal atak cümlesidir. Bu cümleinin İngilizce olarak karşılığı olan orijinal CAPE-V cümlesi “*We eat eggs every Easter*” cümlesidir. Bu cümle sert glotal atakları tetikleyebilecek ötümlü seslerle başlayan sözcükleri içerir. Bunların olup olmadığını değerlendirir.

5. Cümle: “Meryem ninenin limounlu mumu.” Nazal cümlesidir. Bu cümlenin İngilizce olarak karşılığı olan orijinal CAPE-V cümlesi “*My mama makes lemon jam*” dir. Hiponazalite ve rezonans ses terapisi için olası uyarılabilirliği değerlendirme fırsatı sağlar.

6. Cümle: “Pasta ve keki köpek kaptı.” Patlamalı ötümsüz cümlesidir. Bu cümlenin İngilizce olarak karşılığı olan orijinal CAPE-V cümlesi “*Peter will keep at the peak*” tir. Nazal sesleri içermemekle birlikte, ağız içi basıncı ve olası hipernazalite veya nazal emisyon durumlarını değerlendirir.

2.6. OBEZİTE VE SES

Obezite, vücudun hemen her sisteminde çeşitli yapısal ve işlevsel değişikliklere yol açması nedeniyle ses üretimi ve özellikleri üzerinde de etkilerini gösterebilmektedir. Özellikle yağ dokusunun vücuttaki dağılım biçimi, ses yolunu oluşturan yapılarda belirgin etkiler göstermektedir (Mancini, 2001). Uvula, yumuşak damak, farenksin yan ve arka duvarları ile dilin arka kısmında ortaya çıkan aşırı yağ birikimleri, ses oluşum sürecini doğrudan etkileyebilecek anatomik değişiklikler arasında yer almaktadır. Bu durum, morbid obez bireylerde ses kalitesinde ve fonasyonel kapasitede farklılıkların ortaya çıkmasına zemin hazırlamaktadır. Ayrıca obezite; arteriyel hipertansiyon, laringofaringeal reflü, obstrüktif uyku apnesi gibi pek çok sistemik sorunla yakından ilişkilidir. Özellikle üst vücut bölgesinde biriken yağ dokusu, faringeal yumuşak dokuların ve lenfoid dokuların hacimsel artışına neden olarak ses yolunun anatomik ve fonksiyonel dengesini bozmakta, böylece sesin üretim ve iletim sürecini olumsuz yönde etkilemektedir (da Cunha, ve diğ., 2009).

2.7. OBEZİTE VE SOLUNUM

Obezite, yalnızca metabolik ve kardiyovasküler sistemleri değil, aynı zamanda solunum sistemi işlevlerini de önemli ölçüde etkileyen bir durumdur. Artan vücut kitle indeksi, göğüs duvarı, diyafragma ve üst solunum yollarında yapısal ve fonksiyonel değişikliklere yol açarak solunum mekaniklerini olumsuz yönde etkilemektedir (Littleton, 2012).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. ARAŞTIRMANIN MODELİ

Bariatrik cerrahi planlanan 18-65 yaş arası kadın hastaların cerrahi operasyon öncesi ve sonrasında alınan ses kayıtları ile bireyin ses parametrelerindeki akustik değişim araştırılmıştır.

3.2. ARAŞTIRMANIN KATILIMCILARI

Bu çalışma, Aralık 2024 ile Temmuz 2025 tarihleri arasında, bariatrik cerrahi planlanan ve ilgili ön değerlendirme kriterlerini karşılayan 18-65 yaş aralığında kadın hastalarla yürütülmüştür. Sevk merkezinin bariatrik cerrahi birimine başvuran tüm kadın hastalar, çalışmaya katılmak üzere gönüllü olarak davet edilmiştir. Araştırma, İstanbul Atlas Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından onaylanmış olup, Helsinki Bildirgesi'nin etik ilkeleri doğrultusunda gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya katılan tüm bireylerden yazılı, bilgilendirilmiş gönüllü olur alınmış ve yalnızca belirlenen dâhil edilme kriterlerini karşılayan hastalar değerlendirmeye alınmıştır.

3.2.1. Araştırmaya Dahil Edilme Kriterleri

18-65 yaşları arasında olmak. Dil ve konuşma terapistlerinin değerlendirmelerine göre, konuşma bozukluğu ya da iletişim engeli bulunmayan bireyler. Disfoni öyküsü, yakın zamanda üst solunum yolu enfeksiyonu öyküsü ve/veya laringeal manipülasyon öyküsü olmayan kişiler dahil edilmiştir. Araştırmanın amacını ve süreçlerini anlayıp, gönüllü olarak çalışmaya katılmayı kabul eden bireyler. Morbid obezitesi (BKİ 30 kg/m²'den büyük) olan ve çoklu diyet tedavisinin başarısız olması sonrasında cerrahi müdahale için uygun görülen hastalar dahil edilmiştir.

3.2.2. Dışlama Kriterleri

18-65 yaşları arasında olmayan konuşma bozukluğu, artikülasyon sorunları, ses bozuklukları yaşayan bireyler. Araştırma prosedürlerini ve bilgilendirme formunu anlamayan,

çalışmaya katılmayı kabul etmeyen bireyler. BKİ 30 kg/m²'den küçük olan ve çoklu diyet tedavisi denenmemiş bireyler araştırmaya dahil edilmemiştir.

3.3. VERİ TOPLAMA ARAÇLARI

Bu araştırmada, veri toplama araçları olarak demografik bilgi formu, algısal, akustik ve aerodinamik analiz uygulanmıştır.

3.3.1. Demografik Bilgi Formu

Demografik veriler, katılımcıların yaş bilgisi ile birlikte ameliyat öncesi ve sonrası antropometrik ölçümlerini (ağırlık, boy ve vücut kitle indeksi) içermektedir. Ayrıca, uygulanan cerrahi yöntemin türü ve eşlik eden sağlık sorunlarına ilişkin bilgiler de toplanmıştır. Bu sağlık sorunları arasında diyabet, hipertansiyon, dislipidemi, obstrüktif uyku apnesi, depresyon, yetersiz beslenme, sigara kullanım öyküsü, alerjik hastalıklar ve gastroözofageal reflü yer almaktadır. Gastroözofageal reflü, mide rahatsızlıkları ve/veya regürjitasyon öyküsünün varlığına göre tanımlanmıştır. Bunlara ek olarak, cerrahi işlem sırasında ve/veya ameliyat sonrasında gelişen olası komplikasyonlar da kaydedilmiştir.

3.3.2. Algısal Analiz

3.3.2.1. Ses Handikap Endeksi (SHİ)

Katılımcıların ses özelliklerini değerlendirmek amacıyla, Ses Handikap İndeksi-10'un (SHİ-10) Türkçe versiyonu kullanılmıştır. SHİ, bireylerin yaşadığı ses sorunlarının günlük yaşam üzerindeki etkilerini ölçmek üzere geliştirilmiş öz-bildirim temelli bir ankettir. Ölçeğin orijinal formu Jacobson ve diğerleri tarafından geliştirilmiş olup (Jacobson, Johnson, Grywalski, ve diğ., 1997). Bu ölçek, sesin fiziksel, duygusal ve fonksiyonel etkilerini değerlendirir. Sorular, sesin kişiyi ne kadar zorladığı, sosyal ilişkileri, iş yaşamı ve özgüveni üzerindeki etkisi gibi alanları kapsar. Türkçe'ye uyarlanması ile ilgili geçerlilik ve güvenilirlik çalışmaları ise Kılıç ve diğerleri tarafından gerçekleştirilmiştir (Kılıç ve diğ., 2008). Puanlar 0 ile 4 arasında verilir ve toplam puan, ses bozukluğunun şiddetini ve bireyin yaşam kalitesine olan etkisini gösterir. VHI-10, özellikle sesle ilgili tedavi süreçlerinde daha kısa ve etkili bir değerlendirme yapılmasını sağlar. İlk kısım demografik bilgilerin kayıt alındığı kısımdır. İkinci bölüm ise ses kullanımıyla ilgili 2 soru bulunmaktadır. Üçüncü bölümde 10 soru bulunmaktadır. Bu bölümde katılımcılar kendi ses durumuna 0-4 arası puan vermektedir. Dördüncü kısımda

ise bugünkü ses bozukluğunu puanlamaktadırlar. 0-3 arası puan vermektedirler. Son bölümde ise toplam alınan skorlar yazılır. Toplam puan bireyin bölümlere verdiği puanların toplanmasıyla elde edilir. Elde edilen toplam puan ses probleminin şiddeti hakkında bilgi vermektedir; yüksek puanlar, daha belirgin ve etkili ses sorunlarına işaret etmektedir.

3.3.2.2. GRBAS Skalası

Ses kalitesinin subjektif değerlendirmesi için GRBAS (Grade, Roughness, Breathiness, Asthenia, Strain) Skalası kullanılmıştır. Bu skala, sesin beş farklı özelliğini (genel bozukluk derecesi, pürüzlülük, hışırtılılık, zayıflık ve zorlama) değerlendirmeye yönelik dinleyici temelli bir ölçme aracıdır (Hirano, 1981). Her bir parametre, 0 (normal) ile 3 (şiddetli bozukluk) arasında değişen dört dereceli bir Likert ölçeği kullanılarak puanlanmıştır. Değerlendirmeler, ses bozuklukları konusunda deneyimli iki bağımsız uzman tarafından yapılmıştır. Değerlendirme öncesinde uzmanlar, ölçeğin tanımsal kriterleri üzerinde görüş birliği sağlamış ve ses kayıtlarını ayrı ayrı dinleyerek her parametre için skorlamalarını gerçekleştirmiştir. Gerekli durumlarda değerlendiriciler arası uyum, istatistiksel analizle kontrol edilmiştir. GRBAS Skalası, özellikle tedavi öncesi ve sonrası ses kalitesindeki değişimleri izlemek amacıyla tercih edilmiştir.

