

T.C.

MANİSA CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ

KULAK BURUN BOĞAZ HASTALIKLARI ANABİLİM DALI

**SEPTOPLASTİ VE KONKA CERRAHİSİNİN
SES ÜZERİNE ETKİSİ**

UZMANLIK TEZİ

Dr. Cevat ÇELENK

TEZ DANIŞMANI

Dr. Öğr. Üyesi Burak ÜLKÜMEN

Manisa, 2021

TEŞEKKÜR

Beni büyüten, bugünlere getiren, desteğini her zaman yanımda hissettiğim annem, babam ve kardeşlerime,

Tanıştığımız günden beri beni bir an olsun yalnız bırakmayan, her türlü fedakarlığı yapan, hayatıma değer katan hayat arkadaşım Büşra Çisil ÇELENK'e sonsuz teşekkür ederim.

Tezimin hazırlanma sürecinde desteğini esirgemeyen, bilgi ve becerilerinden çokça faydalandığım, aynı zamanda tezimin danışmanlığını üstlenen kıymetli ağabeyim Dr. Öğr. Üyesi Burak ÜLKÜMEN'e,

Uzmanlık eğitimim boyunca bilgi ve tecrübelerinden çokça faydalandığım değerli hocalarım Prof. Dr. Onur ÇELİK'e, Prof. Dr. Asım ASLAN'a, Prof. Dr. Kıvanç GÜNHAN'a, Prof. Dr. Görkem ESKİİZMİR'e ve Dr. Öğr. Gör. Uzman UZ'a teşekkürlerimi sunarım.

Birlikte çalışmaktan büyük keyif aldığım asistan arkadaşlarım Dr. Onur DOMBAYCI'ya, Dr. İrem YAZICI'ya, Dr. Uğur KAMILOĞLU'na, Dr. Sabri MUTLU'ya ve Dr. Meltem DEMİRDAĞ ÇEVİKKAN'a teşekkür ederim.

Aynı klinikte çalışmaktan büyük mutluluk duyduğum hemşire, odyometrist, sekreter ve personellerimize sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Dr. Cevat ÇELENK

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
TEŞEKKÜR	ii
KISALTMALAR LİSTESİ	iv
ŞEKİL, RESİM VE TABLO LİSTESİ	v
I. GİRİŞ VE AMAÇ	1
II. GENEL BİLGİLER	2
2.1. Burun Anatomisi	2
2.2. Nazal Septum Deviasyonu	3
2.3. Nazal Septal Cerrahi	4
2.4. Konka Hipertrofileri	7
2.5. Alt Konka Cerrahileri	7
2.6. Ses ve Konuşma Fizyolojisi	8
2.7. Sesin Değerlendirilmesi	11
2.7.1. Algısal Analiz	11
2.7.2. Vokal Fold Vibrasyonlarının Değerlendirilmesi	12
2.7.3. Akustik Analiz	16
2.7.4. Aerodinamik Analiz	20
2.7.5. Yaşam Kalitesi Ölçümü	21
III. GEREÇ VE YÖNTEM	22
IV. BULGULAR	26
V. TARTIŞMA	32
VI. SONUÇ	40
VII. ÖZET	41
VIII. EKLER	43
IX. KAYNAKLAR	51

KISALTMALAR

Hz	: Hertz
dB	: Desibel
F0	: Temel Frekans
MDVP	: Multi-Dimensional Voice Program (Çok Boyutlu Ses Programı)
HNR	: Harmonic to Noise Ratio (Harmonik Gürültü Oranı)
NHR	: Noise to Harmonic Ratio (Gürültü Harmonik Oranı)
NNE	: Normalized Noise Energy (Normalize Gürültü Enerjisi)
MFZ	: Maksimum Fonasyon Zamanı
VHI	: Voice Handicap Index (Ses Handikap Endeksi)
VAS	: Vizüel Analog Skala
NOSE	: Nasal Obstruction Symptom Evaluation (Nazal Obstrüksiyon Semptom Değerlendirme)

ŞEKİLLER

	Sayfa
Şekil 1. Nazal septum anatomisi	2
Şekil 2: Ses dalgasının periyot ve amplitüd bileşenlerini betimleyen grafik	9
Şekil 3: Kompleks ses dalgaları ve harmonikleri	10
Şekil 4: Glottik kapanma örnekleri	14
Şekil 5: Araştırmaya katılanların cinsiyet dağılımı	26

RESİMLER

Resim 1. Saniyede 4000 kare ile tam bir vokal döngünün kaydı	15
Resim 2: Akustik analiz için ses kaydının alınması	23
Resim 3: Bir hastamızın preoperatif ve postoperatif 2. ayda yapılan ses analizi	25

TABLolar

Tablo 1: Araştırmaya katılanların VAS, NOSE ve VHI-10 değerlerinin dağılımı	27
Tablo 2: /a/ ünlü sesi ile yapılan ses analizi sonuçlarının karşılaştırılması	27
Tablo 3: /mini/ sözcüğündeki /m/ ünsüz sesi ile yapılan spektrografik analiz sonuçlarının karşılaştırılması	29
Tablo 4: /mini/ sözcüğündeki /n/ ünsüz sesi ile yapılan spektrografik analiz sonuçlarının karşılaştırılması	30
Tablo 5: /mini/ sözcüğündeki /i/ ünlü sesi ile yapılan spektrografik analiz sonuçlarının karşılaştırılması	31

I. GİRİŞ VE AMAÇ

İnsanları diğer canlılardan ayıran en önemli özelliklerden biri olan konuşma, iletişimin de temelini oluşturur. Ses ise konuşmanın temel taşıdır ve bireyin ayırt edici özelliklerinden biridir. Sesin günlük yaşantımızda iletişimin ana unsuru olması nedeniyle çok kritik bir rolü vardır. Bu nedenle sesle ilgili patolojiler kişinin sosyal hayatını doğrudan etkilemektedir. Özellikle sesini profesyonel olarak kullanan kişilerde bu etki daha belirgindir. Bu sebeple sesin değerlendirilmesi, bozuklukların saptanması, bunların tedavisi ve ses kalitesinin korunması büyük önem arz etmektedir.

Konuşma sesinin ortaya çıkışında sırasıyla güç kaynağı, vibratör ve rezonatör olmak üzere 3 farklı mekanizma görev almaktadır. Akciğerlerden gelen basınçlı hava güç kaynağını oluşturur. Bu havanın vokal traktustan geçiş süreci Bernoulli ilkesinin de etkisiyle başta mukoza olmak üzere yumuşak dokuların titreşimi yani vibrasyon ile sonuçlanır (1). Bu titreşim ile temel frekans (F_0) ve ona eşlik eden harmonikler ($H_{(n)}$) ortaya çıkar. Sonrasında farinks, dil, damak, burun ve paranasal sinüslerde rezonans adını verdiğimiz olgu gerçekleşir ve kompleks ses oluşur. Rezonans bileşenlerine ise formantlar ($F_{(n)}$) adı verilir. Bu bölgelere ait patolojilerde ya da bu bölgeleri ilgilendiren cerrahi girişimlerde sesin etkilendiği bilinmektedir (2,3,4,5)

Burun tıkanıklığı, kulak burun boğaz pratiğinde en sık başvuru nedenlerinden biridir. Bunun da en sık nedeni ise nazal septum deviasyonu ve konka patolojileridir (6,7). Nazal septum deviasyonu olan hastaların büyük bir kısmında konka hipertrofisi de mevcuttur. Bu nedenle cerrahi tedavide septoplastiye sıklıkla konka cerrahisi de eklenir. Bu sayede nazal obstrüksiyon etkin bir şekilde giderilebilir .

İnsan sesinin değerlendirilmesi geçmişte sadece subjektif yöntemlerle yapılırken günümüzde teknolojik gelişmelerin de etkisiyle objektif yöntemler de kullanıma girmiştir. Günümüzde ses kalitesinin değerlendirilmesinde objektif bir test olan bilgisayarlı ses analizi ve spektrografik analizden yararlanılmaktadır. Bilgisayarlı ses analizinde; F_0 , shimmer, jitter ve harmonik/gürültü oranı gibi objektif parametreler; spektrografik analizde ise sesin formantları değerlendirilmektedir.

Bu çalışmada kliniğimizde nazal septum deviasyonu ve alt konka hipertrofisi tanısıyla septoplasti ve alt konka cerrahisi uyguladığımız hastalarda operasyon öncesi ve sonrası sese değişiklik olup olmadığını subjektif ölçekler, akustik analiz ve spektrografik analizle değerlendirmeyi amaçladık.

II. GENEL BİLGİLER

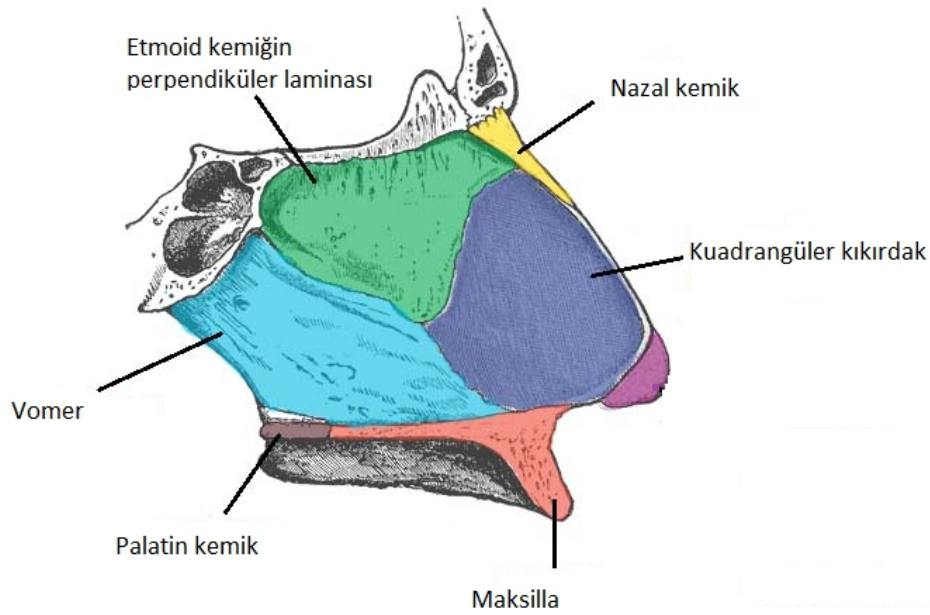
2.1. Burun Anatomisi

2.1.1. Nazal Septum

Septum; her iki nazal kaviteyi birbirinden ayıran, respiratuar epitel ile döşeli, kemik, kıkırdak ve membrandan oluşan bir yapıdır. Önden arkaya doğru membranöz, kıkırdak ve kemik septum olmak üzere 3 bölümden oluşur. Nazal kaviteyi ikiye ayırmanın yanı sıra buruna şekil ve santral destek sağlarken ayrıca hava akımının düzenlenmesinde de rol alır.

2.1.1.1. Membranöz Septum

Membranöz septum, kolumella ile kıkırdak septumun kaudal ucu arasında bulunur. Vestibüler cilt ve altındaki subkutan areolar doku tarafından oluşturulmaktadır. Hareketli olmasından dolayı kolumellanın yer değiştirmesine olanak sağlar (8).



Şekil 1. Nazal septumun anatomisi.

2.1.1.2. Kıkırdak Septum

Septal kıkırdak düzensiz dörtgen şeklinde yassı formda olup kuadrangüler kıkırdak olarak da adlandırılır. Önde membranöz septum, arkada ise etmoidin perpendiküler laminası ve vomerden oluşan kemik septum arasında yer alır.

Süperiorda üst lateral kıkırdaklara ve nazal kemiğe, inferiorda da maksillanın nazal krestine kollajen liflerle sıkıca bağlıdır (9).

2.1.1.3. Kemik Septum

Vomer: Kemik septumun posteroinferior kısmını oluşturur. Vomer inferiorda maksiller krest ve palatin kemik ile, posterosüperiorda sfenoid sinüs ile, anterosüperiorda ise etmoid kemiğin perpendiküler laminası ile bağlantılıdır. Anteriorda kuadrangüler kıkırdak ile temas halindedir. Posterior ucu ise serbest olup koanaya uzanır (10).

Etmoid Kemiğin Perpendiküler Laminası: Süperiorda önden arkaya doğru nazal kemik, frontal kemiğin nazal prosesi, etmoid kemiğin kribriform laminası ve sfenoid kemiğin nazal prosesi ile komşudur. Anteroinferiorda en kalındır ve burada kuadrangüler kıkırdak ile eklem yapar. Posteroinferiorda vomer ile temas halindedir (11).

Nazal Krista: Palatin kemiğin nazal krest ve maksiller nazal kristadan oluşur. Nazal krista önde anterior nazal spin ile başlar. Ortada kıkırdak septumla, arkada ise vomer ile eklem yapar.

2.1.2. Nazal Konkalar

Alt Konka: En büyük konkadır. Üst ve orta konkadan farklı olarak ayrı bir kemiğe sahiptir. Kalın bir mukoza ile kaplı olup kavernoöz dokudan zengindir. Nazolakrimal kanal, alt meatusta alt konkanın ön ve orta 1/3 kısmının yapışma yeri arasına açılır.

Orta Konka: Etmoid kemiğin bir parçasıdır. Orta konkanın lateralinde kalan boşluğa orta meatus denir. Maksiller, frontal, ön ve orta etmoid hücreler bu meatusa drene olur.

Üst Konka: En küçük ve en üstte yer alan konkadır. Üst konkanın lateralinde kalan boşluğa üst meatus denir. Arka grup etmoid hücreler buraya drene olur.

2.2. Nazal Septum Deviasyonu

Burun tıkanıklığının en sık nedeni nazal septum deviasyonudur. Genellikle burun ve yüzün orta bölümüne alınan travmalar sonucu gelişir (12). Büyüme gelişme döneminde oluşan minör travmalar ve buna bağlı gelişen mikrofraktürler septumun kırık oluşan kısmındaki kondrosit büyümesinin durmasına bağlı septumun eğrilmesine

sebepler olur (13). Erişkin yaştaki ciddi travmalar da nazal septum deviasyonuna neden olabilir.

Septal deviasyonların çoğu travmalara bağlıdır. Ancak hastaların önemli bir kısmında major bir travma hikayesi bulunmaz. Septum deviasyonu etiyojisini 4 grupta toplayabiliriz:

- i. Neonatal ve perinatal etki
- ii. Çocukluk dönemindeki minör travmalar
- iii. Majör travmalar
- iv. Büyüme ve gelişmeye sekonder gelişen deviasyonlar

Nazal septal deviasyon direkt olarak veya kompensatuar konka hipertrofisine yol açarak dolaylı olarak burun tıkanıklığına yol açabilir. Nazal hava akımı, septal deviasyonunun etkisiyle mukozanın belirli bölgelerinde yoğunlaşır ve bu durum aşırı kurumaya sebep olur. Bu kuruma neticesinde kabuklanma ve kanamalar oluşabilir. Koruyucu mukus tabakası kaybolur ve enfeksiyona karşı direnç azalır (12). Burunda oluşan obstrüksiyon nazal hava akımının olfaktör bölgeye gitmesini engelleyerek hiposmiye de neden olabilir. Koku almadaki bozukluğun derecesi, septal deviasyonun derecesiyle korelasyon gösterir. Nazal septal deviasyonun diğer bir sonucu da hiponazal konuşmadır (14).

2.3. Nazal Septal Cerrahi

Nazal septum deviasyonunun tedavisi cerrahidir. Tedavinin amacı burundaki anatomik bozuklukları düzeltmek, mukoza, kıkırdak ve kemik yapıları mümkün olduğunca koruyarak bozulan nazal fonksiyonları yeniden sağlamak olmalıdır.

2.3.1. Nazal Septal Cerrahi Endikasyonları

- i. Septal deviasyonun neden olduğu burun tıkanıklığı
- ii. Septal perforasyon tamiri
- iii. Rekürren epistaksis tedavisi
- iv. Paranasal sinüs drenajını bozan septal deviasyonların tedavisi
- v. Septal deviasyonun neden olduğu Sluder nöraljisi
- vi. Rinoplasti ile beraber uygulanan septal cerrahi
- vii. Diğer bazı operasyonlarda (timpanoplasti, rinoplasti) greft temini
- viii. Bazı operasyonlarda (hipofizektomi, vidian nörektomi) hedef noktaya yaklaşım için yapılabilir (15).

2.3.2. Anestezi

Nazal septal cerrahi lokal, genel veya intravenöz sedasyon anestezisi altında yapılabilir. Pediatrik, lokal anestezi istemeyen, ağrı eşiği düşük olan, posterior yerleşimli ciddi deviasyonu olan ve eksternal deformite düzeltilmesi planlanan hastalarda genel anestezi tercih edilir.

Lokal veya genel anestezi öncesi topikal ve infiltrasyon anestezisi yapılmalıdır. Topikal ve lokal anestezi, analjezi sağlamak ve vazokonstriksiyon oluşturmak için uygulanır (16).

Lokal anestezide ise infiltrasyon anestezisi uygulanır. Mukoperikondriumun altına dental uçlu enjektör ile %1-2'lik lidokain ve 1/100.000'lik adrenalin karışımı infiltre edilir. İnfiltrasyon yeri perikondriumun altı olmalıdır. Böylece flep elevasyonu kolaylaşmış olur (12).

2.3.3. İnsizyon

Septoplastide insizyonlar intranazal (endonazal), eksternal veya transoral yolla yapılabilir. Septum deviasyonunun tipi, lokalizasyonu ve yapılacak cerrahinin şekline göre kullanılacak insizyona karar verilmelidir. İntranazal (endonazal) insizyonların en çok kullanılanları Freer (hemitransfiksiyon) ve Killian insizyonlarıdır.

Hemitransfiksiyon insizyonu, anterior ve tabandaki deviasyonlarda avantaj sağlar. Septumun kaudal ucu ile membranöz septum sınırından ve septumun dorsalinden tabanına kadar uzanan eğri, vertikal bir insizyondur. Bu insizyon ile mukozal yırtık olma ihtimali azdır (17).

Killian insizyonu, septumun kaudal ucunda deformite bulunmayan ve özellikle submüköz rezeksiyon yapılacak hastalarda tercih edilmektedir. İnsizyon kaudal septumun 5 mm proksimalinden, kaudal uca paralel olarak yapılır (10).

Transfiksiyon insizyonu, bilateral yapılan hemitransfiksiyon insizyonuna denir. Günümüzde daha çok kapalı (endonazal) rinoplastide tercih edilir.

