



T.C.

SAĞLIK BAKANLIĞI

İSTANBUL MEDENİYET ÜNİVERSİTESİ

GÖZTEPE EĞİTİM ve ARAŞTIRMA HASTANESİ

KULAK BURUN BOĞAZ HASTALIKLARI ANABİLİM DALI

**NAZAL CERRAHİLERİN NAZAL ÜNSÜZLER
ÜZERİNE OLAN ETKİSİ**

Dr. Ozan TÜYSÜZ
UZMANLIK TEZİ

İSTANBUL

Aralık, 2019

T.C.
SAĞLIK BAKANLIĞI
İSTANBUL MEDENİYET ÜNİVERSİTESİ
GÖZTEPE EĞİTİM ve ARAŞTIRMA HASTANESİ

KULAK BURUN BOĞAZ HASTALIKLARI ANABİLİM DALI

**NAZAL CERRAHİLERİN NAZAL ÜNSÜZLER
ÜZERİNE OLAN ETKİSİ**

Dr. Ozan TÜYSÜZ
UZMANLIK TEZİ

TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Mehmet Akif KILIÇ

İSTANBUL
Aralık, 2019

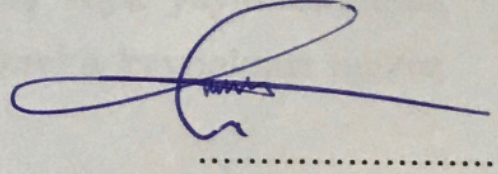
ONAY

İstanbul Medeniyet Üniversitesi, Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Kulak Burun Boğaz & Baş Boyun Cerrahisi Kliniği'nde asistan hekim olan Dr. Ozan TÜYSÜZ'ün hazırladığı ve jüri önünde savunduğu "Nazal Cerrahilerin Nazal Ünsüzler Üzerine Olan Etkisi" başlıklı uzmanlık tezi başarılı kabul edilmiştir.

JÜRİ ÜYELERİ

İMZA

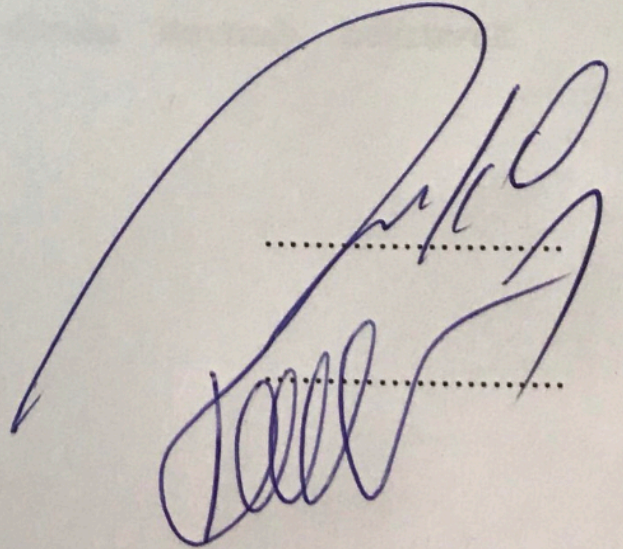
Tez Danışmanı: Prof. Dr. Mehmet Akif KILIÇ



Üyeler:

Prof. Dr. Mahmut Tayyar KALCIOĞLU

Prof. Dr. Kürşat YELKEN



Tez Savunma Tarihi: 10/12/2019

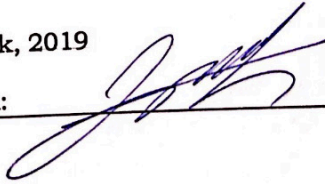
Yazar Bildirimi

Nazal Cerrahilerin Nazal Ünsüzler Üzerine Olan Etkisi isimli uzmanlık tezinde Dr. Ozan TÜYSÜZ

- Bu tezin kabulünden önce nerede ve ne kadarının yayınlandığını “Bilgilendirme” bölümünde belirtmiştir.
- Tezin hazırlanmasında katkısı olanları “Bilgilendirme” bölümünde eksiksiz olarak belirtmiştir.
- Bu tez ile ilgili çıkar çatışması olup olmadığını “Bilgilendirme” bölümünde belirtmiştir.
- Tez içerisinde başkalarının yayınlanmış veya yayınlanmamış çalışmalarından yapılan alıntılar için gerekli kaynakları açıkça belirtmiştir.
- Tez içerisinde başka kaynaklardan kopyalanmış olan kısımları turnak içerisine alarak ve izin alınan kaynağı belirterek kullanmıştır.

Aralık, 2019

İmza:



- Bu tez daha önce herhangi bir yerde yayınlanmamıştır.
- Bu çalışmada adı geçen ilaç, tıbbi cihaz ve laboratuvar malzemelerinin üreticileri ile herhangi bir çıkar ilişkim yoktur.
- Bu çalışmaya ait herhangi bir çıkar çatışması yoktur.

Dr. Ozan TÜYSÜZ



TEŞEKKÜR

Asistanlığım süresince yakın ilgi ve desteğini esirgemeyen; her türlü fedakarlığı, kolaylığı ve anlayışı gösteren, bilgisinden, deneyimlerinden çok şey öğrendiğim, çalışmaktan keyif aldığım, derin hoşgörü anlayışı ve deneyimi ile eğitimimi yönlendiren, insani değerleri ile örnek aldığım tez sürecimde her zaman desteğini hissettiğim değerli tez hocam Prof. Dr. Mehmet Akif KILIÇ'a,

Uzmanlık eğitimim süresince bilgi ve tecrübelerinden faydalandığım, iyi bir hekim olarak yetişmem için gayret gösteren, cerrahi bilgi ve tecrübelerimin artması için her türlü olanağı sağlayan, insani değerleri ile örnek aldığım değerli hocam Anabilim Dalı Başkanımız Prof. Dr. Mahmut Tayyar KALCIOĞLU'na,

Emeklerinden ve bize kattığı tecrübe, bilgi ve birikimlerinden dolayı değerli klinik hocalarıma,

İhtisasım boyunca her zaman desteklerini hissettiğim, tecrübe, bilgi ve birikimlerinden faydalandığım değerli uzmanlarıma,

Beraber çalışmaktan büyük mutluluk duyduğum başta Serdal Çelik kardeşim olmak üzere asistan arkadaşlarıma;

Bizlere yardımlarıyla destek olan kliniğimiz hemşire ve personellerine teşekkürlerimi sunarım.

Bugünlere gelmemde en büyük emeğe sahip olan , her daim desteklerini hissettiğim, benim için her daim örnek insan olan annem ve babam başta olmak üzere kardeşlerim ve arkadaşlarıma,

Minnet, saygı, sevgi ve şükranlarımı sunarım.

Dr. Ozan TÜYSÜZ
ozantuysuz@hotmail.com

Özet

NAZAL CERRAHİLERİN NAZAL ÜNSÜZLER ÜZERİNE OLAN ETKİSİ

AMAÇ: Bu çalışmada nazal cerrahi girişimler olan septoplasti, fonksiyonel endoskopik sinüs cerrahisi ve septorinoplastinin nazal ünsüzler üzerine etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

YÖNTEM: Bu prospektif çalışma İstanbul Medeniyet Üniversitesi Göztepe Eğitim Araştırma Hastanesi Kulak Burun Boğaz ve Baş Boyun Cerrahisi Anabilim Dalında ameliyat edilen 72 hastanın ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası 1. ve 3. aylarda ses kayıtları alınıp, ameliyat öncesi ve sonrası nazalans değerlerindeki değişimler esas alınarak yapıldı. 72 hasta yapılan ameliyat çeşidine göre septoplasti, fonksiyonel endoskopik sinüs cerrahisi ve septorinoplasti olmak üzere 3 gruba ayrıldı. Hastalardan önceden belirlenen [m] ve [n] nazal ünsüzü ve bu nazal ünsüzlere komşu [a] ünlüsünü içeren kelimeler ile nazal cümle, oral plozif cümle ve izole [a] ünlüsünü seslendirmeleri istendi. Seslendirme sırasında Praat Yardımlı Nazalans Ölçer (PYNÖ) sistemi kullanılarak, ameliyat gruplarına ayrılan hastaların ameliyat öncesi ve sonrası nazalans değerleri belirlendi. Nazalans değerlerinin ameliyat öncesi döneme göre, ameliyat sonrası 1. ve 3. aylardaki değişimine, ameliyat türünün etkisi araştırıldı. Çalışma sırasında A1-P0, A1-P1 gibi başka akustik parametreler de ölçüldü. Ancak ölçüm sonuçlarının tutarsızlığı, ameliyat öncesi ve sonrası ölçüm sonuçlarında anlamlı fark saptanmadığından bu parametreler çalışma dışı bırakıldı.

BULGULAR: Çalışma sonuçlarına göre septoplasti ve fonksiyonel endoskopik sinüs cerrahisi gruplarında ameliyat öncesi döneme göre ameliyat sonrası, hem erkeklerde hem de kadınlarda nazal ünsüzler ve nazal cümle nazalans değerlerinde belirgin yükselmeler gözlemlendi. ($p<0,05$) Septorinoplasti grubunda ise erkek hastalarda ameliyat öncesi döneme göre ameliyat sonrası değerlerde anlamlı değişiklik gözlenmedi ($p>0,05$). Kadın septorinoplasti grubunda ise ameliyat öncesi döneme göre ameliyat sonrası nazalans değerlerinde düşüş gözlemlendi ancak anlamlı farklılık saptanmadı. ($p>0,05$) Oral plozif cümle ve izole [a] ünlüsüne ait nazalans değerlerinde ise

her üç ameliyat grubunda da ameliyat öncesi döneme göre ameliyat sonrası belirgin farklılık saptanmadı. ($p>0,05$)

SONUÇ: Septoplasti ve fonksiyonel endoskopik sinüs cerrahisinin, ameliyat sonrası nazal kavitelerinin genişlemesine bağlı olarak nazal kelime ve cümlelerin nazalans skorlarında artış sağladığı saptandı. Fonksiyonel olarak burun tıkanıklığı şikayeti olmayan estetik kaygılar nedeniyle yapılan septorinoplastilerin nazal kavitede daralmaya yol açarak nazalans skorlarını düşürdüğü sonucuna varıldı.

Anahtar Kelime: Nazalans, Praat, Septoplasti, Fonksiyonel Endoskopik Sinüs Cerrahisi, Septorinoplasti

Abstract

THE EFFECT OF NASAL SURGERY ON NASAL CONSONANTS

AIM: The aim of this study was to investigate the effects of septoplasty, functional endoscopic sinus surgery and septorhinoplasty on nasal consonants.

METHOD: This prospective study was performed in 72 patients operated in the Department of Otorhinolaryngology and Head and Neck Surgery at Istanbul Medeniyet University Goztepe Training and Research Hospital, whose preoperative and postoperative 1st and 3rd month speech recordings were analysed. Seventy two patients were divided into three groups as patients underwent septoplasty, functional endoscopic sinus surgery and septorhinoplasty. Patients were asked to utter pre-determined words which contain [m] and [n] nasal consonants in the [a] vowel environment, as well as nasal sentences, oral sentences and sustained [a] vowel. Preoperative and postoperative nasalance values of patients who were divided into surgical groups were determined by using Praat Assisted Nasalance Meter developed by Kılıç during vocalization. The effect of the type of surgery on the change of nasalance values in the first and third months after the operation compared to the preoperative period was investigated. Acoustic parameters were measured during the study. However, these parameters were excluded from the study because the inconsistency of the measurement results and the pre and postoperative measurement results were not significantly different.

RESULTS: According to the results of the study, in the septoplasty and functional endoscopic sinus surgery groups, nasal consonants and significant increase in nasal sentence nasalance values were found in both men and women postoperatively compared to the preoperative period ($p<0.05$). In the septorhinoplasty group, no significant change was observed in the postoperative values in male patients compared to the preoperative period ($p>0.05$). In the female septorhinoplasty group, a decrease in postoperative nasal values was observed compared to the preoperative

period, but no statistically significant difference was observed ($p>0.05$). No significant difference was found in oral sentence and isolated [a] vowel nasalance values in all three surgical groups compared to the preoperative period ($p>0.05$).

CONCLUSION: We concluded that septoplasty and functional endoscopic sinus surgery resulted in an increase in the nasalance scores of nasal words and sentences due to the expansion of nasal cavities after surgery. We concluded that septorhinoplasty performed because of aesthetic concerns without functional nasal obstruction caused narrowing of the nasal cavity and reduced nasalance scores.

Keywords: Nasalance, Praat, Septoplasty, Functional Endoscopic Sinus Surgery, Septorhinoplasty

İçindekiler

Şekil Listesi	xi
Tablo Listesi	xii
1. GİRİŞ ve AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1 SOLUNUM ANATOMİSİ VE FİZYOLOJİSİ	3
2.2 LARENKS ANATOMİSİ VE FİZYOLOJİSİ.....	4
2.2.1 Larenks Anatomisi	4
2.2.2 Larenks Fizyolojisi.....	7
2.3 FARENKS ANATOMİSİ VE FİZYOLOJİSİ.....	7
2.3.1 Hipofarenks	7
2.3.2 Orofarenks	7
2.3.2.1 Yumuşak Damak	8
2.3.2.2 Velofarengeal Kapı (VFK)	10
2.3.3 Nazofarenks	13
2.4 BURUN VE PARANAZAL SİNÜS ANATOMİ, FİZYOLOJİSİ	13
2.4.1 Septum Anatomisi ve Cerrahisi	16
2.4.1.1 Nazal Septum Anatomi ve Fonksiyonları	16
2.4.1.2 Nazal Septum Cerrahisi	18
2.4.2 Paranasal Sinüsler ve Cerrahisi.....	19
2.4.2.1 Paranasal Sinüsler	20
2.4.2.2 Fonksiyonel Endoskopik Sinüs Cerrahisi	22
2.4.3 Fonksiyonel Septorinoplasti Cerrahisi	24
2.5 AĞIZ ANATOMİSİ VE FİZYOLOJİSİ	26
2.5.1 Damak	26
2.5.2 Dil.....	26
2.5.3 Alveolar Çıkıntılar, Dişler ve Dudaklar.....	27
2.6 SES, REZONANS VE KONUŞMA FİZYOLOJİSİ	28
2.6.1 Dalga ve Ses Fiziği.....	28
2.6.2 Ses Özellikleri	30
2.6.3 Konuşma	35
2.6.3.1 Respirasyon	35
2.6.3.2 Fonasyon	35
2.6.3.3 Rezonasyon.....	36
2.6.3.4 Artikülasyon	42
3. GEREÇ ve YÖNTEM	43
3.1 HASTALAR	43
3.2 CERRAHİ YÖNTEM.....	44
3.3 ENSTRÜMENTAL DEĞERLENDİRME.....	44
3.4 İSTATİSTİKSEL ANALİZ	51

4. BULGULAR	52
5. TARTIŞMA ve SONUÇ	63
5.1 TARTIŞMA	63
5.2 TEZİN KISITLILIKLARI	70
5.3 SONUÇ	70
Kaynaklar	72
Ek A. Etik Kurul Onay Formu	82
Ek B. Bilgilendirilmiş Onam Formu	84



Şekil Listesi

2.1:	Larenks kıkırdakları	5
2.2:	Farenks anatomisi	8
2.3:	Yumuşak damak kasları	10
2.4:	Velofarengeal bölge anatomisi	11
2.5:	Velofarengeal kapı kapanma şekilleri	12
2.6:	Burun desteğinde önemli yapı “ anahtar alan”	14
2.7:	Burnun dış kıkırdak yapısı	14
2.8:	Burnun valf yapısı	16
2.9:	Nazal septumu oluşturan yapılar	17
2.10:	Septum cerrahisi kesi tipleri	19
2.11:	Paranasal sinüsler	20
2.12:	Unsinektomi görseli	22
2.13:	Endoskopik sinüs cerrahisi ameliyat görüntüsü.....	23
2.14:	A-) Osteotomi, B-) Osteomi sonrası nazal kavite hacminin daralması	25
2.15:	Bir erkek tarafından seslendirilen nazal [i] ünlüsüne ait A1 ve P1 tepeleri.	31
2.16:	[m] nazal ünsüzü komşu ünlüden enerjisinin daha düşük olması ile ayrılır	34
2.17:	Ses kıvrımlarının fonasyon döngüsü	36
2.18:	Praat Yardımlı Nazalans Ölçer donanımı	41
3.1:	PYNÖ yardımıyla nazalans ölçüm görüntüsü.....	46
3.2:	Audacity programında kaydedilmiş stereo kayıt örneği.....	47
3.3:	Praat programı ana ekran menüsündeki özelleştirilmiş Praat alanından rezonans analizi sekmesi ile nazalans ölçümüne hazırlık için textgrid dosyası oluşturma sekmesi	48
3.4:	Praat programı ile View & Edit penceresinde ses dosyası ve ilgili TextGrid dosyasının görüntüsü.....	49
3.5:	Praat programı ile oluşturulan Textgrid dosyaları etiketleme işleminin yakınlaştırılmış görüntüsü.....	49
3.6:	Praat programı ile oluşturulan TextGrid dosyaları etiketleme işleminin yakınlaştırılmış görüntüsü.....	50
3.7:	Özelleştirilmiş Praat programı içerisinde yer alan Özelleştirilmiş Praat menüsü ve Nazalans ölçümü çubuğu.....	51

Tablo Listesi

2.1:	Farklı nazalite durumlarının akustik parametreler üzerine etkisi ...	32
3.1:	Nazalans ölçümü amacıyla kullanılan konuşma malzemesi.....	45
4.1:	Hastaların ameliyat ve yaş grubuna göre sayı ve yaş ortalamaları ..	52
4.2:	Hastaların ameliyat grubuna göre sayı ve yaş ortalamaları.....	52
4.3:	Cinsiyet ve ameliyat ayrımı yapılmadan bütün hastaların ameliyat öncesi, ameliyat sonrası 1. ve 3. ay nazalans değerlerinin karşılaştırılması	53
4.4:	Erkek hastaların ameliyat ayrımı yapılmadan ameliyat öncesi, ameliyat sonrası 1. ve 3. ay nazalans değerlerinin karşılaştırılması.....	54
4.5:	Kadın hastaların ameliyat ayrımı yapılmadan ameliyat öncesi, ameliyat sonrası 1. ve 3. ay nazalans değerlerinin karşılaştırılması.....	54
4.6:	Septoplasti (S) ameliyatı yapılan erkek hastaların ameliyat öncesi, ameliyat sonrası 1. ve 3. ay nazalans değerlerinin karşılaştırılması.....	55
4.7:	Septoplasti ameliyatı yapılan kadın hastaların ameliyat öncesi, ameliyat sonrası 1. ve 3. ay nazalans değerlerinin karşılaştırılması.....	56
4.8:	FESC ameliyatı yapılan erkek hastaların ameliyat öncesi, ameliyat sonrası 1. ve 3. ay nazalans değerlerinin karşılaştırılması.....	57
4.9:	FESC ameliyatı yapılan kadın hastaların ameliyat öncesi, ameliyat sonrası 1. ve 3. ay nazalans değerlerinin karşılaştırılması.....	57
4.10:	SRP ameliyatı yapılan erkek hastaların ameliyat öncesi, ameliyat sonrası 1. ve 3. ay nazalans değerlerinin karşılaştırılması.....	58
4.11:	SRP ameliyatı yapılan kadın hastaların ameliyat öncesi, ameliyat sonrası 1. ve 3. ay nazalans değerlerinin karşılaştırılması.....	59
4.12:	[a] ünlüsünün ameliyat öncesi, ameliyat sonrası 1. ve 3. ay nazalans değerlerinin karşılaştırılması.....	60
4.13:	Nazal cümlelerin ameliyat öncesi, ameliyat sonrası 1. ve 3. ay nazalans değerlerinin karşılaştırılması.....	61
4.14:	Oral ploiz cümlelerin ameliyat öncesi, ameliyat sonrası 1. ve 3. ay nazalans değerlerinin karşılaştırılması.....	62

a1m.....	[m] ünsüzünden önce gelen [a] ünlüsü
a1n.....	[n] ünsüzünden önce gelen [a] ünlüsü
a2m.....	[m] ünsüzünden sonra gelen [a] ünlüsü
a2n.....	[n] ünsüzünden sonra gelen [a] ünlüsü
FESC.....	Fonksiyonel endoskopik sinüs cerrahisi
m.	Musculus
n.	Nervus
PYNÖ.....	Praat Yardımlı Nazalans Ölçer
S	Septoplasti
SHE.....	Ses Handikap Endeksi
SRP	Septorinoplasti
VFK.....	Velofarengeal kapı
VFY	Velofarengeal yetersizlik

GİRİŞ ve AMAÇ

İnsanoğlunun iletişim kurmak amacıyla kullandığı dil, muhatabına konuşma sesi olarak iletilirken muhataba ulaşan konuşma kulak tarafından alınır, işitme yollarında ve korteksinde işlemlendikten sonra alıcı dil merkezinde hedefine ulaşır. Verbal (sözel) iletişim adı verilen bu fenomenin sağlıklı işlemesi için tüm ögelerin sorunsuz ve birbiriyle uyumlu bir şekilde çalışması gerekir. Sözel iletişim insanoğlunu diğer canlılardan ayırır. Akciğerlerdeki havanın glotisten geçerken ses kıvrımlarını titreştirmesiyle oluşan larengeal ses; supraglotik larenks, farenks, ağız ve burun boşluğunda rezonans kazanarak, dil, dudak, damak gibi organlarda artiküle edilerek konuşma haline dönüşmektedir.

Ses kıvrımları düzeyinde oluşan ses, ağız ve burun boşluğu gibi alanların hacmine ve duvar gerginliklerine göre değişime uğrayarak kişilik özelliği kazanmaktadır. Rezonatör organların şekline göre bazı frekans bölgelerindeki harmoniklerin genliği artar, bazı bölgelerdeki azalır.

Burun tıkanıklığı KBB hekimlerinin en sık karşılaştığı problemlerdendir. Burun tıkanıklığına septum deviasyonu gibi anatomik patolojiler, nazal polipoz ve kronik sinüzit gibi fonksiyonel nedenler sebep olmaktadır. Bu sebeple oluşan burun tıkanıklarının tedavisinde cerrahi önemli rol oynamaktadır. İlk olarak 1763'te Von Haller septum deviyasyonlarının konuşma üzerine etkilerinin olabileceğini belirtmişlerdir. Cerrahi olarak burun tıkanıklığı problemi düzeltilen hastalarda, burundan geçen

hava akımının artması, rezonans özelliklerinin ve hava direncinin değişmesine bağlı olarak konuşma akustiğinin etkilenebileceği düşünülmektedir.

Bu tezin amacı septoplasti (S), fonksiyonel endoskopik sinüs cerrahisi (FESC) ve septorinoplasti (SRP) gibi nazal cerrahi uygulamaların nazal ünsüzler üzerine etkisini incelemektir.



GENEL BİLGİLER

Konuşma, insanoğlunun iletişim kurmak için kullandığı dilin işitsel dışavurumudur. Konuşma üretiminde akciğerler, larenks, farenks, ağız ve burun gibi organlar görev almaktadır. Akciğerlerden gelen havanın ses kıvrımlarını titreştirmesiyle fonasyon meydana gelmektedir. Fonasyon ile oluşan sesin (ötüm, seda), ses yolunda rezonasyon ve artikülasyon olayları ile karakter kazanması ile konuşma meydana gelmektedir. Kişiye özgü olan ses glotiste değil de ses yolunda meydana gelen olaylarla oluşmaktadır. Ses yolunda meydana gelen hastalıklar ve yapılan cerrahiler artikülasyon ve rezonasyonu etkilemektedir.

2.1 SOLUNUM ANATOMİSİ VE FİZYOLOJİSİ

Ses ve konuşmanın temeli solunum ile başlar. Solunum sırasında inspiryum ile akciğerlere dolan hava ekspiryum ile larenkse doğru yönelmektedir. İnsanlarda solunum döngüsü inspiryum ve ekspiryumun sürekli olarak devam etmesiyle oluşur. Solunum kasları içerisinde diyafram en önemli solunum kası olup, sakin solunumda solunumun tek başına idamesi için yeterli olabilmektedir. Sakin solunumda ekspiryum sırasında solunum kasları aktif olarak kasılıp solunuma çok fazla katkıda bulunmaz. İnspiryum ve ekspiryumda rol alan birçok kas yapısı bulunmaktadır. İnspiryumda; diyafram, eksternal interkostal kas, sternokleidomastoit kas, skalen kaslar ve serratus anterior kası rol almaktadır. Zorlu solunum ve efor esnasında inspiryuma pektoral, trapezius ve latissimus dorsi kasları da katkıda bulunur. Toraks duvarında yer alan kostalar inspiryum sırasında yukarı-dışa doğru kova sapı hareketi yaparak toraks volümünün artmasına

yardımlar eder. Diyafram ve dış interkostal kaslar kasıldığında pariyetal plevra aşağı doğru çekilir ve akciğer volümü artışına bağlı olarak hava akciğerlere dolarak inspiyum olayı başlatılmış olur. (1, 2)

Eskpiyum esnasında ise; interkostal kaslar ile zorlu solunum sırasında karın içi organları yukarı iten rektus abdominis, internal-eksternal oblik kaslar, abdominal transvers kas rol oynamaktadır. Ekspiryum sırasında oluşan hava subglotik alana gelir ve subglotik alandaki basıncı yenince ses kıvrımları aşağıdan yukarı doğru açılarak havanın glotik ve supraglotik alana geçişi sağlanır. Konuşma ve efor sırasında üst solunum yolunu açık tutan kaslar, diyafram, interkostal, abdominal kaslar koordineli çalışarak solunumu gerçekleştirir.

2.2 LARENKS ANATOMİSİ VE FİZYOLOJİSİ

2.2.1 Larenks Anatomisi

Solunum yolunun en karmaşık yapısı larenkstir. Solunum ve koruma gibi özellikleri yanında fonasyon özelliği ile de birçok fonksiyona sahiptir. Larenks genel olarak kıkırdaklar, membranlar, ligamanlar, iç ve dış kaslar, iç yüzeyini örterek bant ve ses kıvrımlarını oluşturan mukoza ile birlikte karmaşık bir yapıya sahiptir.

Larenks üç tek, üç çift olmak üzere toplam dokuz kıkırdaktan oluşmaktadır. Tiroit, epiglot, krikoid kıkırdaklar tek, aritenoid, kornikülat, küneiform kıkırdaklar çifttir. Tiroit, krikoid ve aritenoidlerin büyük bir kısmı hyalen yapıda, diğer kıkırdaklar elastik yapıdadırlar. Hyalen yapıdaki kıkırdaklar yirmili yaşlardan itibaren osifiye olmaktadır. (3)

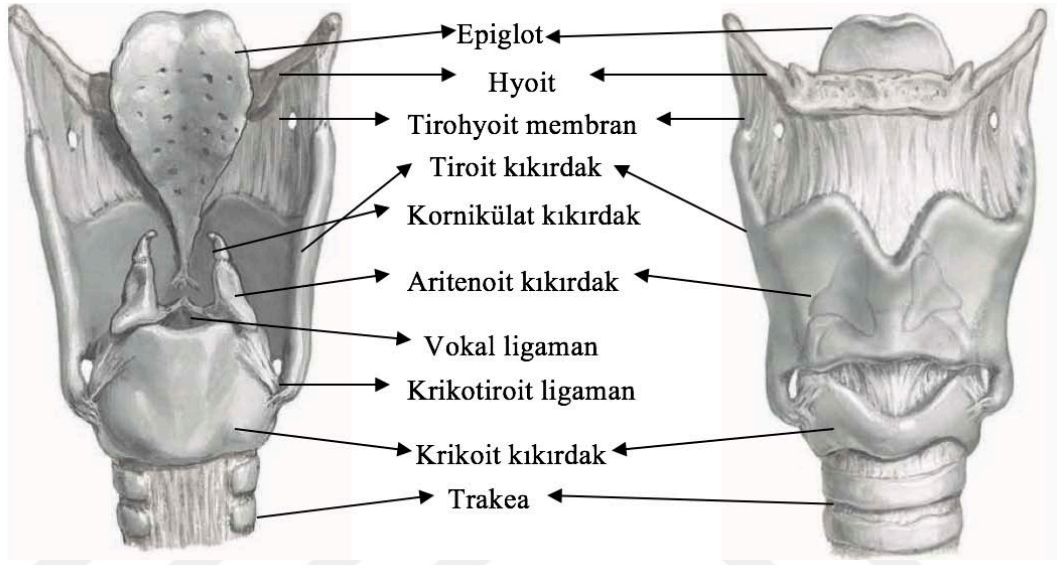
Tiroit kıkırdağın sağ ve sol alası erkeklerde 90°, kadınlarda 120°'lik açı ile birleşir. Açının dar olması ses kıvrımlarının uzun, dolayısıyla ses perdesinin kalın olmasına sebep olur.

Krikoid kıkırdak, krikoid lamina olarak adlandırılan geniş arka, krikoid ark olarak adlandırılan dar bir ön kısma sahip yüzük şeklinde bir yapıdır.

Aritenoid kıkırdak fonksiyonel açıdan en önemli kıkırdaktır. Piramit şeklinde tabanı krikoid laminası ile, tepesi ise kornikülat kıkırdaklar ile eklem yapar.