3.3.3. Akustik Analiz

Bu çalışmada, akustik ses analizi için kullanılmıştır. Akustik ölçümler için MDVP (Multidimensional Voice Program, Model 5105) yazılımı kullanılmıştır. Kepstral analiz için ADSV (Analysis of Dysphonia in Speech and Voice) Konuşma ve Ses Disfonisinin Analizi yazılımı kullanılmıştır. Akustik analizler için ses kayıtları, Samson Go Mic Portable USB Consender mikrofonu kullanılarak alınmıştır. Mikrofon, katılımcıdan 15 cm uzaklıkta konumlandırılmış ve maksimum hassasiyet noktasının katılımcıya dik olacak şekilde yerleştirilmesine dikkat edilmiştir. Ses sinyalleri, 16-bit çözünürlükte ve 50 kHz örnekleme frekansında dijitalleştirilmiştir. Akustik analiz için sürekli sesli harflerin her birinden 3 saniyelik orta segment seçilmiştir. Ardından katılımcılara aynı mikrofon mesafesinde CAPE-V (Sesin Konsensüs İşitsel-Algısal Değerlendirmesinin Türkçe versiyonu) cümleleri okutularak gerçekleştirilmiş ve akustik analiz için gerekli olan standardize cümle bölümü seçilerek analiz için kullanılmıştır. Ses kayıtları ölçeklerin geçerli sonuçlar vermesi için, tüm ölçümler gürültü düzeyinin düşük olduğu (<30 dB) özel bir odada yapılmıştır. Akustik değerlendirme parameterleri arasında ise frekans pertürbasyon parametreleri (temel frekans, jitter, PPQ),

amplitüd pertürbasyon parametreleri (shimmer, APQ, vAM), gürültü parametreleri (NHR, HNR, SPI, VTI), kepsral parametreler için CPP Fo, CPP CPPSS gibi parametreler yer almıştır.

3.3.4. Aerodinamik Analiz

Çalışmada katılımcıların aerodinamik özelliklerinin değerlendirilmesinde Maksimum Fonasyon Süresi (MPT). Fonasyon sırasında ölçülen aerodinamik parametreler, larinks seviyesindeki hava akımı dinamiklerini ve solunum kontrolünü objektif biçimde ortaya koyar (Stemple, Glaze, & Klaben, 2014). MPT ölçümünü yapabilmek için katılımcılardan, sessiz bir ortamda, dik ve uygun postürde, derin bir nefes sonrası /a/ sesini mümkün olduğunca uzun süreyle üretmeleri istenmiştir (Boone, McFarlane, Von Berg, & Zraick, 2020). Bu işlem her bir katılımcı için öntest ve sontest düzeninde her düzende üçer kez olacak şekilde toplamda altı kez tekrarlanmış; katılımcının /a/ sesini üretmesiyle süre tutmak için bir kronometre başlatılmış, fonasyon bittiğinde kronometre durdurularak net süre kaydedilmiştir. Her bir test düzeninde, denemeler arasından en uzun süreli zaman değeri seçilmiş ve bu süre, katılımcının Maksimum Fonasyon Süresi (MPT) değeri olarak saniye cinsinden kaydedilmiştir. Fonasyon süresi (MPT) hesaplanarak, en uzun süre, Titze (1994) tarafından önerilen yöntemle göre kaydedilmiştir.

3.4. VERİLERİN ANALİZİ

Bu çalışmada elde edilen verilerin istatistiksel analizleri, *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) 26.0 sürümü (SPSS Inc., Chicago, IL, ABD) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Verilerin dağılım özelliklerini değerlendirmek amacıyla Shapiro-Wilk normallik testi uygulanmıştır. Betimsel istatistikler kapsamında sürekli değişkenler için ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değerler hesaplanmış; kategorik değişkenler ise frekans ve yüzde (%) değerleri ile özetlenmiştir. Bu istatistiksel veriler, çalışma grubunun demografik özelliklerinin ve ölçüm parametrelerinin dağılımının belirlenmesi amacıyla kullanılmıştır. Ön test ve son test ölçümleri karşılaştırılırken, her bir parametre için normallik varsayımı ayrı ayrı test edilmiştir. Normallik dağılımı göstermeyen değişkenlerde Wilcoxon işaretli sıra testi uygulanmış, normallik dağılımını karşılayan parametreler için ise eşleştirilmiş örneklem t-testi (paired samples t-test) kullanılmıştır. Tüm analizlerde istatistiksel anlamlılık düzeyi $p<0,05$ olarak kabul edilmiştir.

4. BULGULAR

Bu çalışmaya bariatrik cerrahi uygulanmış 15 kadın katılımcı dahil edilmiştir ve tümünde cerrahi yöntem olarak tüp mide ameliyatı uygulanmıştır. Tablo 1’de katılımcıların yaş, boy, cerrahi öncesi/sonrası vücut ağırlığı ile VKİ (cerrahi öncesi/sonrası) değerleri; ayrıca sigara ve alkol kullanımı, hipertansiyon, alerji öyküsü, reflü, diyabet, dislipidemi, uyku apnesi ve depresyon gibi klinik özelliklerin dağılımları sunulmaktadır. Sürekli değişkenler ortalama $\pm$ standart sapma (SS) olarak, kategorik değişkenler sayı (n) ve yüzde (%) şeklinde verilmiştir. Cerrahi öncesi–sonrası karşılaştırmalarında sürekli değişkenler için eşleştirilmiş örneklem t testi kullanılmıştır.

Tablo 4.1. Katılımcıların demografik özellikleri

	Değişken	Ortalama $\pm$ SS	p
	Yaş	43.47 $\pm$ 10.05	
	Boy (cm)	161.13 $\pm$ 3.38	
Kilo	Cerrahi Öncesi	104.60 $\pm$ 10.84	0,001*
	Cerrahi Sonrası	81.73 $\pm$ 12.29	
VKİ	Cerrahi Öncesi	41.26 $\pm$ 3.50	0,001*
	Cerrahi Sonrası	31.11 $\pm$ 4.20	
	Değişken	N (15)	Yüzde (%)
Sigara Kullanımı	Evet	5	33,3
	Hayır	10	66,7
	Bazen	0	0
	Toplam	15	100
Alkol Kullanımı	Alkol (Evet)	2	6,7
	Alkol (Hayır)	12	13,3
	Alkol (Bazen)	1	80
	Toplam	15	100
Hipertansiyon	Evet	9	60,0
	Hayır	6	40,0
	Toplam	15	100

Tablo 4.1 (devam): Katılımcıların demografik özellikleri

	Değişken	N (15)	Yüzde (%)
Alerji Öyküsü	Evet	4	26,7
	Hayır	11	73,3
	Toplam	15	100
Reflü	Evet	2	13,3
	Hayır	13	86,7
	Toplam	15	100
Diyabet	Evet	6	40,0
	Hayır	9	60,0
	Toplam	15	100
Dislipidemi	Evet	7	46,7
	Hayır	8	53,3
	Toplam	15	100
Uyku Apnesi	Evet	9	60,0
	Hayır	6	40,0
	Toplam	15	100
Depresyon	Evet	8	53,3
	Hayır	7	46,7
	Toplam	15	100

VKİ: Vücut Kitle İndeksi; N: Katılımcı Sayısı, $p < 0,05^*$, Paired Samples T Test

Tablo 4.1'deki bulgular, cerrahi sonrası vücut ağırlığında (önce: 104.60 ± 10.84 kg, sonra: 81.73 ± 12.29 kg) ve VKİ'de (önce: 41.26 ± 3.50 , sonra: 31.11 ± 4.20) anlamlı düşüş olduğunu göstermektedir ($p=0.001$; her iki değişken için). Katılımcıların ortalama yaşı 43.47 ± 10.05 yıl, boyu 161.13 ± 3.38 cm'dir. Kategorik değişkenlere bakıldığında, katılımcıların %60'ında hipertansiyon, %40'ında diyabet, %46.7'sinde dislipidemi, %60'ında uyku apnesi ve %53.3'ünde depresyon bulunduğu; reflü prevalansının %13.3 olduğu görülmektedir. Sigara kullanımı katılımcıların %33.3'ünde, alkol kullanımı ise %13.3'ünde mevcuttur.

Tablo 2'de bariatrik cerrahi öncesi ve sonrası elde edilen algısal (GRBAS, SHE-10) ve akustik (f0, jitter, shimmer, PPQ, APQ, vAM, NHR, VTI, SPI, MPT) değerlendirme skorlarının karşılaştırmaları sunulmaktadır. Analizlerde parametrik varsayımlar sağlanmadığından, cerrahi öncesi ve sonrası farkları değerlendirmek amacıyla Wilcoxon işaretli sıra testi kullanılmıştır. Tablo değerleri ortalama $\pm$ standart sapma (Ort $\pm$ SS), medyan (Med) ve minimum–maksimum (Min–Maks) değerleriyle birlikte verilmiştir.