İnsizyondan sonra kıkırdağın parlak ve mavimsi-beyaz olarak izlenen submukoperikondrial planı bulunur. Cerrahi sırasında avasküler doğru plana girildiyse hemorajinin minimal olması beklenir. Daha sonra künt uçlu bir elevatörle vertikal düzlemde septal kıkırdağa paralel hareketlerle deviasyonun posterioruna kadar flep eleve edilir. Elevasyon sırasında mukoperikondriumun perfore edilmemesine dikkat edilmelidir. Oluşan unilateral perforasyonlar sıklıkla spontan iyileşse de uygun sütür ile onarımı önerilir (15).

Ekstranazal yaklaşım; genellikle septuma müdahale ile beraber rinoplasti planlanan hastalarda, septal perforasyon onarımında ve septal kıkırdağın dorsal kısmındaki deviasyonların rekonstrüksiyonunda tercih edilir. Septumun en geniş olarak ortaya konabildiği yaklaşımdır (18).

Transoral yaklaşım günümüzde sık kullanılan bir teknik değildir. Daha çok yüz orta kısım deformitelerinin ortognatik düzeltilmesinde kullanılır (18).

2.3.4. Nazal Septal Cerrahi Teknikleri

i. Submukozal Rezeksiyon

İnsizyon sonrasında ipsilateral mukoperikondrium eleve edilir. Daha sonra septal kıkırdağa, kaudal ve dorsal ucun en az 1 cm proksimalinden ve bu kenarlara paralel insizyonlar yapılır. Daha sonra da karşı taraf mukoperikondriumu eleve edilip dorsal ve kaudalde destek için en az 1 cm'lik 'L strut' şeklinde kıkırdak bırakılarak septumun kalan kısmı dışarı alınır (14).

ii. Septoplasti

Amaç, mümkün olan en az rezeksiyonu yapmak ve rezeke edilen parçaları düzleştirip tekrar yerine yerleştirerek burnun destek mekanizmalarına zarar vermemektir. Bir diğer nedeni ise hava geçişi esnasında septumun mukavemetinin arttırılarak dalgalanmasının önüne geçmektir. İlk olarak ipsilateral mukoperikondrial flep eleve edilir ve deviyeye olan septum ortaya konur. İkinci aşamada ise deviyeye kısımların mobilizasyonu sağlanır. Daha sonra da deviyeye kısımlara uygun minimal rezeksiyonlar yapılır. Son aşama ise repozisyon ve sabitleme aşamasıdır. Çıkarılan septumun düzgün kısımları ezilerek tekrar yerleştirilir ve transseptal sütürlerle sabitlenir (14).

Septoplasti tekniğinin fonksiyonel sonuçları submukozal rezeksiyona göre daha başarılı bulunmuştur. Fjermedal ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada 478 olgu 5 yıllık bir süreç içinde incelenmiş, submukozal rezeksiyon uygulanmış hastalarda başarı %42 iken, septoplasti yapılan hastalarda %63 olarak belirtilmiştir (19).

iii. Endoskopik Septoplasti

30° ve 0° rijid endoskoplar kullanılır. Özellikle posteriorda kalan ve direkt muayenede görülemeyen septal deviasyonların cerrahisinde faydalıdır (20).

2.3.5. Sütürasyon ve Tampon

Cerrahi sonlandığında absorbe olan 3/0 ve/veya 4/0 materyallerle (katgüt, vicryl, rapid vicryl) transseptal sütürasyon ve ihtiyaç varsa kaudal septum fiksasyonu yapılır. Septumu orta hatta tutmak ve hematoma önlemek için nazal kaviteye cerrahın tercihinine göre intranazal silikon splint yada merosel tampon konulabilir (14)

2.3.6. Nazal Septal Cerrahi Komplikasyonları

- i. Septal perforasyon
- ii. Septal hematoma
- iii. Enfeksiyon
- iv. Nazal obstrüksiyon
- v. Nazal deformite
- vi. Epistaksis
- vii. Anosmi
- viii. BOS rinore
- ix. Sineşi

2.4. Konka Hipertrofileri

Konkalar, solunan havanın nemlendirilmesi ve termoregülasyonu gibi önemli görevleri olan, lateral nazal duvarda yerleşik erektıl yapılarıdır. Sempatik ve parasempatik sistem, fizyolojik ihtiyaçlara göre, konka yapısındaki erektıl doku içerisindeki kanı artırıp azaltarak, konkaların hacmini değiştirir.

2.5. Alt Konka Cerrahileri

Alt konka hipertrofilerinde medikal tedavinin yetersiz kaldığı durumlarda cerrahi müdahale düşünülmelidir. Alt konka cerrahisinin amacı nazal fonksiyonların korunarak konka hacminin ve sekresyonların optimal azaltılmasıdır. Alt konkaya yönelik cerrahi girişimler mukozaya, kemiğe ve hem mukoza hem kemiğe yönelik olmak üzere üç ana grupta toplanır.

2.5.1. Mukozaya Yönelik Cerrahiler

- i. Elektrokoagülasyon
- ii. Radyofrekans
- iii. Mikrodebrider

- iv. Lazer
- v. Kriyoterapi
- vi. Argon Plazma Koagülasyon
- vii. Ultrason
- viii. Vidian Nörektomi

2.5.2. Kemiğe Yönelik Cerrahiler

- i. Konka Outfraktür
- ii. Submukozal Rezeksiyon
- iii. İnferior Türbinoplasti

2.5.3. Mukoza ve Kemiğe Yönelik Cerrahiler

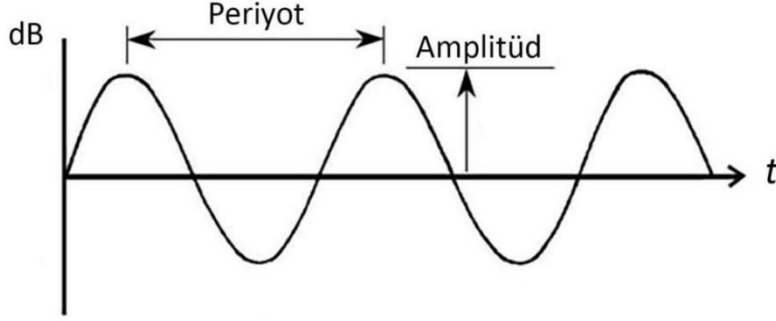
- i. Alt Konka Parsiyel ve Total Rezeksiyonları
- ii. Mikrodebrider ile Submukozal Rezeksiyon

2.6. Ses ve Konuşma Fizyolojisi

Ses oluşumunun anlaşılabilmesi için ses fizyolojisi ve fonasyon mekanizmalarının bilinmesi gerekir. Ses yer değiştiren dalgalardan meydana gelir. Ses oluşumu için maddesel ortamda titreşim yapabilen bir ses kaynağı ve ses dalgalarının yayılabileceği iletici bir ortama ihtiyaç vardır. Ses dalgaları, birinden diğerine ulaşan maddesel ortamların vibrasyonlarıdır. Her madde, komşu parçacık üzerine kendinde bulunan hareketi iletmek için etki gösterir. Ses dalgası bir düzlem üzerinde basınç meydana getirir ve bu da sesin fiziksel şiddetini ölçmeye yarar (21).

Periyodik bir ses; frekans, amplitüd ve periyottan oluşan üç temel özellik ile karakterizedir. Periyot; dalga'nın birbirini takip eden iki geçişi arasındaki zamandır, saniye ile ölçülür. Frekans; saniyedeki periyot sayısına eşittir ve Hertz (Hz) olarak ölçülür. Amplitüd ise ses dalgasının denge konumundan uzaklaşabildiği en uzak noktadır (Şekil 7). Birimi desibel (dB)'dir. (21). Sesler ton ve gürültü olarak sınıflandırılır. Ton; basit veya saf dalga olarak adlandırılan ve diapozon ya da elektronik cihazlar tarafından üretilen tek bir sinüzoidal dalgadan oluşur. Diğer tüm dalgalar ise birçok sinüzoidal dalgadan oluşur ve kompleks dalgalar olarak adlandırılır. Doğada işitilen sesler kompleks dalga ya da gürültü şeklindedir. Kompleks dalgalar gürültüden farklı olarak periyodiktir (22). Kompleks tonun bileşenleri parsiyeler olarak adlandırılır. Parsiyeller arasında en küçük doğal frekans F0 (bazal frekans,

fundamental ton) olarak bilinir. F0, vokal foldların titreşim sayısını verir. Parsiyellerin bazal frekansın katları olduğu durumda parsiyeler harmonikler olarak adlandırılır(23).



Şekil 2: Ses dalgasının periyot ve amplitüd bileşenlerini betimleyen grafik.

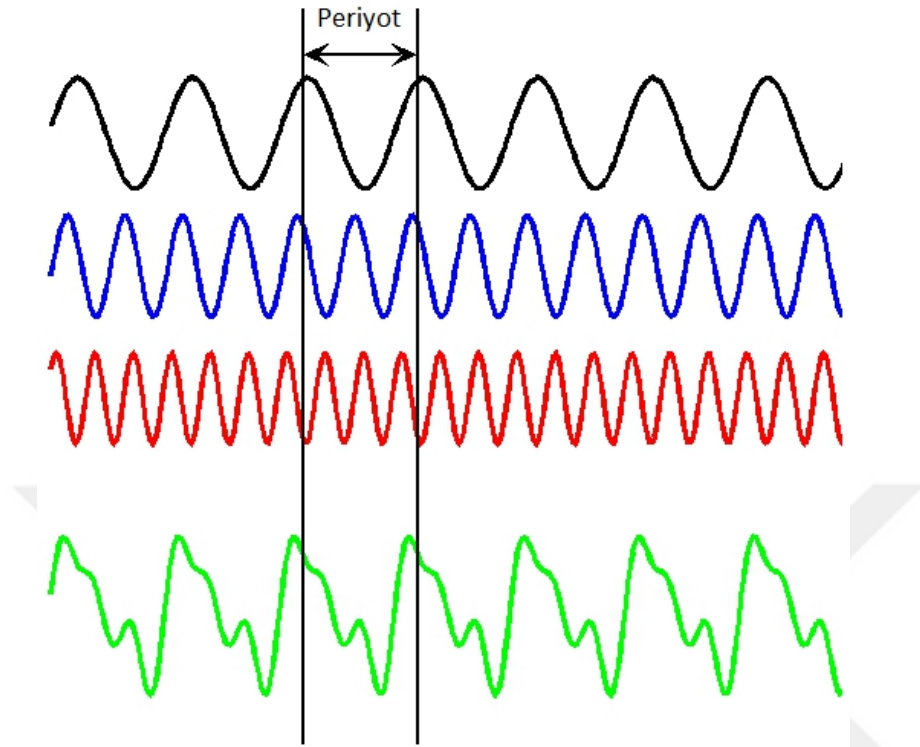
Konuşma 3 sistemin kombine çalışması ile oluşur. Bu sistemlerden birincisi basınçlı hava akımını sağlayan akciğerler tarafından oluşturulur. İkinci sistem vibratör sistemdir ve bu görevi larinks üstlenir. Üçüncü sistem ise rezonatör sistem olup farinks, dil, damak, burun ve paranazal sinüsler tarafından oluşturulur (23).

Başlangıçta vokal foldlar birbiriyle temas halinde ve glottis kapalıdır. Vokal foldlar kapalı iken akciğerden gelen havayla artan subglottik basınç, vokal foldların alttan üst kısma doğru açılmasını sağlar. Bernoulli ilkesine göre, dar bir yerden yüksek hızda bir akım geçerken, geçidin duvarlarına doğru gidildikçe basınç azalır ve lateralden merkeze doğru negatif bir basınç oluşur. Dar olan glottisten hava akımının hızla geçişi sırasında oluşan negatif basınç, vokal foldlarda vakum etkisi oluşturur. Vokal foldlar alttan üste doğru kapanır ve sonra da subglottik basınç yeniden artmaya başlar. Bu olgu sikluslar halinde tekrarlanır (24).

Glottiste meydana gelen bu ses vokal traktusun dinamik hareketleri ile konuşma sesi biçimini alır. Bu olaya artikülasyon denir. Herhangi bir uyarıcının etkisiyle titreşim yapan sisteme rezonatör denir. Uyarıcının frekansı ile rezonatörün içsel frekansı aynı ise uyarıcının frekansı rezonatör tarafından güçlendirilir. Bu olaya da rezonans denir. Rezonans ve artikülasyon ile glottik ses modüle edilerek konuşma biçimini alır (25).

Larinkste ortaya çıkan ses; temel frekans, perde ve birçok harmonik sesleri içeren kompleks tondadır. Glottiste saniyedeki açılma ve kapanma siklusunun sayısı frekans olarak ifade edilir. Konuşma sesinde bu frekans erkeklerde 100-150 Hz, kadınlarda ise 200-300 Hz arasındadır. Farinks, oral kavite ve nazal kavite; ses sinyali için birbirleriyle bağlantılı rezonatörler olarak görev yaparlar. Larinkste oluşan ses farinks,

dil, damak, oral kavite, burun ve paranasal sinüsleri içeren vokal traktus boyunca rezonansa uğrar (24).



Şekil 3: Kompleks ses dalgaları ve harmonikleri.

Formant, biçimlendirici anlamına gelen bir ses terimidir. Foniatri bağlamında ise ünlü (sesli) harflerin fonetik özelliğini belirleyen frekanslar olarak tanımlanmıştır. Formantlar, üst hava yolunda sabit bazı noktaların vokal kord tarafından üretilen sestten bağımsız olarak belirli frekans aralıklarında rezonansa girmesi ile ortaya çıkar. Bu rezonans noktaları kişiden kişiye farklılık göstermekle birlikte belirli bir örüntüye uyar. Şöyle ki, vokal traktustaki formantlar, belirli frekanslardaki sesleri amplifiye ederler. Formantlar oluştukları bölgeye göre aşağıdan yukarıya doğru F1, F2, F3, F4 şeklinde sembolize edilirler. F1 orofarinkse, F2 oral kaviteye, F3 ve F4 ise burun ve paranasal sinüse ait rezonans frekansı sembolize eder. Rezonans frekansı, rezonatörün kütlesi tarafından belirlenir. Rezonatörün kütlesi küçük olursa, rezonans frekansı yükselir. Bir kişinin vokal traktusunun uzunluğunu ve biçimini yaşı ve cinsiyeti belirlemektedir. Kadınların ve çocukların erkeklere göre daha kısa traktusu vardır ve bu sayede daha yüksek formant frekanslarına sahiptirler. Vokal traktusun boyutları, bir dereceye kadar bilinçli olarak ayarlanabilir ve bunun öğretilmesi de ses eğitiminin temelini oluşturmaktadır. Bu özellik bir kişinin orkestra sesinden bile daha yüksek ve net bir şekilde sesini duyurabilmesini sağlar (24).

Konuşma sırasında velofarengeal girişin yeterli açılması algılanabilen bir nazalite ile sonuçlanır. Bu giriş /m/, /n/ gibi nazal ünsüz seslerin üretimi sırasında açılır. Ancak /p/, /b/ gibi basınç gerektiren non-nazal ünsüz sessizlerin kullanımı sırasında kapatılır. Normal sesli harflerin üretimi sırasında velofarengeal giriş genellikle nazal kaviteye hava girişini önleyecek şekilde kapanır. Bununla birlikte eğer sesli harf nazal sessiz harfle bitişik ise yumuşak damak aşağıda kalır ve sonuçta nazalize sesli harf ortaya çıkar. Bu görevin bozulduğu durumlarda hipernazal ya da hiponazal konuşma şekilleri ortaya çıkar . Velofarengeal giriş, konuşma sırasında aşırı şekilde açık kalırsa (yarık damakta olduğu gibi) hipernazalite olarak bilinen konuşma bozukluğu ortaya çıkar. Hiponazal konuşma ise havanın nazal kaviteye gitmesini engelleyen adenoid hipertrofisi, üst solunum yolu enfeksiyonu ve septal deviasyonlar gibi durumlarda ortaya çıkar (26).

2.7. Sesin Değerlendirilmesi

Son yıllarda kullanımı yaygınlaşan ses analiz yöntemleri, sesin normal sınırlarda olup olmadığını saptamak, eğer patolojik ise patolojinin derecesini belirlemek ve mevcut olan patolojik durumun hangi mekanizmalar ile oluştuğunu daha iyi anlayabilmek için kullanılmaktadır. Klinik çalışmalarda uygulanan tedaviye yanıtın ölçülmesi ve sonuçların karşılaştırılması da bir diğer önemli kullanım alanıdır (27).

Sesi değerlendirmek amacıyla kullanılan yöntemler; algısal analiz, vokal fold vibrasyonlarının değerlendirilmesi, akustik analiz, aerodinamik analiz ve subjektif yaşam kalitesi ölçümü olmak üzere 5 grupta incelenebilir (28).

2.7.1. Algısal Analiz

Algısal analiz veya psikoakustik değerlendirmede sesin; kısıklılık, pürüzlülük, solukluk düzeylerinin yanında perde, şiddet, rezonans özellikleri de algısal olarak değerlendirilir. Akustik analiz için /a/ sesi yeterli olabilirken, algısal analiz için hastaya standart bir pasajı okuması istenmeli veya hasta ile sohbet edilmelidir (28). Subjektif değerlendirme hasta ve klinisyen tarafından yapılan olarak ikiye ayrılabilir. Hasta ölçekleri, ses sorunlarının hasta açısından değerlendirilmesini sağlar. Hekimin algısal değerlendirmesi ise algılanan sesin durumunu standart bir şekilde değerlendirmeye olanak sağlar. Algısal değerlendirmenin sağlıklı olabilmesi için, deneyimli kişilerden oluşan bir ekip tarafından yapılması gerekir. Hem deneyim hem de ekip gerektirmesi, algısal değerlendirmedeki en büyük dezavantajdır. Bu zorluğu

aşmak amacıyla, geniş veri tabanları üzerinde çalışılarak, ses kısıklığı düzeyiyle akustik-aerodinamik parametreler arasındaki ilişki araştırılmış ve algısal değerlendirmeye yardımcı olacak yeni parametreler geliştirilmiştir.