Tabanında bulunan, öne doğru uzayan çıkıntılara vokal proçes adı verilir ve bu çıkıntılar vokal ligamanlar ile vokal kasın yapışma yeridir. Lateral ve posterior aritenoit kaslar lateraline yapışır. (4)

Epiglot fonasyonda rol almayan, yaprak şeklinde bir kıkırdaktır. Ariepiglotik kıvrımda yer alan kornikülat ve küneiform kıkırdaklar ise aritenoidin apeksi ile eklem yapar. (Şekil 2.1)



Şekil 2.1: Larenks kıkırdakları

Larenkste, krikotiroit ve krikoaritenoit olmak üzere iki çift sinoviyal eklemden vardır. İki eklemden rotasyon ve kayma hareketlerinde rol oynamaktadır. Krikotiroit eklem rotasyon ve kayma hareketi yapar. Rotasyon hareketine bağlı olarak ses kıvrımlarının uzunluğu ve gerginliği artar, kalınlığı azalır. Kayma hareketi ile krikotiroit eklem sublükse olur, tiroit kıkırdak öne doğru kayar. Krikoaritenoit ise eklem kayma, eğilme ve rotasyon hareketlerini yapar. Rotasyon hareketinde lateral krikoaritenoit kasın kasılması ile vokal çıkıntılar birbirine yaklaşır (medyal rotasyon), posterior krikoaritenoit kasın kasılması ile de birbirinden uzaklaşırlar (lateral rotasyon). Ses kıvrımlarının birbirine yaklaşıp uzaklaşması bu hareketler sonucunda oluşmaktadır. (3)

Larenksi çevre yapıları bağlayan tirohiyot membran ve krikotrakeal ligaman ekstrensek yapılar; kuadrangüler membran, krikotiroit ligaman ise entrensek yapılardır. Krikotiroit ligamanın önde tiroit kıkırdakla, arkada

aritenoidin vokal çıkıntısı arasında yer alan üst kenarı, vokal ligaman adını alır. (3)

Larenkste görev alan birçok kas yapısı bulunmaktadır. Ekstresek ve entresek kaslar olarak iki gruba ayrılırlar.

Ekstresek kas grubu larenksi çevre dokulara bağlar, pozisyonunu belirler. İnfrahyoit ve suprahyoit olmak üzere iki gruba ayrılırlar. Digastrik, milohyoit, geniohyoit ve stilohyoit kaslar suprahyoit kas grubudur. Tirohyoit, sternotiroit, sternohyoit, omohyoit kaslar infrahyoit kas grubudur. Bu iki kas grubunun koordineli çalışması larenksi boyunda fikse eder.

Entresek kas grubu ise;

1. Abdüktör kaslar: Ses kıvrımının esas abdüktörü posterior krikoaritenoit kastır. Glotisin açılmasını, ses kıvrımlarının birbirinden uzaklaşmasını, uzamasını ve gerginleşmesini sağlar
2. Addüktör kaslar: Lateral krikoaritenoit ve interaritenoit kaslardır. Aritenoitlerin birbirine yaklaşması, glotisin kapanması, ses kıvrımlarının uzayıp, gerginleşmesini sağlar.
3. Ses kıvrımını geren kaslar: Bu grupta olan krikotiroit kas ses perdesinin ve şiddetinin kontrolünde önemli rol oynamaktadır.
4. Ses kıvrımını gevşeten kaslar: Tiroaritenoit kas bu grubun başlıca kası olup, tiroit kıkırdığın arka yüzü orta hat yan kısmından geçerek aritenoit kıkırdak ön-yan yüzüne uzanır. Bu kasa ait lifler vokal ligamanın altından geçerek aritenoitin vokal çıkıntısına yapışır ve kasın bu parçasına vokal kas adı verilir. Tiroaritenoit kasın kasılması ile aritenoitler öne doğru hareket eder ve ses kıvrımları kısalıp kalınlaşır. Sonuç olarak ses perdesinin kalınlaşmasını ve temel frekansın düşmesini sağlar. (3)

Ses kıvrımları histolojik olarak mukoza ve kas yapılarından oluşmaktadır. Mukoza, epitel ve lamina propriya şeklinde ayrılmaktadır. Lamina propriya yüzeysel, ara, derin olmak üzere üç tabakaya ayrılır. Yüzeysel tabaka Reinke boşluğu olarak da bilinmektedir. Ara ve derin dokular fibroblast ve kolajenden zengin olup cerrahi sırasında bu bölgelerin travmatize olması,

skar oluşumu sonucu fonasyonun bozulmasına sebep olabilir. Histolojik olarak beş tabaka olmasına rağmen, fonksiyonel açıdan örtü epiteli, geçiş bölgesi, gövde (vokal kas) olmak üzere üç tabaka mevcuttur. Fonasyon sırasında örtü tabakasının gövde üzerinde kayma hareketi yapması ile mukoza dalgaları oluşmaktadır. Mukoza dalgaları meydana gelmeden fonasyon da titreşim de oluşmaz. Ses kıvrımlarının uzunluğu kadınlarda ortalama 12-17 mm, erkeklerde 17-20 mm'dir. Ses kıvrımları önde membranöz, arkada kartilajinöz olmak üzere iki kısma ayrılır. (3)

2.2.2 Larenks Fizyolojisi

Larenksin sfinkter, solunum, fonasyon, kısmi rezonans, öksürük gibi önemli görevleri bulunmaktadır. Yutma sırasında sıvı ve katı besinlerin akciğere geçişini önler. İnspiryumun başlaması ile ses kıvrımları açılır ve havanın akciğerlere geçişini sağlar. Fonasyon ise larenksin en ileri fonksiyonudur. Öksürük mekanizması ile ekspiryum sırasında ise alt solunum yollarındaki sekresyon ve partiküllerin dışarı atılmasını sağlar. Larenksin fonasyon görevinden Bölüm 2.6.3.2'de bahsedilmektedir.

2.3 FARENKS ANATOMİSİ VE FİZYOLOJİSİ

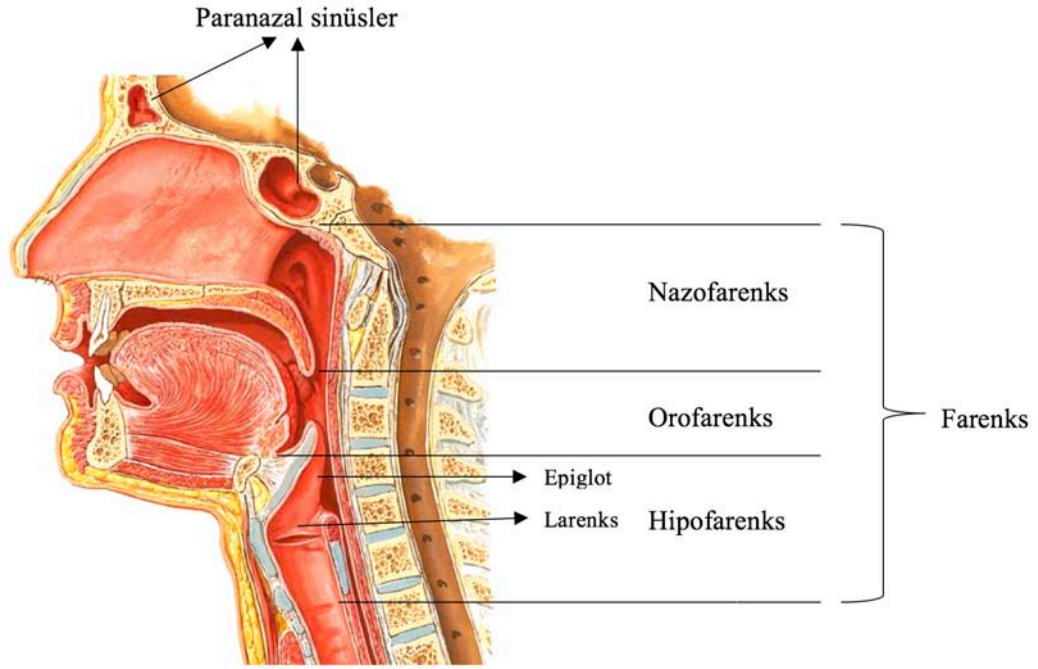
Farenks nazofarenks, orofarenks ve hipofarenks olarak üç bölümde incelenir.

2.3.1 Hipofarenks

Hipofarenks hiyoit kemiğin üst kenarı ile krikoid kıkırdağın alt kenarı arasında sağ ve sol piriform sinüsler, arka ve yan hipofarengeal duvarlar ile postkrikoid bölge olmak üzere üç bölgeye ayrılır. (5) (Şekil 2.2)

2.3.2 Orofarenks

Orofarenks altta hiyoit kemik, üstte yumuşak damak arasındaki bölgede uzanır. Önde oral kavite ve dil kökü, yanlarda palatoglossus (ön plika) ve palatofarengeus (arka plika) kasları arasında sınırlı, içinde palatin tonsillerin bulunduğu palatotonsiller fossa, arkada C2- C3 servikal vertebralar ve süperior konstriktör kaslar ile sınırlı alandır. (Şekil 2.2)



Şekil 2.2: Farenks anatomisi

Orofarenksin üst sınırını oluşturan yumuşak damak konuşma ve beslenme açısından önemli rol oynamaktadır. Beslenme sırasında velofarengeal kapı (VFK) kapanarak nazofarenkse ve burna sıvı ve katı gıdaların geçişini engeller. Konuşma sırasında ünlülerin ve nazal ünsüzler dışında kalan ünsüzlerin oluşumu sırasında VFK kapanarak sesin oral kaviteye yönlendirilmesi sağlanır. [m] ve [n] nazal ünsüzlerini içeren kelime, cümle varlığında VFK kapanmaz ve hava nazal kaviteye yönlenerken bu bölgede rezonans kazanır.

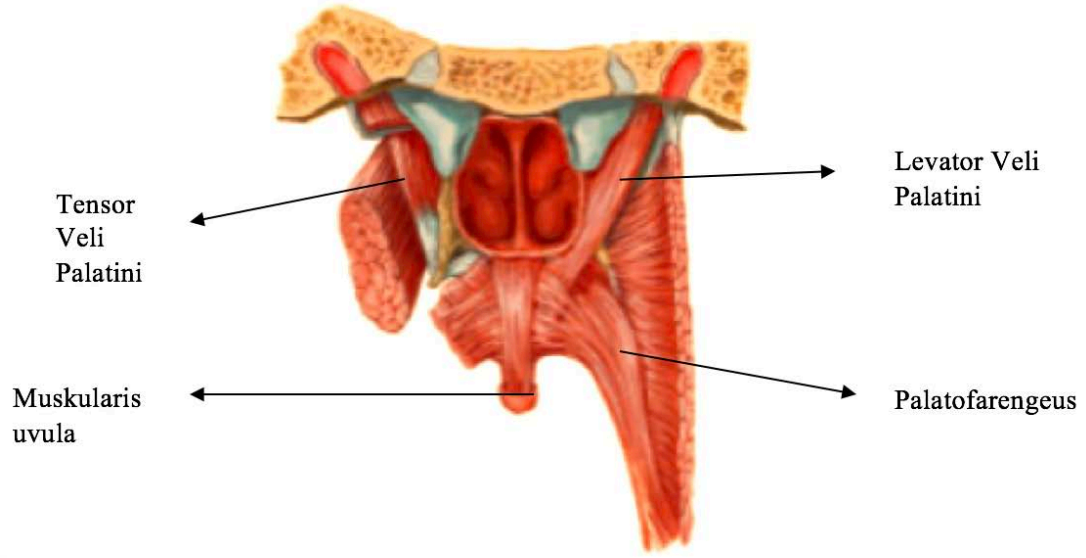
2.3.2.1 Yumuşak Damak

Mukoza ile kaplı, kas ve fibröz yapılardan oluşan önde sert damak, yanlarda tonsil plikaları ile komşu olan, arkada uvula ile devam eden yapıdır. Yumuşak damağın ana gövdesini sert damaktan devam eden periostun oluşturduğu fibröz yapı oluşturmaktadır. Yumuşak damağın kasları bu yapıya yapışmaktadır. Sert damağa göre kanlanması daha fazladır. Yumuşak damağın asıl görevi konuşma ve beslenme sırasında burun ve ağız boşluğunu birbirinden ayırmaktır. Nefes alma sırasında aşağı doğru açılarak havanın larenkse doğru yönlendirilmesini sağlar. Serbest olan arka alt kenarından aşağı doğru sarkan küçük dil (uvula) bulunmaktadır.

Uvulanın her iki yanından aşağı ve yanlara doğru inen ikişer adet mukoza ve kas yapılarından oluşan plikalar bulunur. Bunlar plika palatoglossus ve plika palatofarengeustur. Bu iki plika arasında palatin tonsiller bulunmaktadır. Yumuşak damağın hareketlerini sağlayarak VFK'nın açılıp kapanmasını sağlayan beş kas yapısı bulunmaktadır. (Şekil 2.3)

Bu kaslar:

- 1- Tensör veli palatini:** Sfenoit kemik ve östaki tüpü kıkırdağından köken alarak pterygoideus internus kasının iç bölümüne yaslanarak aşağı doğru iner ve yumuşak damakta genişçe yayılarak fibröz zar yapısına orta hatta katılır. Palatin aponörozunu oluşturur. Kasın kasılması ile damak yukarı doğru kalkar ve gerilir. Levatör veli palatini kası ile birlikte östaki tüpü ağzını genişletir. N. trigeminustan somatomotor lifler alır. (6)
- 2- Levatör veli palatini:** Temporal kemiğin petröz bölümünden köken alır. Östaki tüpünün farenks ostiumunun altından geçerek yumuşak damağa gelir ve karşı taraftan gelen lifler ile birleşir. Yumuşak damağı kaldırır, VFK'yı kapatır, östaki ağzının açılmasına yardım eder. Sinirini farengeal pleksustan alır. (7-8)
- 3- Palatoglossus:** Palatal aponörozdan başlar, tonsil loju önünden geçerek ön plikayı oluşturur. Dil köküne yapışır ve kasılması ile yumuşak damak aşağı doğru hareket eder, VFK açılır. Pleksus farengeustan dallar alır. (9)
- 4- Palataofarengeus:** Yumuşak damağın fibröz tabakasından başlar ve levatör veli palatini kası tarafından ön ve arka parçalara ayrılır. Tonsil bölgesinde arka plikayı oluşturarak aşağı doğru iner ve bazı lifleri tiroit kartilaja yapışır. Kasılması durumunda farinksi yukarı doğru kaldırır. Pleksus farengeustan dallar alır. (9)
- 5- Uvula:** Bir çift kas olup, palatal aponörozdan başlar. Uvula mukozası ile birleşir. Kasılması durumunda uvulayı kısaltır, VFK'nın kapanmasına katkıda bulunur. (7)



Şekil 2.3: Yumuşak damak kasları

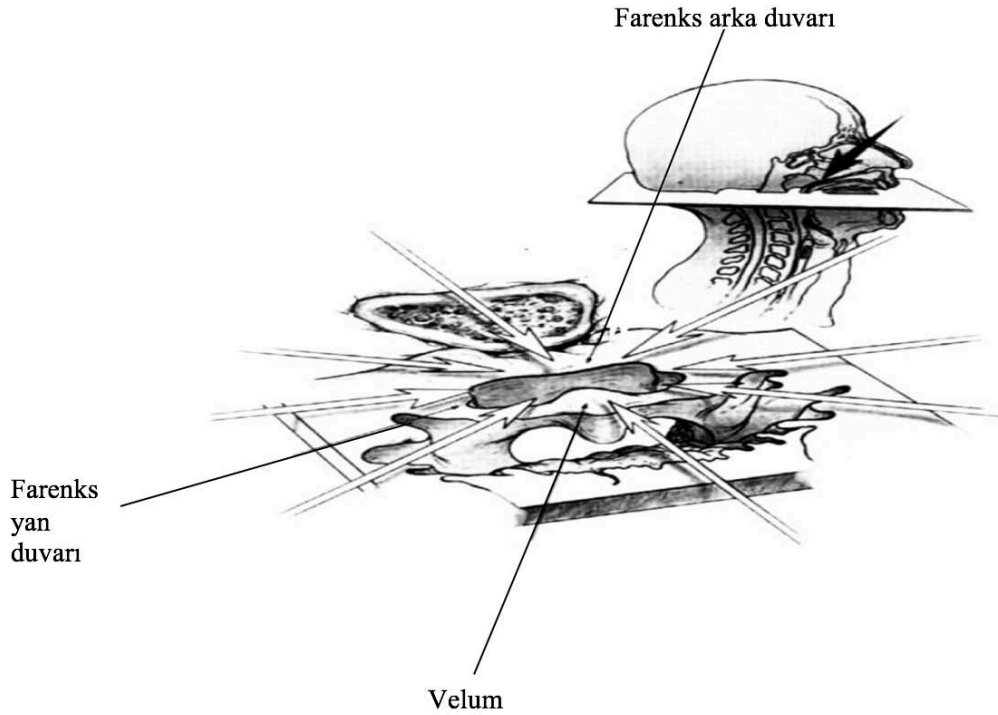
Yumuşak damağın kanlanması *A. palatina descendens* ve *A. palatina ascendens* sağlar. Venleri üstte burun venlerine, altta tonsil ve dil kökünden gelen venler ile birleşerek *V. jugularis internaya* dökülür. Yumuşak damağın duysal inervasyonu pterigopalatin gangliyondan gelen lifler ile olur. Trigeminal sinirin dalından inerve olan levator veli palatini dışındaki kaslar plexus faryngeus'tan motor inervasyon alırlar. (10)

Yumuşak damak kasları konuşma sırasında oral ve nazal kaviteyi birbirinden ayırarak bir kapı gibi çalışırlar. Yumuşak damak arkaya doğru hareketlenerek farinksle birleşir ve burun boşluğuna hava geçişini engeller. Bu olayda en etkili kas levator veli palatini kasıdır. Velofarengeal yetersizlik durumlarında bu yapı iyi kapanamaz ve konuşma sırasında oral cümlelerde burun boşluğuna hava kaçıışı olur. (Şekil 2.4)

2.3.2.2 Velofarengeal Kapı (VFK)

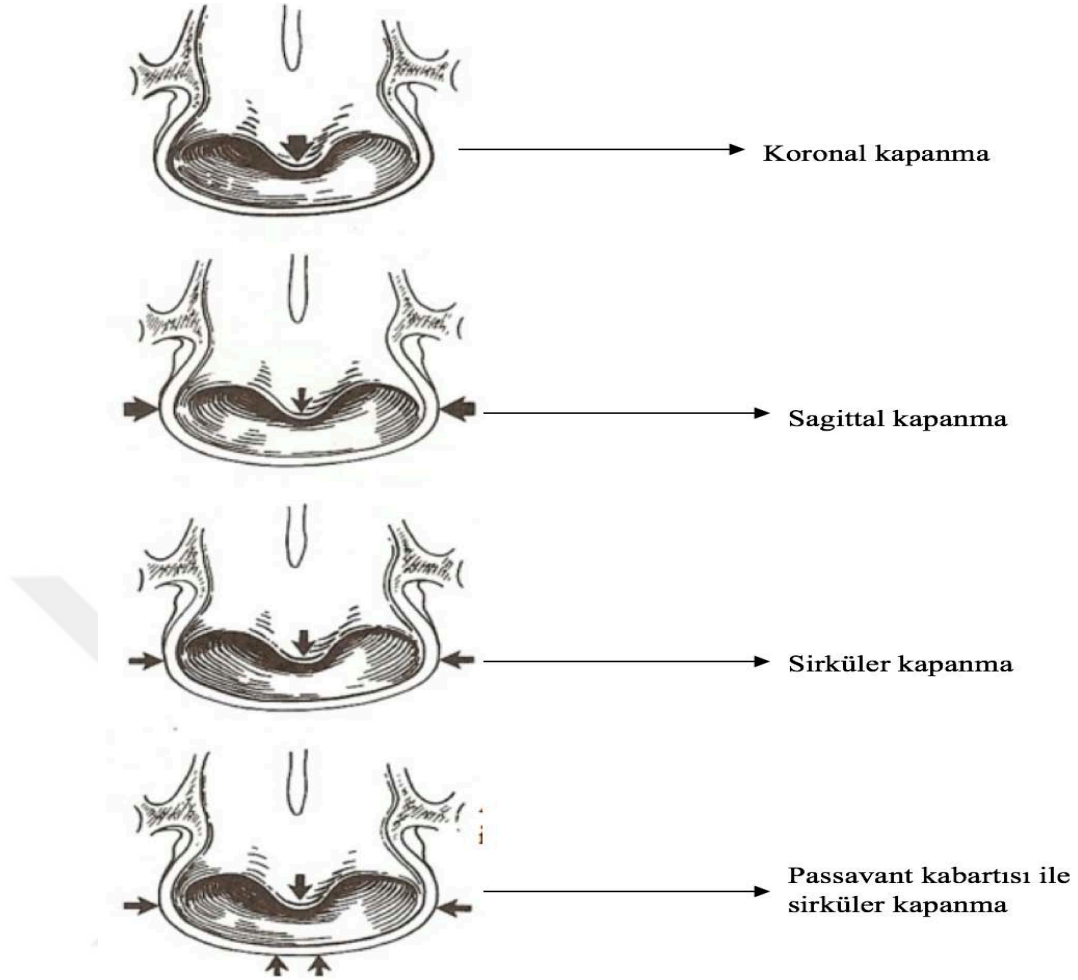
VFK posterior faryngeal duvar, lateral faryngeal duvar ve velumdan oluşan sfinkter fonksiyonu bulunan nazal kavite ile oral kaviteyi konuşma ve yutma sırasında birbirinden ayıran çok fonksiyonlu bölgedir. (11) Faryngeal duvar ve velum olmak üzere sfinkter görevinde rol oynayan iki parçası bulunmaktadır. (Şekil 2.4) VFK görevinde rol oynayan birçok faktör bulunmaktadır. Velum uzunluğu ve hareket kabiliyeti, posterior duvarın öne doğru hareketi, yan duvarların içe doğru hareketi, adenoid dokusu

varlığı, Passavant kabartısının varlığı bu faktörlerdendir. (12) Passavant kabartısı apönörozis palatina'dan uzanan kas bandının, m. konstrüktör farengeus süperior'un üst kenarı ile birleşmesiyle oluşur. Bu kabartı, yutma sırasında m. levator veli palatini ile birlikte, nazofarenks ile orofarenksin irtibatını keser. İlk olarak Passavant tarafından 1986 yılında tanımlanmıştır. (13)



Şekil 2.4: Velofarengeal bölge anatomisi

Yumuşak damak kasları, konuşma ve yutma fonksiyonlarının en önemli parçasıdır. Levatör veli palatini kası, VFK kapanması ve konuşmada rol oynayan en önemli kastır. Konstriktör farengeus süperior, palatofarengeus ve uvula kasları bu kapının kapanmasında yardımcı rol oynarlar. VFK kapanmasının dört şekilde olduğu bilinmektedir. İlk olarak Croft ve Skolnik tarafından tariflenmişlerdir. (14) Croft tarafından tanımlanan ve günümüzde de kullanmakta olduğumuz koronal, sagittal, sirküler ve Passavantla sirküler kapanma şeklindedir. (15) (Şekil 2.5)



Şekil 2.5: Velofarengal kapı kapanma şekilleri

Koronal şekilde VFK kapanması esas olarak velum yükselmesi ve posterior farengal duvarın öne doğru hareketi ile oluşmaktadır. Yan duvarların katkısı yoktur. Ön-arka düzlemde kapanma gerçekleşmektedir. (14-15)

Sagittal şekilde kapanmada lateral farengal duvar rol oynamaktadır. Velum ve posterior farengal duvarın katkısı azdır. (14-15)

Sirküler kapanma şeklinde ise passavant kabartısı dışındaki üç oluşum olan velum, posterior farengal duvar ve lateral farengal duvarlar kapanmada rol oynar. Velum yükselmesi, posterior farengal duvarın öne hareketi ile lateral farengal duvarın içe doğru hareketiyle kapanma gerçekleşir. (14-15)

Passavant ile sirküler kapanma da sirküler kapanmaya passavant kabartısı eşlik eder. Yani tüm duvarların hareketi ile birlikte Passavant kabartısı kapanmayı gerçekleştirir. (14-15)

Velofarengeal kapanma dışında açılması da pasif olarak gerçekleşmez. Yumuşak damak kaslarının gevşemesi, yerçekimi, palatoglossus kasının kasılması ile açılma gerçekleşir. (14-15)

2.3.3 Nazofarenks

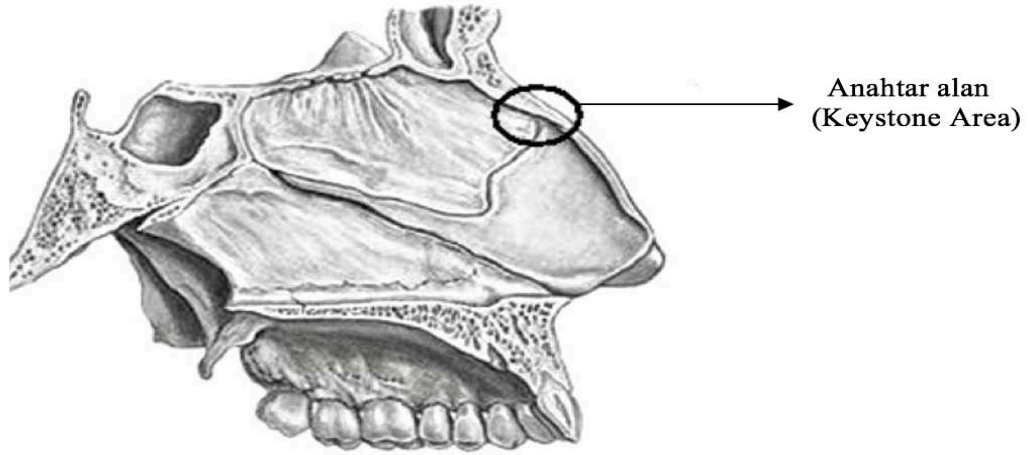
Nazofarenks; nazal kavitenin arkasında kafa tabanı altında yerleşmiştir. Sınırları; arkada servikal vertebralar ve klivus, önde koana ve alt konkalar, aşağıda yumuşak damak ve orofarenks, yukarda oksipital kemiğin baziler çıkıntısı ve sfenoit kemik cismidir. Yan ve arka duvarlar petröz piramidin tepe noktasından iki taraflı oluşan parafarengeal fasyadan oluşur. Yan duvarlarda östaki tüplerinin farenkse açıldığı ostiumları vardır. Bu ostiumları üstten ve alttan torus tubarius çevreler. Torus tubarius altındada lenfoit doku ve foliküller bulunur. (Gerlach bademciği) Tavanını örten mukozanın içindeki lenfoit doku ve foliküllerde farengeal tonsili oluşturur. (16)

2.4 BURUN VE PARANAZAL SİNÜS ANATOMİ, FİZYOLOJİSİ

Burun; orta yüz yarımında bulunan fonksiyon ve estetik açıdan yüz karakterinin belirlenmesine katkı sağlayan önemli bir yapıdır. Koku alma, solunum, havanın nemlendirilmesi ve ısı düzenlemesi, solunum yollarının korunması, sesin rezonansı gibi birçok fonksiyona sahiptir. Burunun en önemli görevi solunumdur. Solunum yolundaki direncin büyük kısmından sorumludur.

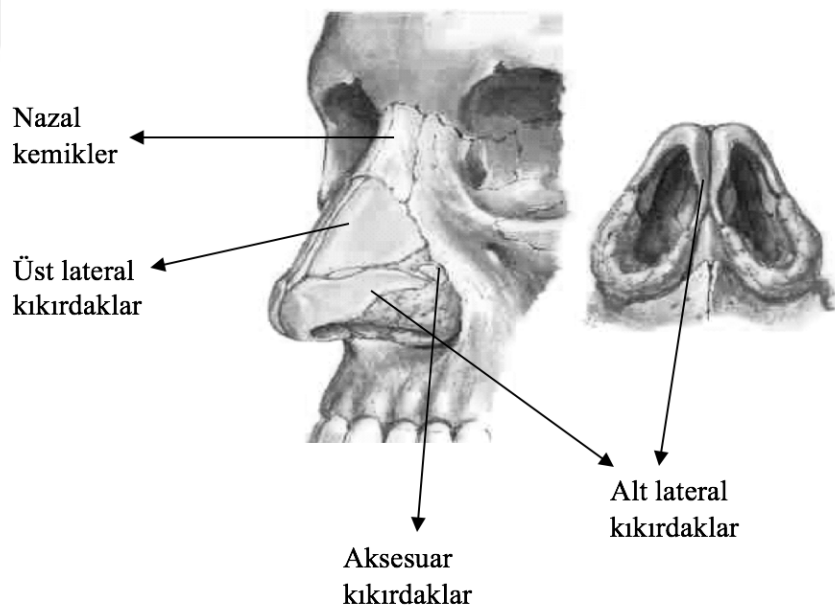
Piramit şeklinde olup kemik ve kıkırdak yapıdan oluşur. Üst kısım 2/5'ni kemik, alt 3/5'ni kıkırdak yapı oluşturmaktadır. (17-18)

Kemik yapısı; iki adet nazal kemik ve maksillanın frontal çıkıntısı ile oluşur. Nazal kemikler arka-altta etmoid kemiğin perpendiküler laminası ile birleşirler. Nazal kemiklerin ön kısmı, etmoid kemiğin perpendiküler laminası ve üst lateral kıkırdaklar birleşerek “anahtar alan” (*keystone area*) olarak adlandırılan ve burnun desteği açısından önemli olan bölgeyi oluştururlar. (Şekil 2.6) (19)



Şekil 2.6: Burun desteğinde önemli yapı “ anahtar alan”

Burnun dış kıkırdak yapısında üst lateral kıkırdaklar, alt lateral kıkırdaklar, aksesuar kıkırdaklar bulunur. Aksesuar kıkırdakların destek görevi bulunmaktadır. Üst lateral kıkırdakların desteğini septum ve nazal kemikler oluşturur. Üst lateral kıkırdaklar nazal kemiğin 2-7 mm altına kadar ilerler. (Şekil 2.7)



Şekil 2.7: Burnun dış kıkırdak yapısı

Septum burun boşluğunu ikiye ayıran, burnun kıkırdak ve kemik yapısına önemli desteği olan, mukosiliyer aktiviteye sahip müköz membranla örtülü yapıdır. Burun fonksiyonları ve estetiği açısından önemli olması ile birlikte

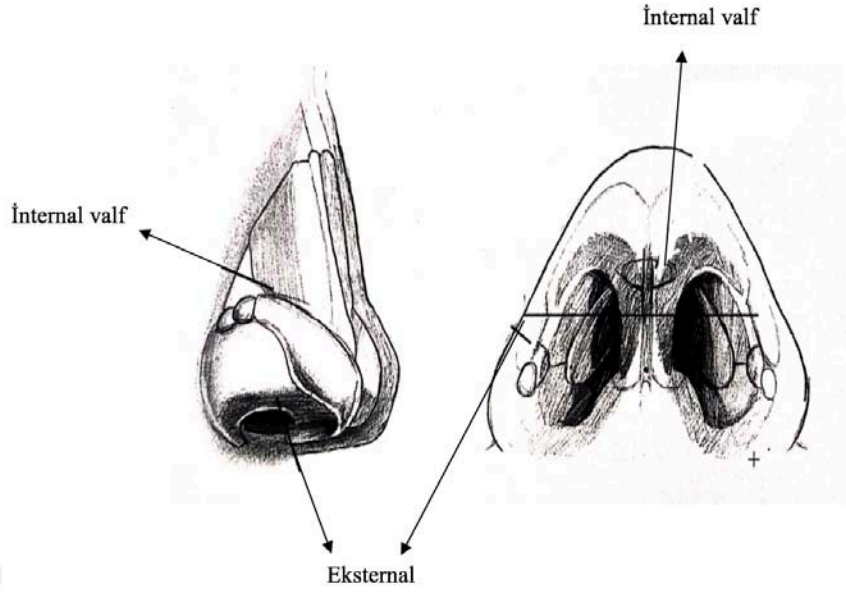
dış çatının desteği, burundan geçen hava akımı ve hacminin ayarlanmasında önemli fonksiyonları vardır.