Tablo 4.2. Bariatrik cerrahi öncesi ve sonrası algısal ve akustik değerlendirme skorlarının wilcoxon işaretli sıra testi ile karşılaştırılması

	Cerrahi Öncesi			Cerrahi Sonrası			Z	p
	Ort±SS	Med	Min-Max	Ort±SS	Med	Min-Max		
GRBAS	1,80 ± 1,21	2	0,00–4,00	0,67 ± 0,90	0	0,00–3,00	-3.002	0,003*
SHE-10	1,53 ± 2,80	1	0,00–11,00	0,40 ± 1,12	0	0,00–4,00	-2.039	0,041*
f0	225.51 ± 26.71	224.48	179.84–273.65	226.32 ± 35.90	220.87	172.06–280.37	-1.022	0.307
jitter	34.67 ± 35.36	26.38	0.69–137.65	45.21 ± 19.53	43.41	11.18–80.51	-1.420	0.156
shimmer	0.84 ± 1.35	0.34	0.14–4.60	0.49 ± 0.18	0.43	0.30–0.93	-0.568	0.570
PPQ	0.47 ± 0.40	0.36	0.16–1.67	0.60 ± 0.26	0.59	0.19–1.16	-1.250	0.211
APQ	3.30 ± 1.67	2.93	1.42–6.58	4.21 ± 1.42	3.70	2.77–7.69	-1.250	0.211
vAM	19.99 ± 9.41	18.66	7.43–34.84	18.18 ± 9.77	14.58	6.77–40.70	-0.057	0.955
NHR	0.13 ± 0.03	0.12	0.09–0.21	0.17 ± 0.11	0.13	0.11–0.52	-1.398	0.162
VTI	0.04 ± 0.01	0.03	0.02–0.05	0.04 ± 0.01	0.04	0.02–0.06	-0.280	0.779
SPI	14.37 ± 7.63	12.10	4.32–28.69	22.04 ± 12.68	18.85	8.86–53.19	-2.045	0.041*
MPT	11.93±1.75	12.00	8.00–14.00	13.20±1.70	13.00	10.00–16.00	-10.717	<0.001*

N: örneklem sayısı; Min: minimum; Maks: maksimum; Ort.: ortalama; Med.:Medyan, SS: standart sapma; Z: Wilcoxon Z istatistiği; p: anlamlılık düzeyi (p<0,05 anlamlı). İstatistiksel analizlerde Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılmıştır.

Tablo 4.2’de görüldüğü üzere, bariatrik cerrahi sonrası GRBAS skoru (önce: 1.80 ± 1.21, sonra: 0.67 ± 0.90) ve SHE-10 skoru (önce: 1.53 ± 2.80, sonra: 0.40 ± 1.12) anlamlı düzeyde azalmıştır (sırasıyla p=0.003 ve p=0.041). Bu sonuçlar, cerrahi sonrası algısal ses kalitesinde ve öznel sesle ilişkili semptomlarda iyileşme olduğunu göstermektedir. Akustik parametrelerde ise SPI (önce: 14.37 ± 7.63, sonra: 22.04 ± 12.68, p=0.041) ve MPT (önce: 11.93 ± 1.75, sonra: 13.20 ± 1.70, p<0.001) değerlerinde anlamlı artış gözlenmiştir. Bu artış, cerrahi sonrası hava akımı verimliliğinde ve fonasyon süresinde belirgin bir gelişmeye işaret etmektedir. Buna karşın, f0, jitter, shimmer, PPQ, APQ, vAM, NHR ve VTI parametrelerinde cerrahi öncesi ve sonrası arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır (tümü için p>0.05).

Tablo 4.3’te bariatrik cerrahi öncesi ve sonrası farklı fonetik özelliklere sahip cümleler için elde edilen CPP F0, CPP, CPPSS, L/H Ratio ve L/H Ratio SS parametrelerinin karşılaştırmaları sunulmaktadır. Her bir cümle, farklı artikülatuar özelliklere sahip olacak şekilde tasarlanmış olup cerrahi öncesi ve sonrası ölçümler karşılaştırılmıştır. Analizlerde eşleştirilmiş örneklem t-testi kullanılmış; sonuçlar ortalama ± standart sapma (Ort ± SS), medyan (Med), minimum–maksimum (Min–Maks) değerleri ile birlikte verilmiştir.

Tablo 4.3. Bariatrik cerrahi öncesi ve sonrası farklı fonetik özelliklere sahip cümlelerin CPP parametrelerinin karşılaştırılması

	Parametre	Cerrahi Öncesi			Cerrahi Sonrası			t	p
		Ort±SS	Med	Min–Max	Ort±SS	Med	Min–Max		
1. Cümle	CPP F0	224.21±20.54	222.84	193.73–264.19	232.02±26.92	231.10	176.95–268.34	-1.404	0.182
	CPP	4.66±0.81	4.58	3.44–5.95	4.59±0.83	4.71	2.89–5.83	0.268	0.793
	CPPSS	3.43±0.45	3.52	2.85–4.19	3.46±0.37	3.41	2.79–4.09	-0.236	0.817
	L/H Ratio	30.78±3.26	30.47	26.41–37.80	28.92±3.77	28.93	23.37–35.85	-1.517	0.151
	L/H Ratio SS	12.36±2.00	12.96	8.33–15.35	11.65±2.42	11.76	5.16–15.50	-1.207	0.248
2. Cümle	CPP F1	217.42±23.53	215.46	179.62–268.18	229.68±31.42	226.99	177.37–274.39	-2.317	0.036*
	CPP	5.71±1.04	5.81	3.88–7.15	5.13±0.55	5.13	4.32–6.13	-27.466	0.000
	CPPSS	3.30±0.40	3.50	2.68–3.76	3.24±0.79	3.03	2.42–5.79	0.272	0.790
	L/H Ratio	33.60±4.54	32.08	28.33–40.84	31.38±4.20	29.72	26.05–40.43	-1.692	0.113
	L/H Ratio SS	10.77±1.19	11.00	8.31–12.53	10.29±1.69	10.22	6.73–14.20	-1.822	0.090
3. Cümle	CPP F2	211.37±21.01	215.59	176.07–246.05	225.47±32.32	232.49	175.99–272.82	-2.939	0.011*
	CPP	5.94±1.04	5.97	4.37–8.55	5.65±0.73	5.56	4.44–7.33	0.948	0.359
	CPPSS	3.12±0.42	2.96	2.61–3.88	2.92±0.49	2.82	2.31–4.06	1.603	0.131
	L/H Ratio	34.33±4.64	33.66	27.63–40.47	32.22±5.72	30.66	25.61–44.61	-1.503	0.155
	L/H Ratio SS	7.29±1.44	7.63	4.85–9.30	6.48±1.05	6.38	4.87–8.90	-2.699	0.017*
4. Cümle	CPP F3	196.86±57.25	209.47	3.36–246.57	225.53±29.29	230.57	180.10–262.30	-2.386	0.032
	CPP	4.65±0.75	4.70	3.62–5.90	4.37±0.64	4.58	3.37–5.18	1.086	0.296
	CPPSS	17.88±57.85	3.02	2.12–226.99	2.89±0.32	2.95	2.27–3.44	1.005	0.332
	L/H Ratio	29.40±4.50	28.14	24.02–38.52	27.41±4.73	27.54	19.52–36.06	-1.467	0.164
	L/H Ratio SS	10.57±1.84	11.01	7.03–14.20	10.67±1.84	10.24	7.69–15.17	0.219	0.830
5. Cümle	CPP F4	217.26±21.01	217.96	171.17–254.94	225.97±34.71	224.90	170.95–274.25	-1.333	0.204
	CPP	7.39±1.35	7.28	5.45–10.04	6.38±0.91	6.36	4.12–8.17	2.469	0.027*
	CPPSS	2.48±0.37	2.54	1.89–3.02	2.67±0.96	2.55	1.69–5.81	-0.839	0.415
	L/H Ratio	40.75±4.44	39.62	34.64–49.27	38.00±5.43	37.71	30.07–48.94	-2.043	0.060
	L/H Ratio SS	7.24±1.66	7.25	4.74–10.45	6.73±1.31	6.59	4.25–8.49	-1.288	0.219
6. Cümle	CPP F5	220.88±21.49	219.59	194.60–273.01	227.80±29.98	229.51	172.09–269.17	-1.043	0.315
	CPP	4.24±0.87	4.29	2.90–5.82	3.83±0.62	3.84	2.84–5.13	1.562	0.141
	CPPSS	2.69±0.45	2.75	1.98–3.30	2.67±0.30	2.64	1.97–3.19	0.148	0.884
	L/H Ratio	29.66±3.26	29.19	24.98–35.65	27.86±3.52	27.92	22.60–35.42	-1.383	0.188
	L/H Ratio SS	10.76±1.93	10.51	7.89–13.79	9.73±1.46	9.46	7.47–13.20	-2.292	0.038*

N: örneklem sayısı; Min: minimum; Maks: maksimum; Ort.: ortalama; Med.:Medyan; SS: standart sapma; t: t testi istatistiği; p: anlamlılık düzeyi (p<0,05 anlamlı). İstatistiksel analizlerde eşleştirilmiş örneklem t-testi kullanılmıştır.