Algısal Analizde Kullanılan Yöntemler:

Algısal değerlendirmenin sağlıklı olabilmesi için, deneyimli kişilerden oluşan bir ekip tarafından yapılması gerekir. Güncel çalışmalarda en çok kullanılan 3 algısal analiz yöntemleri şunlardır:

- i. *GRBAS (Grade, Roughness, Breathiness, Asthenia, Strain)*: Sesin algısal olarak değerlendirilmesi amacıyla Japon Logopedi ve Foniatri Derneği tarafından geliştirilen GRBAS sistemi en sık kullanılan algısal analiz yöntemidir. Bu yöntem 5 parametreden oluşmaktadır. Bunlardan “Grade” genel ses kalite bozukluğu düzeyini, “Roughness” sesteki pürüzlülüğü (glottik dalga düzensizliği), “Breathiness” solukluluğu (yetersiz glottik kapanma), “Asthenia” zayıflığı (hipofonksiyon) ve “Strain” zorlanmayı gösterir. GRBAS sistemi klinik kullanım için güvenilir bir yöntemdir (29).
- ii. *RBH (Roughness, Breathiness, Hoarseness)*: Nawka ve arkadaşları GRBAS sisteminden Asthenia ve Strain parametrelerini çıkararak RBH sistemini geliştirmişlerdir (30).
- iii. *CAPE-V (Consensus Auditory-Perceptual Evaluation of Voice)*: American Speech-Language-Hearing Association (ASHA,2002) tarafından geliştirilmiştir. GRBAS sisteminden astenia çıkarılmış, yerine sesin perde ve şiddet özellikleri eklenmiştir (30).

2.7.2. Vokal Fold Vibrasyonlarının Değerlendirilmesi

Vokal fold vibrasyonları videolaringostroboskopi ve glottografik teknikler olmak üzere 2 yöntemle değerlendirilir.

2.7.2.1. Videolaringostroboskopi

Videolaringostroboskopi, vokal kord epitel ve subepitelyal tabakanın morfolojik yapısını ve vibrasyon özelliklerini kesintili ışık altında değerlendiren non-invaziv bir yöntemdir (31). Vokal kordların serbest kenarının kompleks hareketi normal ses oluşumunun temelini teşkil eder. Fonasyon perdesine bağlı olarak vokal kordlar üzerinde saniyede 60-1500 arası vibrasyon dalgası oluşur. İnsan gözünün bu

hızlardaki dalga hareketlerini algılaması mümkün değildir. Bu nedenle laringeal ayna, direkt veya fiberoptik laringoskopi ile vibratuar özellikler incelenemez (32).

Bir objenin şekli, tonu, rengi gibi görsel özelliklerinden herhangi biri periyodik olarak titreşir ve bu titreşim özne tarafından sabit olarak algılanırsa bu değişim frekansına “kritik titreşim frekansı” denir. Herhangi bir görsel kaynağın kritik titreşim frekansına eriştikten sonra sürekliymiş (kesintisiz) gibi görünmesi ilk defa Talbot tarafından bulunmuştur. Kritik titreşim frekansı insan gözü için 0.2 sn’dir. Eğer görüntüler 0.2 sn’den daha sık aralıklarla retinaya düşecek olursa, bu görüntüler hareketliymiş gibi algılanır. Diğer bir deyişle kesintisiz ve sürekli olarak bir hareket algısı oluşur (33).

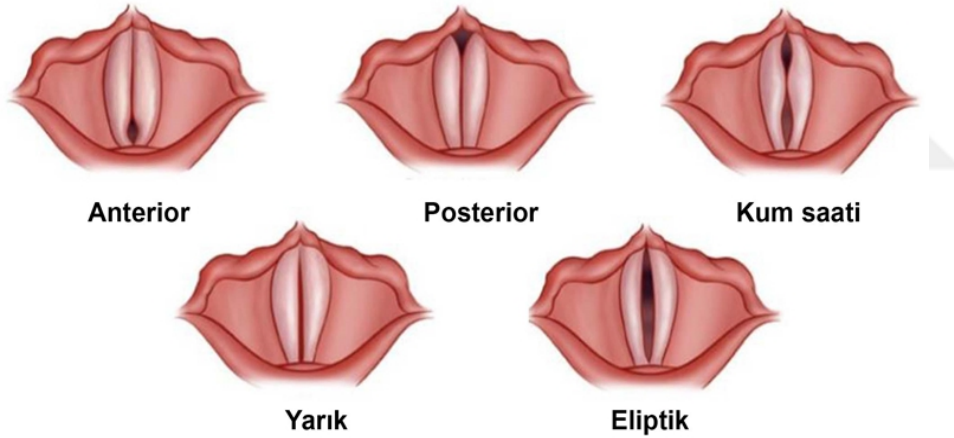
Stroboskopide vokal kordların titreşim frekansı ile illüminasyon frekansı arasındaki senkronizasyon, hastanın boynuna veya endoskopun ucuna yerleştirilen mikrofona ile sağlanır (34). İllüminasyon ile temel frekansın senkronizasyonu ayak pedalı ile iki modda ayarlanır:

- a. *Hareketsiz mod (standby)*: Bu modda illüminasyon frekansı ile vokal kordların titreşim frekansı aynı ve eşgüdümlüdür. Bu nedenle stroboskopik ışık vibratuar döngünün hep aynı fazını aydınlatığı için vokal kordlar vibrasyon yapmıyor gibi hareketsiz görünürler.
- b. *Yavaşlatılmış hareket modu (slow motion)*: Bu modda illüminasyon frekansı temel frekanstan 2 Hz gecikmeli olarak verilir ve stroboskopik ışık her defasında vibratuar döngünün farklı fazlarını aydınlatır. Böylece Talbot yasasının öngördüğü şekilde birbirini takip eden döngülerin farklı fazlarına ait görseller art arda gelerek vokal kordlara ait sahte bir hareket algısına yol açar. Böylece vokal kordların vibrasyonları yavaşlatılmış hareket şeklinde izlenebilir. Özetle, stroboskopik ışık vokal kord hareketlerini yavaşlatmış (slow motion) şekilde gözle farkedilir hale getirmektedir (35).

Videolaringostroboskopik değerlendirmede kullanılan başlıca parametreler şunlardır:

- i. *Vokal kord hareketleri*: Vokal kord hareketleri vertikal ve horizontal bileşenden oluşur. Her iki vokal kord aynı anda gözlenmekle birlikte hareketleri ayrı ayrı belirtilmelidir.
- ii. *Periyodisite*: Periyodisite vibratuar siklusun düzenliliğidir ve siklustan siklusa stabilitesini gösterir. Vokal kordların mekanik özellikleri ve subglottik hava akımındaki herhangi bir değişiklik periyodisitede bozulmaya yol açar.

iii. *Glottik kapanma*: Normal bir fonasyonda vokal kordların tüm uzunluğu boyunca tam olarak kapanması gerekir. Fonasyon sırasında glottisin ön kısmında açıklık kalıyorsa anterior glottik açıklık, arka kısmında açıklık kalıyorsa posterior glottik açıklık olarak adlandırılır. Posterior glottik açıklık kadınlarda fizyolojik iken erkeklerde patolojik olarak değerlendirilir. Vokal kordlar anterior ve posteriorda kapanırken ortada iğ şeklinde bir açıklık kalıyorsa bu endolarengeal mikrocerrahi sonrası oluşmuş skar oluşumuna bağlı olabileceği gibi yaşlılık nedeniyle bilateral olarak vokal kas kitlesinin azalmasına da bağlı olabilir . Fonasyonda hem anteriorda hem posteriorda açıklık kalır, sadece orta bölümde kapanma gerçekleşirse buna kum saati tarzında açıklık denir. Vokal kord polibi, kisti ve nodülünde bu tür açıklık görülür. Tek taraflı addüktör vokal kord paralizilerinde hastalıklı vokal kord orta hatta doğru kapanamaz. Sağlam vokal kordun kompanzasyonu yeterli olmaz ise bu durumda tüm glottis boyunca fonasyonda açıklık kalır (35).



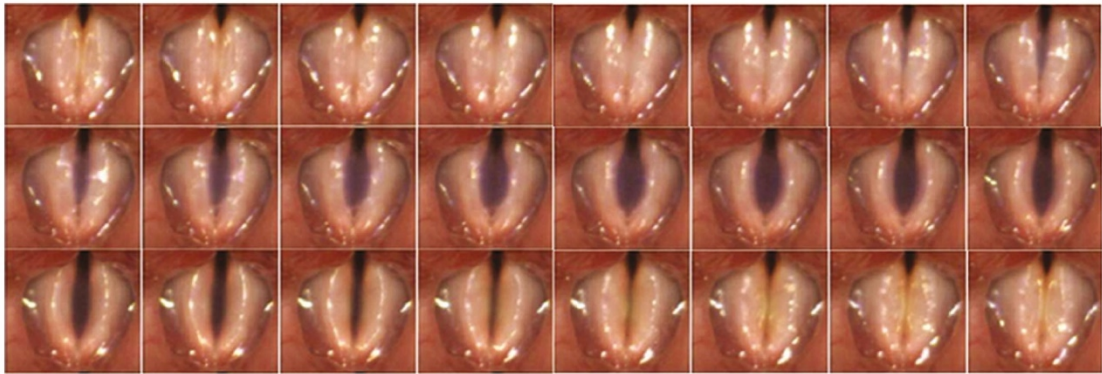
Şekil 4: Glottik kapanma örnekleri.

- iv. *Non-vibratuar segmentler*: Normalde her iki vokal kordun tüm membranöz kısımları vibrasyona iştirak eder ve adinamik segment bulunmaz. Videostroboskopik muayenede adinamik segment tespit edilmesi, epitel ve lamina proprianın yapısını bozan ciddi vokal kord lezyonlarının bir göstergesidir (35).
- v. *Horizontal hareket amplitüdü*: Amplitüd, vibratuar siklusun maksimum açılma fazında vokal kordun serbest kenarının orta hattan uzaklığını ifade eder. İki vokal kordun arasında amplitüd farkının olması asimetrik vibrasyonun göstergesidir (36).

- vi. *Mukozal dalga*: Mukozal dalga kordun süperior yüzünde görüntülenir ve vokal kord yüzeyi boyunca medialden laterale doğru bir kayma hareketidir. Lamina proprianın yüzeysel tabakasını işgal eden, vokal ligamenti infiltre eden veya iten lezyonlar mukozal dalgayı bozar ya da yok eder. Artmış subglottik basınçla beraber, ciddi sıvı içeriği olan lezyonlarda mukozal dalga artar (35).
- vii. *Vokal kord serbest kenarı*: Mukozal hasar yapan lezyonlarda vokal kord serbest kenarı düzenliliği bozulur. Serbest kenarların yanı sıra vokal kordların üst yüzeyleri de vibrasyon kapasitesini etkileyebilen çeşitli lezyonlar (Örn: sulkus vokalis, lökoplazi vb.) açısından dikkatle değerlendirilmelidir.
- viii. *Supraglottik değerlendirme*: Normalde supraglottik yapılarda fonasyon sırasında vibrasyon görülmez. Bu yapıların titreşmesi vokal kordların vibrasyonunun bozulduğu durumlarda (örn: kordektomi veya stripping sonrası) kompensatuar bir mekanizma olarak ortaya çıkar. Ayrıca videostroboskopik muayenede fonasyon sırasında supraglottik yapılarda antero-posterior yönde kontraksiyon ve/veya ventriküler bantlarda lateromedial yönde kontraksiyon tespit edilmesi hiperfonksiyonel patolojilerin göstergesidir (34).

2.7.2.2 Glottografik Teknikler

Fonasyon sırasında vokal foldların osilasyonunu çıplak gözle değerlendirmek mümkün değildir. Yüksek hızlı fotoğrafıma veya video ile mümkün olmasına rağmen, bunlar oldukça karmaşık ve pahalı sistemlerdir.



Resim 1. Saniyede 4000 kare ile tam bir vokal döngünün kaydı.

i. Elektroglottografi:

Dokuların elektrik akımını iletme prensibine dayanan bir tekniktir. Tiroid lamina üzerindeki cilde yerleştirilen elektrotlar arasından geçen düşük voltajlı akım kullanılır.

Vokal foldlar birbirine temas ederken geçen akım ölçülür. Bu teknikle temel frekans, sesin başlama zamanı ve glottik siklusun kapalı fazı değerlendirilir. Kapalı ve açık fazın birbirlerine oranını tespit açısından fotoglottografi ile birlikte değerlidir (37).

ii. Fotoglottografi:

Fonasyon sırasında vokal foldların üzerinden gönderilen ışığın glottis altındaki fotosensör ile değerlendirilmesi prensibine dayanır. Subglottik bölgeye geçecek olan ışık glottik siklusun açılma fazı ile doğrudan ilişkilidir. Sadece açık faz ile ilgili bilgi verdiği için elektrolottografi ile kombine edilmelidir (38).

2.7.3 Akustik Analiz

Muayeneyi yapan kişinin yaptığı algısal değerlendirme subjektif bir yöntem olduğu için kişiden kişiye farklılık göstermekte, hatta değişik zamanlarda aynı kişi tarafından yapılan değerlendirmeler arasında bile önemli farklılıklar olabilmektedir. Bu sakıncayı ortadan kaldırmak için invaziv olmayan objektif ses değerlendirme metodları geliştirilmiştir. Bununla birlikte bu yöntemler de yeterince objektif değildir. Ses kayıt şekli (mikrofon özelliği, ağız-mikrofon uzaklığı, kayıt ortamı gibi), hastanın kayıt esnasındaki tutumu, kaydedilen ses örneğinin özellikleri ve farklı ses analiz sistemleri sonuçları ciddi derecede etkilemektedir (38). Akustik analiz; objektif parametrelere dayanılarak yapılan ve istenildiğinde kolaylıkla tekrarlanabilen bir tekniktir. Akustik analiz periyodik ses dalgalarının değerlendirilmesinde, algısal analiz ise randomize ses dalgalarının değerlendirilmesinde daha güvenilir bir yöntemdir (39).

En basit oluşturulan ses; frekansı F_0 olan, sinüzoidal dalga paternine ve belirli bir amplitüde sahip ses olarak ifade edilebilir. Doğadaki sesler kompleks haldedir. Herhangi bir periyodik ve kompleks ses Fourier analizi kullanılarak frekans bileşenlerine ayrılabilir. Fourier analizi 19. yüzyılda fizikçi Joseph Fourier tarafından formüle edilmiştir. Fourier sinüzoidal olmayan bir dalganın, ne kadar karışık olursa olsun farklı frekans, genlik ve faza sahip sinüzoidal dalgaların sayısının toplamı olduğunu göstermiştir. Fourier teoremine göre her çeşit periyodik frekans, amplitüd ve fazları farklı bir dizi basit sinüzoidal dalgadan meydana gelir. Bu dalgaların her birinin frekansı F_0 olarak bilinen temel frekansın katları şeklindedir. Bu tekrarlayan dalgalara harmonikler denir. Temel frekans ilk harmoniğe karşılık gelmektedir (40,41,42).

2.7.3.1. Akustik Analizde Kullanılan Frekans İlişkili Kavramlar

- i. *Temel Frekans (F0)*: Temel frekans, larinks seviyesinde oluşan primitif sesin frekansıdır. Birimi Hz'tir. Temel frekans ses kıvrımlarının bir saniyedeki titreşim sayısına eşittir. Temel frekansın değişmesi glottik siklus hızının değişmesini ifade eder. Bunu sağlamak için en etkili yöntem ise vokal kordların mekanik özelliklerinin değiştirilmesidir. Vokal kordların uzunluğu arttığında subglottik basıncın etki ettiği bölge genişleyerek, glottik siklusun açılma fazı kısalacaktır. Gerilen elastik yapılar daha çabuk orta hatta gelecekleri için kapanma fazı da kısalacak ve F0 artacaktır. Krikotiroid kas yardımıyla temel frekans arttırılabilir. Bu değer erkekler için 100– 150 Hz, kadınlar için ise 200–300 Hz civarındadır. Oluşturulan en basit ses, frekansı F0 olan ve belli bir amplitüde sahip olan sinüs dalgası şeklinde ifade edilebilir (39). Doğada ise sesler kompleks halde bulunurlar. Bu kompleks sesler parsiyeler denilen bileşenlerden oluşur. Parsiyellerin frekansı F0'ın tam katı ise harmonik olarak adlandırılır. Temel frekans ilk harmonik olup diğerleri F2, F3.. olarak devam eder. Parsiyellerin frekansı F0'ın tam katı değil ise buna gürültü denir (39).
- ii. *Fonatuvar Temel Frekans Aralığı*: Fonasyon sırasında kişinin çıkardığı en düşük frekansla en yüksek frekans arasındaki farktır (43).
- iii. *Ses perdesinin standart sapması (pitch sigma)*: Akustik analiz için kaydedilen sesin perdesi ölçülürken bulunan standart sapma değeridir (43).

2.7.3.2. Ses Şiddetiyle İlgili Ölçümler

Sesin şiddetiyle ilgili en önemli ölçüm yöntemi fonetogramdır. Bu inceleme yönteminde, kişinin her frekans için çıkarabildiği en düşük ve en yüksek şiddetler ölçülerek işaretlenir, odyogramdaki gibi y ekseninde dB cinsinden ses şiddetinin ve x ekseninde Hz cinsinden ses frekansının yer aldığı bir grafik elde edilir. Sağlıklı bir ölçüm için, ağız-mikrofon uzaklığının hassas bir şekilde ayarlanması, ses şiddetinin ses düzey ölçeriyle kalibre edilmesi önerilir. Sadece yazılımla yapılabilen bir ölçüm değildir. Harici modül, özellikli bir mikrofon ve ses düzey ölçeri gibi ek donanımlara ihtiyaç vardır (43).

2.7.3.3. Frekans Pertürbasyonu Parametreleri

Ardışık periyotlar arasında oluşan frekans farklılıklarını gösterir. Pertürbasyon ölçümü için en az 100 periyot gerekir. Buna göre, temel frekansı 100 Hz olan bir kişinin sesi üzerinde pertürbasyon ölçümü yapılacaksa en az 1 sn uzunluğunda bir ses kaydına ihtiyaç vardır (30).

- i. *Mutlak jitter (Jita; Praat: jitter, local, absolute)*: Analiz edilen ses örneğindeki her periyodun, kendinden sonraki periyotla farkının mutlak değerinin ortalamasına eşittir. Birimi mikrosaniye (μs)'dir (30). Temel frekansa göre farklılık gösterdiği için güvenilir bir parametre değildir.
- ii. *Yüzde jitter (Jitt; Praat: jitter, local)*: Mutlak jitterin temel frekansa bağlı olarak değişiklik göstermesi sakıncasını ortadan kaldırmak için, mutlak jitterin ortalama periyoda bölünmesiyle elde edilir. Birimi yüzde (%)'dir (30).
- iii. *Relatif ortalama pertürbasyon (Relative Average Perturbation, RAP; GHD, VoxMetria, LingWAVES, PPQ)*: Kişinin kayıt sırasında sesini aynı perdede tutamamasına bağlı temel frekans değişikliklerinin, jitter değerlerini etkilememesi için üç periyotluk düzeltme uygulanır. Birimi % 'dir (30).
- iv. *Perde pertürbasyonu bölümü (Pitch Period Perturbation Quotient, PPQ; Praat: ppq5)*: Beş periyotluk düzeltme uygulanır. Birimi %'dir (30).
- v. *Jitter ddp (difference of differences of periods)*: Praat'a özgü bir parametre olup değeri RAP'ın üç katına eşittir (30).
- vi. *Ortalama periyot korelasyonu (Mean Waveform matching Coefficient, MWC, VoxMetria: Correlation; GHD: CORR)*: Hem perde hem de amplitüd pertürbasyon parametresidir. Jitter ve shimmer'e göre daha güvenilir bir parametredir (42).