Nazal kavite önde burun deliklerinden, arkada koanaya kadar uzanan nazal septum ile ortadan ikiye ayrılan tüp şeklinde oluşumdur. Nazal kavite sınırları altta maksiller kemiğin palatin çıkıntısı ile palatin kemiğin horizontal çıkıntısı, üstte frontal kemik, nazal kemik, alar kıkırdaklar ile etmoid ve sfenoid kemik gövdeleri, yanlarda alt, üst, orta konkalar ile lakrimal kemiklerdir. (20)

Nazal kavitelerde üç konka, üç meatus, nostril (burun delikleri giriş bölümü, eksternal ostium), ve valf (internal ostium) kısımları bulunur.

Burun fizyolojisinde solunumun inspirasyon ve ekspirasyon dönemlerinde valf bölgesi önemli rol oynamaktadır. İnternal valf bölgesi ilk olarak Mink tarafından tarif edilmiş olup, üst lateral kıkırdığın ön parçası ve septum arasındaki açıda yer alan kısımdır. Burun havayolunun en dar kısmıdır.

(Şekil 2.8) (21) Aradaki açının 10-15°'den az olması burun tıkanıklığına sebep olur. İnspiryumda burundan geçen havanın yarattığı negatif basınca bağlı olarak internal valf yapısında direnç artışı ve içe doğru eğilim mevcuttur. Valf yetersizliği durumlarında bu direnç destek yapılar karşı koyamaz ve nazal valf kolapsi meydana gelerek burun tıkanıklığına sebep olur. Bu nedenle septorinoplasti gibi ameliyatlarda üst-alt lateral kıkırdaklar, septumun ön bölgesi gibi destek noktalarına dikkat edilmelidir. Bu açının çok daraltılması, alar kıkırdak ya da alt konka ön kısım patolojilerinde valfi oluşturan yapıların içe doğru çökmesi burun tıkanıklığına sebep olur. Valf yapılarının desteğinin kaybolması, burun deliği girişinin daralmasına bağlı olarak hastada konuşma sırasında anterior hiponazalite gibi problemlerin ortaya çıkmasına sebep olabilir.



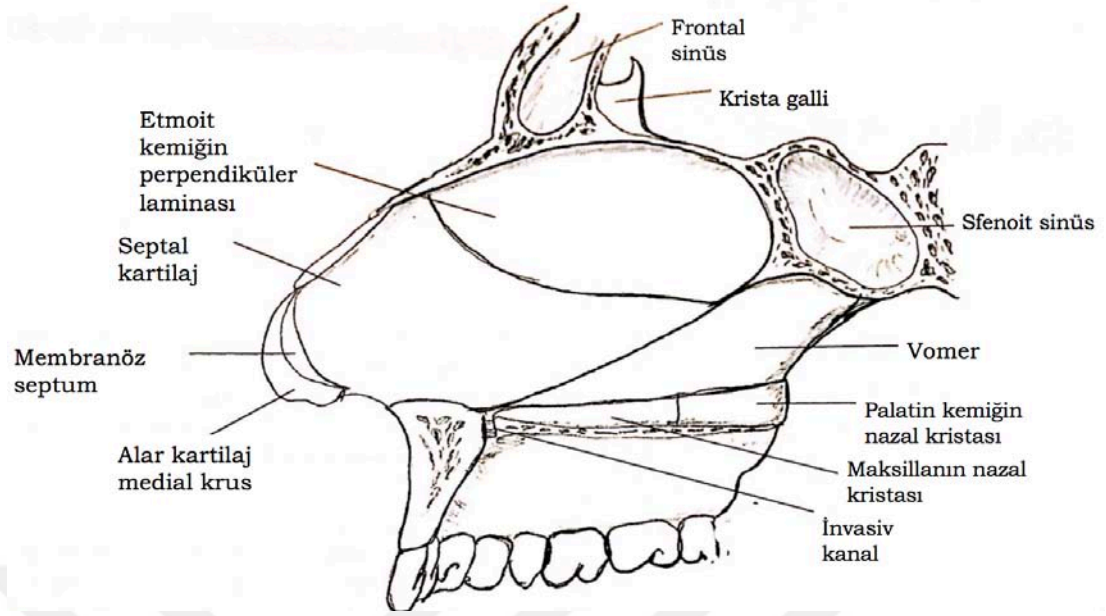
Şekil 2.8: Burnun valf yapısı

Burun kanlanması internal ve eksternal karotit arterden sağlanır. Alar kısmı fasial arter dalları, burun sırtı ve yan kısımları oftalmik ve maksiller arter dalları besler. Venleri ise oftalmik venlerle kavernoöz sinüse dökülür. Duyusal inervasyonu trigeminal sinir dalları olan maksiller ve oftalmik sinirlerle sağlanır. (22)

2.4.1 Septum Anatomisi ve Cerrahisi

2.4.1.1 Nazal Septum Anatomi ve Fonksiyonları

Nazal kaviteyi sağ ve sol olarak iki bölüme ayıran nazal septum; membranöz, kıkırdak ve kemik bölümlerden oluşur. Membranöz bölüm en ön kısım olup kıkırdak ve kemik yapı içermez. Septal kıkırdak vomer ve etmoidin perpendiküler parçası ile eklem yapar. Üstte lateral kıkırdaklar, altta maksillanın nazal çıkıntısına bağlanır. Kemik septumu ise vomer, etmoid kemiğin perpendiküler laminası ile maksiller, palatal, sfenoid kemiklerin nazal çıkıntıları oluşturmaktadır. (23,24) (Şekil 2.9)



Şekil 2.9: Nazal septumu oluşturan yapılar

Nazal septum internal karotis arterin dalları olan anterior ve posterior etmoit arter ile eksternal karotis arterin dalları olan sfenopalatin, majör palatin, superior labial arterden kanlanmaktadır. Sensörinöral inervasyonunu trigeminal sinirin oftalmik ve maksiller dalları sağlar. Nazal septum venöz drenajı ön, üstte etmoit ve oftalmik ven aracılığıyla kavernoöz sinüse, arka kısım venleri ise sfenopalatin ven aracılığıyla pterygoit pleksusa dökülür. Nazal septum lenfatik drenajı ise önde submental ve submandibular alanlara, arka kısım lenfatikleri retrofarengeal lenf nodlarına dökülür. (18)

Septum fonksiyonları: Nazal septum solunum, koku, regülasyon ve fonasyon olaylarında rol oynamaktadır. Solunum fonksiyonunda hava türbülansı önemli rol oynamaktadır. Hava akımı basıncın direnci yenmesiyle birlikte başlar. (25) Burun solunum sistemi direncinin ortalama %50'sini oluşturmaktadır. Nazal kavitedeki hava akımı nefes alırken laminer, nefes verirken türbülant akım şeklindedir. Septum, alt konkalar, internal ve eksternal nazal valf bölgeleri hava akımı direnci oluşturan bölgelerdir. (26) İnternal nazal valf bölgesi hava akımına direncin en fazla uygulandığı bölümdür. (26,27) Nazal hava akımı direncini oluşturan bölgedeki patolojiler direncin artmasına hava akımının bozulmasına sebep olmaktadır. Bu nedenle özellikle septum deviyasyonu, kronik sinüzit, nazal

polipoz, alt konka büyümeleri, alar yetmezlik gibi problemler hava akımını bozmaktadır. (28,29) Bu problemlerin tedavisinde uygulanan septoplasti (S), fonksiyonel endoskopik sinüs cerrahisi (FESC), septorinoplasti(SRP) gibi cerrahiler nazal hava akımında değişiklikler oluşturabilmektedir. Nazal hava akımı ve direncinde sempatik sistem kan akımında azalmaya, parasempatik sistemde kan akımında artışa neden olmaktadır. Nazal hava akımı ve direncindeki değişiklikler septum ve nazal kavitenin bir diğer önemli fonksiyonu olan fonasyonu etkilemektedir.

Burun sesin amplifikasyonu ve rezistansında önemli rol oynamaktadır. Ünlülerin artikülasyonu sırasında VFK kapanır. [m], [n] gibi nazal ünsüzlerin çıkarılması sırasında VFK kapanmaz, ses yolu çatallanır, larenksten gelen hava bir taraftan ağız gığer taraftan burun boşluğuna yönelir. (30)

2.4.1.2 Nazal Septum Cerrahisi

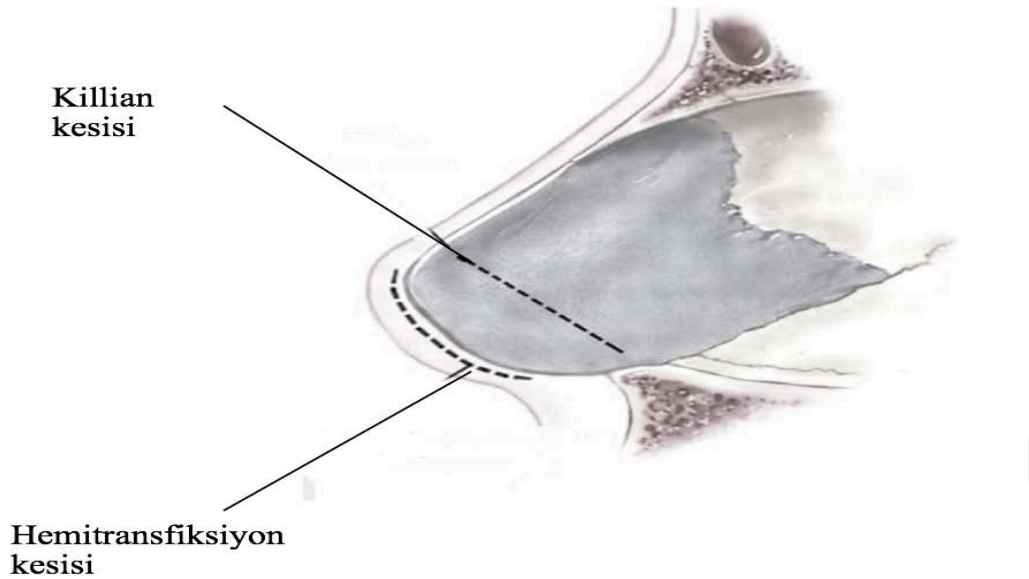
Nazal septum cerrahisi son yıllarda septoplasti olarak adlandırılmaktadır. Septuma yönelik cerrahi müdahaleler 1757'de Quelfmatz'ın septumdaki problemlili bölgelere parmakla basınç uygulamasıyla müdahale edilebileceğiyle başlamış olup 1900'lü yılların başında Killian ve Freerin modern septal cerrahi uygulamalardan submukozal rezeksiyon tekniğini açıklamalarıyla mukoza koruyucu cerrahi dönemi başlamıştır. Septum iskeletinin çatı kısmı, ön ve arka destek bölgelerinin korunarak sadece tıkanıklığa sebep olan problemlili bölgelerin çıkarılmasıyla koruyucu cerrahi dönemi başlamıştır. 1900'lü yılların sonlarına doğru Cottle, Goldman ve Smith ile birlikte koruyucu yaklaşım ile sınırlı doku çıkarılması, destekleyici yöntemler ön plana çıkmıştır. (31-33)

Nazal septum cerrahisinde 3 önemli patoloji ön plana çıkmaktadır:

1. Kret (Spur),
2. Deviyasyon
3. Sublüksasyon

Kretler, altta vomer ile septum kıkırdağı, üstte septum kıkırdağı ile etmoit kemik arasında oluşan burun tıkanıklığına yol açabilen farklı açılanmalardır. (32) Cerrahi sırasında mukozalara yapışması ve üzerinden

fleplerin ayrılması zor olduğu için dikkat edilmelidir. Deviyasyonlar genellikle C ve S şeklinde oluşurlar. Sublüksasyonlarda ise septum kıkırdığı orta hattan ayrılmaktadır. Cerrahide en sık hemitransfiksasyon ve Killian kesileri kullanılmaktadır. Hemitransfiksasyon kesi daha çok septum kıkırdığı ön kısmı ve tabandaki problemlere ulaşmada kolaylık sağlar. Killian kesi arka bölgedeki septum kıkırdak ve kemik problemlerinde tercih edilmektedir. (Şekil 2.10) Kesi yapıldıktan sonra mukoza altından perikondrium altına gelene kadar katlar kaldırılır ve perikondrium altına girilir. Bu bölge mavimsi renkte, damarlanması olmayan bölgedir. Künt diseksiyonlar ile septum kıkırdığına paralel olarak diseksiyon yapılarak problemlili bölgenin arkasına kadar elevasyon yapılır, patolojik kısım çıkarılır. (34) Kretlerin olduğu bölgeler diseksiyon açısından fibröz dokular nedeniyle zordur, dikkatli eleve edilmelidir. Mukoperikondriumun tek taraflı yırtılmaları kendiliğinden iyileşirler.

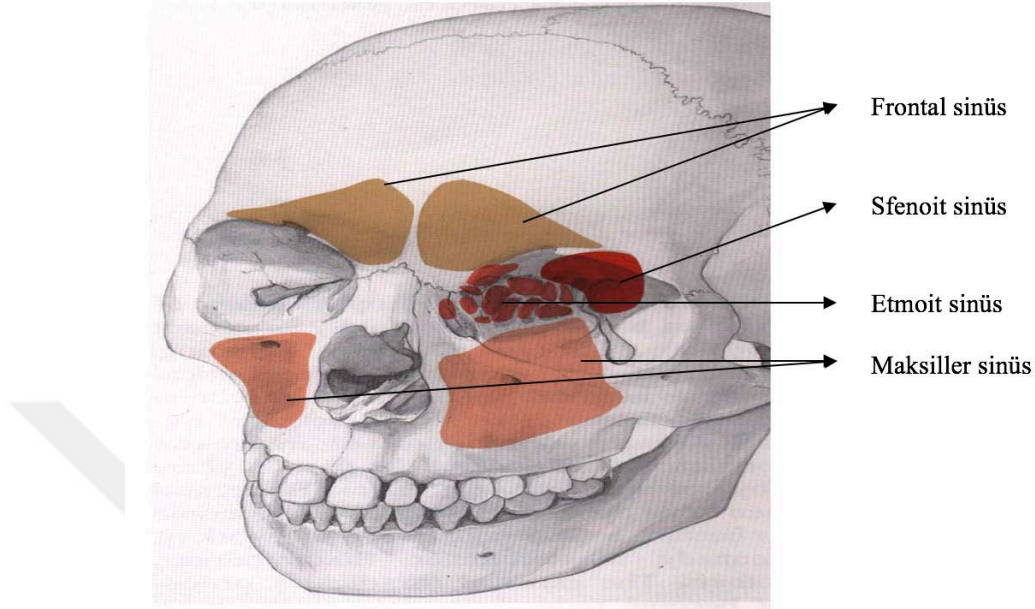


Şekil 2.10: Septum cerrahisi kesi tipleri

2.4.2 Paranazal Sinüsler ve Cerrahisi

Paranazal sinüsler yüzün her iki yarımında birer adet olmak üzere yerleşmişlerdir. Maksiller sinüs maksiller kemik içinde yerleşmiştir. Etmoit sinüsler her iki orbita arasında yerleşmiş birden çok küçük hava keselerinden oluşur. Frontal sinüsler orbita üzerinde yerleşimlidirler. Sfenoit sinüsler ise burun ve gözün arkasındadırlar. Her sinüs bir ostium

ile burun içine boşalır. Doğumda mevcut olsalarda içleri sıvı dolu olan odacıkların havalanmaları yaş ilerledikçe olmaktadır. (35) (Şekil 2.11)



Şekil 2.11: Paranasal sinüsler

2.4.2.1 Paranasal Sinüsler

1-Maksiller sinüs: Ortalama hacmi 14 cm³'tür. Dörtgen şeklinde olan sinüsün tepesi zigomatik kemik uzantısına bakar ve beş duvar tarafından sınırlandırılır. Duvar komşuluklarında önemli yapılar bulunmaktadır. İç duvarını nazal duvarın dış kısmı oluşturur. İç duvar komşuluklarında nazolakrimal kanal, etmoit bulla, etmoit labirent gibi yapılar bulunur. Ön duvarı maksiller kemik ön duvarı tarafından oluşturulur. Aşağıda maksiller kemiğin alveolar çıkıntısı ile diş köklerine komşulukları bulunur. Yan ve arka duvarlarını zigomatik kemik ve sfenoit kemik ala majoru oluşturur. Üst duvarı orbitanın tabanıdır. Varyasyonları maksiller sinüs havalanmasına bağlı olarak değişmektedir. Nadiren de olsa hipoplazi ve aplazisi bulunmaktadır. (36)

2- Etmoit sinüs: Etmoit sinüs birçok küçük hava kesesinden oluşur. Etmoit kemik krista galli, lamina kribrosa, lamina perpendikularis, etmoit labirentler (2 adet) olmak üzere beş parçadan oluşur. Ön kafa tabanı çukuru, göz küresi iç duvarı, nazal septum ve burun boşluğu dış yan duvarı

ile sınırlanır. Ortalama 3-15 kesecikten oluşur. Boyut ve havalanmaları farklılık gösterebilir. Göz küresi iç duvarının büyük bir kısmını etmoit labirent oluşturur ve lamina papirasea olarak adlandırılır. İnce ve yumuşak bir kemiktir. Etmoit labirentin iç duvarı, dış nazal duvarı oluşturur ve orta-üst konkalardan oluşur. (36) Ön etmoit hücrelerden en büyüğü etmoit bulla olarak adlandırılır. FESC ameliyatlarında etmoit bölgeye girerken en dikkatli olunması gereken bölge etmoit arterin kafa tabanına giriş yeridir. Bu bölge en zayıf bölgedir. (37)

3-Frontal sinüs: Frontal kemiğin içinde bulunan sinüstür. Ortalama hacmi 10 cm³'tür. (0-37 cm³) Ortasında bulunan septum ile ikiye ayrılır. Ön duvarı alın bölgesini oluşturur. Arka duvarı ön kafa çukurunun ön duvarını oluşturur. Yan duvarları frontal septumu oluşturur. Alt duvarı yanlarda orbita çatısını, nazoetmoit tabanı oluşturur. Frontal sinüs ostiumu sinüsün havalanmasının başladığı yerdir. (38)

4-Sfenoit sinüs: Sfenoit kemik içerisinde bulunan genellikle iki adet olan sinüstür. Havalanma derecesine göre kondral, presellar ve sellar tipleri bulunur. Nazofarenks ve burun boşluğuna doğru iki yüzü, beyin boşluğuna doğru altı yüzü bulunur. Üst duvarı olfaktör sinir, optik kiyazma, hipofiz ile komşudur. Yan duvarlarında karotis interna, kavernöz sinüs, optik sinir gibi önemli yapılar bulunur. Ön duvarı lamina perpendikülaris ve vomer ile bağlantılı olup burun boşluğunun üst kısmına tekabül eder. Asimetrilerin en çok izlendiği sinüs olması nedeniyle cerrahisinde çok dikkatli olunmalıdır. Sfenoit sinüs deliği genellikle koananın 1 cm üzerinde, üst konkanın iç yüzünde, nazal septumun 5 mm dışındadır. (36)

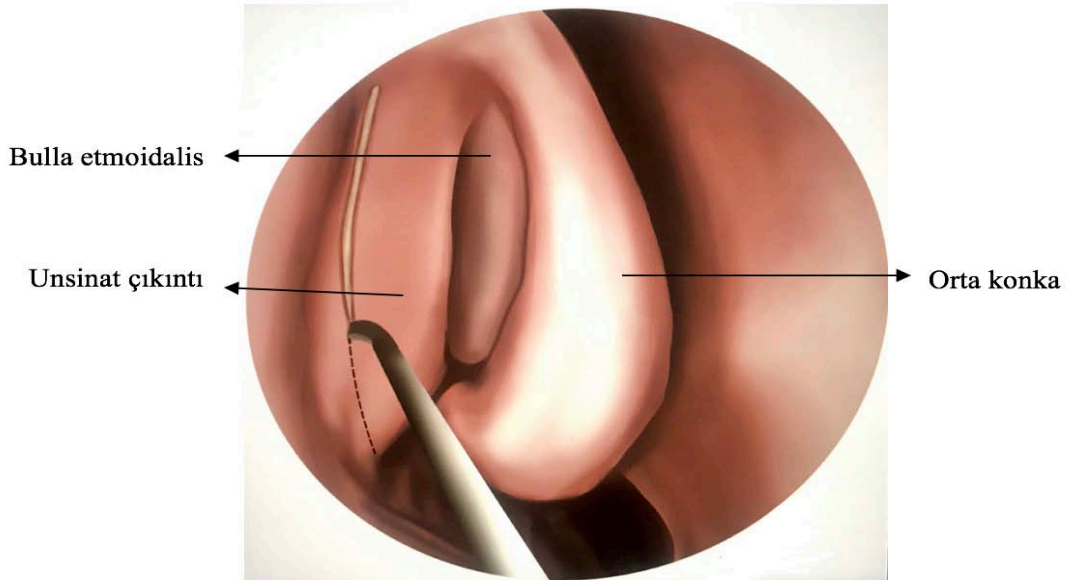
Burun boşluğu ve paranasal sinüs mukozaları silendirik titrek tüylü epitel (psödostrafiye kolumnar epitel) ile örtülüdür. Paranasal sinüs cerrahilerinde görüntüleme önemli yer tutar. Görüntülemede konvansiyonel radyografiler, BT ve MRG kullanılır. (36)

Paranasal sinüs hastalıklarından cerrahi tedaviye en sık sebep olan hastalıklar genellikle kronik sinüzit, nazal polipoz, paranasal sinüs tümörleridir. (36)

2.4.2.2 Fonksiyonel Endoskopik Sinüs Cerrahisi

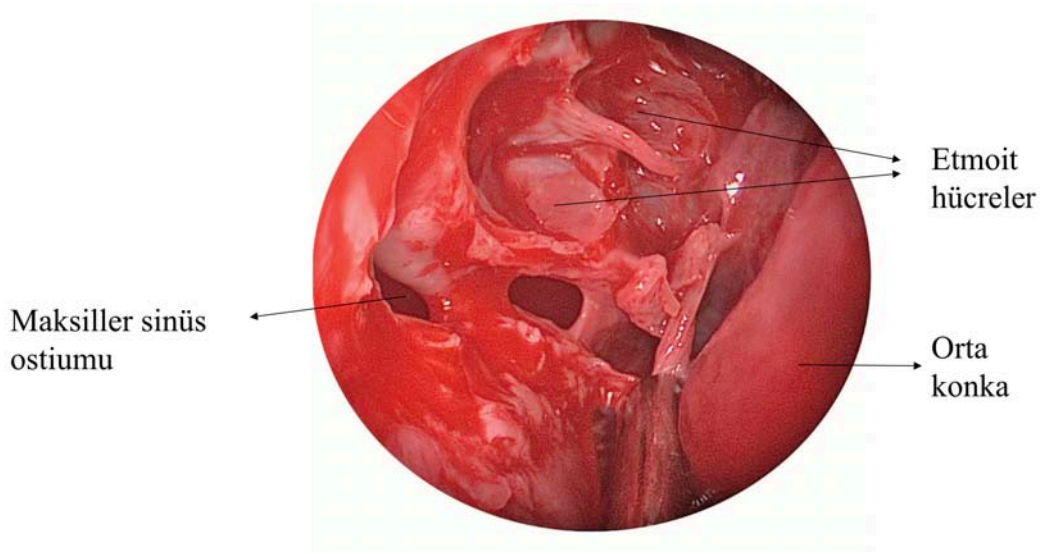
Endoskopik görüntüleme sistemlerinin zaman içerisinde gelişim göstermesiyle birlikte FESC ameliyatlarında gelişim göstermiştir. Endoskop burun içindeki dar alanların patolojilerinin temizlenmesine, daha hızlı iyileşme ve fonksiyonların korunduğu cerrahilerin yapılmasına olanak sağlar. FESC terimini, ESC fonksiyonel amaçla planlanıyorsa kullanmak mümkündür. (36)

Stammberger, Messerklinger, Wigand, Kennedy ve arkadaşları (39,40,41,42) nazal sinüs cerrahisinde farklı teknikler tanımlamışlardır. Messerklinger yaklaşımında önden arkaya doğru bir cerrahi yol izlenirken, genellikle daha önce ameliyat olan hastalarda Wigand arkadan öne doğru cerrahinin daha güvenli olacağını belirtmiştir. FESC ameliyatlarına unsinat çıkıntının kaldırılması yani unsinektomi ile başlanır. (Şekil 2.12) Unsinat çıkarılırken lamina papirasea'ya zarar vermemek için dikkat edilmelidir. Unsinat çıkarıldıktan sonra maksiller sinüs girişi görülür. Orta konka mevcut ise alt sınırı maksiller sinüs girişi ile aynı hizadadır. Maksiller sinüs girişi bir miktar genişletilmeli ve içeriği temizlenmelidir. Kural olarak diseksiyon orta konka ön sınırını geçmemelidir.



Şekil 2.12: Unsinektomi görseli

Ardından cerrahi aletler yardımıyla etmoit bulla alt-iç (orbita ve sinüs tavanından uzak olacak şekilde) yüzünden açılır. Unsınat çıkıntı ve etmoit bulla kaldırıldıktan sonra frontal giriş, maksiller sinüs girişi, bazal lamel görülür. (36) Bazal lamella geçilerek arka etmoit hücrelere girilir. Bazal lamellanın ön kısmı arka etmoit hücrelere erişmek için çıkarılır. Etmoit sinüs cerrahisi boyunca fovea etmoidalis ve lamina papirasea referans alınarak cerrahiye devam edilmesi cerrahi güven açısından önemlidir. (Şekil 2.13)



Şekil 2.13: Endoskopik sinüs cerrahisi ameliyat görüntüsü

Frontal sinüs cerrahisi frontal girişin dar olması ve ön etmoit arter, göz, kribriform çatı ile yakın komşulukları nedeniyle en zor sinüs cerrahisidir. Ön etmoit arter frontal girişin arkasındadır. Orta konka laterali yukarı doğru takip edilerek frontal giriş bulunabilir. Kemik çatı ön ve dışa doğru çıkarılarak sinüs girişi genişletilir.

Ardından posterior etmoit hücreler açıldıktan sonra sfenoit sinüs cerrahisine geçilir. Ön yüzündeki mukoza aşağıya doğru çıkarılır. Sinüsün doğal girişi üst konkanın iç yüzüne komşudur. Diğer bir referans noktası olarak koananın 1 cm üzeri takip edilerek sinüs girişi bulunabilir. Bazen sfenoit sinüste arka etmoit hücrelerin sinüs içine doğru havalanmasıyla oluşan onodi hücresi bulunabilir. Onodi hücresi sfenoit sinüs ile karışabilir. Sfenoit sinüs cerrahisinde optik sinir ve karotis yaralanması konusunda dikkatli olunmalıdır. (36)

2.4.3 Fonksiyonel Septorinoplasti Cerrahisi

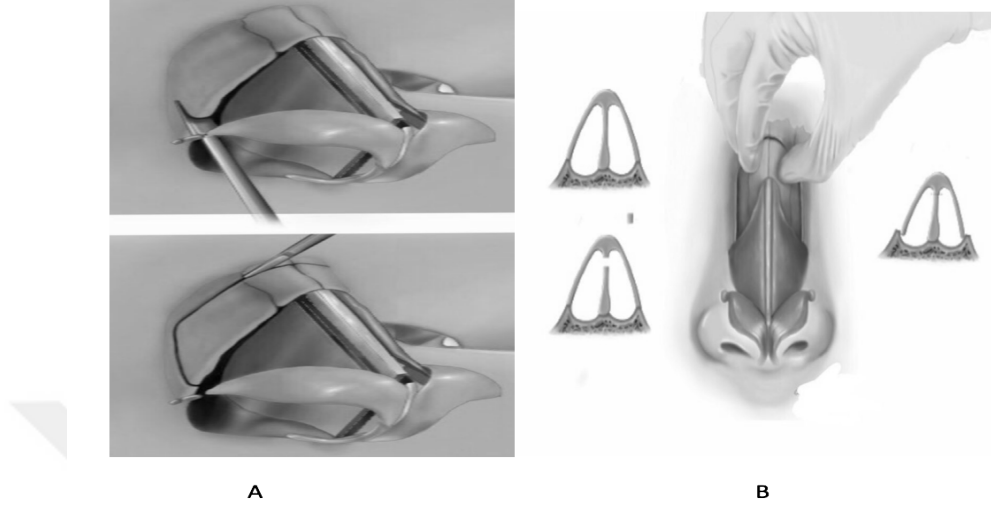
Estetik işlemlerin tarihi eski Mısırlara kadar uzanmaktadır. İlk kez Rethi açık teknik rinoplasti terimini tanımlamıştır. Son yıllarda Jugo ve Goodman'ın (43) katkılarıyla açık teknik rinoplastiler gelişme göstermiştir. SRP ameliyatlarında ilk amaç burnun fonksiyonlarını bozmadan, yeterli hava yolunu sağlayarak estetik açıdan hoş görünen, yüze uyum sağlayan burun oluşturmaktır. Operasyon öncesi anatominin iyi değerlendirilmesi, yüz-burun analizi önemlidir.