Tablo 4.3'e göre, bariatrik cerrahi sonrasında bazı cümlelere ait akustik parametrelerde anlamlı farklılıklar ortaya çıkmıştır. Özellikle 2. cümlede CPP F0 değerlerinde anlamlı artış ($p=0.036$) gözlenirken, CPP değerlerinde ise anlamlı azalma ($p<0.001$) saptanmıştır. 3. cümlede CPP F0 değerlerinde anlamlı bir artış ($p=0.011$) ile birlikte L/H Ratio SS değerlerinde anlamlı düşüş ($p=0.017$) belirlenmiştir. 4. cümlede CPP F0 değeri anlamlı şekilde yükselmiş ($p=0.032$), 5. cümlede ise CPP değerinde cerrahi sonrası anlamlı bir azalma ($p=0.027$) tespit edilmiştir. Ayrıca 6. cümlede L/H Ratio SS değerinde anlamlı bir azalma ($p=0.038$) bulunmuştur. Bununla birlikte, CPPSS ve L/H Ratio'nun büyük kısmı da dahil olmak üzere diğer parametrelerde cerrahi öncesi ve sonrası arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ($p>0.05$).



5. TARTIŞMA

5.1. TARTIŞMA

Bu çalışmanın amacı, bariatrik cerrahi öncesi ve sonrasında akustik ses parametrelerini değerlendirip incelemektir. Kilo kaybının ses fonksiyonları üzerindeki etkisi; akustik, algısal-işitsel analizler ve hastaların kendi deneyimlerinden elde edilen sonuçlar doğrultusunda incelenmiştir.

Bariatrik cerrahi sonrası yapılan aoredinamik analizler sonucunda en önemli değişimlerden biri hastaların VKİ değeri azaldıkça MPT'nin artması olarak görülmüştür. Çalışmamız sonucunda da hastaların kilo kaybı ile VKİ değeri azaldıkça MPT değerinde iyileşmeler görülmüştür. Bu durumun, solunum-fonasyon koordinasyonunun güçlenmesi ve supralaringeal dirençteki azalma ile ilişkili olabileceği düşünülmektedir. Cerrahi sonrası mediasten ve abdominal bölgede yağ dokusunun azalması, diyaframın daha aktif hareket etmesini ve inspirasyon sırasında göğüs duvarının genişlemesini kolaylaştırmaktadır (Talugula, 2023). Böylece akciğer fonksiyonlarında belirgin bir artış sağlanmaktadır. Nitekim Wei ve diğerlerinin çalışmasında bariatrik cerrahi sonrası 3. ayda zorlu vital kapasite, total akciğer kapasitesi ve ekspiratuvar rezerv hacmi gibi parametrelerde anlamlı iyileşmeler rapor edilmiştir. Bu bulgular, akciğer kısıtlanmasının azalması ve abdominal basıncın düşmesiyle ilişkili diyafram fonksiyonundaki iyileşmeye bağlanmıştır. Ayrıca cerrahi ile ses yolundaki yağ dokusunun azalması, supralaringeal direncin ve fonasyon için gereken trakeal basıncın düşmesine katkı sağlamaktadır. Bu iki faktörün birleşimi, solunum-fonasyon koordinasyonunun gelişmesine ve MPT değerinin artmasına yol açmaktadır (Wei, 2011). Gelecekte yapılacak araştırmalarda, bu hipotezin daha net ortaya konulabilmesi için laringeal direnç ve fonasyon eşik basıncı gibi parametrelerin ileri aerodinamik yöntemlerle değerlendirilmesi önerilmektedir (Talugula, 2023).

Literatürde yapılan akustik analizlerin büyük bölümünde, BKİ ile temel frekans (f_0) arasında negatif yönde bir korelasyon olduğu bildirilmektedir. Ancak bu ilişkinin kesinliği konusunda tartışmalar devam etmektedir. Mevcut çalışmamızda ise f_0 ile BKİ arasında anlamlı bir korelasyon saptanmamıştır. Bazı araştırmacılar, F_0 ile vücut boyutu arasında negatif bir

korelasyon olduğunu rapor ederken, diğerleri gırtlak boyutlarının esasen cinsiyet tarafından belirlendiğini ve vücut boyutlarından bağımsız olarak değiştiğini öne sürerek bu görüşe karşı çıkmaktadır (Van Dommelen & Moxness, 1995). Ayrıca, Hamdan ve diğerleri vücut yağı, testosteron düzeyi ve F0 arasındaki ilişkiler göz önünde bulundurularak cinsiyet hormonları ile vücut kütlesi arasındaki olası bağlantının da araştırılması gerektiğini ifade etmiştir. Bu durum, kilo kaybı ile F0 arasındaki ilişkinin yalnızca anatomik değil, hormonal faktörlerden de etkilenebileceğini düşündürmektedir (Hamdan, 2014). Dolayısıyla, F0'daki değişimin kesin nedenini açıklamak için, bariatrik cerrahi öncesi ve sonrasında cinsiyet hormonu düzeylerinin yanı sıra ses telleri ve ses yoluna ilişkin morfolojik ölçümlerin de değerlendirilmesi önemlidir. Nitekim, literatürde faringeal alanın akustik faringometri ile, gerçek ses teli genişliğinin ise ultrasonografiyle objektif olarak değerlendirildiği çalışmalar mevcuttur. Gelecek araştırmalarda bu tür yöntemlerin kullanılması, kilo kaybının F0 üzerindeki etkilerini daha açık bir biçimde ortaya koyabilir (Talugula, 2023).

Çalışmamızda jitter, shimmer, PPQ, APQ, vAM, NHR ve VTI parametrelerinde cerrahi öncesi ve sonrası arasında istatistiksel olarak anlamlı fark görülmemiştir. Buna karşın SPI değerinde anlamlı fark saptanmıştır. Yapılan çalışmalarda bariatrik cerrahi sonrası pertürbasyon değerlerinde azalma görülmesi ile genel ses kalitesindeki artış saptanmıştır. Jitter ses titreşimlerinin periyodik kararlılığını ölçer değeri arttıkça ses kalitesi düşer. Shimmer, sesin genlik kararlılığını ifade eder. Artmış shimmer sesin pürüzlülüğüne işaret eder (MDVP Kılavuz, 1993). Jitter ve shimmer oranları, normofonik ses kalitesine dönüşü işaret eden parametrelerdir; ancak çoğu bireyde bu değerlerin cerrahi öncesinde de normal sınırlar içerisinde yer alması, ameliyat öncesi ve sonrası karşılaştırmalarda anlamlı farklılıkların ortaya çıkmamasına neden olmaktadır. Eravcı ve diğ. tarafından yapılan bir çalışmada /a/ ve /o/ ünlüleri için titreme yüzdesinde istatistiksel olarak anlamlı artışlar bildirmiş fakat bu artışlara rağmen ölçümlerin normal sınırlar içerisinde kaldığını belirtmiştir (Eravcı, 2021). Bununla birlikte, Bosso ve diğ. (2023), bariatrik cerrahi geçiren bireylerde ses yorgunluğu ve ses kaybı bildirimlerine rağmen bozulma ölçümlerinin çoğunlukla normal değerlerde seyrettiğini, bu durumun ise objektif akustik ölçümler ile hasta tarafından bildirilen semptomlar arasında tutarsızlık olabileceğini ortaya koymuştur. Bu bulgular, bariatrik cerrahinin temel akustik parametreler üzerindeki etkisinin sınırlı olduğunu, ancak vokal üretimle ilişkili subjektif deneyimlerde değişiklikler gözlenebileceğini düşündürmektedir. Yalnızca sesli harf kayıtları yerine bağlantılı konuşma örneklerinin de analize dahil edilmesi ve vokal kepstral tepe

belirginliği gibi ek parametrelerin kullanılması, bariatrik cerrahinin ses fonksiyonları üzerindeki etkisini daha kapsamlı biçimde ortaya koymaktadır (Talugula, 2023).

Bu çalışmada yapılan algısal değerdendirmeler sonucunda SHE ve GRBAS skorlarında anlamlı bir azalma saptanmıştır. İşitsel-algısal değerdendirmeler ile hastalar tarafından alınan geri bildirimler, genel bir iyileşme eğilimi ve ses kalitesinde artış olduğunu göstermiştir. Literatürde ise işitsel-algısal değerdendirme içeren çalışmaların çoğu, bariatrik cerrahi sonrasında genel ses şiddetinde azalma ve ses dengesizliğinde iyileşme gibi olumlu değışiklikler göstermektedir. Bu iyileşmeler, cerrahi ile ortaya çıkan bir veya birden fazla fizyolojik değışikliğe bağlanabilir. Özellikle abdominal bölgede biriken yağ dokusunun azalması solunum mekanizmasını desteklerken, ses tellerindeki yağ dokusunun azalması glottis verimliliğini artırabilir. Bununla birlikte, Hamdan ve diğ. tarafından yapılan araştırmalar, işitsel-algısal değerdendirmelerde anlamlı bir iyileşme gözlemlememiştir, bu da cerrahinin ses algısı üzerindeki etkisinin bireysel farklılıklara bağli olabileceğini düşündürmektedir (Hamdan, 2014).