2.7.3.4. Amplitüd Pertürbasyonu Parametreleri

Ardışık periyotlar arasında ortaya çıkan amplitüd farklılıklarını gösterir (56).

- i. *Mutlak shimmer (ShdB; Praat: shimmer, local, dB)*: Her periyodun tepe amplitüdü bir sonraki periyodun tepe amplitüdü ile karşılaştırılarak bulunan değerlerin ortalaması hesaplanır. Birimi dB' dir. (30).
- ii. *Yüzde shimmer (Shim; Praat: shimmer, local)*: Mutlak shimmer değerinin ortalama periyoda bölünmesiyle elde edilir. Birimi % 'dir (30).
- iii. *Üç düzeltme faktörlü shimmer (Praat: apq3; Dr. Speech: shimmer, 3pts)*: Üç periyotluk düzeltme uygulanmış shimmer parametresidir (30).

- iv. *Beş düzeltme faktörlü shimmer (Praat: apq 5; Dr. Speech: shimmer, APQ)*: Beş periyotluk düzeltme uygulanmış shimmer parametresidir (30).
- v. *Amplitüd pertürbasyonu bölümü (Amplitude Perturbation Quotient APQ; Praat: apq 11; Dr. Speech: shimmer, 11 pts)*: On bir periyotluk düzeltme uygulanmış shimmer parametresidir. Birimi % 'dir (30).
- vi. *Enerji pertürbasyonu bölümü (Energy Perturbation Quotient, EPQ)*: On beş periyotluk düzeltme uygulanmış shimmer parametresidir (30).
- vii. *Shimmer ddp (difference of differences of periods)*: Praat'a özgü bir parametre olup değeri apq3'ün üç katına eşittir (30).

2.7.3.5. Spektral Parametreler

İnsan sesinin içerdiği farklı frekanslar ve bunlara ait şiddetler, Fourier dönüşümü kullanılarak, frekans özelliği x ekseninde, şiddet özelliği y ekseninde gösterilebilir. Bu dönüşüm, kısa süreli segmentler üzerinde ve seriler halinde uygulanırsa hızlı Fourier dönüşümü (Fast Fourier Transform, FFT), uzun bir segment üzerinde ortalama alınarak uygulanırsa uzun süreli ortalama spektrogram (Long Time Average Spectrogram, LTAS) adını alır. Spektral parametreler, bu şekilde ortaya konan farklı frekans bölgelerine ait şiddet toplamaları oranlanarak hesaplanır. Bu grupta yer alan parametreler, yetersiz glottik kapanma sonucu ortaya çıkan türbülans gürültüsünün yanında, yüksek frekanslı harmoniklerin şiddetinin hipofonksiyona bağlı olarak azalmasını veya hiperfonksiyona bağlı olarak yükselmesini de gösterir (30).

- i. *Harmonik gürültü oranı (Harmonic-to-Noise Ratio, HNR)*: Temel frekans ve onun katları olan harmoniklerin toplam enerjisinin gürültü enerjisine oranıdır. Yüksek değerler sesteki gürültü oranının düşük olduğunu gösterir (30).
- ii. *Gürültü harmonik oranı (Noise-to-Harmonic Ratio, NHR)*: HNR'nin modifiye edilmiş şeklidir. Bu parametrenin değeri sesteki gürültü miktarıyla doğru orantılı olarak değişir (30).
- iii. *Normalize gürültü enerjisi (Normalized Noise Energy, NNE)*: Harmonik enerjiden toplam enerjiyi çıkararak hesaplanır. Birimi dB olup değeri (-)'dir. Gürültü miktarı arttıkça değeri yükselerek sıfıra yaklaşır (30).
- iv. *Ses türbülans endeksi (Voice Turbulance Index, VTI)*: Yüksek frekanslı gürültü enerjisinin toplam enerjiye oranıdır. Yüksek frekanslı gürültüyü gösteren bir parametredir (30).

- v. *Yumuşak fonasyon endeksi (Soft Phonation Index, SPI)*: Düşük frekanslı harmonik enerjinin yüksek frekanslı harmonik enerjiye oranıdır. Hipofonksiyonel disfonilerde bu değer yükselir (30).
- vi. *Glottik gürültü eksitasyon oranı (Glottal-to-Noise Excitation ratio, GNE)*: Ses kıvrımlarının titreşimiyle ortaya çıkan gürültüyle, türbülanslı kaynağın gürültünün birbirine oranıdır (42).
- vii. *Kepstral tepe çıkıntısı (Cepstral Peak Prominence, CPP)*: Kepstrum, bir sinyalin Fourier dönüşümünün logaritmasının Fourier dönüşümüdür. CPP ise, kepstrum ölçümü sırasındaki birinci spektral tepenin dB cinsinden değeridir (44).
- viii. *Spektral eğim ölçümü*: H1-H2 (1. harmonik yani F0 ile 2. harmonik arasındaki şiddet farkı) ve H1-A1, H1-A2, H1-A3 (1. harmonikle sırasıyla 1., 2. ve 3. formantın en yüksek harmoniği arasındaki şiddet farkı) gibi spektral eğimi gösteren parametrelerdir. Solukluluk göstergesi olarak kullanılabilir (45).

2.7.4. Aerodinamik Analiz

Fonasyonda jeneratör görevi gören akciğerlerin fonksiyonunu ve vokal kordların kapanma yeteneğini ölçmeyi amaçlayan yöntemlerdir (30).

Aerodinamik analiz parametreleri iki ana grup altında incelenebilir. Bunlar; hava akış hızı veya volümüyle ilgili olan parametreler ve hava basıncıyla ilgili olan parametrelerdir.

2.7.4.1. Hava akış hızı veya volümüyle ilgili olanlar

- i. *Vital kapasite (Vital Capacity, VC)*: Maksimum inspiryumdan sonra maksimum ekspiryumla dışarı atılan toplam hava miktarıdır.
- ii. *Maksimum fonasyon zamanı (Maximum Phonation Time, MPT)*: Derin bir inspiryumdan sonra ölçülen en uzun fonasyon süresidir. Hastaya derin bir nefes alması ve ardından uzun bir /a/ sesi çıkarması söylenir. Bu işlem üç kez tekrarlandıktan sonra en uzun süre MFZ olarak alınır. Birimi saniye olup ortalama değer erkeklerde 17-35 sn, kadınlarda 12-26 sn'dir (30). Glottik kapanmanın yetersiz olduğu veya akciğer fonksiyonlarının bozuk olduğu durumlarda süre kısalmıştır.
- iii. *s/z oranı*: Maksimum /s/ süresinin maksimum /z/ süresine oranıdır. Bu süreler MFZ'de olduğu gibi ölçülür. Normalde bu oran 1.3'ün altındadır. Glottiste hava kaçığına neden olan patolojilerde /z/ süresi kısılacığı için s/z oranı artar (30).

- iv. *Fonatuar volüm (Phonatory Volume, PV)*: Maksimum fonasyon süresi ölçülürken çıkan hava miktarıdır.
- v. *Ortalama hava akış hızı (Mean Flow Rate, MFR)*: Fonatuar volümün maksimum fonasyon süresine bölünmesi ile elde edilir. Birimi ml/s olup normal değeri 40-200 ml/s arasındadır (30).
- vi. *Fonasyon bölümü (Phonation Quotient, PQ)*: Vital kapasitenin maksimum fonasyon süresine bölünmesi ile elde edilir (30).

2.7.4.2. Hava basıncıyla ilgili olanlar

- i. *Subglottik ve intraoral basınç (P_{sub} ve P_{io})*: Ekspiryum gücünü ve vokal kordların kapanma derecesini gösterir (30).
- ii. *Fonasyon eşik basıncı (Phonation Threshold Pressure, PTP)*: Belirli bir frekansta, sürekli bir vokal kord titreşimini sağlayan en düşük akciğer basıncıdır (30).
- iii. *Glottik direnç (Glottal Resistance, GR)*: Subglottik basıncın ortalama hava akış hızına bölünmesiyle elde edilir (30).
- iv. *Glottik etkinlik (Glottal Efficiency, GE)*: Fonasyon sırasındaki efor düzeyini gösterir. Akustik enerjinin aerodinamik enerjiye oranıdır. Ses şiddetinin glottik dirence bölünmesiyle hesaplanır (30).

2.7.5. Yaşam Kalitesi Ölçümü

Sesle ilgili sorunu olan hastaların incelenmesinde yaşam kalitesi ölçümü amacıyla hastaların kendi seslerini değerlendirdikleri VHI (Voice Handicap Index), V-RQOL (Voice-Related Quality of Life), VoiSS (Voice Symptom Scale), VAPP (Voice Activity and Participation Profile) ve VPQ (Vocal Performance Questionnaire) gibi ölçüm yöntemleri geliştirilmiştir (46). Bunların içinde en yaygın kullanılan yöntem Kılıç ve arkadaşları tarafından ses handicap endeksi (VHI-30) adı altında Türkçeye uyarlanan VHI'dir. Kılıç ve arkadaşları (47) VHI'nin Türkçedeki güvenilirlik ve geçerlilik çalışmasını yapmışlardır. VHI, 30 maddeden oluşan bir ankettir. Fonksiyonel (F), fiziksel (Fi) ve emosyonel (E) olmak üzere her biri 10'ar maddeden oluşan üç alt grubu vardır. Her maddeye hasta tarafından 0-4 arası bir puan verilir, maksimum toplam skor 120'dir. Skor ne kadar yüksekse sesle ilgili sorun da o kadar büyüktür. Kılıç ve arkadaşları (47) VHI'yi Türkçe konuşan deneklerin davranışlarına göre kısaltarak Ses Handikap Endeksi - 10 (VHI-10)'u geliştirmişlerdir. VHI-10, uygulama kolaylığı nedeniyle klinik kullanım için daha uygundur.

III. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışma için Manisa Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi Sağlık Bilimleri Etik Kurulu'ndan 22.05.2019 tarihli ve 20.478.486 karar no'lu etik kurulu onayı alındı.

Çalışma öncesi $\alpha=0.05$ etki büyüklüğüne dayalı olarak %90 güçle 36 vakalık bir örneklem büyüklüğü öngörüldü. Bunun üzerine 40 hasta ile çalışma planlandı.

Bu çalışma, Manisa Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Kulak Burun Boğaz Hastalıkları ve Baş Boyun Cerrahisi Polikliniği'ne Haziran 2019- Mart 2020 tarihleri arasında burun tıkanıklığı şikayeti ile başvuran, nazal septum deviasyonu ve bilateral alt konka hipertrofisi tanısı ile septoplasti ve bilateral alt konka cerrahisi uygulanan 40 hasta üzerinde gerçekleştirildi.

Çalışmaya semptomatik nazal septum deviasyonu ve bilateral grade 2 ve üzeri alt konka hipertrofisi olan, 18 yaşından büyük hastalar dahil edildi. Daha önce burun operasyonu geçirme öyküsü, septum deviasyonu ve alt konka hipertrofisi dışında nazal patolojileri (septal perforasyon, nazal polipozis, eksternal nazal deformite vb.), ses bozukluğuna neden olabilecek larinks ve akciğer patolojileri, larinkse yönelik cerrahi öyküsü, dudak ve/veya damak yarığı gibi kraniyo-fasiyal anomali, konuşma bozukluğu ve mental retardasyonu olan hastalar çalışmaya dahil edilmedi.

Burun tıkanıklığı ve burundan nefes alma güçlüğü şikayetleri ile polikliniğimize başvuran hastaların ayrıntılı anamnezi alındıktan sonra rutin KBB muayeneleri yapıldı. Anterior rinoskopi ve nazal endoskopi ile nazal septum deviasyonu ve alt konka hipertrofisi tanısı konan hastalara septoplasti ve bilateral alt türbinoplasti operasyonu önerildi. Hastalara operasyon hakkında ayrıntılı bilgi verildikten sonra düşünüp karar vermesi için yeterli süre tanındı ve operasyonu kabul eden hastalara ameliyat randevusu verildi.

Operasyondan 1 gün önce hastaların servisimizde yattığı sırada preoperatif ses analizleri yapılması planlandı. Bunun için öncelikle çalışmanın amacı ve içeriği hastalara anlatılarak aydınlatılmış onam formu imzalatıldı. Ardından hastalara ses bozukluklarını subjektif değerlendirmek için Ses Handikap Endeksi-10 (VHI-10) anketi, burun tıkanıklığını değerlendirmek için de Vizüel Analog Skala (VAS) ve Nazal Obstruksiyon Semptom Değerlendirme (NOSE) skalası doldurtuldu. Hastaların nazal endoskopik muayeneleri yapılarak septum deviasyonu ve alt konka hipertrofisi tanısı doğrulandı. Ayrıca indirekt laringoskopi ve videolaringostroboskopik

muayeneler ile ses bozukluğuna neden olabilecek patolojiler ekarte edildi. Sonrasında ses analizine geçildi.



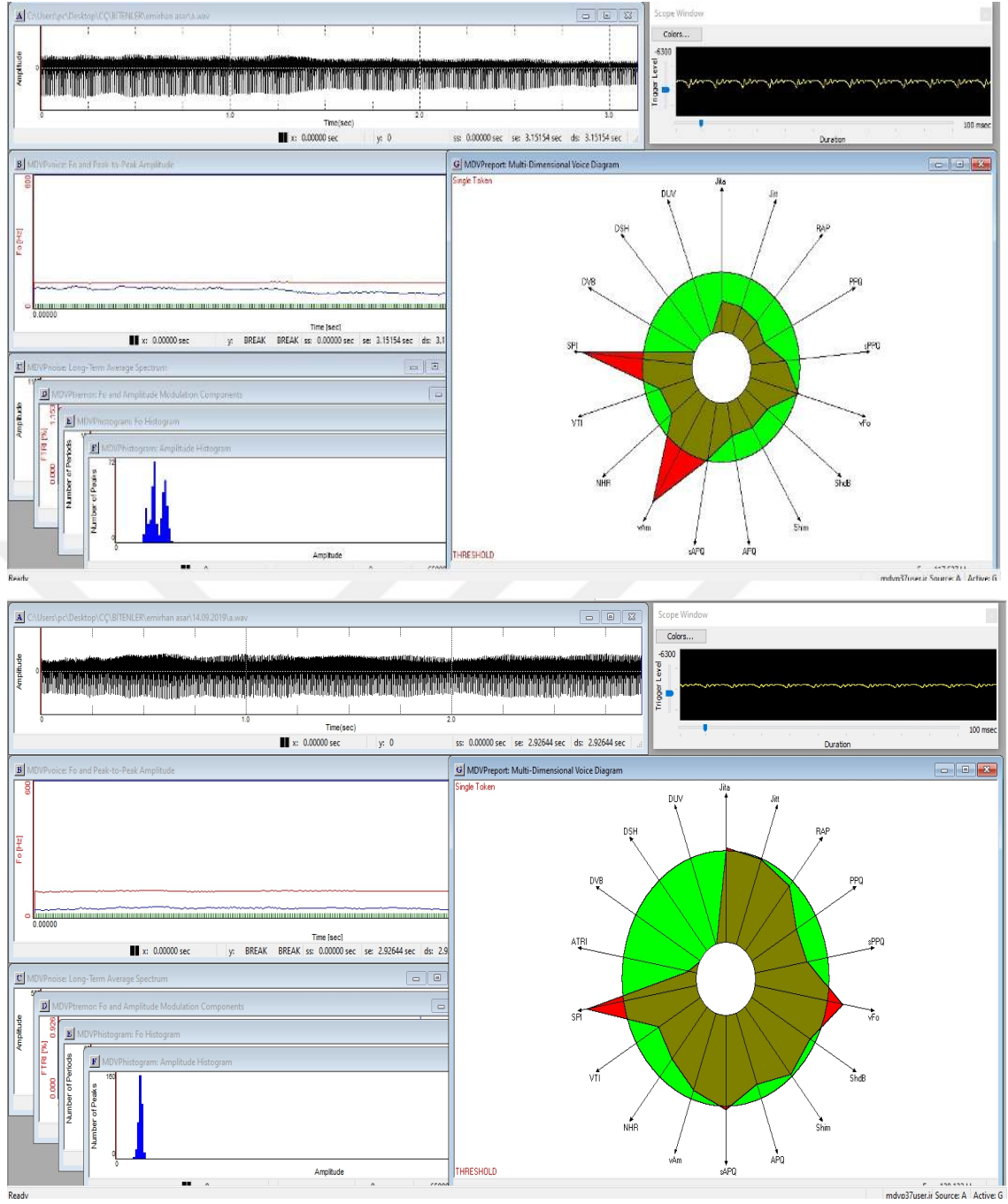
Resim 2: Akustik analiz için ses kaydının alınması.

Ses Analizi: Hastaların ses kayıtları kliniğimizde ses polikliniği için ayrılmış özel odada yapıldı. Ses analizlerinde Kay Elemetrics Corporation tarafından geliştirilen, CSL (Computerized Speech Lab.) sistemi ve bu sistem üzerinde alışan MDVP (Multi Dimensional Voice Program) ses analiz programı kullanıldı. Ses kaydı ve ses analiz amacı ile Pentium 4 (3.00 GHz) işlemci bilgisayar, Sound Blaster Live Value ses kartı ve Audio-Technica AT2005 model dinamik mikrofon kullanıldı. Ses kaydı, hastalar 15 dakika dinlendirildikten sonra, dik oturur pozisyonda, mikrofona 15 cm mesafeden, rahat konuşma tonuyla oral ses olarak 5 saniye süreyle /a/ sesi ve nazal nszler olan /m/ ve /n/ seslerini içeren /mini/ sözcüğü syletilerek yapıldı. Alınan ses kayıtları MDVP akustik analiz programında analiz edildi. Her hasta için /a/ sesi ile yapılan kayıt üzerinden akustik analiz ile F0, jitter, jitter %, shimmer, shimmer % ve NHR değerleri hesaplandı. /mini/ sözcüğündeki nazal nszler olan /m/, /n/ sesleri ve nazal

ünsüzden sonra gelip nazalize olan /i/ sesi ile spektrografik analiz yapıldı ve F1, F2, F3 ve F4 formant değerleri kaydedildi.