Destek dokuların koruyucu yaklaşımla sınırlı rezeksiyonları, destek yapılarının iyi korunması, yapısı bozulan destek yapılarının tekrardan oluşturulması, kıkırdakların tekrardan şekillendirilmesi ve fonksiyonel bir burun oluşturulması esas amaçtır.

Lokal anestezi uygulamasından sonra insizyonlar ile başlanır. Günümüzde en sık “V” ve ters “V” insizyonlar kullanılmaktadır. (44-45) İnsizyonlar kolumellanın en dar yerinden medial kruslara uzak şekilde yapılmalıdır. Alar kıkırdaklar ortaya konduktan sonra dorsum elevasyonu ile nazal kemik üzerindeki periost kaldırılır. Dorsum müdahalesi septorinoplastinin en kritik aşamalarından biridir. Dorsum bölgesinde oluşan humplardan en sık görülen kemik-kıkırdak tipindeki hump oluşumudur. Hump rezeksiyonu törpüleme, rezeksiyon, let-down şekillerinde yapılabilir. (46) Her tekniğin farklı avantaj ve dezavantajları bulunmaktadır. Hump rezeksiyonun ardından Bölüm 2.4.1.2’de bahsedildiği üzere septum müdahalesi fonksiyonel olarak yapılmaktadır. Ayrıca fonksiyonel problemi olmayan hastalarda otojen greft kullanımı gereksinimi olduğunda greft alınma bölgesi olarak da kullanılabilir. Cerrahi aşamalar cerrahin tercihine, tecrübesine göre farklılıklar göstermektedir. Septorinoplasti cerrahisi basamaklarından osteotomiler hump rezeksiyonu sonrası oluşan açık çatının kapatılması, dar nazal tabanın genişletilmesi, kemik tabanı daraltarak nazal fonksiyonlar ve burnun şekillendirilmesinde önemli yer tutar. (47-48)

Lateral, medial, transvers, medial-oblik osteotomiler yapılarak burnun dış görüntüsünde de küçülme sağlanabilmektedir. (Şekil 2.14) Ancak osteotomilere bağlı olarak nazal kavite hacminde azalma meydana

gelmektedir. (48) Nazal kavite hacminin değişmesi nazal rezonansı etkileyerek konuşma akustiğini etkileyebilmektedir.



Şekil 2.14: A-) Osteotomi, B-) Osteotomi sonrası nazal kavite hacminin daralması

Tip cerrahisi septorinoplastinin en önemli aşamasıdır. Destek yapılarının oluşturulması ve nazal tip bölgesinin şekillendirilmesinde birçok suture ve greft kullanılmaktadır. En sık kullanılan greftler otojen greftlerdir. Suture tekniklerinin yetersiz kaldığı durumlarda kıkırdaklar kullanılmaktadır. (49-50)

Orta çatı olarak bilinen bölüm; üst lateral kıkırdaklar ve burnun iç yüzeyini örten mukozadan oluşur. Üst lateral kıkırdaklar, burun tabanı ve septum birlikte internal valf yapısını oluşturur. İnternal valf yapısı burun direncinin solunum sırasında en fazla olduğu yerdir. Septorinoplasti cerrahisi sırasında bu bölgede yapılacak aşırı rezeksiyonlar nazal valf yetmezliğine sebep olabilmektedir. (51-52) Nazal valf kompliyansı burnun kıkırdak, cilt ve yağ dokusunun bütünlüğünün bir fonksiyonudur. Bu bölgedeki zayıflamalar nazal valf fonksiyon bozukluklarını ortaya çıkarabilmektedir. Hastada solunum problemleri yanında, burun deliğinin nazal tip şekillendirilmesi sırasındaki daralmaları nazal ünsüzlerin seslendirilmesinde problemler oluşturabilmektedir. Anterior hiponazalite olarak karşılaşılabileğimiz bu problem septorinoplasti sonrası oluşabilecek komplikasyonlar arasında önemli yer tutmaktadır. Ameliyat sonrası anatomik komplikasyonlar, fonksiyonel komplikasyonlar, greft

komplikasyonları, deri ve yumuşak doku komplikasyonları, bakteriyemi, toksik şok sendromu gibi birçok komplikasyon ortaya çıkabilmektedir. (53-54) Septorinoplasti ameliyatlarından önce hasta değerlendirilmesi ameliyat sonrası oluşabilecek komplikasyonları önlemede önem arz etmektedir.

2.5 AĞIZ ANATOMİSİ VE FİZYOLOJİSİ

Ağız bölgesi, sindirim sisteminin ilk bölümü olup dudaklar, dişler, yanaklar, sert damak ve dilin sınırladığı bir boşluktur. Üst ve alt dişler kapalı iken ağız boşluğunu ön ve arka olarak iki bölüme ayırır. Ön kısım oral kavite girişi, arka kısım esas ağız boşluğudur. Ağız boşluğu sert damak, dil ile birçok fonksiyona sahiptir.

2.5.1 Damak

Damak sert ve yumuşak damak olarak iki kısımdan oluşur. 2/3 ön kısmı sert damak, 1/3 arka kısmı yumuşak damak olarak ayrılır. Damak oral ve nazal kaviteleri birbirinden ayırır ve fonasyonda önemli rol oynar. Sert damak ağız içinde yer alırken yumuşak damak orofarenks bölgesi içinde yer almaktadır. Sert damak ön 3/4'ü maksiller kemik palatin çıkıntısı, arka 1/4'ü palatin kemiğin horizontal laminası tarafından oluşturulur. Kemik üzeri sağlam ve sert periost ve mukoza ile kaplıdır. Kemik ile mukoza arasında karışık salgı yapan bez yapıları bir tabaka olarak bulunmaktadır. İç bükey yapısı ağız içine bakan sert damak oral ve nazal kaviteleri birbirinden ayırmaktadır. Ön ve yanlarda diş ile sınırlı olan yapı arkada yumuşak damağa uzanmaktadır. (55-56) Sert damak yapısı artikülasyonda rol almaktadır. [e], [i], [ü], [ö] gibi ön ünlüler bu bölgede artiküle edilirler. (57)

2.5.2 Dil

Dil çok katlı yassı epitel ile döşeli kas yapılarından oluşan yumuşak doku kitlesidir. Dil gövdesi ve dil kökü olarak iki kısma ayrılmaktadır. Bu ikisi kısmı birbirinden sulkus terminalis ayırmaktadır. Dilin tat duyusu, çiğneme, yutma ve konuşma sırasında artikülasyon, rezonasyon gibi birçok temel görevi bulunmaktadır. Dil en önemli artikülatördür. Dilin bu görevleri için hareketliliğini sağlayan entrensek ve ekstrensek kas yapıları

bulunmaktadır. Dilin ekstrensek (dil dışında bulunan) kaslarını m. geniyoglossus, m. milohyoit, m. stiloglossus, m. geniohyoit, m. hiyoglossus ve digastrik kasın ön karnı kasları oluştururken, entrensek (dil gövdesi içinde bulunan) kaslarını m. longitüdinalis süperior, m. longitüdinalis inferior, m. transversus linguae, m. vertikalıs linguae oluşturmaktadır. Dilin inervasyonunu entrensek kaslarını *n. hipoglossus*, ekstrensek kaslarını *n. hipoglossus* ve trigeminal sinirin mandibüler dalı inerve etmektedir. (57) Dilin tat görevini dil üzerinde farklı bölgelerde mevcut olan tat tomurcukları sağlamaktadır. Dilin ön yüzünde ise submandibular ve sublingual tükrük bezlerinin deliklerinin açıldığı alanlar ile frenulum linguale bulunmaktadır.

2.5.3 Alveolar Çıkıntılar, Dişler ve Dudaklar

Dişler üstte maksilla, altta mandibula üzerine oturmuş şekilde sağlıklı erişkinlerde toplam 32 adettir. Çiğneme, estetik görünüş, konuşma sırasında artikülasyonu sağlamada rol oynamaktadırlar. Alveolar çıkıntılar ise mandibula ve maksillar kemik üzerinde bulunmaktadır.

Üst alveolar çıkıntı ve dişler konuşma sırasında pasif artikülatörler olarak rol oynamaktadır. Diş yapısının bozuk olması, oklüzyon bozuklukları, protezler, artikülasyonu olumsuz etkilemektedir. Üst alveolar çıkıntı [s], [z], [r], [l] gibi alveoler ünsüzler, üst dişler [t], [d], [n] gibi dental ünsüzlerin artikülasyonunda rol oynamaktadır. Dişler ayrıca artikülasyon noktasının önünde kalan boşluğun şeklini etkileyerek konuşma seslerinin akustik spekturumunu belirlemektedir. (57)

Dudaklar, üst ve alt dudak, komissür bölgesi olarak üç bölümden oluşur ve oral kavitenin ön sınırını oluşturur. [p], [b], [m] gibi bilabiyal ünsüzler [f], [v] gibi labiyodental ünsüzler ile [u], [ü], [o], [ö] gibi yuvarlak ünlülerin artikülasyonunda rol oynamaktadır. (57)

Ağız boşluğu dişler ile çiğneme, dil ile tat duyusu, yutma, konuşma, tükrük bezleri salgılarının ağız boşluğuna açılması ile sindirim, yapısında bulunan lenfoepitelyal dokular ile immün fonksiyon gibi birçok fonksiyona sahiptir. Dil ve yumuşak damak konuşma sırasında önemli fonksiyonlara sahiptir. Dil, konuşma fizyolojisi basamaklarından olan artikülasyonda önemli rol oynamaktadır. Yumuşak damak VFK'nın açılıp-kapanması ile ağız ve burun boşluğunun birbirinden ayrılması, beslenme sırasında katı ve sıvı besinlerin

nazal kavitelere geçişinin engellenmesinde rol oynamaktadır. Konuşma sırasında VFK nazal ünsüzleri içeren cümle ve kelimelerin dışında kapanarak seslerin ağız yoluyla çıkışını sağlarken, nazal ünsüzlerin seslendirilmesi sırasında açılarak seslerin burundan çıkışına olanak sağlar. (55-56)

2.6 SES, REZONANS VE KONUŞMA FİZYOLOJİSİ

Konuşma iletişim için en önemli araçtır. İletişim için kişinin dil merkezi olan broca alanında oluşturduğu söz dizisinin premotor korteksten motor kortekse, oradan periferik organlara iletilmesiyle ağız ve burundan sesli uyarın olarak dışarı çıkmasıyla konuşma sağlanır. (57) Konuşma anatomisinde solunum sistemi, larenks ve ses yolu (farengeal, oral, nazal kavitelere) oluşur) rol oynamaktadır.

Ses, konuşmanın temelini oluşturduğu için öncelikle ses ve dalga fiziğinden bahsedilmesi gerekmektedir.

2.6.1 Dalga ve Ses Fiziği

Dalga, oluşan herhangi bir titreşimin çevreye yayılması ile oluşur. Enine ve boyuna dalgalar olarak ayrılmaktadır. Enine dalgalarda titreşim hareketi ilerleme yönüne dik iken, boyuna dalgalarda titreşim ve ilerleme yönü birbirine paraleldir. Dalgalar periyodik ve aperiodyk (gürültü) dalgalar olarak ayrılabilirler. Konuşma fizyolojisindeki dalgalar boyuna dalgalardır. (41)

Dalgaların genlik, periyot(süre), frekans, dalga boyu, hız ve faz gibi özellikleri bulunmaktadır.

Genlik: Titreşim yapan partiküllerin ortalama pozisyonundan sapma miktarı

Periyot : Bir titreşim için geçen süre

Frekans : 1 saniyedeki titreşim sayısı

Frekans ve periyot arasındaki ilişki:

$$f = \frac{1}{T}$$

f = frekans (Hz)

T = periyot süresi (s)

Dalga boyu (λ): Dalganın bir periyot süresi içinde ortamda kat ettiği yol

Dalga hızı (v): Dalganın 1 saniyede içinde bulunduğu ortamda kat ettiği yol. Ortamın özelliğine (yoğunluğuna), basıncına ve sıcaklığına göre değişiklik gösterir. Ses dalgaları havada (15° C sıcaklıkta, deniz seviyesinde) 340 m/s hızında ilerler.

Dalga boyu, dalga hızı, periyot süresi ve frekans arasındaki ilişki:

$$\lambda = v \times T = \frac{v}{f}$$

λ = dalga boyu (m)

v = dalga hızı (m/s)

Faz: Bir dalganın, siklusun hangi noktasında olduğunu gösteren özellik

Ses yolunun kapalı ucuna gelen dalgalar ya emilir ya da yansır. Ses yolunun açık ucuna gelen dalgalar ise ya ses dalgaları olarak dış ortama geçerler ya da yansiyarak duran dalgaları oluşturur.

Duran dalgalar yansıyan dalga ile kaynak dalganın girişimi sonucunda oluşur. Yapıcı ve yıkıcı girişim olayları meydana getirirler. Yıkıcı girişimin olduğu noktalar düğüm, yapıcı girişimin olduğu noktalar karşı düğüm olarak adlandırılır. (57)

Rezonasyon ve artikülasyon olayları sırasında ses yolu farklı şekillerde olmaktadır. Bu şekillenmelerde rezonatör olarak bir, iki, üç veya peş peşe sıralanmış çok sayıda tüp kullanılmakta olup bir ucu açık, bir ucu kapalı tek tüp modeli en basit olanıdır. (57)

Duran dalga, bir ucu açık olan tüpün açık ucunda basınç düğümü dolayısıyla da hız karşı düğümü oluşturur. Bir düğüm ve bir karşı düğüm arasındaki mesafe dalga boyunun dörtte biri kadardır.

2.6.2 Ses Özellikleri

Ses (ötüm), ses kıvrımlarının titreşimiyle oluşmaktadır. Sesin perde (frekans), şiddet, kalite gibi belli temel özellikleri bulunmaktadır.

Perde (Frekans)

Perde ile bahsedilen sesin kalınlık ve inceliğidir. Perdenin fiziksel karşılığı frekans olup birimi Hz'tir tanımlar. Ses kıvrımlarının bir saniyedeki açılıp kapanma sayısı temel frekansı verir, erkeklerde 100-150 Hz, kadınlarda 200-300 Hz civarındadır. (3,58)

Şiddet

Birim alana sesin uyguladığı basınç olup, algısal karşılığı gürlüktür. Subglotik basınç ve glotik direncin artması ile sesin şiddeti artar. Desibel (dB) olarak referans alınan noktaya göre farklı şekillerde (dB IL, dB SPL, dB HL) ifade edilebilir. (3,58,59)

Kalite

Ses kıvrımlarının solunum organları ile birlikte koordineli çalışarak türbülans oluşturmayacak şekilde, düzenli olarak titreşmesiyle oluşur. Ses kalitesi ölçümü fiziksel olarak jitter (frekans pertürbasyonu), shimmer (amplitüt pertürbasyonu) ve bazı gürültü parametreleri ölçülerek değerlendirilir. Anormal ses kalitesinin algısal karşılığı solukluk, düzensizlik, ses kısıklığı ile değerlendirilir. Bu değerlerin belli bir oranın üzerinde olması ses kalitesi bozukluğunu göstermezken, sıfıra yakın olmasıda kaliteli ses olması anlamına gelmemektedir. (3)

Ses ve konuşma bozukluklarının değerlendirilmesinde birçok parametre ölçülerek değerlendirme yapılabilir. Bu bölümde nazalite değerlendirmesinde kullanılan objektif parametrelerden bahsedilecektir. Nazalite değerlendirmesinde kullanılan akustik parametreler hipernazalite ve hiponazalite değerlendirmesi için ayrı ayrı ele alınabilir.

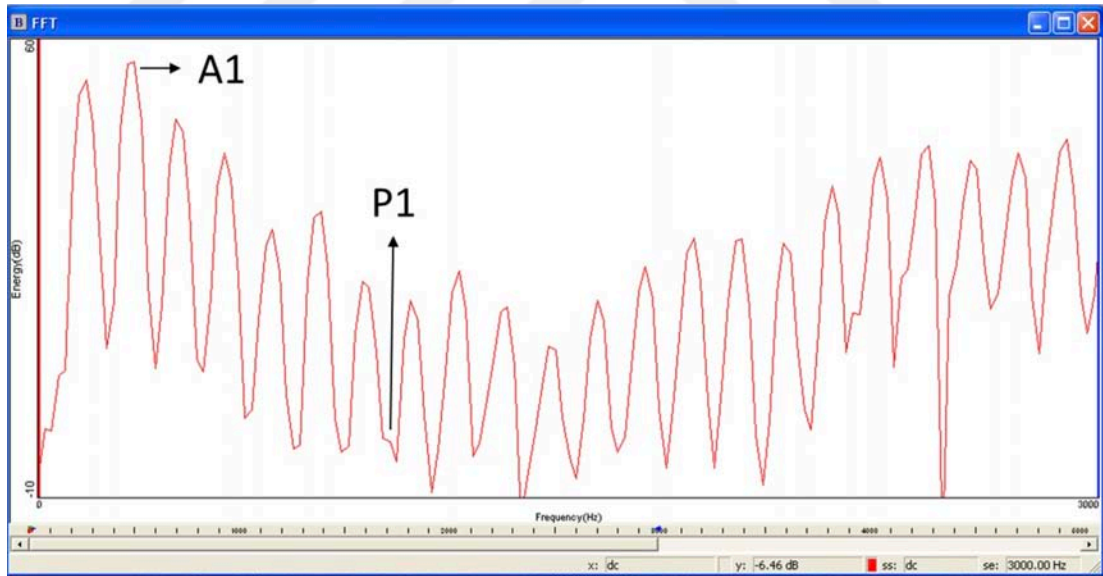
Hipernazalite değerlendirmesinde; Şiddet, süre, formant bant genişliği, P0 (1.nazal formant), P1 (2.nazal formant) genliği, A1-P0, A1-P1, VLHR (Voice Low Tone to High Ratio) akustik parametreleri ölçülebilir.

Bu parametreler hipernazalite ile normonazalite ayırımında kullanılmaktadır.

P0 ve P1 tepeleri: Hipernazal ünlü spektrumunda iki ilave tepe (nazal formant) ortaya çıkar. Birinci spektral tepe (P0) 250 Hz, ikinci spektral tepe (P1) 950 Hz civarındadır. Bu değerlerin yüksekliği ne kadar fazla ise hipernazalite o kadar artmıştır. Nazal ünsüzlere komşu olan ünlülerde bu değerlerin azalmasıda hiponazaliteyi işaret etmektedir. (60) (Şekil 2.15)

A1-P0, A1-P1: 1.formantı oluşturan en yüksek genliğe sahip harmoniğin genliğinden(A1), hipernazal ünlülerde görülen 250 Hz civarındaki birinci spektral tepenin genliğinin (P0) çıkarılması ile A1-P0, 950 Hz civarındaki ikinci spektral tepenin genliğinin (P1) çıkarılması ile A1-P1 bulunur. (Şekil 2.15)

A1-P1 dar ünlülerde, A1-P0 ise geniş ünlülerde kullanılmaktadır. Hipernazalite durumunda P0 ve P1 gibi parametrelerin değerlerinin artması nedeniyle A1-P0, A1-P1 parametresi değerleri düşmektedir. (61)



Şekil 2.15: Bir erkek tarafından seslendirilen nazal [i] ünlüsüne ait A1 ve P1 tepeleri. Değerler A1 için 260 Hz, P1 için 991 Hz olarak ölçülmüştür.

VLHR (Voice Low Tone to High Tone Ratio): 50-600 Hz civarındaki düşük frekans bölgesinde oluşan enerjinin 600-8000 Hz civarındaki yüksek frekans bölgesinde oluşan enerjiye oranıyla elde edilir.

Kılıç (62), burun ünsüzlerinin akustik özelliklerini açıkladığı çalışmasında Türkçedeki burun ünsüzlerinin, bu ünsüzlere komşu ünlülerdeki burunsulaşmanın, bu ünsüzlerdeki tını azalmasının (hiponazalite) A1-P0, A1-P1, VLHR ve nazalans ölçümleriyle araştırılmasını önermiştir.

Hastada nazalite değerinin artması ile VLHR değeride artar. A1-P0, A1-P1, VLHR parametreleri Kılıç tarafından geliştirilen Özelleştirilmiş Praat yardımıyla kolaylıkla ölçülebilir. (61) Değerlendirmede kullanılan parametrelerin nazalite değişikliğine göre akustik parametrelere etkisi Tablo 2.1’de özetlenmiştir.

Tablo 2.1: Farklı nazalite durumlarının akustik parametreler üzerine etkisi

Parametre	Hipernazalite	Normonazalite
Şiddet	Düşük	Yüksek
P0	Yüksek	Düşük
P1	Yüksek	Düşük
A1-P0	Düşük	Yüksek
A1-P1	Düşük	Yüksek
VLHR	Yüksek	Düşük

Hiponazalite değerlendirmesinde ise; hem nazal ünsüzler, hemde nazal ünsüze komşu ünlüler üzerinde ölçüm yapmak gerekir. Hiponazalite değerlendirmesinde; Temel frekans ölçümü, süre ve şiddet ölçümü, formant (Frekansı ve bant genişliği) ölçümü, spektral eğim parametreleri ölçülebilir. Hiponazalite nazal ünsüzleri etkilerken, nazal ünsüzlere komşu ünlülerde ki hipernazalite normonazaliteye döner.

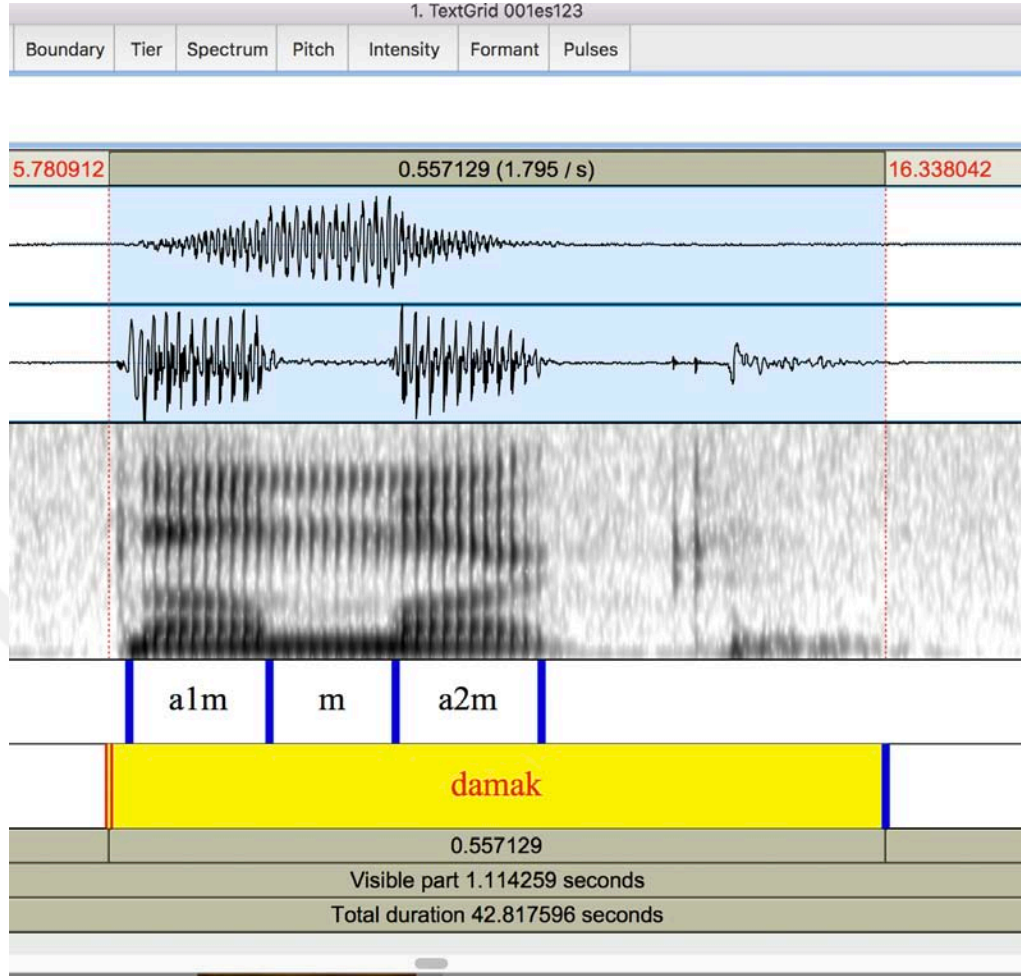
Temel frekans (F0): 1 sn’de ses kıvrımlarında oluşan açılıp-kapanma şeklindeki döngü sayısı olup F0 şeklinde gösterilir. Kadınlarda 150-250, erkeklerde 100-150 aralığındadır. Birimi Hz’dir. Temel frekansın değişmesi glotik döngü hızının değişmesine bağlıdır. (63,64) Temel frekans ile periyot arasında ters orantı bulunmaktadır. Matematiksel olarak $F0=1/P(\text{periyot})$ şeklinde belirtilebilir. Temel frekans ses kıvrımları gerginliğinin, kütesinin, subglotik basıncının değişmesi, larenksin yukarı, aşağı kaydırılması ile değiştirilebilir. Ses kıvrımlarının kütesindeki artış frekansta düşmeye sebep olur. (65)

Ortamda sesler karmaşık yapıda bulunurlar. Parsiyellerin birleşimi ile oluşurlar. Parsiyellerin frekansı temel frekansın (F0) tam katları şeklinde ise harmonik, değilse gürültü olarak adlandırılırlar. (3) Temel frekans ilk harmonik olup diğer harmonikler temel frekansın katları olarak devam eder. (66)

Şiddet: Bölüm 2.6.2’de ayrıntılı olarak ele alınmıştır.

Formant: Formantlar temel olarak rezonasyon olayı sonucunda oluşurlar. Formantların bant genişliği, frekans, genlik şeklinde üç temel özelliği bulunmaktadır. Ünlülerin ve rezonan ünsüzlerin temel özelliğidir. Erkekler için 0-5000 Hz, kadınlar için 0-5500 Hz arasında 5 formant olduğu kabul edilir. Sırasıyla 1. formant (F1), 2. formant (F2) şeklinde adlandırılır. (57)

Nazal ünsüzlerin ilk 3000 Hz’de 3 veya 4 formantı olduğu belirtilmektedir. (66) Düşük frekans bölgelerinde (250-300 Hz) olan formant (F1) en tutarlı formanttır. Orta frekans bölgelerinde (750-2000) 1 formant (F2), yüksek frekans bölgelerinde (2000-3000) 1 formant (F3) olduğu kabul edilir. Nazal ünsüzlerinin akustiği ünlülerin akustiği ile oldukça benzerdir. Komşu ünlüden enerjilerinin az olması ile ayrılırlar. (Şekil 2.16) Nazal ünsüzlerinin en önemli akustik özelliği olan F1, genliği en yüksek olan formanttır. (62)



Şekil 2.16: [m] nazal ünsüzü komşu ünlüden enerjisinin daha düşük olması ile ayrılır

Spektral Eğim Parametreleri: Spektral eğim parametreleri ünlüler ve nazal ünsüzler üzerinde ölçüm yapılarak değerlendirilir. H1-H2, H1-A1, H1-A2, H1-A3 şeklinde ölçümler yapılarak değerlendirilirler. Birinci Harmonik (Yani F0) ile 2.Harmonik arasındaki genlik farkı H1-H2, H1'den 1.Formantı oluşturan en yüksek genliğe sahip harmoniğin genliği (A1) çıkarılarak H1-A1, 2.Formantı oluşturan en yüksek genliğe sahip harmoniğin genliği (A2) çıkarılarak H1-A2, 3.Formantı oluşturan en yüksek genliğe sahip harmoniğin genliği (A3) çıkarılarak H1-A3 hesaplanır. (60)

2.6.3 Konuşma

Konuşma, akciğerlerden gelen havanın ses kıvrımlarını titreştirmesiyle oluşan sesin farenks, burun ve ağız kavitelerinde rezonans ve artiküle edilmesiyle ortaya çıkmaktadır. Konuşma fizyolojisi respirasyon, fonasyon, rezonasyon ve artikülasyon olarak dört bölümde incelenir.