Yarı periyodik ses dalgalarındaki döngüsel örüntülerin özelliklerini, özellikle periyot ve genlik değışimlerini değerdendiren zaman alanı ölçümleri örneğın jitter ve shimmer gibi değerdeler birçok araştırmacı tarafından güvenilir olarak kabul edilmiştir. Bununla birlikte, bu ölçümler yalnızca sabit perde ve ses yüksekliğine sahip sesli üretimler için geçerlidir; bu nedenle uzun süreli ünlü harf fonasyonu bağlamında uygulanabilirler. Ancak, uzun süreli ünlü fonasyonları genellikle hastaların iletişim sırasında karşılaştıkları gerçek ses problemlerini tam olarak yansıtmayabilir. Bu durum zaman alanı bozulma ölçümlerinin ekolojik geçerliliğini sorgulamaktadır (Latoszek, Maryn, Gerrits, & De Bodt, 2018). Son on yılda frekans tabanlı ölçümler daha yaygın hale gelmiştir; bunun başlıca nedenleri, döngü sınırlarının belirlenmesine gerek duymamaları, şiddetli disfonilerde de geçerli olmaları ve bağlantılı konuşma sırasında ses kalitesini nesnel olarak değerdendirebilme olanağı sunmalarıdır. Bu ölçümler arasında kepral tepe belirginliği (CPP), CPP'nin standart sapması (CPP SS), düşük-yüksek frekans spektral enerji oranı (L/H oranı) ve L/H oranının standart sapması (L/H SS) yer almaktadır. CPP, kepral tepenin gördeli genliğini ifade eder ve bu değerd, doğrusal regresyon analizi ile tepenin öngörülen genliğinden gerçek tepe genliğinin çıkarılmasıyla hesaplanır (Awan, 2016). Çok sayıda çalışma, hem sürekli sesli harf hem de bağlantılı konuşma bağlamında disfoni derecesini ölçmek için CPP'yi, ağırlıklı ve çok parametrelı bir disfoni şiddeti indeksi olan Cepstral Spektral Disfoni İndeksi (CSID) içinde diğerd kepral ve spektral ölçümlerle birleştirmiştir.

Ayrıca, sürekli sesli harf ve bağlantılı konuşma için ayrı CSID formülleri geliştirilmiştir (Lee, 2020).

Çalışmamızda ise CAPE-V cümleleri ile kepsral analiz sonucunda özellikle yumuşak başlangıçlı fonasyon cümlesi CPP F0 değerlerinde anlamlı artış, tümü ötümlü cümlede CPP F0 değerlerinde anlamlı bir artış ve sert glotal atak cümlesinde CPP F0 değeri anlamlı şekilde yükseliş gözlenmiştir.

CPP F0, temel frekans çevresindeki kepsral tepenin genliğini ifade eden bir parametredir. Ses sinyalinin periyodikliğini ve harmonik yapısının düzenliliğini yansıtır. Yapılan bir çalışmada yüksek CPP F0 değerleri, daha düzenli ve periyodik bir fonasyonu; düşük değerler ise artmış aperiodysiteyi ve ses kalitesindeki bozulmayı göstermektedir (Maryn ve diğ., 2009).

Tümü ötümlü cümle ve patlamalı ötümsüz cümlesinde L/H Ratio SS değerlerinde anlamlı bir azalma bulunmuştur. L/H Ratio, sesin düşük ve yüksek frekans bileşenleri arasındaki enerjisel ilişkileri gösteren önemli bir akustik parametredir. Bu parametrenin standart sapması (SS), sesin harmonik yapısındaki tutarlılığı ve düzensizliği yansıtır. Literatürde, normal ses sahiplerinde L/H ratio SS'nin genellikle düşük olduğu belirtilmektedir; bunun nedeni, sağlıklı seslerde harmonik yapının stabil ve düzenli olmasıdır (Awan & Roy, 2009; Awan ve diğ., 2010). Öte yandan, ses bozukluğu olan bireylerde, vokal foldlardaki titreşim düzensizliği ve harmonik yapının bozulması nedeniyle L/H Ratio SS artış gösterir (Garrett, 2013).

Yumuşak başlangıçlı fonasyon cümlesi ve nazal cümlede CPP değerlerinde cerrahi sonrası anlamlı bir azalma tespit edilmiştir.

Literatürde CPP ses kalitesinin güçlü bir akustik göstergesi olarak tanımlanmakta, değerlerin değişimi doğrudan fonasyonun düzenliliğini yansıtmaktadır. Araştırmalar, sesin daha periyodik, temiz ve gürültüden arınmış hale gelmesiyle CPP'nin arttığını, buna karşılık disfonik, nefesli ya da gergin seslerde harmonik yapı bozulduğu için değerlerin düştüğünü ortaya koymuştur (Awan, Roy & Dromey, 2009; Maryn ve diğ., 2009). Bu nedenle CPP, ses kalitesinin artışıyla birlikte yükselen, bozulmasıyla ise azalan güvenilir bir parametre olarak kabul edilmektedir.

Fakat Rusz ve diğ. (2011) CPP'nin sesin harmonik yapısını ve periyodikliğini yansıtan güvenilir bir ölçüt olduğunu belirtmiş, normal bireylerde CPP'nin genellikle yüksek değerlere

sahip olduğunu göstermiştir. Bununla birlikte, aynı araştırmada normal ses örneklerinde de CPP'nin bazı koşullarda düşük seyredebileceği rapor edilmiştir. Bu durum, CPP'nin yalnızca ses bozukluğunun varlığıyla değil, aynı zamanda fonetik bağlam ve konuşma görevine özgü özelliklerle de ilişkili olduğunu göstermektedir. Örneğin, cümle içerisinde hece başında sürtünmeli ünsüzlerin yoğunluğu, hızlı geçişler veya karmaşık koartikülasyon örüntüleri harmonik düzeni kısa süreli bozarak CPP'nin azalmasına yol açabilmektedir. Benzer şekilde prozodi ve vurgulamanın etkisi de harmonik enerji dağılımını değiştirebilmekte ve bu da CPP'nin beklenenden düşük ölçülmesine neden olabilmektedir. Dolayısıyla normal seslerde gözlenen CPP düşüklüğü patolojik bir bulgu olarak değil fonetik ve prozodik faktörlerin etkisiyle açıklanabilecek doğal bir varyasyon olarak değerlendirilebilir (Rusz, 2011). Çalışmamızda bariatrik cerrahi sonrası CPP değerlerindeki değişimin literatürle paralel olmaması bu nedenleri düşündürmektedir.

Nitekim Lee ve diğ. (2020) tarafından yapılan bir çalışmada Korece konuşan bireylerde ses bozukluğu şiddetinin sınıflandırılmasında işitsel-algısal değerlendirme ile akustik analizlerin etkinliğini incelemişlerdir. Çalışmaya 231 normal sese sahip birey ile 798 ses bozukluğu olan birey dâhil edilmiştir. Algısal değerlendirme ve kepsral temelli akustik analizler sonucunda ses bozukluğu şiddeti azaldıkça kepsral parametrelerin (CPP, CPPSS, L/H, L/HSS) daha düşük değerlere sahip olduğunu; Bununla birlikte, CPPSS ve L/H Ratio'nun büyük kısmı da dahil olmak üzere diğer parametrelerde cerrahi öncesi ve sonrası arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmediği sonucuna ulaşmıştır (Lee,2020).

5.2. ÇALIŞMANIN SINIRLILIĞI

Bu çalışmanın bazı sınırlılıkları bulunmaktadır. Öncelikle örneklem grubunun nispeten küçük olması, elde edilen bulguların genellenebilirliğini kısıtlamaktadır. Ayrıca obez ve obez olmayan bireylerde ses yolunun endoskopik ya da videolarin goskopik yöntemlerle değerlendirilememiş olması, ses yolunun yapısal farklılıkları hakkında doğrudan veri sağlayamamıştır. Bu eksiklik, çalışmanın yürütülmesinde karşılaşılan lojistik zorluklar ve finansal destek yetersizliğiyle ilişkilidir. Bunun yanında daha geniş çapta ses değerlendirme protokollerinin uygulanmamış olması ve takip süresinin geniş zaman aralıklarında gerçekleştirilmiş olmaması diğer kısıtlılıklar arasında sayılabilir.

5.3. SONUÇ

Bu çalışmada, 18–65 yaş aralığındaki kadın hastalarda bariatrik cerrahi öncesi ve sonrası ses parametreleri ile kilo kaybının ses kalitesi üzerindeki etkileri incelenmiştir. Elde edilen bulgular, literatürde bildirilen sonuçlarla büyük ölçüde paralellik göstermektedir. Cerrahi sonrasında vücut kitle indeksinde (VKİ) belirgin bir düşüş saptanmış, buna paralel olarak maksimal fonasyon süresinde (MPT) anlamlı bir artış gözlenmiştir. Ayrıca, VKİ'deki azalmanın Ses Handikap İndeksi (SHI) skorlarında kayda değer bir iyileşmeye yol açtığı belirlenmiştir. Bununla birlikte jitter, shimmer ve HNR gibi temel akustik parametrelerde anlamlı bir değişiklik ortaya çıkmazken, CPP F0 ve L/H ratio SS değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmuştur.

Hastaların öznel raporlarına göre ise cerrahi sonrasında genel olarak ses problemlerinde iyileşme bildirilmiş, ancak bazı bireyler operasyon öncesi ve sonrasında herhangi bir ses sorunu yaşamadıklarını ifade etmişlerdir. Genel olarak bulgular, bariatrik cerrahi sonrası kilo kaybına bağlı fizyolojik değişimlerin solunum ve fonasyon süresinde olumlu etki yarattığını, ancak temel akustik parametrelerdeki değişimlerin sınırlı düzeyde kaldığını göstermektedir. Bu nedenle, sesini profesyonel olarak kullanan bireylerin cerrahi öncesinde olası ses değişiklikleri konusunda bilgilendirilmeleri ve gerekirse ameliyat sonrası dönemde düzenli ses değerlendirmeleri ile takip edilmeleri önem taşımaktadır.