Cerrahi İşlem: Operasyonlar genel anestezi altında gerçekleştirildi. Hastaların nazal kavitelerine operasyondan en az 15 dakika önce %1'lik lidokain ve 1/100.000'lik adrenalin karışımı emdirilmiş nazal kılavuz tamponlar (patty) yerleştirildi. Ardından infiltrasyon anestezisi olarak yine aynı karışım 27 gauge dental enjektör yardımıyla submukoperikondrial planda septuma enjekte edildi. 15 dakika beklendikten sonra operasyona hemitransfiksiyon insizyonu ile başlandı. İnsizyonun ardından mukoperikondrial flep eleve edilerek süperior ve inferior tüneller oluşturuldu. Daha sonra bu tüneller birleştirilerek deviye olan kıkırdak ve kemik septum bölümleri ortaya kondu. Dorsalde ve kaudalde en az 1 cm'lik destek bırakılarak (L-Strut yapısı korunarak) deviye olan kısımlar çıkarıldı. Çıkarılan kıkırdaklar ezilerek düzeltildikten sonra tekrar septuma yerleştirildi. Ardından hemitransfiksiyon insizyonu sütüre edilip transseptal sütürler atıldıktan sonra alt konka cerrahisine geçildi. Hipertrofik olan alt konkalar önce mediale sonra laterale outfraktüre edildikten sonra bipolar koter ile submukozal planda elektrokoterizasyon uygulandı. Septumun stabilizasyonunu sağlamak amaçlı bilateral doyle nazal tampon septuma sütüre edildi ve operasyon sonlandırıldı.

Hastalar postoperatif 1 gün servisimizde takip edildikten sonra taburcu edildi. Hastaların nazal tamponları postoperatif 3. gün alındı. Ardından 1. hafta, 2. hafta, 1. ay ve 2. ayda rutin kontrolleri yapıldı. 2. ay kontrollerinde nazal endoskopik muayeneleri tekrarlandı. Ardından preoperatif değerlerle karşılaştırmak amaçlı hastalara VHI-10, VAS ve NOSE skalaları doldurtuldu ve akustik ses analizi için hastaların ses kayıtları alındı.



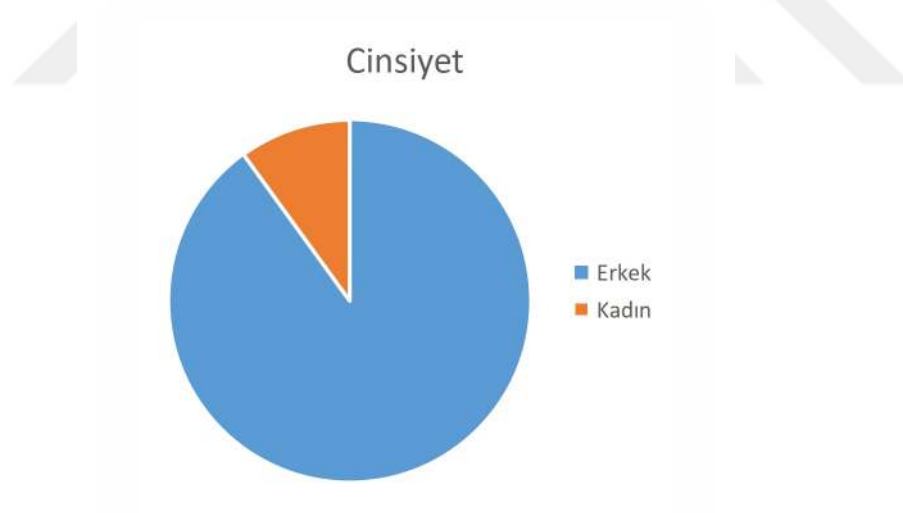
Resim 3: Bir hastamızın preoperatif (üstte) ve postoperatif 2. ayda (altta) yapılan ses analizi.

İstatistiksel Analiz: Araştırma verisi SPSS 15.0 istatistik paket programı aracılığıyla değerlendirilmiştir. Tanımlayıcı istatistikler kategorik değişkenler için; frekans dağılımı ve yüzde ile, ölçümle belirtilen değişkenler için ortalama±standart

sapma şeklinde sunulmuştur. Ölçümle belirtilen değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro-Wilk testi ile değerlendirilmiştir. İstatistiksel yöntem olarak normal dağılıma uygun olanlarda parametrik test olan eşleştirilmiş t testi (paired samples t test), normal dağılıma uygun olmayanlarda Wilcoxon testi kullanılmıştır. İstatistiksel anlamlılık değeri $p<0.05$ olarak kabul edilmiştir.

IV. BULGULAR

Çalışmaya dahil edilen 40 hastanın 4'ü (%10) kadın, 36'sı (%90) erkekti ve hastaların yaşları 18-68 arasında olup yaş ortalaması 38.45'ti. Hastaların hiçbirinde operasyondan sonra erken ve geç dönemde komplikasyon izlenmedi.



Şekil 5: Araştırmaya katılanların cinsiyet dağılımı.

	Preoperatif	Postoperatif 2. ay	<i>p</i>
VAS	6.13 ± 2.54	1.48 ± 1,72	0.001
NOSE	12.93 ± 4.65	3.10 ± 2,77	0.001
VHI-10	6.03 ± 7.74	3.73 ± 5,73	0.059

Tablo 1: Araştırmaya katılanların VAS, NOSE ve VHI-10 değerlerinin dağılımı.

Hastaların VAS değerleri ortalaması preoperatif 6.13 ± 2.54 iken postoperatif 2. ayda 1.48 ± 1.72 idi. Preoperatif ve postoperatif VAS değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptandı ($p=0.001$).

Hastaların NOSE değerleri ortalaması preoperatif 12.93 ± 4.65 iken postoperatif 2. ayda 3.10 ± 2.77 idi. Preoperatif ve postoperatif NOSE değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptandı ($p=0.001$).

Hastaların ses handikap endeksi değerleri ortalaması preoperatif 6.03 ± 7.74 iken postoperatif 2. ayda 3.73 ± 5.73 idi. Preoperatif ve postoperatif ses handikap endeksi değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p=0,059$).

/a/	Preoperatif	Postoperatif 2. ay	<i>p</i>
F0	123.76 ± 40,59	130.75 ± 39,32	0.003
Jitter	113.16 ± 180,98	79.65 ± 50,13	0.485
Jitter %	1.25 ± 1,80	0.99 ± 0,56	0.840
Shimmer	0.31 ± 0,16	0.31 ± 0,17	0.839
Shimmer %	3.55 ± 1,91	3.61 ± 2,05	0.933
NHR	0.13 ± 0,03	0.12 ± 0,02	0.273

Tablo 2: /a/ ünlü sesi ile yapılan ses analizi sonuçlarının karşılaştırılması.

/a/ sesi ile yapılan akustik analizde;

- i. Temel frekans (F0) değerleri ortalaması preoperatif 123.76 ± 40.59 iken postoperatif 2. ayda 130.75 ± 39.32 idi. Preoperatif ve postoperatif F0 değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptandı ($p=0.003$).
- ii. Jitter değerleri ortalaması preoperatif 113.16 ± 180.98 iken postoperatif 2. ayda 79.65 ± 50.13 idi. Preoperatif ve postoperatif jitter değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p=0.485$).
- iii. Jitter % değerleri ortalaması preoperatif $1,25 \pm 1,80$ iken postoperatif 2. ayda 0.99 ± 0.56 idi. Preoperatif ve postoperatif jitter % değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p=0.840$).
- iv. Shimmer değerleri ortalaması preoperatif 0.31 ± 0.16 iken postoperatif 2. ayda 0.31 ± 0.17 idi. Preoperatif ve postoperatif shimmer değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p=0.839$).
- v. Shimmer % değerleri ortalaması preoperatif 3.55 ± 1.91 iken postoperatif 2. ayda 3.61 ± 2.05 idi. Preoperatif ve postoperatif shimmer % değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p=0.933$).
- vi. NHR değerleri ortalaması preoperatif 0.13 ± 0.03 iken postoperatif 2. ayda 0.12 ± 0.02 idi. Preoperatif ve postoperatif NHR değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p=0.273$).

/m/	Preoperatif	Postoperatif 2. ay	<i>p</i>
F1	3216.96 ± 659.52	3325.30 ± 652.87	0.028
F2	6852.13 ± 1567.23	7082.08 ± 1352.68	0.657
F3	9988.35 ± 1197.62	10184.99 ± 1095.69	0.358
F4	13005.39 ± 1634.02	13176.08 ± 1327.61	0.472

Tablo 3: /mini/ sözcüğündeki /m/ ünsüz sesi ile yapılan spektrografik analiz sonuçlarının karşılaştırılması.

/mini/ sözcüğündeki nazal ünsüz olan /m/ ile yapılan akustik analizde;

- i. F1 değerleri ortalaması preoperatif 3216.96 ± 659.52 iken postoperatif 2. ayda 3325.30 ± 652.87 idi. Preoperatif ve postoperatif F1 değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptandı ($p=0.028$).
- ii. F2 değerleri ortalaması preoperatif 6852.13 ± 1567.23 iken postoperatif 2. ayda 7082.08 ± 1352.68 idi. Preoperatif ve postoperatif F2 değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p=0.657$).
- iii. F3 değerleri ortalaması preoperatif 9988.35 ± 1197.62 iken postoperatif 2. ayda 10184.99 ± 1095.69 idi. Preoperatif ve postoperatif F3 değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p=0.358$).
- iv. F4 değerleri ortalaması preoperatif 13005.39 ± 1634.02 iken postoperatif 2. ayda 13176.08 ± 1327.61 idi. Preoperatif ve postoperatif F4 değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p=0.472$).

/n/	Preoperatif	Postoperatif 2. ay	<i>p</i>
F1	3266.33 ± 786.20	3143.83 ± 865.89	0.989
F2	6908.53 ± 1413.75	6321.69 ± 1648.08	0.150
F3	9906.08 ± 1315.30	9729.61 ± 1050.93	0.545
F4	13209.41 ± 1746.12	13089.69 ± 1280.87	0.720

Tablo 4: /mini/ sözcüğündeki /n/ ünsüz sesi ile yapılan spektrografik analiz sonuçlarının karşılaştırılması.

/mini/ sözcüğündeki nazal ünsüz olan /n/ ile yapılan akustik analizde;

- i. F1 değerleri ortalaması preoperatif 3266.33 ± 786.20 iken postoperatif 2. ayda 3143.83 ± 865.89 idi. Preoperatif ve postoperatif F1 değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p=0.989$).
- ii. F2 değerleri ortalaması preoperatif 6908,53 ± 1413,75 iken postoperatif 2. ayda 6321.69 ± 1648.08 idi. Preoperatif ve postoperatif F2 değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p=0,150$).
- iii. F3 değerleri ortalaması preoperatif 9906.08 ± 1315.30 iken postoperatif 2. ayda 9729.61 ± 1050.93 idi. Preoperatif ve postoperatif F3 değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p=0.545$).
- iv. F4 değerleri ortalaması preoperatif 13209.41 ± 1746.12 iken postoperatif 2. ayda 13089.69 ± 1280.87 idi. Preoperatif ve postoperatif F4 değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p=0.720$).

/i/	Preoperatif	Postoperatif 2. ay	<i>p</i>
F1	2950.56 ± 1617.34	3016.59 ± 2420.31	0.936
F2	7252.18 ± 1426.44	7000.02 ± 2241.26	0.483
F3	10905.91 ± 1556.10	10337.52 ± 2289.88	0.162
F4	14193.99 ± 1716.39	13997.92 ± 2513.09	0.670

Tablo 5: /mini/ sözcüğündeki /i/ ünlü sesi ile yapılan spektrografik analiz sonuçlarının karşılaştırılması.

/mini/ sözcüğünde nazal ünsüzden sonra gelip nazalize olan /i/ ile yapılan akustik analizde;

- i. F1 değerleri ortalaması preoperatif 2950.56 ± 1617.34 iken postoperatif 2. ayda 3016.59 ± 2420.31 idi. Preoperatif ve postoperatif F1 değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p=0.936$).
- ii. F2 değerleri ortalaması preoperatif 7252.18 ± 1426.44 iken postoperatif 2. ayda 7000.02 ± 2241.26 idi. Preoperatif ve postoperatif F2 değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p=0.483$).
- iii. F3 değerleri ortalaması preoperatif 10905.91 ± 1556.10 iken postoperatif 2. ayda 10337.52 ± 2289.88 idi. Preoperatif ve postoperatif F3 değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p=0.162$).
- iv. F4 değerleri ortalaması preoperatif 14193.99 ± 1716.39 iken postoperatif 2. ayda 13997.92 ± 2513.09 idi. Preoperatif ve postoperatif F4 değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p=0.670$).

V. TARTIŞMA

Septoplasti ve konka cerrahileri sonrasında nazal hava akım dinamiği değişmektedir (5). Bu değişimin sesin özellikle rezonans ilişkili özellik ve parametrelerini etkilemesi beklenir. Tek başına septoplastinin ses üzerine etkisini araştıran çalışmalara bakıldığında sesi ciddi anlamda etkilemediği sonucuna varılmıştır (5,7). Ancak septoplasti ile birlikte konka cerrahisinin ses üzerine etkisini inceleyen çalışma hali hazırda bulunmamaktadır. Bu iki cerrahinin birlikte uygulanması sonrası ciddi ses değişikliğinin gösterilmesi durumunda, özellikle profesyonel ses sanatçılarındaki ameliyat öncesi bilgilendirme ve onam konusunda düzeltme ve/veya eklemeler yapılması gündeme gelecektir. Biz de bu konuya açıklık kazandırmak için tasarladığımız çalışmamızı, septoplasti ve konka cerrahisinin seste ciddi değişikliklere yol açacağı hipotezine dayandırdık.

Burun tıkanıklığı kulak burun boğaz hastalıkları polikliniklerine en sık başvuru şikayetleri arasında yer alır. Bilindiği üzere burun tıkanıklığının en sık nedeni septum deviasyonu ve buna eşlik eden konka patolojileridir. Bu nedenle nazal obstrüksiyonun düzeltilmesinde septoplasti ile birlikte konka cerrahisi de sıklıkla gerekmektedir (6,7). Diğer taraftan burnun sesin oluşumunda rezonatör olarak görev yaptığı bilinmektedir. Dolayısıyla nazal cerrahilerin bu bağlamda ses değişikliklerine yol açması beklenir. Topografik anatomi de dikkate alındığında bu değişikliklerin özellikle rezonasyon ilişkili parametrelerde olacağı söylenebilir. Her ne kadar septoplasti ve konka cerrahisinde bildirilen ciddi ses yakınmaları olmasa da özellikle profesyonel ses kullanımı olan kişilerde minör değişikliklerin bile ciddi sorunlara yol açabileceği gözden kaçırılmamalıdır.

Akustik analiz için birtakım yazılımlar üretilmiştir. MDVP de bunlar içerisinde yer almaktadır. Ancak sesin rezonans özelliklerinden biri olan nazaliteyi değerlendirmede tek başına akustik analiz teknikleri yetersiz kalmaktadır. Sesteki nazaliteyi değerlendirmek için spektrografik analiz ya da nazometre kullanılmalıdır. Çalışmamızda akustik analizin yanı sıra spektrografik analiz ile nazaliteyi de değerlendirdik.

Larinks ile ilgili birçok patoloji veya cerrahi sesi etkileyebilmektedir. Bu amaçla yapılan çalışmalarda akustik değerlendirme için en sık MDVP'nin tercih edildiği

görülmektedir. Petrovic-Lazic ve ark. 46 vokal polipli hastaya soğuk aletlerle polip eksizyonu yaptıkları çalışmalarında, ameliyat öncesi ölçülen Jitter, Shimmer, F0, NHR ve VTI değerleri yüksek bulurken ameliyat sonrası üçüncü haftadaki değerleriyle karşılaştırdıklarında bu değişkenlerin anlamlı olarak azaldığını saptamışlardır (48). Geyer ve ark. ise selim glottik lezyonlarda CO2 lazer kullanarak yaptıkları çalışmada F0, Jitter, Shimmer ve NHR değerlerinin ameliyat öncesi ile ameliyat sonrası arasında anlamlı fark olduğunu, Jitter ve Shimmer'deki değişimlerin özellikle vokal polip cerrahisi yapılan hastalarda daha belirgin olduğunu belirtmişlerdir (49). Benzer şekilde Göksel ve Topaloğlu da benign vokal kord lezyonu olan 30 hastaya soğuk aletlerle endolaringeal mikrocerrahi uyguladıkları çalışmada, ameliyat sonrası dönemde F0 hariç, Jitter, Shimmer, HNR ve Maksimum Fonasyon Zamanı gibi değişkenlerde anlamlı değişimin olduğunu bildirmişlerdir (50). Vokal kordlar sesin oluşumundaki 3 temel basamaktan biri olan vibrasyonda görev almaktadır. Bu nedenle vokal kordları ilgilendiren patolojiler ve cerrahilerin yukarıdaki örneklerden de anlaşılacağı üzere sesin özellikle akustik parametrelerinde anlamlı değişiklik oluşturması beklenir. Dolayısıyla rezonans özellikleri üzerine yapılan çalışmalarda akustik parametrelere ilişkin karıştırıcı etkinin önüne geçebilmek için çalışma grubunun vokal kord durumu açısından homojen olması gerekir. Bu nedenle bizim çalışmamızda hastalara preoperatif dönemde indirekt laringoskopi ve videolaringostroboskopi yapılarak vokal kord patolojisi olan hastalar çalışmaya dahil edilmemiştir.

Literatüre bakıldığında larinks harici üst solunum yolu cerrahilerinin sese etkilerini değerlendiren çalışmaların da olduğunu görmekteyiz. Salami ve Mora tonsillektomi yaptıkları hastaların sesini objektif olarak değerlendirdikleri çalışmalarında, postoperatif 1. ayda F0, Jitter %, Shimmer % ve NHR değerlerinde anlamlı azalma olduğunu, postoperatif değerler ile sağlıklı çocukların değerleri arasında ise anlamlı bir fark olmadığını tespit etmişlerdir (2,3). Öte yandan, Subramaniam ve arkadaşları, adenotonsiller hipertrofisi olan çocuklarda preoperatif F0 değerlerinin sağlıklı gruba göre düşük olmasına rağmen postoperatif dönemde F0'da anlamlı olmayan değişiklikler olduğunu, yine Jitter, Shimmer ve NHR değerlerinde anlamlı olmayan azalma olduğunu saptamışlardır (51). Adenoidektomi ve tonsillektomi gibi farinkse ait cerrahilerin sese etkisinin sadece akustik analizle değerlendirmenin yetersiz olacağı açıktır. Farinksin ses oluşumunda özellikle rezonans açısından etkin olduğu bilinmektedir. Dolayısıyla bu bölgeye ait cerrahi ve

patolojilerin sese etkisi araştırılırken akustik analize spektrografik analiz de eklenerek formantlar mutlaka değerlendirilmelidir. Özellikle farinkste rezonansa uğrayan sesin frekansını gösteren F1 formantı incelenmelidir. Bizim çalışmamızda hastalara preoperatif dönemde orofarinks bakısı ve nazal endoskopi yapılarak adenotonsiller hastalığı veya bu bölgeleri ilgilendiren patolojileri olan hastalar çalışmanın dışında bırakılmıştır. Çalışma grubumuzda orofarinkse yönelik herhangi bir cerrahi uygulanmadığından F1 formantında beklenildiği gibi anlamlı değişiklik tespit edilmemiştir.