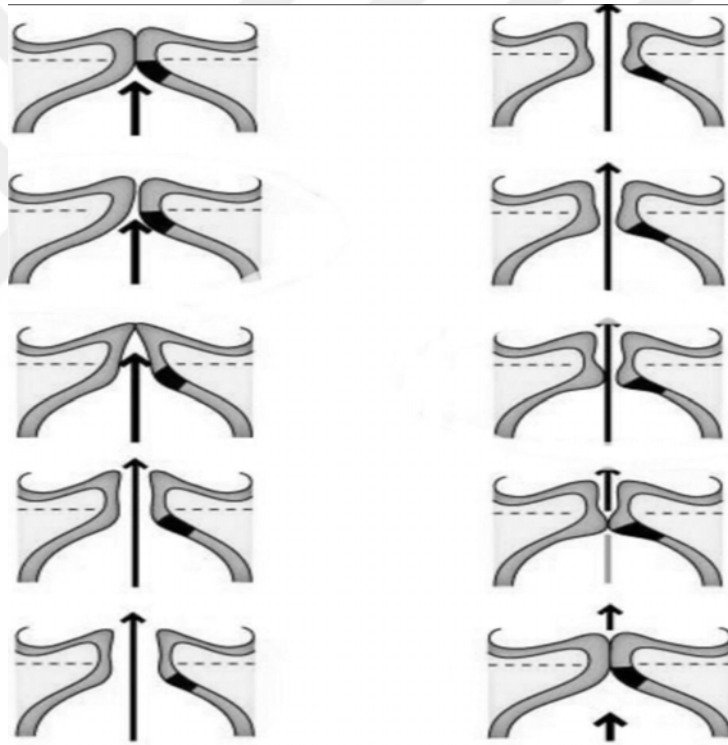
2.6.3.1 Respirasyon

Konuşmanın ilk bölümü olan respirasyonda akciğerlerdeki havanın glotik alana yönlendirilmesi sağlanır. İnspirasyon ve ekspirasyon döngülerinden meydana gelir. Konuşmanın ilk bölümü olan respirasyonda akciğerlerdeki havanın glotik alana yönlendirilmesi sağlanır. İnspirasyon ve ekspirasyon döngülerinden meydana gelir. Kişi inspiryumda aldığı hava miktarını ve ekspiryum süresini söyleyeceği cümlelerin uzunluğuna göre ayarlar. Konuşma sırasında inspiryum süresi istirahat halindeki solunuma göre daha kısa, ekspiryum süresi daha uzundur. Konuşma sırasında cümlelerin uzunluğuna bağlı olarak 300 ms ile 40 s arasında değişmektedir. (57)

2.6.3.2 Fonasyon

Ses kıvrımlarının titreşimi, yani fonasyonla ortaya çıkan ses henüz işlenmemiş olup, rezonasyon ve artikülasyon olayları sonucunda konuşma şekline dönüşür. İlk olarak ses kıvrımlarının titreşimi ile ses oluşumundan 1746'da Ferrein bahsetmiştir. (68) Ses oluşumuyla ilgili farklı teoriler ileri sürülmüştür. Bunlardan üzerinde en fazla durulan 1953 yılında Husson tarafından ileri sürülen nörokronaksik teori ve 1958 yılında Van den Berg tarafından ileri sürülen ve en çok kabul gören miyoelastik-aerodinamik fonasyon teorisidir. (69) Husson ses kıvrımlarının pasif bir açılıp kapanmadan çok tiroaritenoit kas kasılmaları ile, aktif açılıp kapanma yaptığını ileri sürmüştür. Ancak tiroaritenoit kasın abdüksiyonunun gösterilememesi nedeniyle teori kabul görmemiştir. (70) Myoelastik-aerodinamik fonasyon teorisi ise Bernoulli prensibi ile açıklanmaktadır. Bu teoriye göre daralan bölgede hava basıncı düşer, hız artar. Ses kıvrımları arasından geçen hava bu bölgedeki darlık nedeniyle hızını arttırır, basıncını düşürür. Basıncın düşmesi ise emme etkisi oluşturarak ses kıvrımlarının birbirine yaklaşmasını sağlar. Addüktör kasların etkisi ile orta hatta ve

kapalı olan ses kıvrımları ekspiryum sırasında subglotik bölgeye gelen hava basıncı fonasyon eşik basıncı olan 7 cm H₂O'nun üzerine çıkınca açılır ve hava supraglotik alana geçer. Hava akımı hızlanınca bu bölgede basınç düşer ve ses kıvrımları üzerinde bir emme etkisi yaparak kapanmasına sebep olur. Bu şekilde siklus tamamlanır. Ses kıvrımları subglotik bölgede basınç artarken aşağıdan yukarı doğru açılır, kapanırken aşağıdan yukarı doğru kapanır. (Şekil 2.17) Glotik kapanma gerçekleştikten sonra subglotik basınç tekrar artmaya başlar ve ses kıvrımları aşağıdan yukarı doğru tekrar açılmaya başlar. Bu şekilde oluşan döngü sayısı sesin temel frekansını belirler.



Şekil 2.17: Ses kıvrımlarının fonasyon döngüsü

2.6.3.3 Rezonasyon

Fonasyonla ortaya çıkan sesin veya sürtünme, patlama gibi gürültü seslerinin farenks, ağız ve burun boşluklarından geçerken ses yolundaki kaviteyin şekli, boyutu, kesit çapı, kaviteyi çevreleyen duvar yapısı, esnekliği gibi parametrelerinden etkilenecek bazı frekans bölgelerinde şiddetinin artması bazı frekans bölgelerinde ise şiddetinin azalmasıyla

ortaya çıkar. Ses yolunda oluşan duran dalgalar sonucunda gerçekleşir. (57)

Rezonansın iki boyutu bulunmaktadır: Artikülasyon ve ses rengi. Düşük frekanslardaki (<2000 Hz) rezonans ünlülerin fonetik özellikleri ile ilgiliyken, yüksek frekanslardaki rezonans (>2000) sesin kişisel özelliklerle yani sesin rengiyle ilgilidir. (71)

Rezonasyon ve artikülasyon sırasında ses yolunun davranışını açıklamak amacıyla ses yolu farklı şekillerde modellenmektedir. İnsan ses yolu davranışını açıklamak için rezonatör olarak bir, iki, üç veya daha fazla peş peşe devam eden tüp modelleri tanımlanmıştır. Bir ucu kapalı, bir ucu açık tüp modeller içinde en basit olanıdır. Ses yolu klarnet gibi bir ucu açık bir ucu kapalı tüp şeklindedir ve $\frac{1}{4}$ dalga boylu rezonatör görevi görür. (57)

Tek tüp modelinde basınç ve hız duran dalgalara baktığımızda tüpün açık ucunda basınç düşük, hız en yüksektir. Kapalı ucunda ise basınç en yüksek, hız en düşüktür. Basınç için kapalı uç basınç için karşı düğüm, açık uç düğüm bölgesi iken volüm hızı için kapalı uç düğüm, açık uç karşı düğüm bölgesidir. (57)

Bu dalga modlarının insan ses yolundaki karşılığı formantlardır. Formantlar ses yolunda rezonasyon olayı sonucunda oluşurlar. Formantlar açıklaması Bölüm 2.6.2'de bulunmaktadır.

Ses yolunda rezonatör olarak farengeal, oral, nazal kaviteler rol oynamaktadır. Farengeal kavite ile oral kavitenin sınırları ve ayırım bölgeleri net olarak ayrılmadığından oro-farengeal kavite olarak da ele alınmaktadırlar. Nazal kavite ise nazofarengeal boşluk ile sağ-sol nazal kavitelerden oluşur.

[m] ve [n] gibi nazal ünsüzler glotisten gelen hava akımının VFK'nın kapanmaması ile birlikte hem ağız yoluyla dudaklara, hemde burun boşluklarına doğru yönlenmesiyle oluşur. Ses hem burun hemde ağız bölgesinde rezonans kazanır.

Ünlülerde ve diğer ünsüzlerde ise glotisten gelen hava akımı sırasından VFK kapanır ve hava akımı ağız yoluyla dudaklara iletilir. Böylelikle rezonans oro-farengeal bölgede kazanılmış olur.

Burun ünsüzleri nazofarenks ve burun boşluklarının rezonans oluşumuna dahil olduğu konuşma sesleridir. Burun ünsüzleri dışındaki seslerde VFK kapanır, burun ve geniz boşluğu ses oluşumuna dahil edilmez. Türkçede burun ünlüsü bulunmamaktadır. Ancak nazal ünsüzlere komşu ünlülerde eşsöyleyiş etkisiyle burunsulaşma görülür. (67)

İnsan ses yolunun yapısı sabit değildir. Dil, çene, dudak hareketleri ile ses yolunun yapısı sürekli değişmektedir. Buna bağlı olarak rezonans değişerek konuşma sesi özellikleri değişmiş olur. (72)

Nazal, faringeal, oral kavitelerin şeklini etkileyen herhangi bir cerrahi girişim rezonansı etkileyebilir. Bu nedenle operasyon öncesi hastalar bu konuda da bilgilendirilmelidir. Örneğin tonsillektomi gibi cerrahiler oro-faringeal rezonansı etkilemektedir. Septoplasti, FESC, SRP gibi nazal kaviteyi etkileyen cerrahiler nazal rezonansı etkilemektedir. Rinoplasti gibi cerrahiler sonrası hiponazalite gelişmesi seyrek görülen bir durum değildir. Cerrahi sırasında özellikle nazal tip bölgesine uygulanan kıkırdak rezeksiyonları, kıkırdaklar arası açının değişmesi, burun destek yapılarının zayıflaması, burun deliklerinin küçülmesine bağlı olarak hiponazalite gelişebilmektedir.

Rezonans bozuklukları

Rezonans bozuklukları nazal ve oro-faringeal bozukluklar olarak sınıflandırılırlar

Nazal rezonans bozuklukları: Hipernazalite, hiponazalite, mikst tip nazalite, tutarsız nazalite ve nazal *cul-de-sac* rezonansı şeklinde sınıflandırılır.

Hipernazalitede konuşma sırasında burundan hava geçişi fazladır. VFK'nın tam kapanmamasına bağlı olarak ağız ve burun boşlukları birleşirler. (32) En sık velofaringeal yetersizliğe (VFY) bağlı olarak görülür. VFY'e genellikle yarı damak, kısa velum, geniş farenks gibi konjenital sebepler neden olurken yarı damak operasyonları, horlama cerrahileri, veluma yönelik cerrahi girişimler, adenoidektomi ve tonsillektomi gibi cerrahi girişimlerin de sebep olabileceği unutulmamalıdır.

Hiponazalitede ise VFK'dan buruna hava geçişi azalmıştır. Anterior ve posterior hiponazalite ř ekleinde olabilir. Çocuklarda en sık adenoid hipertrofisine, erişkinlerde ise en sık nazal obstrüksiyona veya mukozal ödeme yol açan hastalıklara bağlı olarak gelişir. (57)

Mikst tip nazalitede açık ancak dar bir VFK bulunmaktadır. Burundan çıkması gereken seslerin çıkışında yetersizlik mevcut iken, burundan çıkmaması gereken sesler bir miktar burundan çıkmaktadır.

Tutarsız nazalite ise genellikle konuşma dispraksisi gibi nörolojik nedenlere bağlı olarak ortaya çıkmaktadır. Bazen hiponazalite bazen hipernazalite oluşur.

Nazal *cul-de-sac* rezonansı ise VFY ile anterior hiponazalitenin bir arada olmasıdır. (73)

Oro-farengeal rezonans bozuklukları; feminen/çocuksu rezonans, maskülen rezonans, farengeal *cul-de-sac*, oral *cul-de-sac* rezonansı gibi farklı şekillerde olabilir. Akustik ses analizi sonuçlarına bakıldığında temel frekans değerleri normal sınırlarda olup, kişinin sesi normalden kalın veya ince ise oro-farengeal rezonans bozuklukları akla gelmelidir.

Rezonansın değerlendirilmesi

Rezonansın değerlendirmesinde subjektif, yarı-objektif ve objektif değerlendirme yöntemleri kullanılmaktadır.

Subjektif değerlendirme

Algısal değerlendirmede 2008 yılında Sweeney ve Sell tarafından geliştirilen Temple Caddesi skalası kullanılabilir. Bu skalaya göre özel hazırlanmış cümleler kullanılarak değerlendirme yapılır. Skalaya göre hipernazalite yok, hafif, hafif-orta, orta, orta-ileri, ileri olarak sınıflandırılır. Hiponazalite ise yok, hafif, orta, ileri olarak sınıflandırılır. Ayrıca skalada nazal hava akışı değerlendirmesinde yapılmaktadır. (74, 75)

Yarı-objektif değerlendirme

Klinik testlerin kullanımı ile rezonans değerlendirilmesinde řu testler yapılabilir; Bzoch (*Cul-de-sac*), ayna buğulanma, nazal vibrasyon ve modifiye dil demirleme testi.

- Bzoch testinde hastadan oral plozif, oral sibilan ve nazal cümleyi burnu açık ve kapalı olarak okuması istenir. Oral cümlelerde burun açık ve kapalı arasında fark varsa ya da nazal cümlede burun açık, kapalı arasında fark olup olmamasına göre değerlendirme yapılır. Bu testte oral plozif ve oral sibilan cümlelerde burun açık ve kapalı arasında fark hipernazalite durumunda görülmektedir. Nazal cümlede ise normonazalite durumunda fark beklenen bulgu iken hipernazalitede fark olmaktadır. Hiponazalitede fark yok gibi algılanır ama nazalans skorları azalmıştır. (13)
- Ayna buğulanma testinde yemek kaşığı ya da el aynası gibi soğuk metal bir cisim hastanın burnunun altına konur. Buğulanma olup olmamasına göre değerlendirme yapılır. Oral cümlelerde hipernazalite durumunda nazal hava çıkışı olması nedeniyle soğuk cisim veya ayna üzerinde buğulanma beklenmektedir. (13)
- Nazal vibrasyon testinde hastanın burun deliklerinin yanındaki kıkırdaklara parmakları konularak titreşim hissedip hissetmediğine göre değerlendirme yapılır. Nazal cümlede titreşim hissedilirken oral cümlelerde titreşim beklenmemektedir. Hipernazalite durumunda oral cümlelerde bu kıkırdaklarda titreşim hissedilerek değerlendirme yapılır. (13)

Objektif değerlendirme

Bu bölümde hiper-hiponazalite değerlendirmesinde kullanılan nazalans ölçümünden bahsedilecektir. Nazalite değerlendirmesinde kullanılan parametreler Bölüm 2.6.2’de bulunmaktadır.

NAZALANS ÖLÇÜMÜ

Nazalans, nazaliteyi gösteren en güvenilir objektif parametredir. Nazalans değeri konuşmada nazal alanda oluşan burundan çıkan enerjinin, ağızdan ve burundan çıkan toplam enerjiye bölünüp 100 ile çarpılmasıyla bulunur. Nazalans skoru olarak ifade edilir. Nazalans ölçümünde objektif olarak değerlendirilmesi amacıyla, Nasometer II (KayPENTAX) ve NasalView (Tiger DRS, Inc.), Praat Yardımlı Nazalans Ölçer (PYNÖ) gibi yazılım ve donanımlar kullanılabilir. Kılıç tarafından geliştirilen PYNÖ ile kolay ve ekonomik olarak ölçümler yapılabilir. (60)

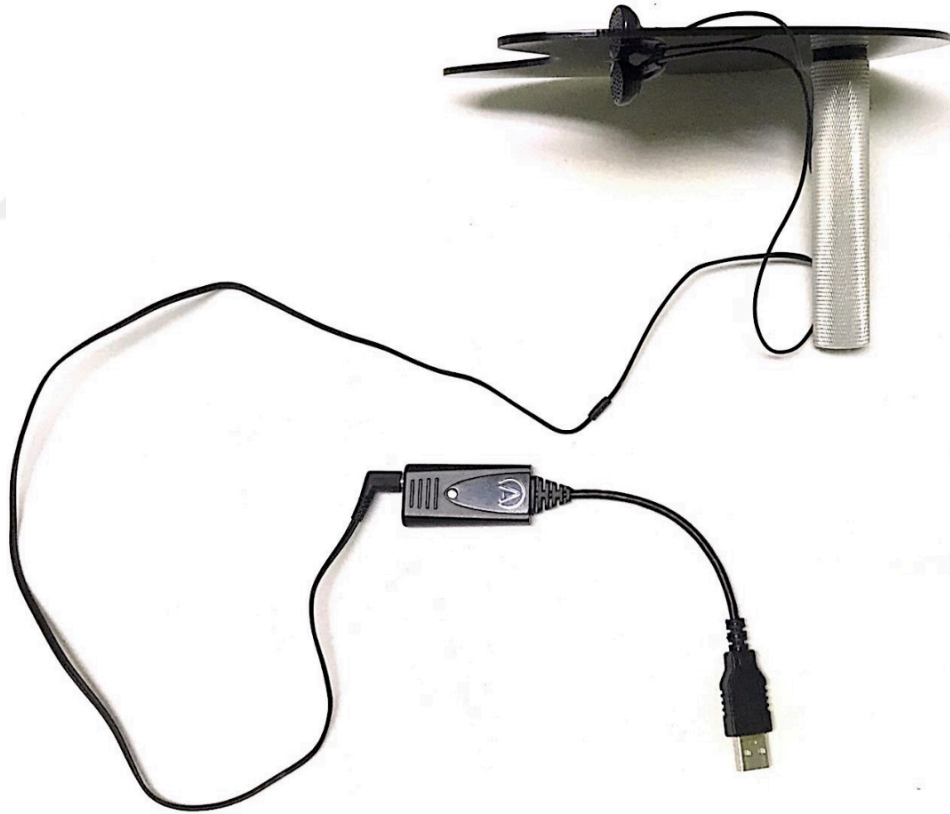
$$\text{Nazalans skoru} = \frac{\text{Nazal enerji}}{\text{Nazal} + \text{Oral enerji}} \times 100$$

Nazal ünsüz içermeyen cümlelerde skorun %40'ın üzerinde olması hipernazaliteyi, nazal cümlelerde ise skorun %60'ın altında olması hiponazaliteyi göstermektedir. (72)

Praat Yardımlı Nazalans Ölçer (PYNÖ):

PYNÖ; bir donanım ve Özelleştirilmiş Praat içinde yer alan yazılımdan oluşmaktadır.

Donanım olarak; burun ve ağızdan gelen sinyalleri birbirinden ayıran pleksiglastan yapılmış levha, burundan ve ağızdan gelen sinyalleri ayrı ayrı kaydetmek için stereo mikrofon, tutamak, stereo ses kaydına imkan sağlayan ses arayüzünden oluşmaktadır. (60) (Şekil 2.18)



Şekil 2.18: Praat Yardımlı Nazalans Ölçer donanımı

PYNÖ burun ve ağızdan gelen enerjiyi kaydeden sağ ve sol kanallı stereo mikrofonlardan oluşur. Mikrofonlar aracılığıyla alınan enerji, ses arayüzüyle stereo kayıt imkanı sağlar. Sol mikrofon burundan gelen, sağ mikrofon

ağızdan gelen enerjiyi kaydeder. Stereo kayıt şeklinde çift kanallı bir kayıt elde edilir. Alınan kayıt materyali “wav” dosyası olarak kaydedilir. Praat yazılımında 80-1000 Hz bandpass filtreyle filtrelendir. (76) Ardından segmentasyon ve etiketleme işlemi yapıldıktan sonra TextGrid dosyası olarak kaydedilir. Praat programı içerisinde “New” menüsünde yer alan “Özelleştirilmiş Praat” içinde yer alan “Nazalans ölçümü” butonuna tıklanarak ilgili skript çalıştırılır, nazalans değerleri hesaplanır. (Şekil 3.7)

2.6.3.4 Artikülasyon

Artikülasyon; respirasyon ve fonasyon ile birlikte ortaya çıkarılan sesin ağız ve burun boşluğunda dil, dudak, dişler, yumuşak damak gibi ses yolunu oluşturan artikülatör organların şekillenmesi ile konuşma sesinin oluşmasıdır. Her konuşma sesi farklı artikülasyon şekil ve pozisyonları ile ortaya çıkar. Dil, dudaklar, mandibula, velum aktif artikülatörler iken alveoler çıkıntı ve dişler, sert damak, burun ve farenks pasif artikülatörlerdir. (57)

Artikülasyon şekli ses yolundaki daralmanın şeklini ifade eder. Ünlüler ses yolunda hava akımına karşı herhangi bir direnç, belirgin darlık oluşmadan ortaya çıkan konuşma sesleridir. Dilin en yüksek noktasının durumuna göre ön-arka, dudakların pozisyonuna göre düz-yuvarlak, ağız açıklığına göre açık-kapalı olarak ayrılırlar.

Ünsüzler ses yolunda farklı noktalarda oluşan darlıklarla artiküle edilirler. Artikülasyon şekli, artikülasyon noktası, ses kıvrımlarının titreşim durumuna göre (ötümlü-ötümsüz) sınıflandırılırlar. (57,77)

Artikülasyon şekline göre; plozif (oral patlamalı), nazal, tril/tep, frikatif (sürtünmeli), afrikatif (patlamalı-sürtünmeli), aproksimant ve yan aproksimant ünsüzler olarak ayrılırlar. Artikülasyon noktasına göre; bilabiyal, labiyodental, dental, alveolar, postalveolar, palatal, velar, glotik olarak ayrılırlar. Ses kıvrımları hareketine göre; ötümlü ve ötümsüz olarak ayrılırlar.

GEREÇ ve YÖNTEM

3.1 HASTALAR

Çalışmaya Eylül 2018 ile Haziran 2019 tarihleri arasında İstanbul Medeniyet Üniversitesi Göztepe Eğitim Araştırma Hastanesi Kulak Burun Boğaz Hastalıkları bölümünde septoplasti, FESC, SRP ameliyatı yapılan hastalar dahil edildi. Hastalar 48'i erkek, 24'ü kadın olmak üzere toplam 72 hasta idi. Yaş ortalamaları erkeklerde 37, kadınlarda 22 yıl olarak bulundu. Hastalar septoplasti (S), fonksiyonel endoskopik sinüs cerrahisi (FESC) ve Septorinoplasti (SRP) ameliyatı olmalarına göre 3 gruba ayrıldı.

Çalışma için İstanbul Medeniyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu'na başvurularak etik kurul onayı alındı (12/09/2018- 2018/0348). (Ek-1)

Çalışmaya katılan 18 yaş üstü gönüllü bireylerden Ek 2'de görülen onam formu doldurulmuş, ve her birey için onayları alınmıştır.

Çalışmaya katılmayı kabul eden hastaların yapılan KBB muayenelerinde probleme yönelik cerrahiye göre hastalar ayrıldı.

18 yaş öncesi, 65 yaş sonrası hasta grubu, ameliyat öncesi üst solunum yolu enfeksiyonu geçirenler, konuşmayı/solunumu bozacak derecede ileri nazal patolojisi olanlar, işitme kaybı olanlar, velofarengeal hastalığı, sinonazal malignite mevcut olanlar çalışma dışı bırakıldı.

3.2 CERRAHİ YÖNTEM

Hastalara Septoplasti, FESC, SRP ameliyatları yapıldı. Cerrahi prosedür olarak bütün hastalara septoplasti sırasında hemitransfiksiyon kesi yapıldı. Subperikondriyal elevasyon yapılarak septum ortaya kondu. Burun tıkanıklığına sebep olan kıkırdak-kemik kısım L-strut şeklinde kıkırdak kısım korunarak deviye bölüm rezeke edilerek çıkarıldı. Sublüksasyonu olan hastalarda septum orta hatta alınarak tespit edildi. Doyle internal silikon tampon konularak 4-7 günde çıkarıldı.

FESC ameliyatları sırasında anterior ve posterior etmoidektomi, iki taraflı unsinektomi maksiller sinüs girişlerinin genişletilmesi-içeriklerinin temizlenmesi, frontal sinüs girişlerinin genişletilmesi-içeriklerinin temizlenmesi, iki taraflı sfenoit sinüs girişlerinin genişletilmesi-içeriklerinin temizlenmesi gibi aynı cerrahi prosedürler uygulandı. Sünger tampon konularak iki gün sonra çıkarıldı.

SRP ameliyatları sırasında her hastaya septoplasti, iki taraflı üst lateral kıkırdakların ayrılması, iki taraflı spreader greft uygulanması, iki taraflı median-lateral osteotomiler, iki taraflı sefalik rezeksiyonlar, kolümellar strut greft uygulaması şeklinde aynı cerrahi aşamalar uygulandı.

Ayrıca bütün hastalara iki taraflı alt konkalar *out-fracture* ile lateralize edilerek radyofrekans yapıldı.

3.3 ENSTRÜMENTAL DEĞERLENDİRME

Kayıt materyalleri

Ses analizi yapabilmek için donanımlı bir kayıt sistemi ve önceden hazırlanmış konuşma malzemesi başarılı bir ses kaydında önemli yer tutmaktadır.

Kayıt Sistemi:

- A. Praat Yardımlı Nazalans Ölçer (PYNÖ) (Şekil 3.1)
- B. Bilgisayar: MacBook Pro (macOS High Sierra)
- C. Ses arayüzü: Andrea USB-SA
- D. Mikrofon: Audio-Technica AT2005USB.
- E. Mikrofon aksesuarları:

1. USB kablosu
F. Özelleştirilmiş Praat
G. Audacity

Konuşma malzemesi:

Tablo 3.1’de yer alan izole ses, kelime, cümle listesi karışık sırada seslendirildi.

PYNÖ ile:

Tablo 3.1: Nazalans ölçümü amacıyla kullanılan konuşma malzemesi

İzole sesler	[m] [a]	
	[m] içerenler	[n] içerenler
Kelimeler	amaç damak kama	sanat çanak dana
Cümleler	Nazal Oral plozi	Annem, Emine’ye ninni mırıldandı. Petek, kırık tahta kapıyı kapattı.

Ses kayıt yöntemi

Hastaların ses kayıtları operasyondan 1 gün önce, operasyondan sonra ise 1. ve 3. aylarda alındı. Operasyondan sonra 1. ve 3. aylarda kayıtlar alınmadan önce yapılan kontrollerde burun içinde mevcut olan iyileşme dokuları temizlendi.

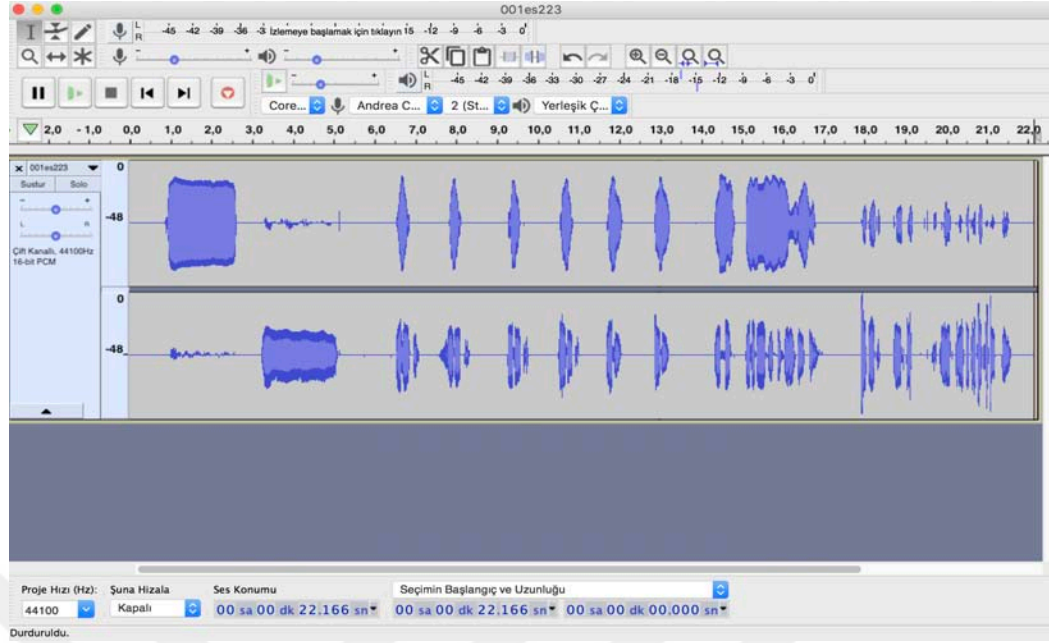
Nazalans ölçümleri PYNÖ, taşınabilir bilgisayar (MacBook Pro macOS High Sierra, Macintosh, California, USA), Audacity (78) yazılımı kullanılarak yapıldı. Her kayıt öncesinde cihaz kalibrasyonları [m] sesi ve burun kapalı [a] sesi ile yapıldı. Kayıtlar gürültü düzeyi düşük bir odada, hasta dik bir şekilde otururken yapıldı. PYNÖ’nün plakası hastanın üst dudagina, vermilyon sınırının hemen üzerine ve yere paralel olarak yerleştirildi, hastadan cihazı tutamağından tutması istendi. Hasta kendisi tutamak bölgesinden cihazı tutarak Tablo 3.1’de hazırlanan izole ses, kelime, cümle listesi her hastada farklı olacak şekilde karışık sırayla seslendirildi. (Şekil 3.1) Herhangi bir hata olması halinde kelime veya cümleler tekrarlatıldı. Kayıtlar esnasında gelişen problemlere bağlı olarak; hasta pozisyonunda değişiklikler olduğunda yeniden pozisyonlandırıldı, mikrofon ses şiddeti

ayarlandı. Alınan kayıtlar kaydedilmeden önce rahatsızlık verecek öksürük, iç çekme gibi sesler kesilip çıkarıldı.



Şekil 3.1: PYNÖ yardımıyla nazalans ölçüm görüntüsü

Nazalans ölçümü amacıyla iki [a] ünlüsü arasında [m] ve [n] ünsüzlerini içeren, kelimeler, “Annem, Emine’ye ninni mırıldandı.” “Petek, kırık tahta kapıyı kapattı.” cümleleri 0,5 s uzunluğunda [m] ünsüzü ve [a] ünlüsü kullanıldı. Ses dosyaları, 44100 Hz örnekleme hızında, 16 bit çözünürlükte, stereo ve PCM wav formatında kaydedildi. (Tablo 3.1) (Şekil 3.2) Ameliyattan sonra 1. ve 3. aylarda aynı kelime ve cümle listeleri aynı şekilde tekrar kaydedildi.