Son olarak, hastaların seslerine ilişkin farklı endişeler dile getirdikleri göz önünde bulundurulduğunda, bu bulgular bariatrik cerrahların ameliyat öncesi bilgilendirme sürecinde potansiyel ses değişikliklerine de yer vermeleri gerektiğini ortaya koymaktadır. Aynı zamanda, cerrahların ameliyat öncesinde hastalara sesleriyle ilgili herhangi bir kaygıları olup olmadığını sormaları ve gerekli görüldüğünde kulak burun boğaz uzmanı ile konuşma dili ve ses terapistinden oluşan multidisipliner bir ekiple kapsamlı bir ses değerlendirmesi önermeleri yararlı olabilir.

5.4. ÖNERİLER

Gelecek araştırmaların daha büyük örneklemeler üzerinde sürdürülmesi elde edilecek sonuçların güvenilirliğini ve genellenebilirliğini arttırabilir. Ameliyat sonrası daha uzun iyileşme süresi tanınarak periyodik aralıklarla veri toplanması, cerrahinin ses üzerindeki etkilerinin daha doğru biçimde değerlendirilebilmesine katkı sağlayabilir. Ses

değerlendirmelerinde doğrudan görsel incelemeye olanak veren videolaringoskopi ve videostroboskopi yöntemlerinin eklenmesi, vokal fold hareketleri ve ses yolu yapıları hakkında daha ayrıntılı bilgi sunabilir. Ayrıca faringeal alan ve vokal fold genişliğindeki değişikliklerin ameliyat öncesi ve sonrası karşılaştırılması, akustik parametrelerdeki farklılıkların nedenlerini açıklamaya yardımcı olabilir. İleride yapılacak çalışmalarda akustik faringometri ve ultrasonografi gibi ek yöntemlerin dahil edilmesi, multidisipliner bir yaklaşımla sesin çok boyutlu değerlendirilmesini güçlendirebilir.



6. KAYNAKLAR

- Arterburn, D. E., Telem, D. A., Kushner, R. F., & Courcoulas, A. P. (2020). Benefits and risks of bariatric surgery in adults: a review. *Jama*, 324(9), 879-887.
- Awan, S. N., Roy, N., & Dromey, C. (2009). Estimating dysphonia severity in continuous speech: application of a multi-parameter spectral/cepstral model. *Clinical linguistics & phonetics*, 23(11), 825-841.
- Awan, S. N., Roy, N., Jetté, M. E., Meltzner, G. S., & Hillman, R. E. (2010). Quantifying dysphonia severity using a spectral/cepstral-based acoustic index: Comparisons with auditory-perceptual judgements from the CAPE-V. *Clinical linguistics & phonetics*, 24(9), 742-758.
- Awan, S. N., Roy, N., Zhang, D., & Cohen, S. M. (2016). Validation of the Cepstral Spectral Index of Dysphonia (CSID) as a screening tool for voice disorders: development of clinical cutoff scores. *Journal of Voice*, 30(2), 130-144.
- Baştürk Tutar, V. "Sağlıklı kişilerde dehidratasyonun ses üzerine etkisinin akustik ve algısal analizi" Uzmanlık Tezi, Ankara Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı, nisan 2016
- Bengisu, S. (2004). *Kas Gerilimi Disfonisi Tip 1 Hastalığı ile Yumuşak Fonasyon İndeksi (SPI) Parametresi Arasındaki İlişkinin ve Ses Terapisinin Etkisinin Değerlendirilmesi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi
- Boone, D. R., McFarlane, S. C., Von Berg, S. L., & Zraick, R. I. (2005). The voice and voice therapy.
- Boone, D. R., McFarlane, S. C., Von Berg, S. L., & Zraick, R. I. (2020). The voice and voice therapy . Hoboken.
- Bosso, J. R., Tavares, E. L. M., Rodrigues, S. A., & Martins, R. H. G. (2023). Does Abrupt Weight Loss Caused by Bariatric Surgery Compromise the Voice in Women?. *Journal of voice : official journal of the Voice Foundation*, 37(4), 598–604.
- Bray, G. A. (2004). Medical consequences of obesity. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 89(6), 2583–2589.
- Buchwald, H., & Williams, S. E. (2004). Bariatric surgery worldwide 2003. *Obesity surgery*, 14(9), 1157-1164.
- Courcoulas, A. P., King, W. C., Belle, S. H., Berk, P., Flum, D. R., Garcia, L., ... & Yanovski, S. Z. (2018). Seven-year weight trajectories and health outcomes in the Longitudinal Assessment of Bariatric Surgery (LABS) study. *JAMA surgery*, 153(5), 427-434.

- da Cunha, D. A., de Andrade, C. R. F., & Pontes, P. (2009). Influence of obesity on the acoustic parameters of voice. *Journal of Voice*, 23(5), 567–572.
- de Souza L, Bernadete R, dos Santos MM, et al. Effects of weight loss on acoustic parameters after bariatric surgery. *Obes Surg*. 2017;28:1372–1376.
- de Souza L, Bernadete R, Pernambuco LdA, et al. Neck circumference and vocal parameters in women before and after bariatric surgery. *Obes Surg*. 2015;26:576–580.
- de Souza, L.B.R., Pernambuco, L.d.A., dos Santos, M.M., et al. (2015). Vocal complaint, auditory-perceptual assessment of voice and vocal self-assessment in women with morbid obesity, *Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva*, 28(suppl 1), 23–25.
- Fabricatore, A. N., & Wadden, T. A. (2004). Psychological aspects of obesity. *Clinical Dermatology*, 22(4), 332–337.
- Fonseca ALF, Salgado W, Dantas RO. Maximum phonation time in people with obesity not submitted or submitted to bariatric surgery. *J Obes*. 2019;2019:5903621–5903625.
- Garrett, R. K. (2013). *Cepstral-and spectral-based acoustic measures of normal voices* (Master's thesis, The University of Wisconsin-Milwaukee).
- Gerçeker, M., Yorulmaz, İ., & Ural, A. (2000). Ses ve konuşma. *KBBve Baş Boyun Cerrahisi Dergisi*, 8(1), 71-78.
- Haidar, Y. M., & Cosman, B. C. (2011). Obesity epidemiology. *Clinics in colon and rectal surgery*, 24(04), 205-210.
- Karmali, S., Stoklossa, C. J., Sharma, A., Stadnyk, J., Christiansen, S., Cottreau, D., & Birch, D. W. (2010). Bariatric surgery: a primer. *Canadian Family Physician*, 56(9), 873-879.
- Hamdan, A. L., Safadi, B., Chamseddine, G., Kasty, M., Turfe, Z. A., & Ziade, G. (2014). Effect of weight loss on voice after bariatric surgery. *Journal of Voice*, 28(5), 618-623.
- Haslam, D. W., & James, W. P. T. (2005). Obesity. *The Lancet*, 366(9492), 1197–1209.
- Hirano, M. (1981). Clinical examination of voice. *Disorders of human communication*, 5, 1-99.
- İncebay, Ö. (2022). Türkçe konuşan yetişkinlerde Kepstral Spektral Disfoni İndeksinin (Cepstral Spectral Index of Dysphonia-CSID) geçerliğinin araştırılması', Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Dil ve Konuşma Terapisi Programı, Ankara.
- 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.
- Kent, R. D., & Read, C. (2002). The acoustic characteristics of consonants. *The acoustic analysis of speech. 2nd ed., Canada: Singular Thomson Learning*, 139-88.
- Kent, R. D., Vorperian, H. K., Kent, J. F., & Duffy, J. R. (2003). Voice dysfunction in dysarthria: application of the Multi-Dimensional Voice Program™. *Journal of*

communication Disorders, 36(4), 281-306.