Üst hava yolunu etkileyen diğer cerrahilerden birisi de uvulopalatofaringoplastidir. Bu cerrahi bağlamında da ses değerlendirmesini konu alan bazı çalışmalar mevcuttur. Coleman ve arkadaşları uvulopalatofaringoplasti yaptıkları hastalarda akustik ses analizi ile ameliyatın sese olan etkilerini değerlendirmişler ve tüm akustik değişkenlerin preoperatif ve postoperatif ortalamaları arasında anlamlı fark saptamamışlardır (52). Benzer şekilde, Van Lierde ve arkadaşları, uvulopalatofaringoplasti operasyonu sonrası ses ve artikülasyonu değerlendirdikleri çalışmalarında uvulopalatofaringoplastinin temel frekans ve algısal ses kalitesi üzerinde etkisini araştırmışlar, cerrahi işlemten önce ve sonra temel frekansta herhangi önemli bir değişiklik saptamamışlardır (53). Mora ve arkadaşları ise uvulopalatofaringoplasti ameliyatı sonrası hastaların temel frekans harici diğer parametrelerinde anlamlı bir değişiklik saptamamışlardır (54). Tüm bu çalışmalarda sadece akustik analiz yapıldığı ve rezonans özelliklerinin değerlendirilmediği görülmektedir. Oysa uvulopalatofaringoplasti operasyonu da farinksi ilgilendiren bir cerrahi olduğu için spektrografik analiz yapılması ve özellikle F1 formantına bakılması gerektiği açıktır. Biz çalışmamızda her ne kadar spektrografik analiz yapmış olsak da uvulopalatofaringoplasti operasyonu geçiren hastaları dahil etmediğimizden bu bölgeyle ilgili formantta değişiklik bulmayı beklemiyorduk. Zaten sonuçlarımız da bu öngörüye desteklemiştir.

Tahmin edileceği üzere paranazal sinüslere yönelik cerrahilerin de sesin özellikle rezonans karakteristikleri üzerine etkili olacağı beklenmektedir. Chen ve arkadaşları sinüs cerrahisinin sese etkisini inceledikleri çalışmalarında, preoperatif ve postoperatif 1. hafta ve 1. ayda hastaların seslerinde algısal değerlendirme ve objektif analizler yapmışlardır. Cerrahi sonrasında nazal konsonantların ve nazalize vokallerin ortalama formant amplitüdünde anlamlı yükselmeler saptanırken, nazalize olmayan vokallerde değişiklik kaydedilmemiştir (4). Ancak söz konusu çalışmada spektrografik analizde

sadece F1 formantı bakılmış olup bu formant orofarinks düzeyindeki rezonansı yansıtmaktadır. Oysa burun ve paranasal sinüslerin etkisini araştırırken F3 ve F4 formantları değerlendirilmelidir. Bu metodolojik hata ilgili çalışmanın sonuçlarını tartışılır kılmaktadır. Öte yandan, Hosemann ve ark. endoskopik sinüs cerrahisinin ses kalitesi üzerine etkisini inceledikleri 21 vakalılık çalışmada ses kayıtları preoperatif ve postoperatif 3. ayda alınmıştır. Akustik parametrelerden nazalize vokallerin ilk dört formant frekansları ve bant genişlikleri incelenmiştir. İlk dört formant frekansında tesadüfî ve istatistiksel olarak anlamsız değişiklikler izlenmiş ve sinüs cerrahisinin genel olarak nazalize vokallerde formant frekanslarında değişikliğe yol açmadığı kanısına varılmıştır (55). Ancak endoskopik sinüs cerrahisi her ne kadar nazal ve paranasal bölgeyi içerse de yol açtığı topografik değişiklikler açısından septoplasti ve konka cerrahisinden ayrılmaktadır. Bu nedenle bizim çalışmamıza sinüs cerrahisi geçiren hastalar dahil edilmemiştir.

Septoplasti sonrası ortaya çıkan morfolojik değişiklikler sonucu burun pasajlarının kesit alanı artmaktadır. Bu da nazal rezistansın azalması nedeniyle türbülant hava akımını değişen oranlarda azaltmaktadır. Tüm bu değişiklikler nedeniyle nazal seslerin rezonans karakteristiklerinin değişebileceği düşünülmektedir. Son yıllarda bu olgu kapsamında bazı çalışmalar yapılmaktadır. Bu konuda Mora ve ark. septoplasti uygulanan 20 hasta ve kontrol grubu olan 40 katılımcı ile yaptıkları çalışma sıklıkla referans alınmaktadır. Söz konusu çalışmada preoperatif dönemde ve postoperatif 1. ayda MDVP ile ses analizi yapılarak F0, Jitter %, Shimmer ve NHR parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı değişiklik olduğu bildirilmiştir (5). Ayrıca sağlıklı grupla septoplasti olan olguların postoperatif değerleri karşılaştırıldığında anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Ancak bu çalışmada preoperatif dönemdeki hasta grubu ile kontrol grubu karşılaştırması yapılmamıştır. Cerrahi sonrası kontrol ses kayıtları ise 1. ayda alınmıştır. Septoplasti sonrası değerlendirme için 1. ay oldukça erkendir bu nedenle biz çalışmamızda hastaları postoperatif 2. ayda değerlendirdik. Ayrıca Mora ve ark. sadece ünlü harfler ile ses kayıtları almışlardır. Ünlü harflerin söylenmesi esnasında velofaringeal bölge kapalı olup sesin tamamı ağızdan çıkmaktadır. Diğer bir deyişle ilgili seslerin çıkarılmasında burnun bir fonksiyonu yoktur. Bu yüzden bizim çalışmamızda olduğu gibi /m/ ve /n/ gibi nazal sesler ile kayıt alınmalıdır. Yine Mora ve ark. rezonansı değerlendirmek için spektrografik analiz yapmadıkları görülmektedir. Bu metodolojik hatalar söz konusu çalışmanın gücünü tartışılır kılmaktadır. Biz ise /m/ ve /n/ gibi nazal sesler ile

spektrografik analiz yaparak burnun rezonansa olan etkisini de değerlendirdik. Özbal Koç ve ark. tarafından yine septoplasti olgularında yapılan çalışmada bizim çalışmamıza benzer bir metodoloji kullanılmıştır (7). şÖyle ki, 20 septoplasti olgusunda, hastalara preoperatif dönemde ve postoperatif 1. ve 3. ayda ses analizi yapmışlardır. Sonuçlarında; F0, Shimmer %, Jitter %, F1, F2, F3 ve F4 parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim olmadığını göstermişlerdir. Atan ve ark., farklı olarak septoplasti olgularının ses analizini yaparken deviasyonun derecesine göre ciddi ve hafif olarak 2 ayrı gruba ayırmışlardır (56). Ciddi nazal septum deviasyonu olan hastalarda F0'da istatistiksel anlamlı değişiklik saptarken, Jitter % ve Shimmer %'de anlamlı değişikliklik saptamamışlardır. Hafif septum deviasyonu olan hastalarda ise F0, Jitter % ve Shimmer %'de anlamlı fark olmadığını bildirmişlerdir. Ancak bu çalışmada da başka metodolojik bir hata olup sadece /a/ sesi ile kayıt alınarak nazal sesler kullanılmamıştır. Yine aynı çalışmada bizim çalışmamızın aksine spektrografik analiz de yapılmamıştır. Bizim alışmamızda semptomatik septum deviasyonu ve bilateral alt konka hipertrofisi olan tüm hastalar dahil edilmiştir. Konka cerrahisinin de dahil edilmiş olması çalışmamızı hasta grubu açısından benzerlerinden ayırarak özgün kılmaktadır. Ek olarak septoplasti olgularında ciddi-hafif deviasyon gibi bir ayırım yapmadık. Her ne kadar burun tıkanıklığıyla ilgili subjektif değerlendirme yapmış olsak da deviasyon derecesine göre evreleme yapmamış olmamız çalışmamızın zayıf yönleri arasında sayılabilir. Özellikle nazalite ilişkili formantlarda anlamlı değişiklik bulamamamızın arkasındaki neden bu olabilir.

Literatürde septoplasti olgularında nazal ilişkili formantların değişmediğini gösteren başka çalışmalar da mevcuttur. Örneğin Güleç ve ark. F0, Jitter %, Shimmer %, NHR, F1, F2, F3 ve F4 değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığını bildirmişlerdir (57). Kontrol grubu ile yaptıkları karşılaştırmada ise preoperatif ve postoperatif 3. ayda kontrol grubu ile anlamlı fark varken postop 1. ayda anlamlı fark saptamamışlardır. Çalışmamızda kontrol grubu olmaması ilk bakışta zayıf yön olarak görülse de çalışmamız longitudinal gözlemsel dizayna sahip olduğundan bu olgunun analizin hassasiyeti ve gücü üzerine etkisi olmadığını düşünmekteyiz.

Hernandez-Garcia ve ark. ise bizim çalışmamızdan farklı olarak septoplasti yaptıkları olgularda ses analizine ek olarak nazalansız nazometre ile değerlendirmişlerdir (58). Nazalansta istatistiksel olarak anlamlı farklılık

gözlenmesine rağmen akustik analiz sonucunda F0, Jitter, Shimmer, NHR, HNR, F1, F2 ve F3'te anlamlı fark olmadığını bildirmişlerdir. Sesteki nazaliteyi değerlendirmek için kullanılan iki yöntem spektrografik analiz ve nazometredir. İlgili çalışmada, nazometre ile değerlendirilen nazalitede anlamlı fark izlenirken formantlarda fark izlenmemesinin nedeni ses kaydında /m/, /n/ gibi nazal seslerin kullanılmamış olması olabilir.

Konkaların nazal pasajın farklı kesit alanları üzerinde ciddi etkisi olduğundan özellikle inferior konka girişimlerinin septoplastinin halihazırda ilgili formantlar üzerinde yarattığı etkiyi pekiştireceği hipotezi ile çalışmamızı tasarladık. Bu nedenle çalışmamıza, benzerlerinden farklı olarak, septoplasti ve grade 2 ve üzeri bilateral alt konka hipertrofisi olan olguları dahil ettik. Literatürde septoplastinin ses üzerine etkisini araştıran çalışmalar olmakla birlikte septoplasti ve bilateral alt konka cerrahisinin ses üzerine etkisini araştıran bir çalışma bulunmamaktadır. Çalışmamız bu yönüyle de özgün bir çalışmadır.

Kırk hastadan oluşan çalışmamızda ses analizinin yanı sıra burun tıkanıklığını da VAS ve NOSE skalaları ile değerlendirdik. Preoperatif ve postoperatif 2. ayda VAS ve NOSE değerleri arasında anlamlı fark olması yapılan cerrahinin etkinliğini ortaya koymak açısından önemlidir. Her ne kadar preoperatif VAS ve NOSE skorlarının çok ileri düzeyde olmadığı görülse de bu hastaların 1 yıldan uzun süredir burun tıkanıklığı ve burundan nefes alma güçlüğü şikayeti nedeniyle cerrahi uygulanan olgular olduğu gözden kaçırılmamalıdır. Ancak preoperatif VAS ve NOSE skorlarının çok yüksek olmaması akustik analizde anlamlı bir fark oluşmamasına neden olmuş olabilir. Çalışmamızın bir diğer zayıf yönü akustik rinometri veya rinomanometri kullanılmamış olması gibi gözüke de literatür dikkate alındığında VAS ve NOSE değerlendirmelerinin bahsi geçen objektif yöntemler kadar güvenilir ve geçerli olduğu görülmektedir (59, 60).

Çalışmamız dikkate alındığında, preoperatif dönemde ve postoperatif 2. ayda VHI-10 değerleri arasında anlamlı fark saptanmamıştır. VHI formunun 10 sorudan oluşan kısaltılmış şeklinin kullanılması her ne kadar bir dezavantaj gibi gözüke de Kılıç ve ark. tarafından VHI'nin Türkçe geçerlilik ve güvenilirlik çalışması yapılmıştır (47). Bu çalışmaya göre en güçlü korelasyon katsayısına sahip 10 maddeden oluşan VHI-10 geliştirilmiştir. Hatta VHI-30'daki bazı maddelerin sorun teşkil etmesi nedeniyle kliniklerde Türkçe VHI-10 formunun kullanımı daha uygun bulunmuştur (47).

/a/ sesiyle yapılan akustik analizde F0'da anlamlı fark varken, jitter, jitter %, shimmer, shimmer % ve NHR değerlerinde anlamlı fark saptanmamıştır. Çalışmamızda nazal cerrahinin ses üzerine etkisini değerlendirdiğimiz için nazal olmayan /a/ sesiyle yapılan kayıta preoperatif ve postoperatif akustik analizde anlamlı fark olması zaten beklenmemektedir. F0 temel olarak vokal kordların vibrasyon frekansını yansıtmaktadır. Dolayısıyla çalışmamız dahilinde herhangi bir vokal kord müdahalesi yapılmadığından bu parametrede anlamlı değişiklik beklenmemektedir. Çalışmamızda /a/ sesinde ortaya çıkan F0 değişikliği bu açıdan çelişki oluşturmaktadır. Öte yandan benzer değişiklik daha önce yapılan benzer bazı çalışmalarda da izlenmiştir (56). Ancak hiçbir çalışmada rasyonel bir biyomekanik açıklama getirilememiştir. Bu ve bunun gibi çelişkili sonuçlar bilgisayarlı ses analizlerinde elde edilen sonuçların güvenilirliğini tartışılır kılmaktadır.

/mini/ sözcüğündeki /m/ sesi ile yapılan spektrografik analiz dikkate alındığında ise preoperatif ve postoperatif F1 değerleri arasında anlamlı fark varken, F2, F3 ve F4 değerleri arasında anlamlı fark saptanmamıştır. /n/ ve /i/ sesleri ile yapılan spektrografik analizde ise preoperatif ve postoperatif F1, F2, F3 ve F4 değerleri arasında da anlamlı fark saptanmamıştır. Hipotezimiz çerçevesinde /m/ sesiyle yapılan spektrografik analizde nazal formantlar olan F3 ve F4'te anlamlı fark olabileceğini öngörmüştük. Ancak F1 orofarinks düzeyinde rezonansa uğrayan sesin formant değeri olduğundan bu değerde anlamlı bir fark olması beklenmemektedir. Yine nazal ünsüz olan /n/ ve nazal ünsüzden sonra gelip nazalize olan /i/ sesiyle yapılan analizde F1'de anlamlı değişiklik olmaması bu görüşü desteklemektedir.

/a/ sesinin nazal bir ses olmaması nedeniyle bu sesle yapılan akustik analizde preoperatif ve postoperatif değerlerde anlamlı bir değişiklik olmaması beklenen bir sonuçtur. Buruna yönelik cerrahilerin sese etkisini değerlendirirken nazal ünsüzler olan /m/ ve /n/ sesleri ile yapılan spektrografik analizin doğru ve değerli sonuçlar vermesi beklenir. Spektrografik analizde F1 orofarinks, F2 oral kavite düzeyindeki sesin formant değerleri olduğu için bu parametrelerde de anlamlı değişiklik olmaması yine beklediğimiz bir durumdu. Ancak burun ve paranasal sinüslerin sese etkisini gösteren F3 ve F4 formant değerlerinde anlamlı değişiklik olması beklenirken preoperatif ve postoperatif dönemde anlamlı fark saptamadık. Bilindiği üzere enfeksiyöz kökenliler başta olmak üzere rinitler dikkate alındığında konkalarda belirgin konjesyona bağlı tamamen ya da tama yakın nazal obstrüksiyon gelişmektedir. Yine bu hastalarda obstrüksiyon çok büyük oranda bilateral olup burundaki hava

akımını tamamen ya da tama yakın bloke etmektedir. Bu da özellikle subjektif değerlendirmede belirgin hiponazalite algısına yol açmaktadır. Ancak bizim çalışmamızda VHI-10 ile yapılan subjektif değerlendirmede hasta algısında anlamlı bir değişiklik olmadığı ortaya konmuştur. Bu durum cerrahi uygulanan hastaların büyük kısmının obstrüksiyonunun bilateral ve çok ileri düzeyde olmamasıyla açıklanabilir. Nazal ilişkili formantlarda da istatistiksel olarak anlamlı değişiklik bulamamamız yine aynı sebebe bağlanabilir.

Üst solunum yolu cerrahileri sonrası nazal rezonans ve nazalitenin değerlendirildiği literatürdeki çalışmalar incelendiğinde farklı sonuçların bulunduğu görülmektedir. Bunun başlıca sebepleri arasında araştırmacıların farklı ses analiz programlarını kullanmaları, ses analizi uygulama yöntemlerindeki farklılıklar ve kullanılan cerrahi teknik ve başarı oranlarındaki değişiklikler yer almaktadır. Örneğin rezonans ve nazalitenin değerlendirilmesi için oral sesler yerine /m/ ve /n/ gibi nazal ünsüz sesler söylenmelidir. Sesli harflerin söylenmesi sırasında burnun bir fonksiyonu yoktur. Çünkü bu esnada velofaringeal bölge kapalıdır ve sesin tamamı ağızdan çıkar. /m/ ve /n/ gibi nazal ünsüzlerin söylenmesi esnasında ise velofaringeal bölge açıktır ve ses ağızdan çok burun yoluyla çıkartılır. Bu sebeple bu tür çalışmalarda nazal ünsüz sesleri içeren kayıtlarla ses analizi yapılmalıdır. Yine üst solunum yolu cerrahilerinin sese etkisini değerlendirmede standart olarak her hastaya akustik analiz ve spektrografik analiz birlikte yapılmalıdır. Ayrıca ameliyatın sese etkisini değerlendirme takviminde de farklılıklar olduğu göze çarpmaktadır. Ameliyat sonrası erken dönemde ödem ve kabuklanmalar nedeniyle henüz nihai nazal açıklık sağlanamadığından 2-6 ay gibi görece geç dönemde ses değerlendirmesi yapılması daha uygun olacaktır.