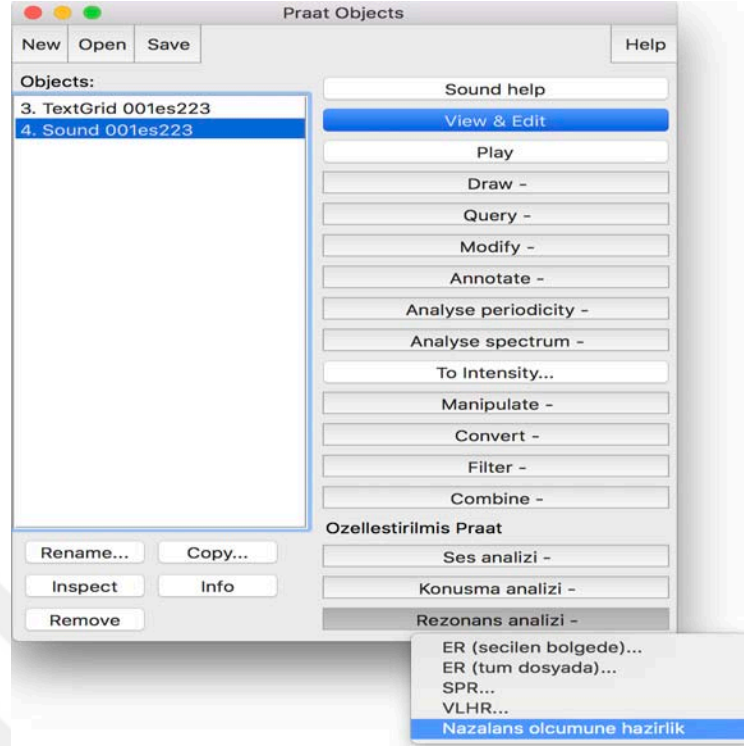


Şekil 3.2: Audacity programında kaydedilmiş stereo kayıt örneği. Üstte yer alan kısım burundan çıkan (sol kanal), altta yer alan kısım ağızdan çıkan (sağ kanal) sesleri kaydeder.

Spektral akustik parametrelerin analizi için (A1-P0, A-P1) aynı bilgisayar ve yazılımla Audio-Technica AT2005USB dinamik mikrofon kullanılarak kayıt yapıldı. Kayıtlar gürültü düzeyi düşük bir odada hasta oturtularak, ağız-mikrofon uzaklığı 5 cm olacak şekilde yapıldı; Hazırlanan kelime listesi [m] ve [n] nazal ünsüzleri ile bunların oral karşılığı olan [b] ve [d] ünsüzlerinin ön ve arkasında [a] ünlüsü olacak şekilde 12 kelime seslendirildi. Ses dosyaları, 44100 Hz örnekleme hızında, 16 bit çözünürlükte ve PCM .wav formatında kaydedildi.

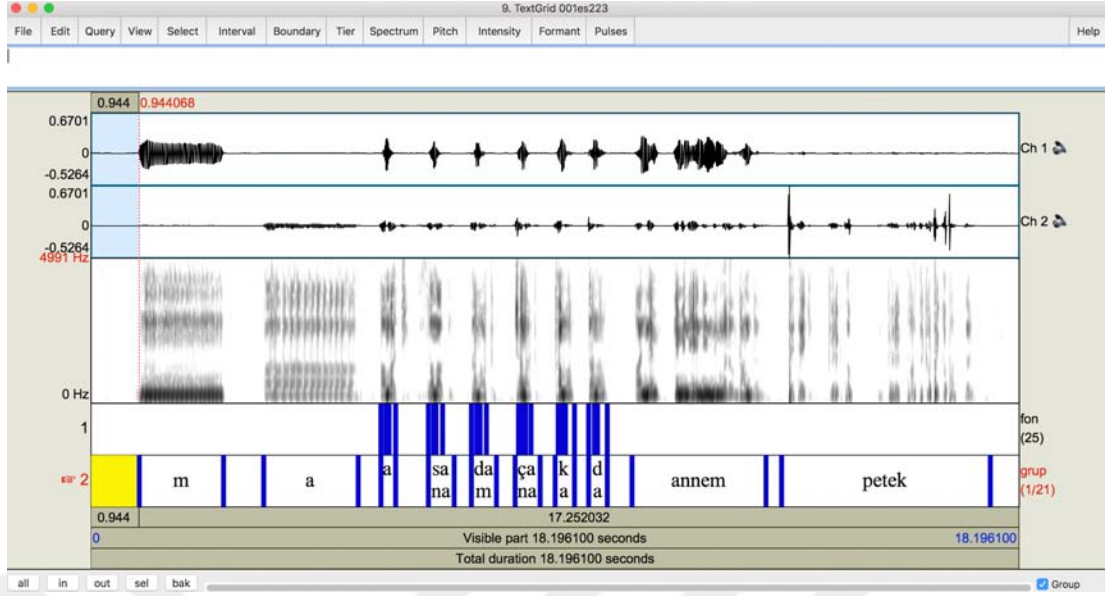
Akustik Analiz

Ücretsiz bir yazılım olan Audacity programı yardımıyla kaydedilen sesler Praat programına aktarıldı. Kaydedilen sesler Özelleştirilmiş Praat yardımıyla kelime kelime parçalara ayrılıp ayrı isimle kaydedildi. Her dosya için bölütleme ve etiketleme işlemi yapıldı ve bu işleme ait bilgiler TextGrid dosyası olarak kaydedildi. (Şekil 3.3)

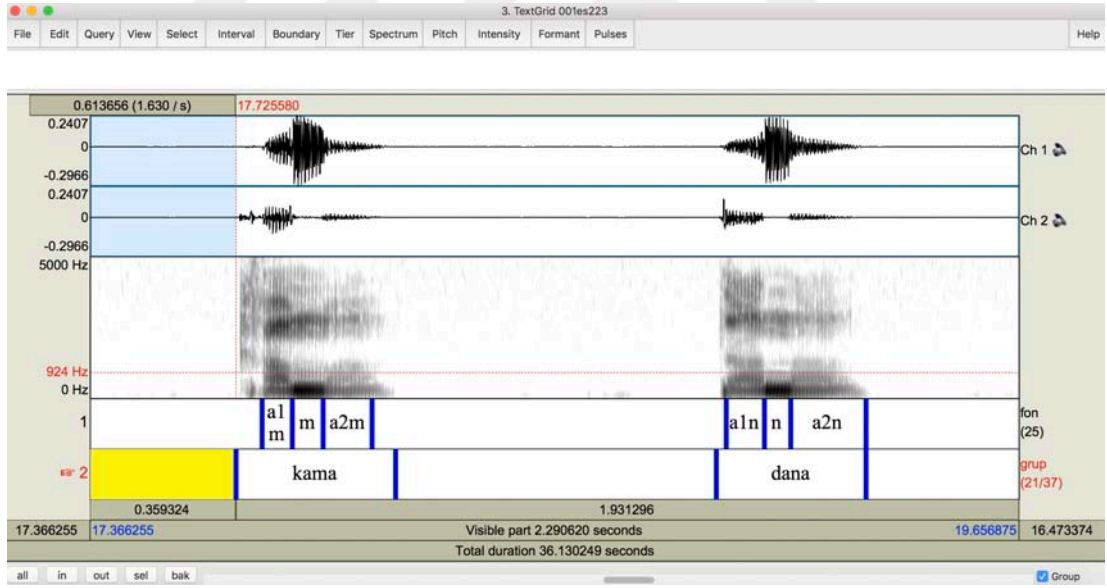


Şekil 3.3: Praat programı ana ekran menüsündeki özelleştirilmiş Praat alanından rezonans analizi sekmesi ile nazalans ölçümüne hazırlık için textgrid dosyası oluşturma sekmesi

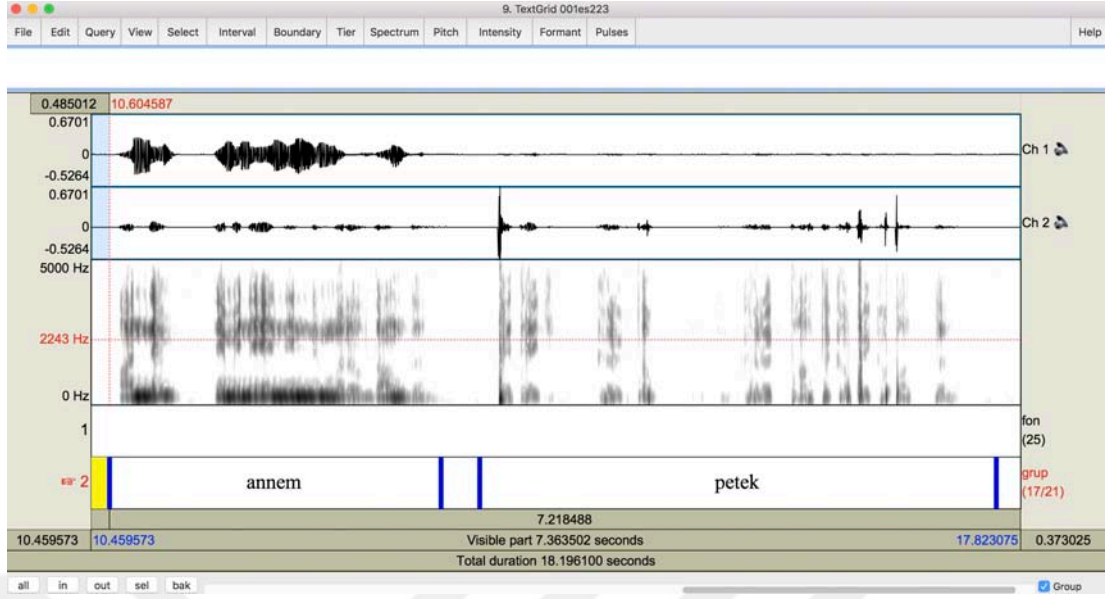
Her ses dosyası için alt satırda [m] ve [n] ünsüzlerini içeren kelimeler ile cümleler segmentlerine ayrılarak kaydedildi. Üst satırda ise kelimelerin [m] ve [n] nazal ünsüzü önündeki [a] ünlüsü a1m, a1n nazal ünsüz arkasındaki [a] sesleri a2m, a2n şeklinde etiketlendi. “Annem, Emine’ye ninni mırıldandı.” nazal cümlesi “annem”, “Petek, kırık tahta kapıyı kapattı.” cümlesi “petek” şeklinde alt satırda etiketlenerek TextGrid dosyası olarak kaydedildi. (Şekil 3.4, 3.5, 3.6)



Şekil 3.4: Praat programı ile View & Edit penceresinde ses dosyası ve ilgili TextGrid dosyasının görüntüsü. En üstte Ch1 ile gösterilen nazal mikrofon, Ch2 ile gösterilen oral mikrofon ile ilgili kayda ait dalga şekilleri görülmektedir. Bunların altında seslere ait spektrogram görüntüsü görülmektedir. En altta 1 ve 2 numaralı satırlarda ise etiketleme işlemi görüntüleri mevcuttur.

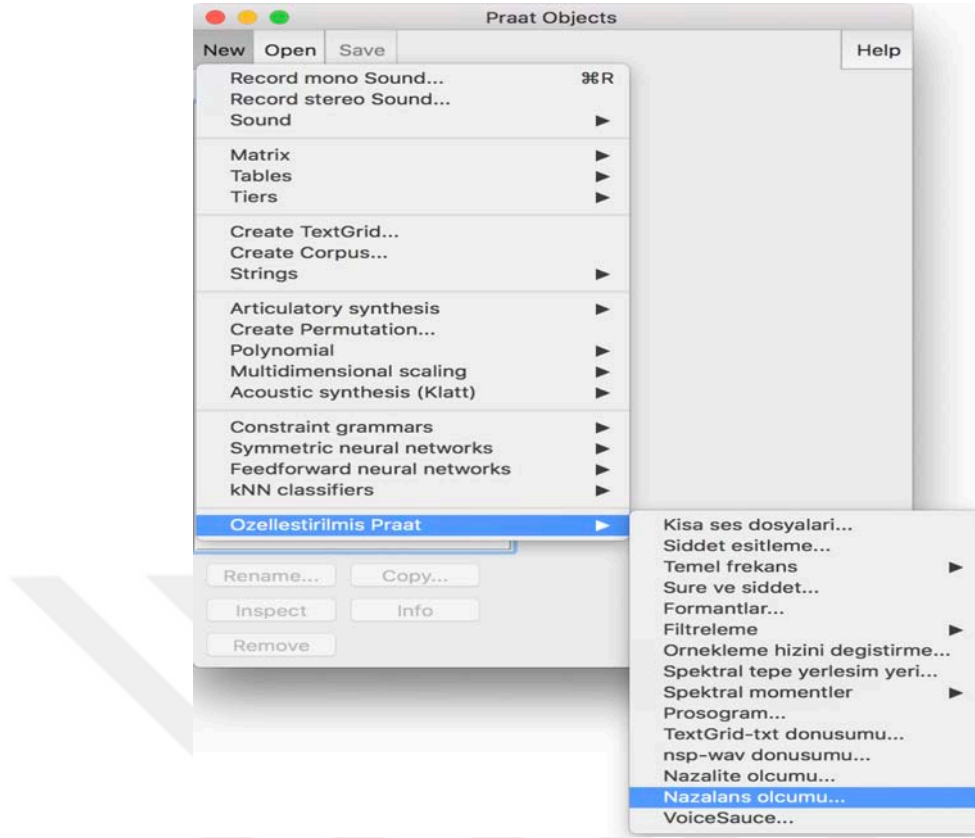


Şekil 3.5: Praat programı ile oluşturulan Textgrid dosyaları etiketleme işleminin yakınlaştırılmış görüntüsü



Şekil 3.6: Praat programı ile oluşturulan TextGrid dosyaları etiketleme işleminin yakınlaştırılmış görüntüsü

TextGrid ve wav dosyaları birlikte ana ekran menüsünde yer alan “New” menüsü altında yer alan “Özelleştirilmiş Praat” menüsü altında yer alan görünen “Nazalans ölçümü” çubuğuna tıklanarak nazalans ölçümü yapıldı, sonuçlar kaydedildi. Nazalans ölçüm sonuçlarına göre kalibrasyon için kayıt alınan uzun [m] ünsüzüne ait nazalans değeri 90’ın altında, burun kapalı [a] ünlüsüne ait değeri 20’nin üzerinde olan ölçümler çalışma dışı bırakıldı. (Şekil 3.7)



Şekil 3.7: Özelleştirilmiş Praat programı içerisinde yer alan Özelleştirilmiş Praat menüsü ve Nazalans ölçümü çubuğu

3.4 İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Bu çalışmada istatistiksel olarak [m] ve [n] nazal ünsüzlerinin ortalama nazalans değerleri ameliyat öncesi ile ameliyat sonrası 1. ay ve 3. ay değerlerinin karşılaştırılması, [m] ve [n] nazal ünsüzlerinden önce ve sonra gelen [a] ünlüsü ortalama nazalans değerleri ameliyat öncesi ile ameliyat sonrası 1. ay ve 3. ay değerlerinin karşılaştırılması, “annem” ve “petek” olarak etiketlenen cümleler ile izole [a] sesinin ortalama nazalans değerleri ameliyat öncesi ile ameliyat sonrası 1. ay ve 3. ay değerlerinin karşılaştırılması yapıldı.

Hastalar tarafından seslendirilen kelime ve cümlelerin nazalans ölçüm sonuçları SPSS Statistics 20 (SPSS Inc., Chicago, Illinois) programına aktarıldı. Normallik testi için tek örneklem Kolmogrov-Smirnov testi yapıldı. Normal dağılım göstermeyen veriler Non-parametrik testlerden Wilcoxon ile değerlendirildi. Sonuçlar, anlamlılık $p < 0,05$ düzeyinde değerlendirildi.

BULGULAR

Çalışmaya 48'i (%66,6) erkek (E), 24'ü (%33,3) kadın (K) olmak üzere toplam 72 hasta dahil edildi. Yaş ortalaması 33 idi. Hastaların ameliyat ve yaş grubuna göre sayı ve yaş ortalama Tablo 4.1'de, ameliyat grubuna göre sayı ve yaş ortalamaları Tablo 4.2'de görülmektedir.

Tablo 4.1: Hastaların ameliyat ve yaş grubuna göre sayı ve yaş ortalamaları

Yaş grubu	Ameliyat grubu	Sayı			Yaş ortalaması		
		Erkek	Kadın	Toplam	Erkek	Kadın	Toplam
18-25	S	5	5	10	22	19	20
	FESC	1	1	2	24	18	21
	SRP	8	7	15	21	19	20
26-40	S	8	1	9	33	24	32
	FESC	7	2	9	37	33	36
	SRP	3	4	7	32	28	29
41-65	S	6	1	7	51	52	51
	FESC	10	2	12	54	49	53
	SRP	-	1	1	-	45	45
TOPLAM		48	24	72	37	27	33

S: Septoplasti, **FESC:** Fonksiyonel endoskopik sinüs cerrahisi, **SRP:** Septorinoplasti

Tablo 4.2: Hastaların ameliyat grubuna göre sayı ve yaş ortalamaları

Ameliyat grubu	Sayı			Yaş ortalamaları		
	Erkek	Kadın	Toplam	Erkek	Kadın	Toplam
S	19	7	26	36	24	33
FESC	18	5	23	46	36	44
SRP	11	12	23	24	24	24
TOPLAM	48	24	72	37	27	33

S: Septoplasti, **FESC:** Fonksiyonel endoskopik sinüs cerrahisi, **SRP:** Septorinoplasti

Nazalans skorları ameliyat grubu ve cinsiyet ayrımı yapılmadan karşılaştırıldığında preoperatif döneme göre postoperatif 1. ve 3. ay kontrollerinde, 1. ay kontrollerine göre de 3. ay kontrollerinde artış gözlemlendi. Preoperatif ölçümler ile postoperatif 1. ve 3. ay ölçümleri arasındaki farklılık anlamlı idi. Postoperatif 1. ve 3. ay skorlarının karşılaştırılmasında [m] nazal ünsüzü çevresine gelen ünlü dışında anlamlı farklılık gözlenmedi. (Tablo 4.3)

Tablo 4.3: Cinsiyet ve ameliyat ayrımı yapılmadan bütün hastaların ameliyat öncesi, ameliyat sonrası 1. ve 3. ay nazalans değerlerinin karşılaştırılması

	Nazalans değerleri			p değeri		
	Preop	Postop 1.ay	Postop 3.ay	Preop-Postop 1.ay	Preop-Postop 3.ay	Postop 1-3.ay
a1m	44	49	50	0,00*	0,00*	0,03*
a2m	58	65	68	0,00*	0,00*	0,01*
a1n	53	59	59	0,00*	0,00*	0,26
a2n	64	70	71	0,00*	0,00*	0,17
m	74	81	82	0,00*	0,00*	0,06
n	83	86	86	0,00*	0,00*	0,32

* $p < 0,05$

a1m, a1n: [m]ve [n] nazal ünsüzünden önce gelen [a]sesini belirtir.

a2m, a2n: [m]ve [n] nazal ünsüzünden sonra gelen [a]sesini belirtir.

Cinsiyete göre ayrılıp karşılaştırılan nazalans skorlarında preoperatif döneme göre postoperatif 1. ve 3. ay kontrollerinde, 1. ay kontrollerine göre de 3. ay kontrollerindeki nazalans skorlarında artış olduğu gözlemlendi. Preoperatif ölçümler ile postoperatif 1. ve 3. ay ölçümleri arasındaki farklılık hem kadınlar hem de erkeklerde anlamlı bulundu. Erkek hastalarda postoperatif 1 ve 3. ay skorlarının karşılaştırılmasında [a2n] ünlüsü ve [n] nazal ünsüzü dışında, anlamlı farklılık olduğu gözlemlendi ancak kadın hastalarda postoperatif 1. ve 3. ay skorlarının karşılaştırılmasında hiç bir grupta anlamlı farklılık gözlenmedi. (Tablo 4.4, 4.5)

Tablo 4.4: Erkek hastaların ameliyat ayrımı yapılmadan ameliyat öncesi, ameliyat sonrası 1. ve 3. ay nazalans değerlerinin karşılaştırılması

	Nazalans değerleri			p değeri		
	Preop	Postop 1.ay	Postop 3.ay	Preop-Postop 1.ay	Preop-Postop 3.ay	Postop 1-3.ay
a1m	41	45	45	0,01*	0,00*	0,02*
a2m	53	61	63	0,00*	0,00*	0,03*
a1n	50	54	56	0,01*	0,00*	0,03*
a2n	62	65	68	0,00*	0,00*	0,27
m	68	78	80	0,00*	0,00*	0,03*
n	80	84	84	0,00*	0,00*	0,13

* $p<0,05$

a1m, a1n: [m]ve [n] nazal ünsüzünden önce gelen [a]sesini belirtir.

a2m, a2n: [m]ve [n] nazal ünsüzünden sonra gelen [a]sesini belirtir.

Tablo 4.5: Kadın hastaların ameliyat ayrımı yapılmadan ameliyat öncesi, ameliyat sonrası 1. ve 3. ay nazalans değerlerinin karşılaştırılması

	Nazalans değerleri			p değeri		
	Preop	Postop 1.ay	Postop 3.ay	Preop-Postop 1.ay	Preop-Postop 3.ay	Postop 1-3.ay
a1m	52	60	58	0,02*	0,00*	0,69
a2m	69	75	75	0,00*	0,00*	0,08
a1n	60	68	64	0,00*	0,00*	0,28
a2n	72	79	79	0,00*	0,00*	0,46
m	84	85	85	0,00*	0,00*	0,78
n	87	89	89	0,00*	0,00*	0,72

* $p<0,05$

a1m, a1n: [m]ve [n] nazal ünsüzünden önce gelen [a]sesini belirtir.

a2m, a2n: [m]ve [n] nazal ünsüzünden sonra gelen [a]sesini belirtir.

Septoplasti ameliyatı yapılan erkek hastaların preoperatif döneme göre postoperatif 1. ve 3. ay nazalans skorlarında yükselme olduğu gözlemlendi. Preoperatif döneme göre postoperatif 1. ve 3. ay karşılaştırmalarında ki fark istatistiksel olarak anlamlı idi. ($p<0,05$) 3.ay kontrol nazalans skorları artışının istatistiksel olarak anlamlı olması, burun içindeki ödemin düzelmesine ve iyileşmenin tamamlanmasına bağlanmıştır. [m] ve [n] nazal

ünsüzlerinde bu fark 1.ay kontrolünden itibaren istatiksel olarak anlamlı bulundu. (Tablo 4.6)

Tablo 4.6: Septoplasti (S) ameliyatı yapılan erkek hastaların ameliyat öncesi, ameliyat sonrası 1. ve 3. ay nazalans değerlerinin karşılaştırılması

	Nazalans değerleri			p değeri		
	Preop	Postop 1.ay	Postop 3.ay	Preop-Postop 1.ay	Preop-Postop 3.ay	Postop 1-3.ay
a1m	41	46	46	0,15	0,01*	0,03*
a2m	53	61	71	0,10	0,00*	0,00*
a1n	49	55	56	0,22	0,01*	0,01*
a2n	62	64	70	0,86	0,01*	0,00*
m	70	76	81	0,04*	0,00*	0,00*
n	81	83	86	0,04*	0,01*	0,03*

* $p<0,05$

a1m, a1n: [m]ve [n] nazal ünsüzünden önce gelen [a]sesini belirtir.

a2m, a2n: [m]ve [n] nazal ünsüzünden sonra gelen [a]sesini belirtir.

Kadın septoplasti operasyonu geçiren hastaların değerlendirmesinde preoperatif döneme göre postoperatif 1. ve 3. ay nazalans skorlarında yükselme olduğu gözlemlendi. Preoperatif ve postoperatif 1.ay ile preoperatif ve postoperatif 3.ay karşılaştırmalarındaki yükselmedeki farklılık istatiksel olarak anlamlı bulundu. ($p<0,05$) [m] ve [n] nazal ünsüzlerinin nazalans skorlarında yükselmeler olup istatiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmedi. Postop 1. ve 3. ay karşılaştırmalarında nazalans skorlarında hafif artışlar mevcut olsada istatiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmedi. (Tablo 4.7)

Tablo 4.7: Septoplasti ameliyatı yapılan kadın hastaların ameliyat öncesi, ameliyat sonrası 1. ve 3. ay nazalans değerlerinin karşılaştırılması

	Nazalans değerleri			p değeri		
	Preop	Postop 1.ay	Postop 3.ay	Preop-Postop 1.ay	Preop-Postop 3.ay	Postop 1-3.ay
a1m	49	53	59	0,00*	0,00*	0,23
a2m	62	72	76	0,00*	0,00*	0,06
a1n	51	69	67	0,00*	0,00*	0,43
a2n	64	79	79	0,00*	0,00*	0,97
m	77	86	87	0,00*	0,00*	0,13
n	85	91	91	0,00*	0,00*	0,27

* $p<0,05$

a1m, a1n: [m]ve [n] nazal ünsüzünden önce gelen [a]sesini belirtir.

a2m, a2n: [m]ve [n] nazal ünsüzünden sonra gelen [a]sesini belirtir.

Erkek FESC hastaları incelendiğinde preoperatif döneme göre postoperatif 1. ve 3. ay nazalans skorlarında yükselme gözlemlendi. Preoperatif-1.ay ve preoperatif-3.ay değerlendirmelerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık özellikle [m] ve [n] nazal ünsüzlerine komşu ünlüler üzerinde daha belirgin bulunmuştur. [m] ve [n] nazal ünsüzlerinde nazalans skorları preoperatif döneme göre yükselmiş ve preoperatif ile postoperatif 1.ay; preoperatif-postoperatif 3.ay skorları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmasına rağmen ($p<0,05$); postoperatif 1. ve 3. ay arasındaki yükselme farklılığı istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. ($p>0,05$) (Tablo 4.8)

Tablo 4.8: FESC ameliyatı yapılan erkek hastaların ameliyat öncesi, ameliyat sonrası 1. ve 3. ay nazalans değerlerinin karşılaştırılması

	Nazalans değerleri			p değeri		
	Preop	Postop 1.ay	Postop 3.ay	Preop-Postop 1.ay	Preop-Postop 3.ay	Postop 1-3.ay
a1m	40	43	44	0,01*	0,02*	0,21
a2m	47	58	59	0,00*	0,00*	0,21
a1n	44	53	54	0,00*	0,01*	0,66
a2n	54	63	63	0,00*	0,00*	0,01*
m	66	75	78	0,00*	0,00*	0,61
n	75	84	84	0,00*	0,00*	0,88

* $p<0,05$

a1m, a1n: [m]ve [n] nazal ünsüzünden önce gelen [a]sesini belirtir.

a2m, a2n: [m]ve [n] nazal ünsüzünden sonra gelen [a]sesini belirtir.

Kadın FESC ameliyatı olan hastaların ameliyat öncesi döneme göre ameliyat sonrası 1. ve 3. ay nazalans skorlarında yükselmeler izlendi. Ameliyat öncesi dönem ile ameliyat sonrası 1. ve 3. ay nazalans skorları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı saptandı. ($p<0,05$) Ameliyat sonrası 1. ve 3. ay arasındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlı saptanmadı. ($p>0,05$) Özellikle 1. aydan sonra iyileşme ve ödem gerilemesinin devam etmesi nedeniyle 3.ay skorlarında yükselmenin bir miktar daha olduğu düşünüldü. (Tablo 4.9)

Tablo 4.9: FESC ameliyatı yapılan kadın hastaların ameliyat öncesi, ameliyat sonrası 1. ve 3. ay nazalans değerlerinin karşılaştırılması

	Nazalans değerleri			p değeri		
	Preop	Postop 1.ay	Postop 3.ay	Preop-Postop 1.ay	Preop-Postop 3.ay	Postop 1-3.ay
a1m	29	54	54	0,00*	0,02*	0,17
a2m	54	71	75	0,00*	0,00*	0,24
a1n	33	64	62	0,00*	0,00*	0,59
a2n	57	76	77	0,01*	0,00*	0,57
m	57	83	81	0,00*	0,00*	0,60
n	60	87	86	0,00*	0,00*	0,60

* $p<0,05$

a1m, a1n: [m]ve [n] nazal ünsüzünden önce gelen [a]sesini belirtir.

a2m, a2n: [m]ve [n] nazal ünsüzünden sonra gelen [a]sesini belirtir.

Erkek SRP ameliyatı yapılan hastaların nazalans skorlarında belirgin artışlar gözlenmedi. Ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası 1. ve 3. ay skorları karşılaştırmalarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmedi. ($p>0,05$) [m] ve [n] nazal ünsüzlerinin ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark olsada bu farklılığın bazen artış bazen de azalış şeklinde olduğu gözlemlendi. Erkek SRP ameliyatları genellikle kliniğimizde estetik kaygıdan önce fonksiyonel sebeplerle yapılmış olup çoğunlukla travmatik burunlara yönelik cerrahi planlanmıştır. Fonksiyonel problemleri düzeltilen hastaların nazal kavite hacminin artmasıyla birlikte nazalans skorlarında artış beklenirken osteotomi yapılmasıyla birlikte nazal kavite hacminin daralmasıyla birlikte bu artışın dengelendiği düşünüldü. Bu sebeplerden dolayı nazalans skorlarında diğer ameliyatlardaki gibi artışlar gözlenmedi. (Tablo 4.10)

Tablo 4.10: SRP ameliyatı yapılan erkek hastaların ameliyat öncesi, ameliyat sonrası 1. ve 3. ay nazalans değerlerinin karşılaştırılması

	Nazalans değerleri			p değeri		
	Preop	Postop 1.ay	Postop 3.ay	Preop-Postop 1.ay	Preop-Postop 3.ay	Postop 1-3.ay
a1m	45	48	48	0,28	0,23	0,36
a2m	61	66	66	0,08	0,04	0,95
a1n	58	55	57	0,87	0,82	0,16
a2n	71	70	72	0,15	0,04	0,80
m	78	81	79	0,01*	0,01*	0,23
n	84	84	84	0,19	0,03*	0,65

* $p<0,05$

a1m, a1n: [m]ve [n] nazal ünsüzünden önce gelen [a]sesini belirtir.

a2m, a2n: [m]ve [n] nazal ünsüzünden sonra gelen [a]sesini belirtir.