- Kılıç, M. A. (2021). Konuşma anatomisi ve fizyolojisi. F. Öz & H. Coşkun. *Her Yönüyle Larengoloji içinde* (ss.46-61). Ankara, Nobel Tıp Kitapevleri.
- Kılıç, M. A., Okur, E., Yıldırım, İ., Öğüt, F., Denizoglu, İ. İ., Kızılay, A., ... & Öztarakçı, H. (2008). Ses handikap endeksi voice handicap index Türkçe versiyonunun güvenilirliği ve geçerliliği. *The Turkish Journal of Ear Nose and Throat*, 18(3), 139-147.
- Kunduk, M., Yilmaz, T., & Ergun, A. (2013). Effects of weight loss on voice and acoustic parameters in morbidly obese patients after bariatric surgery. *Journal of Voice*, 27(5), 619-623.
- Lee, Y.W., Kim, G.H. and Kwon, S.B. (2020). 'The usefulness of auditory perceptual assessment and acoustic analysis for classifying the voice severity', *Journal of Voice*, 34, 884-893.
- Li, Y., Ye, J., Han, D., Cao, X., Wang, J., He, G. and Gao, N. (2010). 'Upper airway fat tissue distribution in subjects with obstructive sleep apnea and its effect on retropalatal mechanical loads', *Respiratory Physiology & Neurobiology*, 170(2), 161-166.
- Littleton, S. W. (2012). Impact of obesity on respiratory function. *Respirology*, 17(1), 43-49.
- Mancini, M. C. (2001). Obstáculos diagnósticos e desafios terapêuticos no paciente obeso. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia*, 45, 584-608.
- Maryn, Y., Roy, N., De Bodt, M., Van Cauwenberge, P., & Corthals, P. (2009). Acoustic measurement of overall voice quality: a meta-analysis. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 126(5), 2619-2634.
- Multi-Dimensional Voice Program (MDVP) (1993) Operations Manuel, *Kay Elemetrics Corp.*, NJ USA, 1, 97-121
- Nguyen, D. M., & El-Serag, H. B. (2010). *The Epidemiology of Obesity. Gastroenterology Clinics of North America*, 39(1), 1-7.
- Runkel, N., Benkmann, M.C., Huttl, T.P., Tigges, H., Mann, O. and Sauerland, S. (2011). 'Bariatric surgery', *Deutsches Ärzteblatt International*, 108(20), 341-346.
- Ogden, C. L., Yanovski, S. Z., Carroll, M. D., & Flegal, K. M. Runkel, N., Colombo-Benkmann, M., Hüttl, T. P., Tigges, H., Mann, (2007). The epidemiology of obesity. *Gastroenterology*, 132(6), 2087- 2102.
- Oğuz, H., Kiliç, M. A., & ŞAFAK, M. A. (2011). Comparison of results in two acoustic analysis programs: Praat and MDVP. *Turkish Journal of Medical Sciences*, 41(5), 835-841.
- Peterli, R., Wölnerhanssen, B. K., Peters, T., Vetter, D., Kröll, D., Borbély, Y., ... & Bueter, M. (2018). Effect of laparoscopic sleeve gastrectomy vs laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass on weight loss in patients with morbid obesity: the SM-BOSS randomized clinical trial. *Jama*, 319(3), 255-265.

- Roy, N., Barkmeier-Kraemer, J., Eadie, T., Sivasankar, M. P., Mehta, D., Paul, D., & Hillman, R. (2013). Evidence-based clinical voice assessment: a systematic review.
- Rubino, F., Kaplan, L. M., Schauer, P. R., & Cummings, D. E. (2010). The Diabetes Surgery Summit consensus conference: recommendations for the evaluation and use of gastrointestinal surgery to treat type 2 diabetes mellitus. *Annals of surgery*, 251(3), 399-405.
- Rubino, F., Schauer, P. R., Kaplan, L. M., & Cummings, D. E. (2010). Metabolic surgery to treat type 2 diabetes: clinical outcomes and mechanisms of action. *Annual Review of Medicine*, 61(1), 393-411.
- Rusz, J., Cmejla, R., Ruzickova, H., & Ruzicka, E. (2011). Quantitative acoustic measurements for characterization of speech and voice disorders in early untreated Parkinson's disease. *The journal of the Acoustical Society of America*, 129(1), 350-367.
- Schauer, P. R., Bhatt, D. L., Kirwan, J. P., Wolski, K., Aminian, A., Brethauer, S. A., ... & Kashyap, S. R. (2017). Bariatric surgery versus intensive medical therapy for diabetes—5-year outcomes. *New England Journal of Medicine*, 376(7), 641-651.
- Schlottmann F, Herbella FAM, Patti MG. Bariatric Surgery and Gastroesophageal reflux. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*. 2018;28:953– 955.
- Schwartz, A. R., Patil, S. P., Laffan, A. M., Polotsky, V., Schneider, H., & Smith, P. L. (2008). Obesity and obstructive sleep apnea: pathogenic mechanisms and therapeutic approaches. *Proceedings of the American Thoracic Society*, 5(2), 185–192.
- Souza, L.B.R., Pereira, R.M., Santos, M.M., et al. (2014). 'Fundamental frequency, phonation maximum time and vocal complaints in morbidly obese women', *Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva*, 27, 43–46.
- Stemple, G. (2014). Klaben. Clinical Voice Pathology.
- Talugula, S., Mangahas, A., Carlson, A., & Husain, I. A. (2023). Voice outcomes after bariatric surgery: a systematic review. *Journal of Voice*.
- Titze, I. R. (1994). Mechanical stress in phonation. *Journal of Voice*, 8(2), 99-105.
- v. Latoszek, B. B., Maryn, Y., Gerrits, E., & De Bodt, M. (2018). A meta-analysis: acoustic measurement of roughness and breathiness. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 61(2), 298-323.
- Van Dommelen, W. A., & Moxness, B. H. (1995). Acoustic parameters in speaker height and weight identification: sex-specific behaviour. *Language and speech*, 38(3), 267-287.
- Wei, Y., Chen, Y. H., Li, L. Y., Lang, J., Yeh, S. P., Shi, B., ... & Hung, M. C. (2011). CDK1-dependent phosphorylation of EZH2 suppresses methylation of H3K27 and promotes osteogenic differentiation of human mesenchymal stem cells. *Nature cell biology*, 13(1), 87-94.
- World Health Organization. (2000). Obesity: preventing and managing the global epidemic:

report of a WHO consultation.

World Health Organization. (2020). *Obesity and overweight*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>

Young, T., Peppard, P. E., & Gottlieb, D. J. (2002). Epidemiology of obstructive sleep apnea: A population health perspective. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 165(9), 1217–1239.

Yurcisin, B. M., Gaddor, M. M., & DeMaria, E. J. (2009). Obesity and bariatric surgery. *Clinics in Chest Medicine*, 30(3), 539-553.



7. EKLER

EK 1: İNTİHAL RAPORU

Begüm Açar

Dr.Öğr.Üyesi Serkan Bengisu, Begüm Açar_BARİATRİK CERRAHİ ÖNCESİ VE SONRASI SESİN AKUSTİK ÖZELLİKLER...

Quick Submit
Quick Submit
İstanbul Atlas Üniversitesi

Belge Ayrıntıları

Gönderi Kimliği trnid:13347573745	54 Sayfa
Gönderi Tarihi 22 Eylül 2025 12:58 GMT+3	10.153 Sözcük
İndirme Tarihi 22 Eylül 2025 13:02 GMT+3	67.920 Karakter
Dosya Adı Begüm_Açar22 Eylül 2025 Lisans Tezi.docx	
Dosya Boyutu 1023.0 KB	

turnitin Sayfa 1 / 60 - Kapak Sayfası

Gönderi Kimliği trnid:13347573745

16% Genel Benzerlik

Hervari tabancası için çıkan kaynaklar da dâhil tüm eşleşmelerin kombine toplamı.

Rapordan Filtrelenen

- Bibliyografya
- Küçük Eşleşmeler (8 sözcükten az)

Ön Sıradaki Kaynaklar

- 14% İnternet kaynakları
- 9% Yayınlar
- 7% Gönderilen çalışmalar (Öğrenci Makaleleri)

Bütünlök Bayrakları

İnceleme için 0 Bütünlök Bayrak

Herhangi bir güçlü metin manipülasyonu belirlenmedi.

Sistemimizden algılanan bir belgede, onu normal bir gönderiden ayırtabilecek her türlü tutarsızlığı tanımlamaya çalışır. Tuhaflar bir şey fark ederseniz, lütfen bizimle iletişime geçiniz.

Bir ila birkaç mütaka bir sorun okuduğuna göstermez. Ancak daha fazla inceleme için dikkatimizi vermeniz öneririz.

EK 2: ETİK KURUL KARARI



Evrak Tarih ve Sayısı: 26.02.2025-60880



T.C.
İSTANBUL ATLAS ÜNİVERSİTESİ
Girişimsel Olmayan Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu

Sayı : E-22686390-050.99-60880
Konu : 17.02 2025 Tarih ve 02/10 Sayılı Etik
Kurul Kararı

26.02.2025

Sayın Dr. Öğr. Üyesi Serkan BENGİSU

İstanbul Atlas Üniversitesi Girişimsel Olmayan Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu tarafından yapmış olduğunuz başvuru incelenmiş olup Dkt. Begüm Açar ile birlikte planladığınız "**Bariatrik Cerrahi Öncesi ve Sonrası Sesin Akustik Özelliklerinin Değerlendirilmesi**" isimli araştırmanız kurulumuzun 17.02.2025 tarihli ve 02 sayılı toplantısında etik yönden uygun görülmüştür.
Bilgilerinize sunarım.