Ses analizinde objektif yöntemler kullanmış olmamıza rağmen yine de çalışmamızda bazı kısıtlılıklar bulunmaktadır. Çalışmamızda hasta grupla karşılaştırılmak üzere bir kontrol grubu bulunmamaktadır. Ayrıca nazal septum deviasyonu ve alt konka hipertrofisi nedeniyle septoplasti ve alt konka cerrahisi uygulanan hastaların tamamı birlikte değerlendirilmiştir. Yani nazal obstrüksiyonu çok ileri düzeyde olan ve daha hafif düzeyde olan hastalar heterojen bir grup oluşturmaktadır. Seste anlamlı bir değişiklik elde edemememizin nedeni bu olabilir. Ek olarak yapılan cerrahinin etkinliğini değerlendirmek için VAS ve NOSE skalaları gibi subjektif değerlendirme metotları kullanılmasına karşın akustik rinometri ya da rinomanometri gibi objektif yöntemler kullanılmamıştır. Sesin algısal

değerlendirilmesinde ise asgari düzeyde duyarlılık ve özgüllük için bu konuda birden çok deneyimli klinisyen sağlanamadığından GRBAS skalası da kullanılmamıştır. Yukarıda saydığımız eksiklikler çalışmamızın zayıf yönleri arasında sayılabilir.

Çalışmamızdan elde ettiğimiz sonuçlar dikkate alındığında septoplasti ve alt konka cerrahileri ses kalitesinde belirgin değişikliğe neden olmadığından bu olgular için halihazırda kullanılan onamlarda revizyon yapılmasına ihtiyaç olmadığı söylenebilir. Yine de literatürde konuyla ilgili kanıt düzeyi yüksek yeterli sayıda çalışma olmaması nedeniyle özellikle profesyonel ses kullanımı olan hastalarda olası ses değişiklikleri konusunda hastaların bilgilendirilmesi uygun olacaktır.

VI. SONUÇ

1. Nazal septum deviasyonu ve bilateral alt konka hipertrofisi olan hastalarda yapılan septoplasti ve bilateral alt konka cerrahisi operasyonu sonrası hastalar tarafından yapılan subjektif değerlendirmede seste anlamlı bir farklılık olmamaktadır.
2. Septoplasti ve bilateral alt konka cerrahisi sonrası sesin akustik analizinde F0 dışındaki parametrelerde ciddi değişiklik olmamaktadır.
3. Septoplasti ve bilateral alt konka cerrahisi sonrası sesin spektrografik analizinde hiçbir parametrede anlamlı değişiklik olmamaktadır. Özellikle değişim beklenen F3 ve F4 formant değerlerinde dahi kayda değer bir farklılık oluşmamaktadır.
4. Tüm parametreler dikkate alındığında septoplasti ve bilateral alt konka cerrahisi operasyonu sonrası seste istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik ortaya çıkmamaktadır.

VII. ÖZET

SEPTOPLASTİ VE KONKA CERRAHİSİNİN SES ÜZERİNE ETKİSİ

Amaç: Nazal septum deviasyonu ve bilateral alt konka hipertrofisi olan hastalarda uygulanan septoplasti ve bilateral alt konka cerrahisinin ses üzerine etkisini araştırmak.

Gereç ve Yöntem: Çalışmaya nazal septum deviasyonu ve bilateral alt konka hipertrofisi olan, septoplasti ve bilateral alt türbinoplasti operasyonu uygulanan 40 hasta dahil edildi. Hastalara preoperatif dönemde ve postoperatif 2. ayda VHI-10, VAS ve NOSE skalaları doldurtuldu. Aynı zamanda MDVP ses analiz programıyla /a/ sesi ve /mini/ sözcüğü söylenilerek ses kaydı alındı. /a/ sesi ile akustik analiz, /mini/ kelimesindeki /m/, /n/ ve /i/ sesleri ile spektrografik analiz yapıldı.

Bulgular: Çalışmaya katılan hastaların postoperatif 2. ayda burun tıkanıklıklarını değerlendirdikleri VAS ve NOSE skorlarında preoperatif skorlara göre istatistiksel olarak anlamlı bir azalma saptandı ($p<0,05$). VHI-10 skorlarında ise preoperatif ve postoperatif 2. ay sonuçları arasında anlamlı fark izlenmedi ($p>0,05$). Akustik analizde F0'da preoperatif ve postoperatif değerler arasında anlamlı fark saptandı ($p<0,05$). Ancak jitter, jitter %, shimmer, shimmer % ve NHR değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark izlenmedi ($p>0,05$). Spektrografik analizde bakılan F1, F2, F3 ve F4 formantlarında preoperatif ve postoperatif 2. ay değerleri arasında anlamlı bir fark saptanmadı ($p>0,05$).

Sonuç: Septoplasti ve bilateral alt konka cerrahisi sonrasında seste hem subjektif değerlendirmede, hem de akustik analiz ve spektrografik değerlendirmede anlamlı bir değişiklik olmamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Septoplasti, Akustik Analiz, Spektrografik Analiz

ABSTRACT

THE EFFECT OF SEPTOPLASTY AND TURBİNATE SURGERY ON VOİCE

Objective: To investigate the effect of septoplasty and bilateral inferior turbinate surgery on voice in patients with nasal septal deviation and bilateral inferior turbinate hypertrophy.

Materials and Methods: Forty patients with nasal septal deviation and bilateral inferior turbinate hypertrophy, who underwent septoplasty and bilateral inferior turbinoplasty were included in the study. All the participants filled in the VHI-10, VAS and NOSE scales at submission and postoperative 2nd month. Voice recordings of sustained vowel /a/ and /mini/ word were obtained and analysed by MDVP sound analysis program. Acoustic analysis was performed with sustained vowel /a/, spectrographic analysis with sustained consonants /m/, /n/ and vowel /i/ in word /mini/.

Results: A statistically significant decrease was revealed between pre- and post-operative (2nd month) VAS and NOSE scores ($p < 0,05$). There was no significant difference between the preoperative and postoperative (2nd month) VHI-10 scores ($p > 0,05$). Concerning the acoustic analysis, a significant difference was found between preoperative and postoperative F0 values ($p < 0,05$). However, there was no statistically significant difference between preoperative and postoperative values of jitter, jitter%, shimmer, shimmer% and NHR ($p > 0,05$). No significant difference was found between preoperative and postoperative (2nd month) values of F1, F2, F3 and F4 formants concerning spectrographic analysis ($p > 0,05$).

Conclusion: We failed to reveal any significant impact of septoplasty and bilateral inferior turbinate surgery on voice concerning subjective evaluation, acoustic analysis and spectrographic evaluation.

Keywords: Septoplasty, Acoustic Analysis, Spectrographic Analysis

VIII. EKLER

EK-1: Septoplasti Hasta Bilgilendirme ve Onam Formu



MANİSA CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ KULAK BURUN BOĞAZ HASTALIKLARI ANABİLİM DALI

TIBBİ, CERRAHİ VE DİĞER MÜDAHALELER İÇİN HASTA BİLGİLENDİRME ve ONAM (RIZA) FORMU

Hastanın

Adı-Soyadı:

TC.Kimlik No:

Yaş:

Adresi:

Telefon No:

Tarih: __/__/__

Tanısı:

1. Doktorlarım hastalığımın tanısı ve tedavi yöntemleri ile ilgili olarak tarafıma gerekli bilgileri verdi.
2. Doktorlarım hastalığımın tedavisi için aşağıda sunulan (sayfa 2) cerrahi/müdahalenin uygulanmasını önerdiler. Bu prosedürün bana sağlayacağı potansiyel yararlar ve bu prosedürün taşıdığı muhtemel riskler tarafıma açıklandı ve ben bunları anladım.
3. Önerilen prosedürün yapılması halinde oluşabilecek muhtemel riskleri anladım. Bu riskler bana açıklandı ve ben bunların önemini öğrendim. Bunlar aşağıda (sayfa 2) sunulmuştur.
4. Cerrahinin yapılacağı bölge (cerrahi alan) ve taraf bana açıklayıcı şekiller eşliğinde anlatıldı.
5. Bir cerrahi işlem sırasında doktorların ameliyat seyri ve başarısı ile ilişkili olarak bazı ek müdahaleler yapması gerektiği konusunda bilgilendirildim. Benim ameliyatım sırasında da herhangi bir ek müdahale gerekmesi halinde, Manisa Celal Bayar Üniversite Hastanesinde çalışan doktorlarıma ve yardımcı personeline gerekli izni veriyorum.
6. Aşağıda sunulmuş olan cerrahi/müdahaleye ve genel, lokal veya sedasyon anestezisi uygulanmasına bağlı risklerin dışında bazı riskler bulunduğu konusunda bilgilendirildim. Bunların başlıcaları; kanama, enfeksiyon, diş kaybı, ağız, boğaz veya ses telleri hasarı, sinir veya göz hasarı, ilaç reaksiyonu, solunum problemleri, kardiyak arrest, beklenmeyen riskler, kalıcı işgücü kaybı veya ölüm. Bu riskleri bilerek önerilen ve gerekli ek cerrahilerin yapılmasına rıza gösteriyorum. Bunların yanısıra doktorlarım veya anestezi hekimi

- tarafından gerekli olduğu düşünülerek kullanılacak tüm ilaç, anestetik veya sedasyon analjeziklerin uygulanmasını kabul ediyorum.
7. Önerilen cerrahiye alternatif olabilecek tedavi yöntemleri konusunda bilgilendirildim. Önerilen cerrahinin yapılmasını tercih ediyor ve bunu kabul ediyorum.
 8. İleri tanı ve buna bağlı tedavimin planlanması için uygulanacak cerrahi sırasında çıkarılan dokularımın saklanması, korunması, ve gerekli inceleme veya analizlerin yapılması konusunda Manisa Celal Bayar Üniversite Hastanesi doktorlarına izin veriyorum.
 9. Hastalığımın tanı ve tedavisinde katkıda bulunacak tüm doktor, hemşire, teknisyen, sağlık personeli ve yardımcılara izin veriyorum.
 10. Tıp ve cerrahi pratiğinin kesinlikler içeren bir bilim olmadığını biliyorum. Önerilen cerrahi/müdahalenin başarı şansı konusunda bilgilendirildim, ancak cerrahi/müdahalemin başarısı konusunda söz veya garanti verilemeyeceğini biliyorum. Uygulanmasını kabul ettiğim bu cerrahi/müdahale için de şahsıma/yakınlarıma böyle bir söz veya garanti verilmemiştir

Planlanan girişimin adı:.....

.....

Yer/Tarih/Saat:
Hastanın/ Veli/Vasi veya Yakınının

Adı Soyadı ve imzası:

**BURUN EĞRİLİĞİ CERRAHİSİ
(SEPTOPLASTİ)**

A.ANESTEZİ

Anestezi bilgilendirme formunda anestezi ve olabilecek riskler konusunda bilgiler göreceksiniz. Herhangi bir endişeniz olursa anestezi uzmanınız ile görüşünüz. Bilgilendirme formu verilmediyse lütfen isteyiniz.

B.UYGULANACAK İŞLEMLERİN GENEL RİSKLERİ

- a) Artmış göğüs enfeksiyon riski, akciğerin küçük alanlarında sönmeler/çökmeler olabilir. Bu durum antibiyotik tedavisi ve fizyoterapi gerektirebilir.
- b) Ağrı ve şişmeyle birlikte bacaklarda pıhtı oluşumu (derin ven trombozu veya DVT). Çok nadir olarak bu pıhtı bulunduğu yerden koparak akciğerlere gidebilir ve ölümcül olabilir.
- c) Kalpte zorlanmaya bağlı kalp krizi veya felç.
- d) İşlemden kaynaklanabilen ölüm.
- e) Obez (kilolu) hastalarda artmış yara yeri enfeksiyonu riski, göğüs enfeksiyonu, kalp ve akciğer komplikasyonları, pıhtılaşma.
- f) Sigara içen hastalarda artmış yara yeri enfeksiyonu riski, göğüs enfeksiyonu, kalp ve akciğer komplikasyonları, pıhtılaşma.

C.AMELİYATIN RİSKLERİ

Aşağıdaki bazı riskler ve komplikasyonlar bulunmaktadır:

- a) **Kanamama.** Ameliyat esnasında veya sonrasında birkaç hafta içinde olabilir. Ameliyat esnasındaki kanama nedeniyle tamponlama yapılarak ameliyat sonlandırılabilir. Ameliyat sonrasında oluşan kanamalar durdurmak için lokal anestezi ile burna tamponlama veya kanamanın sonlandırılması için başka bir ameliyat gerekebilir. Kan kaybı sebebiyle kan transfüzyonu (damardan kan verilmesi) gerekebilir.
- b) **Enfeksiyon.** Genellikle antibiyotiklerle tedavi edilebilir.

- c) **Süreklilik gösteren veya tekrarlayan problemler.** Ameliyat sonrası hasta burnun yeni görünümünden tatmin olmayabilir. Tatminkar olmayan kozmetik görünüme bağlı tekrarlayan cerrahiler gerekebilir.
- d) Dıştaki yaraların anormal iyileşmesi (anormal skar oluşumuna bağlı). Burun içindeki yapışıklıklar veya skar dokusu oluşumu ileride başka bir ameliyat gerektirebilir.
- e) Dudağın üst kısmında ve/veya üst ön dişlerde his kaybı.
- f) Burun içindeki ortadaki ince duvarda (septum) delik oluşabilir. Bu genellikle büyük sorun yaratmaz. Bazen ısıklık sesi, kabuklanma, kanama yapabilir. İleri ameliyat gerekebilir.
- g) Hastalık tedavi edilemeyebilir, yeniden oluşabilir. Bu da tekrar ameliyat veya ilaç tedavileri gerektirebilir.

Hasta, veli veya vasiinin onam açıklaması:

- Doktorum bana sağlık durumum ile ilgili gerekli açıklamaları yaptı.
- Planlanan tedavi/girişimin ne olduğu, gerekliliği, girişimin seyri ve diğer tedavi seçenekleri, bunların riskleri, tedavi olmadığım taktirde ortaya çıkabilecek sonuçlar, tedavinin başarı olasılığı ve yan etkileri hakkında ayrıntılı bilgi edindim.
- Tedavi/girişimden önce ve sonra dikkat etmem gereken hususları anladım.
- Tanı/tedavi/girişim sırasında benimle ilgili tüm dokümanların ve alınan örneklerin eğitim amaçlı kullanılabileceği açıklandı.
- Doktorum tüm sorularımı anlayabileceğim bir biçimde yanıtladı.
- Tedavi/girişim uygulayacak kişiler hakkında bilgi edindim.
- Aklım başımda ve kendimi karar verecek yeterlilikte görüyorum.
- İstemediğim taktirde tedavi/girişime onam vermek zorunda olmadığımı ve/veya istediğim aşamada işlemi durdurabileceğimi biliyorum.

D. İşlemin faydaları: Burun solunumunun düzelmesi, görsel düzelme

E. İşlemin uygulanmaması durumunda karşılaşılabilecek sorunlar: Kronik sinüzit, farenjit, horlama

F. İşlemin alternatifleri: yok

Yer/Tarih/Saat

Hastanın/ Veli/Vasi veya Yakınının

Adı Soyadı ve imzası:

NOT: Hastanın onam veremeyecek durumda olması halinde, onam alınan kişinin kimlik bilgileri ve imzası alınır.

· Hastanın Velisinin (ebeveynin) ikisinin de imzalaması gereklidir. Eğer velilerden yalnız birinin imzası varsa, imzalayan çocuğun bakımını kendi başına üstlendiğini veya diğer velinin izninin bulunduğunu kanıtlamalıdır.

Hasta ile direkt iletişimin kurulamadığı durumda iletişimi sağlayan kişinin (örneğin tercüman) :

Adı, soyadı:

Adresi:

Ben "Aydınlatılmış Hasta Onam Formu" içindeki bilgileri hastanın kendisine, ebeveynine veya yakınlarına yapabileceğim en iyi şekilde aktardım.

İmza:

Tarih:

DOKTOR BELGESİ

Aşağıdakileri açıkladım:

- hastanın durumunu,
 - tedavi ihtiyacını,
 - işlemin risklerini,
 - tüm görülebilecek risklerin olası sonuçlarını,
 - hastaya özgü problemler ve önemli riskleri.
- Hastaya/ailesine/karar veren vekil kişiye aşağıdaki fırsatlar verildi,
- yukarıdaki konularla ilgili soru sorma,
 - diğer kaygılar ile ilgili soru sorma
- ve bunları hasta tatmin olacak şekilde tamamen açıkladım.
Düşünceme göre hasta/ailesi/karar veren vekil yukarıdaki bilgileri anladı.

Doktor adı soyadı

İmza

Tarih

EK-2: Ses Analizi için Hasta Bilgilendirme ve Onam Formu

T.C.
MANİSA CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞI
SAĞLIK BİLİMLERİ ETİK KURUL
BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU



CALIŞMANIN ADI (Araştırma başvuru formunda bölüm A.2’de yer alan araştırma adı kullanılmalıdır.) :

‘Burun Eğriliği Olan Hastalarda Burun Ameliyatının Ses Üzerine Etkisi’

Bir araştırma çalışmasına katılmanız istenmektedir. Çalışmaya katılıp katılmama kararı tamamen size aittir. Katılmak isteyip istemediğinize karar vermeden önce araştırmanın neden yapıldığını bilgilerinizin nasıl kullanılacağını çalışmanın neleri içerdiğini ve olası yararlarını risklerini ve rahatsızlık verebilecek konuları anlamanız önemlidir. Lütfen aşağıdaki bilgileri dikkatlice okumak için zaman ayırınız ve eğer istiyorsanız özel veya aile doktorunuzla konuyu değerlendiriniz. Eğer çalışmaya katılmaya karar verirsiniz imzalamanız için size bu Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu verilecektir. Çalışmadan herhangi bir zamanda ayrılmakta özgürsünüz. Eğer isterseniz, bu çalışmaya katılımınızla ilgili olarak hekiminiz / aile doktorunuz bilgilendirilecektir. Çalışma amacıyla yapılan normal muayeneniz sırasında istenilen tetkikleriniz dışındaki tüm laboratuvar testleri çalışma destekleyicisi tarafından karşılanacak; size veya bağlı bulunduğunuz özel sigorta veya resmi sosyal güvenlik kurumuna ödetilmeyecektir.

CALIŞMANIN KONUSU VE AMACI : Burun eğriliği olan ve buna bağlı burun tıkanıklığı yaşayan hastalarda burun ameliyatı ile tıkanıklık giderildikten sonra seslerinde değişiklik olup olmadığının araştırmak amaçlanmaktadır. Böylece ses bozukluğu olan hastalar farklı bir açıdan daha değerlendirilebilecek ve tedavi edilebilecektir.