Kadın SRP ameliyatı yapılan hastalarda diğer gruplardan farklı olarak nazalans ölçüm sonuçlarında ameliyat öncesi döneme göre ameliyat sonrası 1. ve 3. aylarda azalmalar gözlemlendi. Ameliyat öncesi döneme göre ameliyat sonrası 1. ve 3. aylarda ki azalmalar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmedi. ($p>0,05$) Kliniğimizde SRP ameliyatı yapılan kadın hastalar erkeklerden farklı olarak ön planda estetik kaygılar sebebiyle ameliyat edilmişlerdir. Bu hastaların septum deviyasyonu gibi burun tıkanıklığına

neden olacak, burun kavitesini daraltacak problemleri yoktu. Osteotomi ile azalan nazal kavitesi hacmine bağlı olarak nazalans ölçüm sonuçlarında azalmalar olduğu fark edildi. (Tablo 4.11)

Tablo 4.11: SRP ameliyatı yapılan kadın hastaların ameliyat öncesi, ameliyat sonrası 1. ve 3. ay nazalans değerlerinin karşılaştırılması

	Nazalans değerleri			p değeri		
	Preop	Postop 1.ay	Postop 3.ay	Preop-Postop 1.ay	Preop-Postop 3.ay	Postop 1-3.ay
a1m	63	58	58	0,15	0,79	0,50
a2m	79	77	74	0,27	0,89	0,36
a1n	70	69	63	0,27	0,39	0,82
a2n	82	81	79	0,95	0,48	0,51
m	89	86	82	0,39	0,17	0,50
n	90	88	86	0,12	0,49	0,75

* $p < 0,05$

a1m, a1n: [m]ve [n] nazal ünsüzünden önce gelen [a]sesini belirtir.

a2m, a2n: [m]ve [n] nazal ünsüzünden sonra gelen [a]sesini belirtir.

[a] ünlüsü üzerinde yapılan ölçümlerde ameliyat öncesi döneme göre ameliyat sonrası 1. ve 3. ay sonuçlarında belirgin artma veya azalma saptanmamıştır. [a] ünlüsü seslendirmesi sırasında VFK kapanır, ses ağızdan çıkar. Bu nedenle nazal kavite ve nazofarenkse yapılan müdahaleler oral ünlü üzerinde değişiklik yaratmamaktadır. Çalışmamızda velum ve oral kavitelere herhangi bir müdahale gerçekleştirilmemiştir. Ölçüm grupları arasında küçük artış ve azalışlar mevcut olup, belirgin anlamlı bir artış veya azalma gözlenmemiştir. Ameliyat sonrası dönemde oluşan yükselmelerin rastlantısal olarak olduğu düşünülmüştür. Ölçüm sonuçları karşılaştırmalarında anlamlı istatistiksel fark gözlenmedi. ($p > 0,05$) (Tablo 4.12)

Tablo 4.12: [a] ünlüsünün ameliyat öncesi, ameliyat sonrası 1. ve 3. ay nazalans değerlerinin karşılaştırılması

	Nazalans değerleri			p değeri		
	Preop	Postop 1.ay	Postop 3.ay	Preop-Postop 1.ay	Preop-Postop 3.ay	Postop 1-3.ay
TOPLAM	17	17	17	0,39	0,60	0,82
ERKEK	17	15	17	0,06	0,22	0,46
KADIN	19	21	20	0,39	0,45	0,49
ERKEK(S)	20	15	19	0,01*	0,90	0,05*
ERKEK(FESC)	15	14	15	0,34	0,07	0,39
ERKEK(SRP)	16	18	17	0,72	0,72	0,28
KADIN (S)	19	19	18	0,49	0,49	0,61
KADIN(FESC)	13	24	15	0,22	0,68	0,13
KADIN(SRP)	22	34	31	0,30	0,23	0,87

* $p<0,05$

a1m, a1n: [m]ve [n] nazal ünsüzünden önce gelen [a]sesini belirtir.

a2m, a2n: [m]ve [n] nazal ünsüzünden sonra gelen [a]sesini belirtir.

“Annem” etiketli nazal cümleye baktığımızda nazalans skorlarında kadın SRP hasta grubu dışında nazalans skorlarında preoperatif döneme göre 1. ve 3. ay kontrollerinde yükselmeler olduğu gözlemlendi. İ statiksel açıdan anlamlı farklılık saptanmamasına rağmen nazalans skorlarında klinik ölçümlerde yükselmelerin belirgin olduğu gözlemlendi. Kadın septorinoplasti grubunda preoperatif döneme göre 1. ve 3. ay kontrollerinde ki nazalans skorlarında azalma olduğu gözlemlendi. İ statiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmedi. ($p>0,05$) Özellikle iyileşmenin belirginleştiği 3. ayda preoperatif döneme göre azalma oranı %37 olmuştur. Kadın rinoplasti grubunda 1. ve 3. ay nazalans skorlarının azalmasının; ameliyat öncesi dönemde septum deviyasyonu, nazal polip, kronik sinüzit gibi problemlerin saptanmaması, yapılan cerrahinin fonksiyonel problemlerden ziyade estetik kaygıyla yapılması sebebiyle burun kavitesi hacminin osteotomilere bağlı düşmesine bağlı olarak ortaya çıktığı düşünülmüştür. (Tablo 4.13)

Tablo 4.13: Nazal cümlelerin ameliyat öncesi, ameliyat sonrası 1. ve 3. ay nazalans değerlerinin karşılaştırılması

	Nazalans değerleri			p değeri		
	Preop	Postop 1.ay	Postop 3.ay	Preop-Postop 1.ay	Preop-Postop 3.ay	Postop 1-3.ay
TOPLAM	75	77	79	0,46	0,88	0,95
ERKEK	71	77	77	0,25	0,61	0,93
KADIN	82	80	82	0,86	0,60	0,88
ERKEK(S)	70	80	82	0,24	0,74	0,84
ERKEK(FESC)	65	72	71	0,26	0,98	0,64
ERKEK(SRP)	80	77	81	0,92	0,85	0,47
KADIN (S)	78	84	87	0,86	0,39	0,73
KADIN(FESC)	64	70	87	0,68	0,13	0,04*
KADIN(SRP)	88	83	55	0,48	0,06	0,06

* $p<0,05$

a1m, a1n: [m]ve [n] nazal ünsüzünden önce gelen [a]sesini belirtir.

a2m, a2n: [m]ve [n] nazal ünsüzünden sonra gelen [a]sesini belirtir.

“Petek” etiketli oral plozif cümlelerin nazalans ölçüm sonuçları değerlendirildiğinde [a] ünlüsü gibi oral cümle olması sebebiyle VFK kapanır ve ses ağızdan çıkar. Nazal kavite ve nazofarenkse yapılan müdahaleler VFK fonksiyonlarını etkilemediğinden ölçüm sonuçlarını etkilemesi beklenmemektedir. Çalışmamızda velum ve oral kavitelere herhangi bir müdahale gerçekleştirilmemiştir. Ölçüm grupları arasında küçük artış ve azalışlar mevcut olup, belirgin anlamlı bir artış veya azalış gözlenmedi. Ameliyat sonrası dönemde oluşan yükselmelerin rastlantısal olarak oluştuğu düşünülmüştür. Ölçüm sonuçları karşılaştırmalarında bazı gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklar ortaya çıkmasına rağmen bulguların rastlantısal olduğu düşünülmüştür. (Tablo 4.14)

Tablo 4.14: Oral plozif cümlelerin ameliyat öncesi, ameliyat sonrası 1. ve 3. ay nazalans değerlerinin karşılaştırılması

	Nazalans değerleri			p değeri		
	Preop	Postop 1.ay	Postop 3.ay	Preop-Postop 1.ay	Preop-Postop 3.ay	Postop 1-3.ay
TOPLAM	11	16	16	0,00*	0,00*	0,75
ERKEK	9	14	14	0,01*	0,01*	0,51
KADIN	12	29	20	0,01*	0,04*	0,79
ERKEK(S)	8	13	14	0,33	0,02*	0,90
ERKEK(FESC)	11	26	16	0,01*	0,01*	0,64
ERKEK(SRP)	9	14	13	0,65	0,18	0,53
KADIN (S)	12	31	8	0,01*	0,61	0,12
KADIN(FESC)	13	21	14	0,22	0,68	0,50
KADIN(SRP)	14	26	34	0,08	0,01*	0,23

* $p < 0,05$

a1m, a1n: [m]ve [n] nazal ünsüzünden önce gelen [a]sesini belirtir.

a2m, a2n: [m]ve [n] nazal ünsüzünden sonra gelen [a]sesini belirtir.

Spektral akustik parametrelerin (A1-P0, A1-P1) değerlendirilmesinde Praat¹ programı ile yapılan analiz sonuçlarında; bu parametrelerde belirgin tutarsızlıklar görüldü. Praat programı üzerinde bu parametreyi ölçmeye yönelik olarak çalışan eklentinin doğru ölçüm yapmadığı, ölçülen değerlerin çok yüksek, çok düşük değerler ölçülmesi, ameliyat öncesi ve sonrası anlamlandırılabilir değişiklik olmaması nedeniyle parametrenin yol gösterici olmadığı düşünüldüğünden ölçüm detayları çalışmaya dahil edilmemiştir. Analiz sonuçlarının değerlendirmesi yapılamadığından bu parametre sonuçlarının değerlendirilmesine son verildi ve çalışmadan çıkarılmıştır. Ölçüm sonuçlarının güvenilir olmadığı kanaatine varılmıştır.

¹ Will Styler tarafından yazılan, https://github.com/stylerw/styler_praat_scripts adresinde yer alan bu script Mehmet Akif Kılıç tarafından modifiye edilerek Özelleştirilmiş Praat'a eklenmiştir.

TARTIŞMA ve SONUÇ

5.1 TARTIŞMA

Glottik seviyede oluşan ses, ses yolunda ilerlerken bir takım değişikliklere uğrayarak kişiye özgü bir hal alır. Ses yolu üzerinde şiddetin bazı frekans bölgelerinde artıp bazı frekans bölgelerinde azalması olayına rezonans adı verilmektedir. Rezonans kişiye özgü sesin kazanılmasında rol oynamaktadır. Ses yolunu oluşturan faringeal, oral ve nazal kavitelerin şekil ve boyutları, çevre kasların tonusu, ses yolunu kaplayan mukozanın durumu rezonansı etkilemektedir.

Rezonans ses yolunu oluşturan organların yapısındaki değişikliklerden etkilenirken, ses yolunun son halini almasıyla fizyolojik ya da patolojik olarak rezonans bozuklukları görülebilmektedir. Burun tıkanıklığına sebep olabilen anatomik nedenler, akut üst solunum yolu enfeksiyonları, nazal polipoz, rinosinüzit, adenoid ve tonsil hipertrofileri rezonans düzeyinde değişikliklere sebep olurlar. Özellikle KBB hekimleri tarafından adenoid vejetasyon, nazal polipoz, kronik rinosinüzit, septum deviyasyonu gibi problemlere bağlı olarak uygulanan cerrahilerin rezonans değişikliklerine sebep olabileceği hekim tarafından bilinmeli ve hasta ameliyat öncesi bu konuda da bilgilendirilmelidir.

Rezonans bozuklukları KBB pratiğinde sık karşılaşılan bir durum olması sebebiyle KBB hekimleri tarafından hakim olunması gereken bir konudur. Rezonans bozuklukları hipernazalite ya da hiponazalite olarak karşımıza çıkmaktadır. Hipernazalite en sık VFK problemlerine bağlı olarak ortaya çıkarken, hiponazalite en sık nazal ostrüksiyona sebep olan durumlara bağlı

olarak ortaya çıkar. Özellikle nazal polip, kronik rinosinüzit, septum deviyasyonu, adenoit vejetasyona bağlı olarak burun tıkanıklığı, horlama vb. şikayeti olan hastaların nazal rezonans değerleri, o toplumun normal nazalans skorları değerlerine göre daha düşüktür. Rinoplasti sonrası özellikle nazal kavitelerin aşırı daralması, nazal valf bölgesindeki doku rezeksiyonu ve sütur tekniklerinin yanlış kullanımına bağlı olarak burun delikleri gibi nazal çıkış bölgesinin daralması ile hiponazalite gelişebilmesi açısından ameliyatı yapan cerrah dikkatli ve özenli davranmalıdır.

Çalışmamızda da nazal ünsüzler ve nazal ünsüzlere komşu ünlü olarak seçilen [a] ünlüsü üzerinde nazalans ölçümleri yapılarak ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası 1. ve 3. ay değerleri karşılaştırılmıştır.

Türkçede özellikle buruna yönelik cerrahi müdahaleler [m] ve [n] gibi nazal ünsüzler ve bu ünsüzlere komşu ünlüleri etkilemektedir. Yapılan cerrahi müdahalelerin oral ses, kelime ve cümlelere etkisi olması beklenmemektedir.

Bizim çalışmamızda da nazal ünsüzlere komşu ünlülerdeki nazalans değerleri incelenmiştir. Ameliyat öncesi döneme göre ameliyat sonrası sonuçlarda bütün hastaların toplu değerlendirmesinde nazalans değerlerinde ameliyat sonrası yükselmeler gözlenmiştir.

Kılıç ve ark. tarafından yürütülen PYNÖ ile Türkçe için normal nazalans değerlerinin belirlendiği çalışmanın ön sonuçlarını bu çalışmanın sonuçları ile birlikte değerlendirdiğimizde; bu çalışmada [m] ve [n] ünsüzleri üzerinde üç farklı zamanda yapılan ölçümlerde elde edilen değerlerin daha düşük, nazal ünsüz çevresindeki [a] ünlüsü üzerinde ölçülen değerlerin ise daha yüksek olduğu gözlemlendi.

Nazal cümle üzerinde ölçülen değerler de belirgin farklılıklar gözlemlendi. Bu çalışmada FESC grubunda ameliyat öncesi değerler daha düşük, ameliyat sonrası değerler ise daha yüksek bulunmuştur. Kadın SRP grubunda ölçüm sonuçları ameliyat öncesi dönemde normal değerlerin üzerinde iken ameliyat sonrası özellikle 3. ay sonuçlarında belirgin düşüş olduğu gözlemlendi. Erkek SRP grubunda ise bu düşüş gözlenmedi.

Oğuzhan ve ark. (79) farklı bir nazalans ölçüm cihazı kullanarak Türkçedeki normal nazalans değerlerini belirlediği çalışmada nazal cümlelerin nazalans değerleri erkeklerde ortalama %66, kadınlarda %68 olarak bulunmuştur. Bizim çalışmamızda nazal cümle nazalans değerleri erkek ve kadın FESC hasta gruplarının ameliyat öncesi değerleri dışında daha yüksek bulundu.

Cinsiyet ve nazalans değerlerinin karşılaştırıldığı çalışmalarda nazalans değerlerinin cinsiyetlere göre farklılık göstermediği yönünde literatürde yayınlar mevcuttur. (80-86)

Bazı çalışmalarda ise nazal ve oral cümlelerin nazalans skorlarının kadınlarda daha yüksek olduğu belirtilmiştir. (87-89) Bizim çalışmamızda da kadınlarda [m] ve [n] nazal ünsüzleri ile bunlara komşu [a] ünlüsünün nazalans değerleri ve nazal cümlelerin nazalans değeri sonuçları erkeklere göre yüksek saptandı.

Birçok çalışma endoskopik sinüs cerrahisi öncesi düşük olan nazalans değerlerinin ameliyat sonrası yükseldiğini göstermektedir. (90-94) Sonegnet ve arkadaşlarının (90) kronik rinosinüzit nedeniyle FESC ameliyatı yapılan 40 Alman hastada ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası 1. gün ve 1.ay nazalans değerlerini karşılaştırdıkları çalışmada /ma/ ve /na/ hecelerinin nazalans değerleri ameliyat öncesine göre ameliyat sonrası 1. günde azalmış, ameliyat sonrası 1. ayda ise ameliyat öncesinden daha yüksek bulunmuştur. Ameliyat sonrası 1. günde ki azalmanın ödem ve paranazal sinüs fonksiyonlarının bozulması sebep olarak gösterilmiştir. Sonuçlarımız FESC hasta grubumuzda ameliyat sonrası 1. ve 3. ayda ameliyat öncesi döneme göre nazalans değerlerinin artması yönüyle benzerlik göstermektedir.

Amer ve ark.'nın (91) yaptığı çalışmada ameliyat olan hastalar septoplasti ve FESC olarak iki gruba ayrılmıştır. Hastaların nazalans değerleri ameliyat öncesi döneme göre 1. ayda artmış, 3. ayda ise ameliyat öncesi döneme yaklaşmıştır. Her iki grupta da 1. ayda ki rezonans artışını nazal mukozayı örten kabukların enerji sönmlemesini azaltmasına bağlamışlardır. Ameliyat sonrası 3. ay sonuçlarının tekrar aynı değerlere yaklaşmasını zamanla boşlukların tekrardan küçülebileceğine, mukozalarda ve alt

konkalarda iyileşmenin sonlanması ile kompensatuvar büyümeye bağlı olarak azalabileceğini savunmuşlardır. Ancak çalışmamız sonuçlarında 3. ay nazalans değerleri 1. aya göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık içermese de artış göstermiştir. 1. ve 3. ay nazalans değerlerimiz ameliyat öncesi döneme göre istatistiksel olarak anlamlı yükselmiştir. ($p<0,05$)

Kim ve ark. (95) yaptığı ayrı bir çalışmada hastalar septoplasti, FESC ve her iki cerrahinin bir arada olduğu olmak üzere 3 gruba ayrılmışlardır. Diğer çalışmalardan farklı olarak hastalar 6 ay boyunca her ay ölçümleri yapılarak değerlendirilmiştir. Hastalara oral ve nazal sesler, oral ve nazal cümleler (metinde hipernazal ve hiponazal cümleler olarak belirtiliyor) okutulurken değerlendirilmeleri yapılmış. Özellikle oral seslerde de nazalans değerlerinin ameliyat sonrası dönemde arttığı ama ilerleyen aylarda normal değerlere gerilediği görülmüş. Her 3 grupta da nazal sesler ve cümlelerin nazalans değerleri ameliyat sonrası 1.ayda en yüksek değerde ölçülmüş, ilerleyen aylarda ki ölçümlerde azalarak 6.ayda ameliyat öncesi döneme yaklaşmıştır. Ancak bizim sonuçlarımızda nazal cümle ve nazal ünsüzlerin sonuçları septoplasti ve FESC grubumuzda ameliyat sonrası, ameliyat öncesi döneme göre artış göstermiş olup, 3.ay değerleride 1. ay değerlerinden yüksek bulunmuştur. Üçüncü ay nazalans değerleri 1. aya göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık içermese de artış göstermiştir. 1. ve 3. ay nazalans değerlerimiz ameliyat öncesi döneme göre istatistiksel olarak anlamlı yükselmiştir. ($p<0,05$)

Park ve ark. (96) yaptığı çalışma sadece septoplasti ameliyatı olan hasta grubu iledir. Ameliyat sonrası burun kavitesi volümünü, inspirasyon ve ekspirasyondaki dirençlerini, nazalans skorlarıyla birlikte ölçmüşler. Ameliyat sonrası dönemde dirençler azalmış ve kontrol grubuyla benzer değerlere gerilemişken, burun kavitesi volümü de artarak kontrollere yakın değerlere ulaşmıştır. Nazal cümlelerin nazalans skorları ise ameliyat öncesi döneme göre ameliyat sonrası artış göstermiştir. Çalışmada cümle üzerinden toplam nazalans skoru belirlenmiştir. Bizim çalışmamızda ise [m] ve [n] sesleri üzerinden tek tek ayrı ayrı nazalans değerleri ölçüldü. “Annem” nazal cümleside ayrıca ölçülerek değerler hesaplandı. Septoplasti grubumuzda nazal cümle ve nazal ünsüzlerin her biri ameliyat öncesi döneme göre nazalans değerlerinde 1. ve 3. aylarda artış göstermiştir.

Ameliyat öncesi döneme göre 1. ve 3. ay arasında ki fark istatistiksel olarak anlamlı iken ($p<0,05$), 1. ve 3. aylar arasında ki fark istatistiksel olarak anlamlı saptanmamıştır. ($p>0,05$)

Çalışmamızın literatürde mevcut olan diğer çalışmalardan farkı septoplasti ve FESC grubu ile birlikte SRP hasta grubunda değerlendirilmesidir. Genel olarak bakıldığında SRP hasta grubunun rezonans üzerine olan etkileri ile ilgili yeterli çalışma bulunmamaktadır. Literatürde SRP ameliyatı olan hasta grubu üzerinde nazalans değerleri ölçümü yapılan çalışma bildiğimiz kadarıyla bulunmamaktadır.

Bilindiği gibi rezonansın birçok özelliği burun anatomisine, nazal kavitelerin büyüklüğüne, rezonatör sistem alanlarından biri olan nazal kavitelerin durumu, burun deliklerinin durumu ve fonksiyonel yapılarına bağlı olarak değişebilmektedir. (97) Özensiz yapılmış bir cerrahi nazal fonksiyonları etkileyerek hastada hiponazalite gelişmesine sebep olabilir. Özellikle burun deliği girişinin aşırı küçültülmesi nazal hava akımı çıkışını daraltarak hiponazaliteye sebep olabilmektedir. Son zamanlarda artan SRP gibi estetik ameliyatlar nedeniyle bu durum seyrek değildir.

Guarro ve ark.'nın (98) 51 hasta üzerinde yaptığı SRP ameliyatı olan hastaların ses üzerine etkileri isimli çalışmalarında ses handikap indeksi, [a] ünlüsü ve [m], [n] nazal ünsüzlerinde değerlendirmeler yapılmıştır. [a] ünlüsü ile [m] ve [n] nazal ünsüzlerin frekansları ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası 6.ay, 1.yıl, 2.yılda değerlendirilmiştir. Ameliyat sonrası bu üç sesinde ameliyat öncesi döneme göre makalede hangi frekanslardan bahsedildiği net belirtilmemekle birlikte 1. formant frekanslarından bahsedildiği anlaşılmakta olup frekans değerleri artmış, bu artışlar istatistiksel olarak anlamlı bulunmuş ve 2 yılın sonunda da ameliyat öncesi döneme gerilememiş ve yüksek bulunmuştur. Artan frekansların lateral osteotomilere bağlı daralan nazal kavitelerde artan dirence bağlı olduğu sonucuna varmışlardır. Literatürde ki FESC ve septoplasti grubunun dahil edildiği çalışmalarda frekanslarda ameliyat sonrası azalma oluşurken, SRP hasta grubunun dahil edildiği çalışmada frekanslarda artma saptanmıştır. Çünkü septoplasti ve FESC grubu ameliyatlarında ameliyat sonrası nazal kavite hacimleri artıp direnç azalırken, SRP grubu ameliyatlarında nazal kavite hacmi azalıp direnç artışı meydana gelmektedir. Bizim çalışmamızda

da SRP grubunda ameliyat sonrası özellikle kadın hastalarda istatistiksel olarak anlamlı farklılık ortaya çıkarmasada, [m] ve [n] nazal ünsüzleri ve bunlara komşu [a] ünlülerinde, nazal cümle nazalans değerlerinde ameliyat öncesi döneme göre ameliyat sonrası 1. ve 3. ay ölçümlerinde belirgin düşüşler saptanmıştır. Bu düşüşlerin nazal kavite hacminin daralmasına bağlı olduğu sonucuna varılmıştır. Erkek hastalarda belirgin düşüş saptanmayıp değerlerin ameliyat öncesi döneme yakın olması bu hasta grubunun ameliyat öncesi belirgin septum deviyasyonlarının olması ile ilişkilendirilmiştir. Osteotomilere bağlı nazal kavitedeki daralma ile septum patolojisinin düzelmesine bağlı olarak genişleyen kavite hacminin birbirlerini dengelemesi ile bu sonucun ortaya çıktığı düşünülmüştür.

Foroughian ve ark.'nın (99) 27 SRP hastası ile yaptıkları çalışmada ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası 5. ay kontrollerinde ses analizlerini değerlendirmişler. [m], [n] nazal ünsüzleri ile bu ünsüzlere komşu [a] ünlüsünün formant frekansları, bant genişlikleri ve amplitütleri değerlendirilmiş. Ayrıca algısal analizle hiponazalite değerlendirilmesi yapılmış. Ses handikap indeksi (SHİ) skalası kullanılarak subjektif değerlendirme yapılmış. SHİ sonuçları ameliyat sonrası dönemde artış göstermiş olup, sesin algılanmasında kötüye doğru yönelim olduğunu göstermektedir. Algısal değerlendirme ile hiponazalite değerlendirilmesi sonuçlarında ameliyat öncesi döneme göre hiponazalite lehine artış saptanmış. Nazal ünsüzler ve [a] ünlüsü ölçümlerinde ameliyat öncesi döneme göre ameliyat sonrasında frekanslarda artış, bant genişliklerinde artış, amplitütlerde düşüş saptanmıştır. Bu sonuçlara göre hastalarda ameliyat sonrası ses sonuçları kötüleşme yönünde eğilim göstermiştir. Lateral osteotomilere bağlı olarak nazal kavitenin daralması, nazal kavite yüzey alanında oluşan değişiklikler, nazal hava akımına karşı direncin artması ses genliğinde azalma, frekanslarda artışa sebep olmaktadır şeklinde yorumlanmıştır. Bizim çalışmamızda da özellikle estetik amaçlı olarak ameliyat edilen ön planda burun tıkanıklığı gibi fonksiyonel şikayetleri olmayan kadın SRP hasta grubu sonuçlarında [m], [n] nazal ünsüzleri, nazal cümle nazalans değerlerinde ameliyat sonrası 1. ve 3. aylarda azalmalar saptandı. Bu azalmadaki farklılıklar istatistiksel olarak anlamlı saptanmadı. ($p>0,05$) [m] ve [n] nazal ünsüzlerine komşu [a] ünlüsü

nazalans değerlerinde de azalmalar saptandı. İzole [a] ünlüsüne nazal kaviterin etkisi olmaması sebebiyle belirgin azalmaların olmadığı kanaatine varılmıştır. Bizim çalışmamızda da osteotomilere bağlı nazal kaviterin daralması, yüzey alanının daralması, yüzey alanında oluşan direncin artması sebebiyle nazalans değerlerinde azalmalar olduğu kanaatine varıldı.

Nemati ve ark. (100) yaptığı bir çalışmada da rinoplasti öncesi ve sonrası 3, 7, 10. aylarda izole [a] sesi ve [m] ve [n] nazal ünsüzlerinde bant genişliği, amplitüt, 1. ve 2. formant frekans ölçümlerini yapmışlardır. Genel olarak ameliyat öncesi döneme göre ameliyat sonrası kontrollerde [a] sesinin amplitüt ve bant genişliği azalmış, 1. ve 2. formant frekansları artmıştır. [m] ve [n] nazal ünsüzlerinin ise amplitütleri azalmış, bant genişliği ve 1. ve 2. formant frekansları artmıştır. Açık rinoplastinin ses akustik parametrelerini etkilediğini belirtmişlerdir. Bizim çalışmamızda da [m] ve [n] nazal ünsüzleri, bu ünsüzlere komşu ünlü ile “annem” etiketli nazal cümle nazalans skorlarında azalma saptandı. Ancak izole [a] sesi değerlerinde anlamlı değişiklikler gözlenmemiştir. Buruna yapılan cerrahi müdahaleler, nazal ünsüzler ve bunlara komşu ünlülerin rezonansını etkilerken oral seslerinkini etkilememektedir.

Celik ve ark.'nın (101) septorinoplasti yapılan hastaların ses akustik parametrelerinin değerlendirildiği çalışmasında nazalize ünlüler üzerinde yapılan formant frekansları ölçümlerinde ameliyat sonrası belirgin farklılık saptamamışlardır. Çalışmada septoplasti ve greft kullanılarak yapılan septorinoplastinin beraber değerlendirileceği başka bir çalışmanın yapılması gerekliliğinden bahsedilmektedir. Ancak bizim çalışmamızda SRP grubunda nazal ünsüzlere komşu [a] ünlüsü nazalans skorlarında özellikle kadın hastalarda belirgin azalma saptanırken, diğer ameliyat gruplarında nazal ünsüze komşu olan [a] ünlüsünün nazalans skorlarında artış saptanmıştır. Bizim çalışmamıza göre septorinoplastinin nazalans skorlarını etkileyerek genel olarak ses tınısında değişiklikler yaratabileceği sonucuna varılırken, bu çalışmada farklı parametreler değerlendirilmiş olmasına rağmen sese akustik parametreler açısından etkilenme olmadığını belirtmişlerdir.

Chen ve ark. (59) tarafından 1997'de tanımlanan, spektral akustik parametreler olan A1-P0, A1-P1 nazalite değerlendirilmesinde

kullanılmaktadır. Hipernazal ünlü spekturumunda iki ilave ek tepe (nazal formant) ortaya çıkar. Birinci spektral tepe (P0) 250 Hz, ikinci spektral tepe (P1) 950 Hz civarında oluşur. Ek olarak ortaya çıkan iki tepe olan P0 ve P1 ölçümleri ile değerlendirmeler yapılır. P0 ve P1 değerlerinin artması A1-P0, A1-P1 değerlerinin azalmasına ve hipernazaliteye eşlik eder. Hiponazalite durumlarında ise P0, P1 değerleri azalarak A1-P0, A1-P1'in artmasına neden olur. Bizim çalışmamızda, çalışmaya başlarken ölçümleri planlanan bu parametrelerin değerlendirmelerinde, Praat programı ölçüm sonuçlarında tutarsızlıklar saptandı. Çalışmayı karmaşık hale getirmemek, boyutunu büyütmek için başlangıçta ölçüm planlaması yapıp, ölçüm sonuçları her hastada hesaplanmasına rağmen parametrelerin anlamsız sonuçlar vermesi, tutarsız ölçüm sonuçlarının fazla olması nedeniyle istatistiksel değerlendirmeleri yapılmadan çalışmadan çıkarılmıştır. Bu sonuçlara göre yaptığımız değerlendirmede Praat ile ölçülebilen bu parametrelerin güvenli sonuçlar oluşturmadığı kanaatine varılmıştır.

5.2 TEZİN KISITLILIKLARI

Her ameliyat grubu için ayrı ayrı hasta sayısının sınırlı olması, hastaların uzun dönem takip sonuçlarının değerlendirilememesi çalışmamızın kısıtlılıklarıdır.