Prof. Dr. Ayhan BİLİR
Kurul Başkanı

Belge Doğrulama Kodu :BSLFR2L8U Pin Kodu :30712

ATLAS VADI KAMPÜSÜ ANADOLU CAD. NO:40

34408 KARTHALI İSTANBUL

info@atlas.edu.tr

444 34 39 / 022 751 97 61 (FAX)

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Takip Adresi : <https://turkiye.gov.tr/ebd?eK=7570&eD=BSLFR2L8U&eS=60880>

Kep Adresi: istanbulatlasuniversitesi@hs01.kep.tr

Bilgi için: Fatma İrem KAYA
Unvanı: Sekreter



atlas.edu.tr

EK 3: GÖNÜLLÜ ONAM FORMU

TC ATLAS ÜNİVERSİTESİ SAĞLIK BİLİMLERİ FAKÜLTESİ

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ ONAM FORMU

⁻¹ Bu çalışmaya katılmak tamamen **gönüllülük** esasına dayanmaktadır. Çalışmanın amacına ulaşması için sizden beklenen, bütün soruları eksiksiz, kimsenin baskısı veya telkini altında olmadan, size en uygun gelen cevapları içtenlikle verecek şekilde cevaplamanızdır. Bu formu okuyup onaylamanız, araştırmaya katılmayı kabul ettiğiniz anlamına gelecektir. Ancak, çalışmaya katılmama veya katıldıktan sonra herhangi bir anda çalışmayı bırakma hakkına da sahipsiniz. Bu çalışmadan elde edilecek bilgiler tamamen araştırma amacı ile kullanılacak olup kişisel bilgileriniz **gizli tutulacaktır**; ancak verileriniz yayın amacı ile kullanılabilir. İletişim bilgileriniz ise sadece iznimize bağlı olarak ve farklı araştırmacıların sizinle iletişime geçebilmesi için “ortak katılımcı havuzuna” aktarılabilir. Eğer araştırmanın amacı ile ilgili verilen bu bilgiler dışında şimdi veya sonra daha fazla bilgiye ihtiyaç duyarsanız araştırmacıya şimdi sorabilir veya e-posta adresi ve numaralı telefondan ulaşabilirsiniz. Araştırma tamamlandığında genel/size özel sonuçların sizinle paylaşılmasını istiyorsanız lütfen araştırmacıya iletiniz.

Yukarıda yer alan ve araştırmadan önce katılımcıya verilmesi gereken bilgileri okudum ve katılmam istenen çalışmanın kapsamını ve amacını, gönüllü olarak üzerime düşen sorumlulukları anladım. Çalışma hakkında yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen araştırmacı/araştırmacılar tarafından yapıldı. Bana, çalışmanın muhtemel riskleri ve faydaları sözlü olarak da anlatıldı. Kişisel bilgilerimin özenle korunacağı konusunda yeterli güven verildi.

Bu koşullarda söz konusu araştırmaya kendi isteğimle, hiçbir baskı ve telkin olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

Katılımcının ²:

Adı-Soyadı:.....

İmzası: İletişim Bilgileri: e-posta:

Telefon:

İletişim bilgilerimin diğer araştırmacıların benimle iletişime geçebilmesi için “ortak araştırma havuzuna” aktarılmasını; ☐ kabul ediyorum ☐ kabul etmiyorum (lütfen uygun seçeneği işaretleyiniz)

Velayet veya Vesayet Altında Bulunanlar İçin:

Veli veya Vasisinin

Adı-Soyadı:.....

İmzası:

Araştırmacının

Adı-Soyadı:.....

İmzası:

Şahidin ³:

Adı-Soyadı:.....

İmzası:

¹Bu cümle yalnızca bir örnek olup bu cümlede araştırmanın amacının ve gerekiyorsa nasıl yapılacağı (örneğin psikometrik test mi, öyle ise kaç soru sorulacağı veya kaç ölçekten oluştuğu; ses kaydı, görüntü alımı, gözlem gibi işlemleri mi içerdiği ve ne kadar süreceği gibi) 3 cümleyi geçmeyecek şekilde kısaca anlatılması beklenilmektedir.

²İmza bölümünde ideal olan katılımcının kendisinin imzasının alınmasıdır. Bu durumda onam formunu katılımcı ve araştırmacı imzalar. Katılımcının araştırmaya bireysel olarak katılmayı kabul edip onam formunu imzalamayı istemediği durumlarda şahide ihtiyaç doğar ve bu durumda araştırmacı ve katılımcı yerine şahidin imzalarının olması yeterlidir.

EK 4: DEMOGRAFİK BİLGİ FORMU

Demografik Bilgi Formu

Kişisel Bilgiler

1. **Ad Soyad:**
(Adınızı ve soyadınızı yazınız)
2. **Yaş:**
(Yaşınızı yazınız)
3. **Cinsiyet:**
 - ☐ Kadın
 - ☐ Erkek
 - ☐ Diğer
 - ☐ Belirtmek istemiyorum
4. **Boy (cm):**
(Boyunuzu cm olarak yazınız)
5. **Kilo (kg):**
(Kilonuzu kg olarak yazınız)

Sağlık Bilgileri

6. **Eşlik Eden Rahatsızlıklar (Varsa, belirtiniz):**
(Örneğin; diyabet, hipertansiyon, astım vb.)
7. **Kullandığınız Düzenli İlaçlar (Varsa, belirtiniz):**
(Kullandığınız ilaçları yazınız)

Yaşam Tarzı ve Alışkanlıklar

8. **Sigara Kullanımı:**
 - ☐ Evet
 - ☐ Hayır
 - ☐ Bazen
9. **Alkol Kullanımı:**
 - ☐ Evet
 - ☐ Hayır
 - ☐ Bazen
10. **Fiziksel Aktivite Düzeyiniz:**
 - ☐ Düzenli egzersiz yapıyorum
 - ☐ Ara sıra egzersiz yapıyorum
 - ☐ Egzersiz yapmıyorum

Meslek Bilgisi

11. **Mesleğiniz:**
(Mesleğinizi yazınız)

EK 5: GRBAS SKALASI

Client name:

Date of initial session:
Clinician:

Perceptual analysis of voice quality GRBAS scale

Rating scale

0	1	2	3
Normal	Slight	Moderate	Extreme

Parameter	Date	Date	Date	Date	Date
Grade 0 1 2 3 <i>The overall degree of hoarseness or voice abnormality.</i>					
Rough 0 1 2 3 <i>The perceptual impression of the irregularity of vocal fold vibrations. Corresponds to irregular fluctuations in Fo, amplitude, or both</i>					
Breathy 0 1 2 3 <i>Perceptual impression of the extent of air leakage through the glottis</i>					
Aesthenic 0 1 2 3 <i>Weakness or lack of power in the voice</i>					
Strained 0 1 2 3 <i>Perceptual impression of vocal hyperfunction</i>					
Total (out of max / worst 15)					
Pitch WNL, high, low					
Pitch variation in speech WNL, +++, --					
Loudness WNL, soft, loud					

Adapted by Alison Winkworth from the GRBAS Scale. A validated scale for the auditory-perceptual judgement / analysis of voice quality.
GRBAS developed by the Committee for Phonatory Function Tests of the Japan Society for Logopedics & Phoniatrics. Hirano, M. (1981). Clinical Examination of Voice. New York: Springer Verlag.

EK 6: VOİCE HANDİCAP INDEX

T.C.					
..... Üniversitesi					
Tıp Fakültesi, KBB Hastalıkları Anabilim Dalı					
Ses Handikap Endeksi					
Lütfen, bu bölümü doldurmayınız!					
Protokol No :	Tarih :...../...../200...				
Ön Tanı :					
Uygulayan :					
Adınız, Soyadınız :	Cinsiyetiniz : E K Yaşınız :				
Eğitim durumunuz : ☐ Okuryazar ☐ İlkokul ☐ Ortaokul ☐ Lise ☐ Üniversite					
Mesleğiniz :	Sigara kullanıyor musunuz? ☐ Evet ☐ Hayır				
Konuşma sesi kullanımıyla ilgili olarak sizin için hangisi doğru?					
☐ Çok az konuşurum.	☐ Normal konuşan bir insanım.	☐ Çok fazla konuşurum.			
Şarkı sesi kullanımıyla ilgili olarak sizin için hangisi doğru?					
☐ Hiç şarkı söylemem.	☐ Zaman zaman şarkı söylerim.	☐ Çok sık şarkı söylerim.			
Aşağıdaki ifadeler için uygun olanı işaretleyiniz: (Cevaplar: 0 = asla, 1 = nadiren, 2 = bazen, 3 = sıklıkla, 4 = her zaman)					
1. Başkalarıyla konuşurken sesim nedeniyle kendimi gergin hissediyorum.	0	1	2	3	4
2. Sesimdeki sorun yüzünden sosyal ortamlara girmekten kaçınıyorum.	0	1	2	3	4
3. İnsanlar bana: "Sesin neden böyle?" diye sorar.	0	1	2	3	4
4. Sesimden dolayı arkadaşlarımla, komşularımla veya akrabalarımla çok az konuşurum.	0	1	2	3	4
5. Yüz yüze konuşurken insanlar söylediklerimi tekrarlamamı ister.	0	1	2	3	4
6. İnsanların sesimle ilgili çektiğim sıkıntıyı anlamadıklarını düşünüyorum.	0	1	2	3	4
7. Sesimdeki problemler kişisel ve sosyal hayatımı kısıtlıyor.	0	1	2	3	4
8. Düzgün çıkması için sesimi değiştirmeye çalışıyorum.	0	1	2	3	4
9. Konuşurken büyük çaba harcıyorum.	0	1	2	3	4
10. Sesim kendimi yetersiz hissetmeme neden oluyor.	0	1	2	3	4
Bugün sesiniz nasıl? (0 = normal, 1 = hafif bozuk, 2 = orta derecede bozuk, 3 = ileri derecede bozuk)	0	1	2	3	
Toplam Puan :					

8. ÖZGEÇMİŞ

ADI SOYADI:

Begüm AÇAR

Öğrenim Durumu:

Yüksek Lisans

Derece	Okul Adı ve Bölümü	Mezuniyet Yılı
Lisans	İstinye Üniversitesi Dil ve Konuşma Terapisi	2022

İş Deneyimi :

Unvan	Görev Yeri	Yıl
Dil ve Konuşma Terapisti	İlkevre Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi	2022-2025

Yayınları (Varsa)

Ödülleri (Varsa)