CALIŞMA İŞLEMLERİ:

(Gönüllüden kan alınacak ise kan miktar 2 ml (bir çay kaşığı) / 5 ml (bir tatlı kaşığı) şeklinde belirtilmelidir Çalışma işlemlerinin hasta açısından yan etkileri, riskleri ve rahatsızlıkları açıklanmalıdır.)

Burun ameliyatından 1 gün önce burnunuza ucunda ışık olan kamera(endoskop) ile bakılarak muayeneniz yapılacaktır. Bu işlem esnasında ağrı hissetmemeniz için öncesinde burnunuza o bölgeyi uyuşturan bir sprey sıkılacaktır. Spreyin etkisi en geç 2 saatte geçmiş olacaktır. Yine ameliyattan 1 gün önce bilgisayara bağlı bir mikrofon ile ses kaydınız alınacaktır. Bu işlem esnasında ‘a’, ‘e’.. gibi sesli harfler ve bazı kelimeler söylenilerek kayıt yapılacaktır. Bu işlemlerin ardından ikisi burun tıkanıklığını ve biri de sesinize değerlendirmeye yarayacak 3 adet kısa anket dolduracaksınız. Sonrasında planlandığı şekilde burun ameliyatınız olacaktır. Ameliyattan sonra ertesi gün taburculuğunuz yapıp 3. gün tamponlarınızın alınması için kontrole çağrılacaksınız. Ameliyattan sonra rutin kontrolleriniz devam edecektir ve ameliyattan sonraki 1. ayda yine ucunda ışık olan bir kamera(endoskop) ile hem burnunuza hem de gırtlığınıza muayene amaçlı bakılacaktır. Bu işlem öncesinde de öğürmemeniz için boğazınızda geçici uyuşma sağlayan aynı sprey sıkılacaktır. Muayeneler tamamlandıktan sonra ses kaydı aşamasına geçilecektir. Ameliyattan önce olduğu gibi aynı şekilde ses kaydınız alınacaktır ve ameliyattan önce doldurduğunuz anketler tekrar doldurulacaktır.

CALIŞMAYA KATILMAMIN OLASI YARARLARI NELERDİR?

Çalışmaya katılmanız durumunda araştırmayı yürüten hekim tarafından kontrolleriniz düzenli olarak yapılacaktır. Daha da önemlisi bilimsel bir çalışmaya ve tıp alanında yeni gelişmelere katkı sağlamış olacaksınız.

GÖNÜLLÜYE UYGULANACAK İŞLEMLERİN OLASI ZARARLARI NELERDİR?

Ucunda ışık bulunan kamera ile yapılan muayeneler öncesinde sıkılan sprej ile geçici olarak oluşabilecek ağrı, kanama, rahatsızlık hissi ve öğürme minimele inecektir. Bu sprejin uyuşturucu etkisi de en geç 2 saatte geçecektir. Bu işlemler için belirgin bir yan etki bildirilmemiştir.

KİŞİSEL BİLGİLERİM NASIL KULLANILACAK?

Çalışmamızda ses kaydınız ile birlikte ad,soyad, yaş, cinsiyet bilgileriniz araştırma esnasında kullanılacaktır. Başka bir amaçla, başka bir yerde kullanılmayacaktır.

SORU VE PROBLEMLER İÇİN BAŞVURULACAK KİŞİLER :

1. Araştırma Görevlisi Dr. Cevat ÇELENK
2. Dr.Öğr. Üyesi Burak ÜLKÜMEN

Çalışmaya Katılma Onayı

Yukarıdaki bilgileri doktorumla ayrıntılı olarak tartıştım ve kendisi bütün sorularımı cevapladı. Bu bilgilendirilmiş olur belgesini okudum ve anladım. Bu araştırmaya katılmayı kabul ediyorum ve bu onay belgesini kendi hür irademle imzalıyorum. Bu onay, ilgili hiçbir kanun ve yönetmeliği geçersiz kılmaz. Doktorum saklamam için bu belgenin bir kopyasını çalışma sırasında dikkat edeceğim noktaları da içerecek şekilde bana teslim etmiştir.

Gönüllü Adı Soyadı:		Tarih ve İmza:
Adres ve Telefon:		

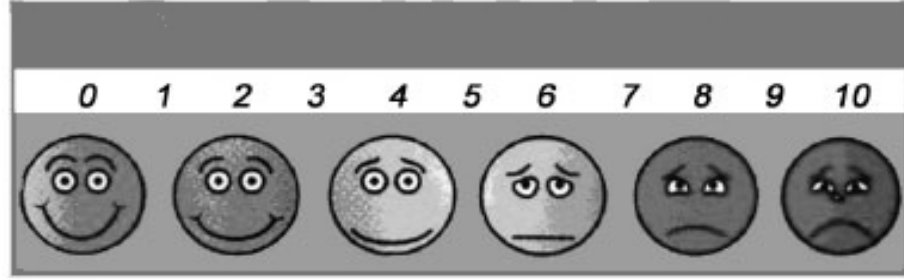
Veli / Vasinin Adı Soyadı:		Tarih ve İmza:
Adres ve Telefon:		

Tanık ¹ Adı Soyadı:		Tarih ve İmza:
Adres ve Telefon:		

Araştırmacı ² Adı Soyadı:		Tarih ve İmza:
Adres ve Telefon:		

EK-3: VAS ve NOSE Skalası

LÜTFEN BURUN TIKANIKLIĞINIZIN ŞİDDETİNE KARŞILIK GELEN SAYIYI DAİRE İÇİNE ALIN



BURUN TIKANIKLIĞI DÜZEYİ

GEÇEN BİR AY İÇERİSİNDE AŞAĞIDA YER ALAN BELİRTİLERDEN HANGİLERİNİ, NE ŞİDDETTE DENEYİMLEDİNİZ ?
LÜTFEN SİZİN İÇİN EN UYGUN OLAN CEVAPLARI DAİRE İÇİNE ALINIZ.

	SORUN YOK	ÇOK HAFİF SORUN VAR	ORTA DERECEDE SORUN VAR	OLDUKÇA KÖTÜ SORUN VAR	ÇOK CİDDİ DERECEDE SORUN VAR
BURUNDA DOLGUNLUK	0	1	2	3	4
BURUNDA TIKANIKLIK	0	1	2	3	4
BURUNDAN NEFES ALMA GÜÇLÜĞÜ	0	1	2	3	4
UYKUDA ZORLUK YAŞIYORUM	0	1	2	3	4
EGZERSİZ SIRASINDA BURNUMDAN YETERİNCE HAVA ALAMIYORUM	0	1	2	3	4

EK-4: Ses Handikap Endeksi

T.C. Celal Bayar Üniversitesi Hafsa Sultan Hastanesi KBB Hastalıkları Anabilim Dalı Ses Handikap Endeksi					
Lütfen, bu bölümü doldurmayınız!					
Protokol No :		Tarih :...../...../20....			
Ön Tanı :					
Uygulayan :					
Adınız, Soyadınız :		Cinsiyetiniz : E K		Yaşınız :	
Eğitim durumunuz :		☐ Okur-yazar ☐ 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 :					

IX. KAYNAKLAR

- 1) Geng B, Xue Q, Zheng X. The effect of vocal fold vertical stiffness variation on voice production. *J Acoust Soc Am*. 2016 Oct;140(4):2856.
- 2) Salami A, Jankowska B, Dellepiane M, Crippa B, Mora R. The impact of tonsillectomy with or without adenoidectomy on speech and voice. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2008;72:1377-84.
- 3) Mora R, Crippa B, Dellepiane M, Jankowska B. Effects of adenotonsillectomy on speech spectrum in children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2007; 71: 1299-304.
- 4) Chen MY, Metson R. Effects of sinus surgery on speech. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1997; 123: 845-52.
- 5) Mora R, Jankowska B, Dellepiane M, et al. Acoustic features of voice after septoplasty. *Med Sci Monit* 2009; 15: 269-73.
- 6) Bäck LJ, Hytönen ML, Malmberg HO, Ylikoski JS. Submucosal bipolar radiofrequency thermal ablation of inferior turbinates: a long-term follow-up with subjective and objective assessment. *Laryngoscope*. 2002;112:1806---12.
- 7) Özbal Koç EA, Koç B, Ercan I, Kocak I, Tadihan E, Turgut S. Effects of septoplasty on speech and voice. *Journal of Voice* 2014; 28(3): 393.
- 8) Oneal RM, Beil Jr RJ and Schlesinger J. Surgical anatomy of the nose. *Clin Plast Surg* 1996; 23(2): 195-222.
- 9) Önerci M, Ünal ÖF. *Konka hastalıkları ve cerrahisi*. Ankara, 2001; s.9-24.
- 10) Ömür M, Dadaş B. *Klinik Baş Boyun Anatomisi*. İstanbul: Ulusal Tıp Kitabevi, 1996;(1):41-57.
- 11) Huizing E, Groot JA. *Fonksiyonel Estetik Burun Cerrahisi*. (çeviri ed. Levent Özlüoğlu). Ankara: Nobel Tıp Kitabevleri, 2008; s. 27-39.
- 12) Ridenour BD. The nasal septum. In: Cummings CW, ed. *Otolaryngology Head and Neck Surgery*. ST. Louis: Mosby-Year Book, Inc., 1998; 921-948.
- 13) Rodrigo TJ, Alvarez AI, Casas RC, Blanco MA, Diaz JL. A giant bilateral concha bullosa causing nasal obstruction. *Acta otorrinolaringologica espanola* 1998; 50(6): 490-492.
- 14) Brain D. The nasal septum. In: Kerr A (eds), *Scott-Brown's Otolaryngology* (ed) Oxford: Butterworth-Heinemann, 1997: 1-27.

- 15) Branham G, Talavera F, Toriumi D, Slack CL, Meyers AD. Rhinoplasty, Septoplasty, 2001; <http://www.emedicine.com>. (11.04.2020).
- 16) Rhinodata Ajou University Hospital. Septoplasty: Clinical indicators for surgical procedures. 1996; <http://www.ajou.ac.kr/-ent/RHINODATA/Septo.htm>. (11.04.2020).
- 17) Ducic Y, Hilger PA. Surgical correction of the deviated septum. *Facial Plast Surg* 1999; 7(3): 319-331.
- 18) Beeson WH. The nasal septum. *Otolaryngol Clin North Am* 1987; 20(4): 743-67.
- 19) Fjermedal O, Saunte C, Pedersen S. Septoplasty and/or submucous resection? 5 years nasal septum operations. *J Laryngol Otol* 1998; 102(9): 796-8.
- 20) Hwang PH, McLaughlin RB, Lanza DC, Kennedy DW. Endoscopic septoplasty: indications, technique, and results. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1999; 120(5): 678-82.
- 21) Ögüt F, Kalaycı T, Uluöz Ü, Bilgen C. Ses analizinde son gelişmeler. 24. Ulusal Türk Otorinolarenkoloji ve Baş Boyun Cerrahisi Kongre Kitabı, 1997: 681-5.
- 22) Isshiki N. Voice and subglottic pressure. *Studia Phonol* 1961; 1: 86-94.
- 23) Painter C. Physiology of Larynx. In: Cummings CW and Others (eds). *Otolaryngology Head And Neck Surgery*. Second edition, Missouri, Mosbyyear book Inc.1993;96(3):1749-178.
- 24) Sataloff R. The Human Voice. *Scientific American* 1992; 1-9.
- 25) Bouhuys AE. Sound production in man. *Annals NY Acad Sci* 1968; 1-381.
- 26) Ömür M, Dadaş B. Burun. In: Ömür M (eds), *Klinik Baş ve Boyun Anatomisi* (2 ed) Ulusal Tıp Kitapevi, İstanbul 1996:8.
- 27) Dejonckere PH. Perceptual and laboratory assesment of dysphonia. *Otolaryngol Clin North Am* 2000; 33(4): 731-750.
- 28) Friedrich G, Dejonckere PH. The voice evaluation protocol of the European Laryngological Society (ELS) - first results of a multicenter study. *Laryngorhinootologie* 2005; 84 (10): 744-52.
- 29) Webb AL, Carding PN, Deary IJ, MacKenzie K, Steen N, Wilson JA. The reliability of three perceptual evaluation scales for dysphonia. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2004; 261: 429-434.
- 30) Kılıç MA. Ses Problemi Olan Hastanın Objektif ve Subjektif Yöntemlerle Değerlendirilmesi. *Curr Pract ORL* 2010; 6(2): 257-265.

- 31) Keskin G, Üstündağ E, Aydın Ö, İşeri M, Kansu L. Benign vokal kord lezyonlarında videolaringostroboskopinin değeri. Türk Otolarengoloji Arşivi 2001; 39(1): 30-34.
- 32) Kaszuba SM, Garrett CG. Stroboscovideolaryngoscopy and Laboratory Voice Evaluation, Otolaryngol Clin N Am 2007; 40: 991–1001.
- 33) Cevanşir B, Gürel G. Foniatri: Sesin oluşumu, bozuklukları ve korunmasında temel ilkeler. İstanbul: İÜ. Yayınları, 1982; s.30-35.
- 34) Koçak İ, Yorulmaz İ, Dursun G, Demireller A. Videolaringostroboskopi tanı ve tedavide pratik uygulama yöntemleri. Ses ve Ses Hastalıkları. İstanbul: Ekin Tıbbi Yayın, 1996; s.29-30.
- 35) Bless DM, Hirano M, Feder RJ. Videostroboscopic evaluation of the larynx. Ear Nose Throat J 1987; 66: 289–296.
- 36) Hogikyan ND, Sethuraman G. Validation of an instrument to measure voice-related quality of life (V-RQOL). J Voice 1999; 13: 557-69.
- 37) Hanson DG, Gerratt BR, Karin RR, Berke GS. Glottographic measures of vocal fold vibration: an examination of laryngeal paralysis. Laryngoscope 1988; 98(5): 541-9.
- 38) Kılıç MA. CSL ve Dr.Speech ile Ölçülen Temel Frekans ve Pertürbasyon Değerlerinin Karşılaştırılması. KBB İhtis Derg 2001; 8: 152-57.
- 39) Woodson GE, Cannito M. Voice analysis, in Otolaryngology Head And Neck Surgery. Third edition, I.C.C.A. Others, Editor. Missouri, Mosbyyear book Inc. 1998; s.1876-90.
- 40) Portmann G. The physiology of phonation. J Laryngol Otol 1957; 71(1): 1-15.
- 41) Wuyts FL, De Bodt MS, Molenberghs G, Remacle M, Heylen L, Millet B, Lierde KV, Raes J, Van de Heyn PH. The dysphonia severity index: An objective measure of vocal quality based on a multiparameter approach. J Speech Hear Res 2000; 43: 796-809.
- 42) Michaelis D, Fröhlich M, Strube HW: Selection and combination of acoustic features for the description of pathologic voices. J Acoust Soc Am 1998; 103: 1628-1639.
- 43) KayPENTAX: Multi-Dimensional Voice Program - MDVP (v.3.1.4) yazılımı kullanma kılavuzu. Lincoln Park, KayPENTAX, 2005.
- 44) Hillenbrand J, Cleveland RA, Erickson RL. Acoustic correlates of breathy vocal quality. J Speech Hear Res 1994; 37: 769-778.

- 45) Hanson H. Glottal characteristics of female speakers: Acoustic correlates. *J Acoust Soc Am* 1997; 101: 466-481.
- 46) Jacobson B, Jonhson A, Grywalski C, Silbergleit A. The Voice Handicap Index: development and validation. *Am J Speech-Lang Pathol* 1997; 6: 66-69.
- 47) Kılıç MA, Okur E, Yıldırım I, Ögüt F, Denizoglu I, Kızılay A, Oğuz H, Kandoğan T, Doğan M, Akdoğan O, Bekiroğlu N, Öztarakçı H. Reliability and validity of the Turkish version of the Voice Handicap Index. *Kulak Burun Bogaz İhtis Derg* 2008; 18(3): 139-47.
- 48) Petrović-Lazić M, Babac S, Vuković M, Kosanović R, Ivanković Z. Acoustic voice analysis of patients with vocal fold polyp. *Journal of Voice* 2011; 25: 94-7.
- 49) Geyer M, Ledda GP, Tan N, Brennan PA, Puxeddu R. Carbon dioxide laserassisted phonosurgery for benign glottic lesions. *European Archives of Oto-RhinoLaryngology* 2010; 267: 87-93.
- 50) Göksel A, Topaloğlu I. Voice quality assessment via acoustic and spectrographic analysis in patients who had endolaryngeal microsurgery. *Kulak burun boğaz ihtisas dergisi* 2009; 19: 253.
- 51) Subramaniam V, Kumar P. Impact of tonsillectomy with or without adenoidectomy on the acoustic parameters of the voice: a comparative study. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2009;135: 966-9.
- 52) Coleman RF, Sly DE. Preoperative and postoperative voice analysis of uvulopalatopharyngoplasty patients. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1991; 117: 1345-9.
- 53) Van Lierde KM, Van Borsel J, Moerman M, Van Cauwenberge P. Nasalance, nasality, voice, and articulation after uvulopalatopharyngoplasty. *Laryngoscope* 2002; 112: 873-8.
- 54) Mora R, Jankowska B, Crippa B. Effects of uvulopalatopharyngoplasty with Harmonic Scalpel on speech and voice. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2009; 266: 1989-94.
- 55) Hosemann W, Gode U, Dunker JE, Eysholdt U. Influence of endoscopic sinus surgery on voice quality. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 1998; 255: 499-503.
- 56) Atan D, Özcan KM, Gürbüz ABT, Dere H. The effect of septoplasty on voice performance in patients with severe and mild nasal septal deviation. *Journal of Craniofacial Surgery* 2016; 27(5): 1162-1164.

- 57) Gulec S, et al. Effect of septoplasty on voice quality: A prospective- controlled trial. *Clinical and experimental otorhinolaryngology* 2016; 9(3): p. 238.
- 58) Hernández-García E, Moro-Velazquez L, González-Herranz R, Lara A, Godino-Llorente JI, Plaza G. Effect of Septoplasty On Voice Performance. *Journal of Craniofacial Surgery* 2019; 30(4): 1000–1003.
- 59) Shukla RH, Nemade SV, Shinde KJ. Comparison of visual analogue scale (VAS) and the Nasal Obstruction Symptom Evaluation (NOSE) score in evaluation of post septoplasty patients. *World Journal of Otorhinolaryngology - Head and Neck Surgery* 2000; 6;6(1):53-58.
- 60) Haavisto LH, Vahlberg TJ, Sipila JI. Correlation between acoustic rhinometry and visual analogue scale in children with no nasal symptoms: a prospective cohort study *Clin Otolaryngol* 2011;36(2):129-33.