5.3 SONUÇ

Sonuç olarak bu çalışmada PYNÖ sistemi kullanarak, rinolojik cerrahi geçiren hastaların ameliyat öncesi ve sonrası nazalans değerlerindeki değişimleri belirledik. Septoplasti ve FESC operasyonu geçiren hastaların nazal cümle ve nazal ses nazalans değerlerinde hem kadınlarda hem de erkeklerde ameliyat öncesi döneme göre istatistiksel anlamlı yükselmeler saptadık. SRP grubunda ise erkeklerde anlamlı değişiklikler saptanmazken, kadınlarda ameliyat öncesi döneme göre ameliyat sonrası nazal konuşma sesleri nazalans değerlerinde düşüşler saptadık. Oral konuşma sesleri nazalans değerlerinde hiçbir grupta anlamlı değişiklik gözlenmedi. Özellikle fonksiyonel burun tikanıklığı şikayeti olmayan hastalarda yapılan estetik ameliyatların rezonans değişikliği yaratabileceği konusunda hastalar

bilgilendirilmelidir. SRP ameliyatı öncesi bütün hastaların ameliyat sonrası ses rengi değişikliği konusunda bilgilendirilmeleri gerekli olmamasına rağmen, özellikle profesyonel ses kullanıcıları rezonans değişikliği konusunda bilgilendirilmelidir.



Kaynaklar

1. Macklem PT. Act of breathing dynamics. In: Hamit Q, Shonnon J, Martin J (ed). *Physiologic Basis of Respiratory Disease*. (1th Edition) BC Decker. 2005 p 30-32.
2. Macklem PT. Act of breathing: the work of Breathing. In: Hamit Q, Shonnon J, Martin J (ed). *Physiologic Basis of Respiratory Disease*. (1th Edition) BC Decker. 2005 p 50-51.
3. Kılıç MA. *Larenksin fonksiyonel anatomisi ve ses fizyolojisi*. *T Klin E N T* 2002; 2:1-8.
4. Lee KJ. *Essential Otolaryngology Baş ve Boyun Cerrahisi*. (Prof. Dr. Metin Önerci, Prof. Dr. Hakan Korkmaz Türkçe çeviri Editörü) 8. baskı, Güneş Tıp Kitabevi 2004; 24: 485-8
5. Holsinger FC, Jeffrey N. Myers. Oral Kavite ve Farenks Karsinomları. İçinde: K. J. Lee. *Essential Otolaryngology Baş ve Boyun Cerrahisi*. (Prof. Dr. Metin Önerci Türkçe çeviri Editörü). 8. baskı, Güneş Tıp Kitabevi 2004; 26: 566-595.
6. Odar İ .V. “*Anatomi ders kitabı*”. 1.Baskı. 2. cilt. Hacettepe Taş Yayınevi. 1986, Bölüm 5, s 135-136
7. Woodson GE, Zaya NE. Larenks. İçinde: K. J. Lee. *Essential Otolaryngology Baş ve Boyun Cerrahisi*. (Prof. Dr. Metin Önerci Türkçe çeviri Editörü). Güneş Tıp Kitabevi. 8. Baskı. 2004. s 552-582
8. Beasley P. Anatomy of the pharynx and oesophagus. İçinde: Alan G. Kerr (ed). *Scott–Brown’s Otolaryngology Head & Neck Surgery*. 6 th Edition. Oxford. Butterworth Hememann, 1997. 10: 1-40.

9. Davies J, Duckett L. *Embryology and Anatomy of the Head and Neck, Face, Palate, Nose and Paranasal Sinuses*. In Paparella MM. (ed):Otolaryngology. Vol 2. Philadelphia, WB Saunders, 1980; s.59-106.
10. Gökmen FG. “Sistematik Anatomi” İzmir Güven Kitabevi. 2017, s. 462.
11. Johns DF, Rohrich RJ, Awada M. Velopharyngeal incompetence: A guide for clinical evaluation. *Plast Reconstr Surg*, 2003;112(7): 1890-1897.
12. Chen PK, Wu JTH, ChenY, Noordhoff MS. Correction of secondary velopharyngeal insufficiency in cleft palate patients with the Furlow palatoplasty. *Plast Reconstr Surg*, 1994; 94(7): 933-941.
13. Aronson AE, Bless DM. *Klinik Ses Bozuklukları* (Çev: Kılıç MA, Oğuz H) Adana. Nobel Tıp Kitabevleri. 2012, Bölüm 4 (Nazal Rezonans Bozuklukları) s. 39-70 . Adana. Nobel Tıp Kitabevleri.
14. Croft CB, Sprintzen RJ, Rakoff SJ, Bronx. Patterns of velopharyngeal valving in normal and cleft palate subjects: a multi-view videofluoroscopic and nasendoscopic study. *Laryngoscope*, 1981; 91: 265-271.
15. Finkelstein Y, Talmi YP, Nachmani A, Hauben DJ, Zohar Y. On the variability of velopharyngeal valve anatomy and function: a combined peroral and nasendoscopic study. *Plast Reconstr Surg*, 1992; 89(4): 631-639.
16. DeVita VT, Hellman S, Rosenberg SA. : *Cancer. Principles & Practice of Oncology*. 6 th Edition. Lippincott Williams & Wilkins Publishers. 2001; 11 p 786-798
- 17- Myers EN, *Operative Otolaryngology Head and Neck Surgery W.B.*, p1021-1022, 23. 1 th Edition 1997. Philadelphia. Saunders Company.
18. Baroody F, Naclerio RM.(1990) A review of anatomy and physiology of the nose. In: A Self Instructional Package from the Committee on Continuing Education in Otolaryngology (eds A. Blitzer, T. Davidson, P. Donald, P. Gullane & D. Mattox) pp. 14-15, 25. *American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery Foundation*. Alexandria, VA.

19. Rohrich RJ, Muzaffar AR, Janis JE. Component dorsal hump reduction: The importance of maintaining dorsal aesthetic lines in rhinoplasty. *Plast Reconstr Surg* 2004; 114:1298-1308.
20. İnallı S. Burun ve Paranasal Sinüslerin Klinik Anatomisi. 2000. Ed: Şenocak D. *Otorinolaringoloji Baş ve Boyun Cerrahisi*. s. 3-18. Nobel Tıp Kitabevleri.
21. Mink PJ. Le nez comme voie respiratoire. *Presse Otolaryngol Belg* 1903; 21:481-496.
22. Goodman WS, Gilbert RW. The anatomy of external rhinoplasty. *Otolaryngol Clin North Am* 1987; 20:641-652.
23. Çakır N. *Otolarengoloji Baş ve Boyun Cerrahisi*. 1996;2: s. 153-157. İstanbul, Nobel Tıp Kitapevi.
24. Ömür M, Dadaş B. *Klinik Baş Boyun Anatomisi*. İstanbul, Ulusal Tıp Kitapevi. 1996; (2): s 8.
25. Katırcıoğlu OS. *Estetik Septorinoplasti*. İstanbul, Nobel Tıp Kitapevi. 1997:1-11-14.
26. Courtiss EH, Goldwyn RM. The effects of nasal surgery on airflow. *Plast and Reconstr Surg* 1983; 72:9-21.
27. Bridger GP. Physiology of the nasal valve. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1970; 92:543-552.
28. Pallanch J.F., McCaffrey T.M., Kern E.B.: Evaluation of Nasal Breathing Function with Objective Airway Testing, Cummings C.W. (ed), *Otolaryngology Head & Neck Surgery*, 3 th Edition. Mosby – Year Book Inc., Missouri. 1988, p :799-832.
29. Cuvillo DA, los Santos de G, Liesa FR, Pi Sunyer A. Position paper on nasal obstruction: evaluation and treatment Running title: Management of nasal obstruction. *J Investig Allergol Clin Immunol*. 2018;28(2).

30. Romo T, Ho-Sheng L. (2018, September) Rhinoplasty, postrhinoplasty nasal obstruction. *E Medicine Journal*.
Web:<http://www.emedicine.com/ent/topic130>. adresinden erişilmiştir. (30 Ekim 2019)
31. Branham G, Talavera F, Toriumi D, Slack CL, Meyers AD. Rhinoplasty, Septoplasty. 2001; Web: <http://www.emedicine.com>. adresinden erişilmiştir. (Erişim 27.09.2019).
32. Brain D. The nasal septum. İçinde: Kerr AG (Ed). *Scott Brown's Otolaryngology*. Oxford, Butterworth-Heinemann. 1997, 4; p.1-27
33. Bridger GP. Physiology of the nasal valve. *Arch Otolaryngol* 1970 92(6):543-53.
34. Ducic Y, Hilger PA. Surgical correction of the deviated septum. *Facial Plast Surg* 1999;7(3):319-331.
35. Marilene BW. "Etiologies of nasal symptoms: An overview." Web: <https://www.uptodate.com/contents/etiologies-of-nasal-symptoms-an-overview> adresinden erişilmiştir. (Erişim 10.09.2019)
36. Levine HL, Clemente MP. (2005). *Sinus surgery: endoscopic and microscopic approaches*, Thieme.
37. Rontal E, Rontal M, Guildford FT . "Surgical anatomy of the orbit." *Annals of Otolaryngology, Rhinology & Laryngology*, 1979, 88(3): 382-386.
38. Stammberger H. R. and D. W. Kennedy. "Paranasal sinuses: anatomic terminology and nomenclature." *Annals of Otolaryngology, Rhinology & Laryngology*, 1995 104(10): 7-16.
39. Stammberger H. "Endoscopic endonasal surgery—concepts in treatment of recurring rhinosinusitis. Part II. Surgical technique." *Otolaryngology—Head and Neck Surgery*, 1986 94(2): 147-156.
40. Messerklinger W. "Endoscopy of the Nose, Baltimore-Munich, Urban and Schwarzenberg." Web:<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/hed.2890010119> adresinden erişilmiştir. (Erişim 25.10.2019)

41. Casler JD, Doolittle AM, Mair EA. Endoscopic surgery of the anterior skull base. *Laryngoscope*. 2005 ;115(1):16-24.
42. Kennedy DW, Zinreich SJ, Rosenbaum AE, Johns ME. Functional endoscopic sinüs surgery. Theory and diagnostic evaluation. *Arch Otolaryngol*. 1985;111(9):576-82.
43. Gunter JP. The merits of the open approach in rhinoplasty. *Plast Reconstr Surg* 1997; 99:863-867.
44. Tebbets JB. *Primary Rhinoplasty*. Prof. Dr. Osman Kürşat Arıkan çeviri editörü) 2.basım. 2009, s. 125-151.
45. Serin GM, Polat S. Postoperative Wound Care Regimen in Open Rhinoplasty, *The Journal Of Craniofacial Surgery* 2010; 21(6):1880-1.
46. Sheen JH. Closed Versus Open Rhinoplasty and the Debate Goes on, *Plast Reconstr Surg* 1997; 99(3):859-862.
47. Harshbarger RJ, Sullivan PK. Lateral nasal osteotomies: implications of the bony thickness on fracture patterns. *Ann Plast Surg* 1999; 42:365-370; p. 370-371.
48. Erişir F. Nazal Osteotomiler. Yücel ÖT, Şapçı T, Erdem T, editör. *Rinoplasti*. Ankara: İntertıp yayıncılık. 2014, 6. Bölüm, s.132-139.
49. Guyuron B, Jackowe D. Modified tip grafts and tip punch devices. *Plast Reconstr Surg* 2007; 120: 2004-2010.
50. Gruber RP, Friedman GD. Suture algorithm for the broad or bulbous nasal tip. *Plast Reconstr Surg* 2002; 110: 1752-1764
51. Most SP. Trends in functional rhinoplasty. *Arch Facial Plast Surg* 2008; 10: 410-413.
52. Akçam T, Gerek M. Orta Çatı ve Nazal Valv Cerrahisi. (Prof. Dr. H. Halis Ünlü Editör) *Septorinoplastiler*. İstanbul, Deomed Medikal Yayıncılık. 2009, s.61-78.
53. Becker DG, Park SS. Revision Rhinoplasty. New York: Thieme Medical Publishers 2008; 2, p.20-32.

54. Russo RC, Teichgraeber JF. Compliations of Nazal Surgery. Gunter JP, Rohrich RJ, Adams WP, Eds. In: Dallas Rhinoplasty. 1st ed. St. Louis, Missouri: Quality Medical Publishing; 2002; p.1023-1034.
55. Eryaman E. Oral Kavite Farenks Anotomisi ve Fizyolojisi. Editör: Prof Dr. Doğan Şenocak. *Otorinolaringoloji Baş ve Boyun Cerrahisi*. Nobel Tıp Kitapevleri 2000. 12, s. 220-228.
56. Başerer N. Oral Kavite Kanserleri. Ed: Engin K, Erişen L. *Baş Boyun Kanserleri*. Nobel Tıp Kitapevleri.2003, s. 235- 271.
57. Kılıç MA. Konuşma anatomisi ve fizyolojisi. İçinde: *Her Yönüyle Laringoloji* (ed. F. Öz, H. Coşkun) İstanbul: Nobel Tıp Kitapevleri, baskıda.
58. Kaya S. *Larenks hastalıkları*. Ankara, Bilimsel Tıp Yayınevi. 2002, s.19-57,
59. Kılıç MA. Ses şiddeti ölçümüne dayalı testler ve parametreler. *Foniyatri Seminerleri Nisan-2019*, İMÜ Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 10 Nisan 2019, İstanbul, 2019.
60. Chen MY: Acoustic correlates of English and French nasalized vowels. *J Acoust Soc Am* 1997,102:2360-2370.
61. Kılıç MA. Praat'la nazalite ve nazalans ölçümü. *Foniyatri Seminerleri Ocak-2018*, İ MÜ Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 10 Ocak 2018, İstanbul, 2018. Web:<https://www.academia.edu/34983114/> adresinden erişilmiştir.
62. Kılıç MA. Türkçedeki Burun Ünsüzlerinin Akustik Özellikleri. *Turkish studies*. 2018 Volume 13/12, s.259-271
63. Cevanşir B, Gürel G. *Foniatrı Sesin Oluşumu, Bozuklukları ve Korunmasında Temel İlkeler*. İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi 1982, 3, s. 54-5
64. Morrison M, Rammage L. *The Management of Voice Disorders*. First edition. San Diego, California, Singular Publishing Group. 1994;161-200.

65. Yelken MK. (2005) *Farklı Müzik Türlerinde Eğitim Gören Öğrencilerin Seslerinin Akustik Analiz ile Karşılaştırılması*. Uzmanlık Tezi. TC Sağlık Bakanlığı Taksim Eğitim ve Araştırma Hastanesi KBB Kliniği, İstanbul.
66. Woodson GE, Cannito M. Voice analysis. In Cummings CW And Others (Eds). *Otolaryngology Head And Neck Surgery*. Third edition, Missouri, Mosbyyear book Inc. 1998;1876-1890.
67. Recasens D. (1982). Perception of Nasal Consonants With Special Reference to Catalan. *Haskins Laboratories Status Report on Speech Research* (SR-69) (s. 189-226).
68. Christopher JH, Rehbar R, Prasad V. Development and Maturation of the Pediatric Human Vocal Fold Lamina Propria. *Laryngoscope* 2005; 115:4-15.
69. Van DBJ. Myoelastic-aerodynamic theory of voice production. *J Speech Hear Res* 1958; 1:227-244.
70. Kagen B, Luchsinger R. Comments on the R. Husson's neuromuscular theory. *Folia Phoniater (Basel)* 1953; 5:46-47.
71. Sundberg J: Vocal tract resonance. In: Sataloff RT (ed) *Professional Voice: The Science and Art of Clinical Care*, San Diego, Singular, 1997, p. 167-184.
72. Angel CA. *Langue development and disorders, a case study approach*. Canada. Jones and Bartlett publishers. Chapter eight. 2008, p 52-54
73. Kılıç MA. Nazal ve oro-farengeal rezonans bozuklukları. *Kulak Burun Boğaz ve Baş Boyun Cerrahisi eğitimi, kaynak kitap-2* (Editörler Prof. Dr. Özgür Yiğit, Prof. Dr. Cüneyt Orhan Kara, Prof. Dr. Zeynep Alkan) Logos Yayıncılık. 2019, LF-3, S 617-1.
74. Sweeney T, Seli D: Relationship between perceptual ratings of nasality and nasometry in children/ adolescents with cleft palate and/or velopharyngeal dysfunction. *Int J Lang Comm Dis* 2008,43:265-282.
75. Kılıç MA. Evaluation of the patient with voice problem by objective and subjective methods. *Curr Pract ORL* 2010, 6:257-265

76. Boersma P, Weenink D. Praat: Doing phonetics by computer [Bilgisayar Programı]. 01.09.2019 tarihindeki güncel versiyon: 6.1.03;2019 (indirme adresi: <http://www.fon.hum.uva.nl/praat/>)
77. Kılıç MA. Konuşma ve dil bozuklukları. “Sesimi Seviyorum” KBB Hastalıklarında Mezuniyet Sonrası Eğitim Toplantısı, Kapadokya, 28-30 Nisan 2000. Web: https://www.academia.edu/4241097/Konuşma_ve_Dil_Bozuklukları adresinden indirilmiştir. (27 Eylül 2019)
78. Audacity team. Audacity: Free Audio Editor and Recoder [Bilgisayar Programı] 13.05.2019 tarihindeki güncel versiyon: 2.3.2;2019 (İndirme adresi: <https://audacityteam.org>)
79. Oğuzhan O. (2013) Türkçe için normal nazalans değerlerinin belirlenmesi. Tıpta Uzmanlık Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi
80. Van DJ, Purcell A: Nasalance levels in the speech of normal Australian children. *Cleft Palate Craniofac J* 1998; 35: 287–292.
81. Sweeney T, Sell D, O'Regan M: Nasalance scores for normal-speaking Irish children. *Cleft Palate Craniofac J* 2004; 41: 168–174.
82. Luyten A, D'haeseleer E, Hodges A, Galiwango G, Budolfson T, Vermeersch H, Van Lierde K. Normative nasalance data in Ugandan english-speaking children. *Folia Phoniatr Logop.* 2012;64(3):131-6.
83. Tachimura T, Mori C, Hirata S, Wada T: Nasalance score variation in normal adult Japanese speakers of Mid-West Japanese dialect. *Cleft Palate Craniofac J* 2000; 37: 463–467.
84. Hirschberg J, Bók S, Juhász M, Trenovszki Z, Votisky P, Hirschberg A: Adaptation of nasometry to Hungarian language and experiences with its clinical application. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2006; 70: 785–798.
85. Nichols A. Nasalance statistics for two Mexican populations. *Cleft Palate Craniofac J.* 1999; 36:57–63.

86. Brunnegård K, van Doorn J. Normative data on nasalance scores for Swedish as measured on the Nasometer: influence of dialect, gender, and age. *Clin Linguist Phon* 2009; 23: 58–69.
87. Seaver EJ, Dalston RM, Leeper HA, Adams LE. A study of nasometric values for normal nasal resonance. *J Speech Hear Res* 1991; 34: 715–721.
88. Van LKM, Wuyts FL, De Bodt M, Van Cauwenberge P. Nasometric values for normal nasal resonance in the speech of young Flemish adults. *Cleft Palate-Craniofac J* 2001; 38: 112–118.
89. Putnam RA, Sovis EA, Mielke DL. Characteristics of nasalance in speakers of Western Canadian English and French. *J Speech-Lang Pathol Audiol* 1998; 22: 94–103.
90. Soneghet R, Santos RP, Behlau M, Habermann W, Friedrich G, Stammberger H. Nasalance changes after functional endoscopic sinus surgery. *J Voice*. 2002 ;16(3):392-7.
91. Amer HS, Elaassar AS, Anany AM, Quriba AS. Nasalance Changes Following Various Endonasal Surgeries. *Int Arch Otorhinolaryngol*. 2017; 21(2):110-114.
92. Jiang RS, and Huang HT. Changes in nasal resonance after functional endoscopic sinus surgery. *Am J Rhinol* 2006; 20:432–7,
93. Mora R, Jankowska B, Dellepiane M, et al. Acoustic features of voice after septoplasty. *Med Sci Monit* 2009;15:269–3,
94. Hong KH, Kwon SH, Jung SS. The assessment of nasality with a nasometer and sound spectrography in patients with nasal polyposis. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 1997; 117(4):343-8.
95. Kim SD, Park HJ, Kim GH, Wang SG, Roh HJ, Cho KS. Changes and recovery of voice quality after sinonasal surgery. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2015; 272(10):2853-9.
96. Park HS, Kang YA, Xu J., Han R., Rha KS, Kim YM Effect of Nasal Septoturbinioplasty on Nasality or Acoustic Parameters. *Korean J Otorhinolaryngol-Head Neck Surg* 2016;59(7):510-6

97. Brandt MG, Rotenberg BW, Moore CC, et al. Impact of nasal surgery on speech resonance. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 2014; 123(8):564-570.
98. Guarro G, Brunelli F, Rasile B, Alfano C. Effects and Changes on Voice After Rhinoplasty: A Long-Term Report. *Plast Surg (Oakv).* 2019;27(3):230-6.
99. Foroughian M, Khazaeni K, Haghi MR, Jahangiri N, Mashhadi L, Bakhshae M. The potential effects of rhinoplasty on voice. *Plast Reconstr Surg.* 2014 ;133(2):109-13.
100. Nemati M, Tahmasebi A, Mohajerani H, Tabrizi R. Does Open Rhinoplasty Alter Voice Quality? *J Oral Maxillofac Surg.* 2019; 77(1): 179.
101. Celik O, Boyaci Z, Yelken K, Atespare A, Celebi S, Koca O. Septorhinoplasty with spreader grafts enhances perceived voice quality without affecting acoustic characteristics. *J Voice.* 2012;26(4):493-5.

**S.B. İSTANBUL MEDENİYET ÜNİVERSİTESİ GÖZTEPE EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU (2013-KAEK-64)
KARAR FORMU**

SAYI:

Tarih: 12.09.2018

KONU: Etik Kurulu Kararı

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Nazal Cerrahilerin Nazal Ünsüzler Üzerine Olan Etkisi
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	

ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	S.B. İstanbul Medeniyet Üniversitesi Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu
	AÇIK ADRESİ:	Doktor Erkin Cad. İstanbul Medeniyet Üniversitesi Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi
	TELEFON	216 570 91 90
	FAKS	216 565 55 26
	E-POSTA	etik@sbgoztepehastanesi.gov.tr

BAŞVURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Prof. Dr. Mehmet Akif Kılıç			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Kulak Burun Boğaz			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	İstanbul Medeniyet Üniversitesi Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi			
	VARSA İDARI SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI				
	DESTEKLEYİCİ				
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TUBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alanlar için)				
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ				
	ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1	☐		
		FAZ 2	☐		
		FAZ 3	☐		
FAZ 4		☐			
Gözetimsel ilaç çalışması		☐			
Tıbbi cihaz klinik araştırması	☐				
In vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları	☐				
İlaç dışı klinik araştırma	☒				
Retrospektif	☐				
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ ☒	ÇOK MERKEZLİ ☐	ULUSAL ☐	ULUSLARARASI ☐	

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ			Türkçe ☐ İngilizce ☐ Diğer ☐
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe ☐ İngilizce ☐ Diğer ☐
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ			Türkçe ☐ İngilizce ☐ Diğer ☐

DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı		Açıklama
	SİGORTA	☐	
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	☐	
	BİYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	☐	
	İLAN	☐	
	YILLIK BİLDİRİM	☐	
	SONUÇ RAPORU	☐	
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	☐	

KARAR BİLGİLERİ	Karar No: 2018/0348	Tarih: 12.09.2018
	Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın/çalışmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmanın/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir. İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik kapsamında yer alan araştırmalar/çalışmalar için Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu'ndan izin alınması gerekmektedir.	

Etik Kurul Başkanı
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Derya Büyükkayhan
İmza:



**S.B. İSTANBUL MEDENİYET ÜNİVERSİTESİ GÖZTEPE EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU (2013-KAEK-64)
KARAR FORMU**

SAYI:

KONU: Etik Kurulu Kararı

Tarih: 12.09.2018

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Nazal Cerrahilerin Nazal Ünsüzler Üzerine Olan Etkisi
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU	
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI	İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:	

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişki		Katılım *		İmza
Prof. Dr. Derya Büyükkayhan	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı	T.C. Sağlık Bakanlığı Zeynep Kamil Kadın ve Çocuk Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Prof. Dr. Aytekin OĞUZ	İç Hastalıkları Anabilim Dalı	S.B. İstanbul Medeniyet Üniversitesi Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☐	H ☒	
Prof. Dr. Işıl MARAL	Halk Sağlığı Anabilim Dalı	S.B. İstanbul Medeniyet Üniversitesi Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☐	H ☒	
Prof. Dr. Asif Yıldırım	Üroloji	S.B. İstanbul Medeniyet Üniversitesi Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Prof. Dr. Süleyman Daşdağ	Biyofizik	S.B. İstanbul Medeniyet Üniversitesi Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Doç. Dr. Asiye KANBAY	Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı	S.B. İstanbul Medeniyet Üniversitesi Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Doç. Dr. Şükrü Sadık ÖNER	Tıbbi Farmakoloji	S.B. İstanbul Medeniyet Üniversitesi Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Doç. Dr. Sıdika Şeyma ÖZKANLI	Tıbbi Patoloji	S.B. İstanbul Medeniyet Üniversitesi Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Yrd. Doç. Dr. Hacer Hicran Mutlu	Aile Hekimliği	S.B. İstanbul Medeniyet Üniversitesi Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Avukat Mahmut ÇELİK	Avukat	Çelik Gönen Hukuk Bürosu	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☐	H ☒	
Saliha Şahin	İşçi		E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	

*:Toplantıda Bulunma

Karar: ☒ Onaylandı ☐ Reddedildi

Etik Kurul Başkanı
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Derya Büyükkayhan
İmza:

BİLGİLENDİRİLMİŞ ONAM FORMU

LÜTFEN BU DÖKÜMANI DİKKATLİCE OKUMAK İÇİN ZAMAN AYIRINIZ

Sizi Dr.Ozan TÜYSÜZ tarafından yürütülen “Nazal Cerrahilerin Nazal Ünsüzler Üzerine Olan Etkisi” başlıklı araştırmaya davet ediyoruz. Bu araştırmaya katılıp katılmama kararı vermeden önce, araştırmanın neden ve nasıl yapılması gerektiğini bilmeniz gerekmektedir.Bu nedenle bu formun okunup anlaşılması büyük önem arz etmektedir.Eğer anlayamadığınız ve sizin için açık olmayan şeyler varsa, ya da daha fazla bilgi isterseniz lütfen bize sorunuz.

Bu çalışmaya katılmak tamamen gönüllülük esasına dayanmaktadır. Bu çalışmaya katılmama veya katıldıktan sonra herhangi bir anda çalışmadan çıkma hakkına sahiptir. Çalışmayı yanıtlamanız, çalışmaya katılım için onam verdiğiniz biçiminde yorumlanacaktır. Size verilen onam formunu doldururken kimsenin baskısı veya telkini altında olmayınız.Bu onamlardan elde edilecek bilgiler tamamen araştırma amacı ile kullanılacaktır.

1. Araştırmayla İlgili Bilgiler:

- a. **Araştırmanın Amacı:** Nazal cerrahi girişimlerin konuşma akustiği üzerine etkisinin incelenmesi
- b. **Araştırmanın İçeriği:** Konuşma esnasında bazı sesler burundan, bazıları ağızdan çıkmaktadır. Kişi konuşmaya başladığı zaman ortaya çıkan ses burun ve ağızdan çıkarak ifade haline dönüşmektedir. Olası burun hastalıkları (septum deviasyonu,nazal polipozis, nazal travmaya sekonder nazal aks problemleri vs.) durumunda burundan geçen hava akımında değişiklikler olmaktadır. Ameliyat olan hastalarda burunda tıkanıklık yaratan problemler düzeltildikten sonar burundan çıkan m ve n ünsüzlerinin akustik özelliklerinde değişiklik oluşacağı ön görülmektedir. Bu çalışmada hastaların ameliyat öncesi, ameliyat sonrası 1.ay ve 3.ay ses kayıtları alındıktan sonar ameliyat öncesi ve sonrası oluşacak değişikliklerin değerlendirilmesi yapılacaktır. Özellikle günümüzde popüler olan septorinoplasti (estetik burun ameliyatı) gibi cerrahilerde burun kemiklerinde yapılan kırma işlemlerinin burun boşluklarında yaratabileceği daralmaların burun ünsüzleri (m,n) üzerine etkisi incelenecektir.Septum deviasyonu veya nazal polipozis nedeniyle ameliyat edilen hastalarda tıkanıklık giderildikten sonra oluşacak değişiklikler incelenecektir.
- c. **Araştırmanın Nedeni:** Bilimsel araştırma
- d. **Araştırmanın Öngörülen Süresi:**180(yüzseksen) gün-6(altı)ay-

sorumlulukları tamamen anladım. Çalışma hakkında yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen araştırmacı tarafından yapıldı, soru sorma ve tartışma imkanı buldum ve tatmin edici yanıtlar aldım. Bana, çalışmanın muhtemel riskleri ve faydaları sözlü olarak da anlatıldı. _Bu çalışmayı istediğim zaman ve herhangi bir neden belirtmek zorunda kalmadan bırakabileceğimi ve bıraktığım takdirde herhangi bir olumsuzluk ile karşılaşmayacağımı anladım.

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

Katılımcının (Kendi el yazısı ile)

Adı-

Soyadı:.....

....

İmzası:

Velayet veya Vesayet Altında Bulunanlar İçin;

Veli veya Vasisinin (kendi el yazısı ile)

Adı-

Soyadı:.....

....

İmzası:

Araştırmacının

Adı-

Soyadı:.....

....

İmzası:

Not: Bu form, iki nüsha halinde düzenlenir. Bu nüshalardan biri imza karşılığında gönüllü kişiye verilir, diğeri araştırmacı tarafından saklanır.